

e-ISSN: 2992-8036

Acta Ortopédica Mexicana



2025

2

Vol. 39, Número

Marzo • Abril

Indexada en PubMed y SciELO

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.

www.colegiocmo.com.mx





Hialoflex®

Suplemento Alimenticio
Ácido Hialurónico y Colágeno nativo Tipo II



EXCLUSIVA COMBINACIÓN

Matriz de
Ácido Hialurónico

+

Colágeno nativo
Tipo II

Evolución en *movimiento*



hialoflex.com.mx

hialoflex.com.mx

ESTE PRODUCTO NO ES UN MEDICAMENTO. EL CONSUMO DE ESTE PRODUCTO ES RESPONSABILIDAD DE QUIEN LO RECOMIENDA Y DE QUIEN LO USA. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL. NO. DE PERMISO: 233300201A0398



1 al día



ACTA ORTOPÉDICA MEXICANA

DIRECTOR EDITORIAL

Dr. Guillermo de Jesús García Félix Díaz

EDITOR EN JEFE

Dr. Armando Torres Gómez, MSc, FACS

COEDITORES

Dr. Roberto Berebichez Fridman

Dra. Ana Luisa Bravo Mercado

Dr. Francisco Guillermo Castillo Vázquez

Dr. Miguel Ángel Clara Altamirano

Dr. Efraín Farías Cisneros, PhD, FACS

Dr. Salomón Jasqui Remba

Dr. Pedro Jorba Elguero

Dr. Jorge Luis Martínez Peniche

Dr. Juan Matus Jiménez

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

Dr. Jacobo Saleme Cruz

Dra. Ana María Serrano Ardila

COEDITORES INTERNACIONALES

Dr. Javier Masquijo – Argentina

Dra. Elena Vacas Sánchez – España

Dr. Alex Beteck – EUA

Dr. Pablo Castañeda Leeder – EUA

ASISTENTE EDITORIAL

Dra. Ruth Gabriela Castro Yañez

ASESOR EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Dr. Jesús Javier Briseño Pérez

ASESORA CIENTÍFICA

Dra. Gabriela Angélica Martínez Nava

COORDINADORA EDITORIAL

Lic. María Fernanda González Velasco

CONSEJO EDITORIAL/PAST EDITORS

Dr. M. Iván Encalada Díaz

Dr. Felipe Gómez García

Dr. Octavio Sierra Martínez

CONSEJO DIRECTIVO 2024-2026

PRESIDENTE Dr. Guillermo de Jesús García Félix Díaz

VICEPRESIDENTE Dr. Daniel Diego Ball

Iº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. Arturo Joaquín Chávez

TESORERO PROPIETARIO Dr. Ernesto A. Delgado Cedillo

IIº SECRETARIO PROPIETARIO Dr. José Luis Rodríguez Flores

Iº SECRETARIO SUPLENTE Dr. Cesáreo Trueba Vasavilbaso

IIº SECRETARIO SUPLENTE Dra. María de la Luz Ortiz Gutiérrez

TESORERO SUPLENTE Dra. Stephany Villanueva Martínez

PRESIDENTE CONGRESO 2025 Dr. Pablo Arturo García Zárate



COLEGIO MEXICANO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA A.C. Sociedad Mexicana de Ortopedia (Fundada en 1946)

World Trade Center México

Montecito Núm. 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles,

C.P. 03810 Ciudad de México

Tel. 55-9000-2790 al 94. Internet: <https://www.colegiocmo.com.mx>

E-mail: revista@colegiocmo.com.mx

COORDINADORES DE COMITÉS ESPECIALES (VOCALES)

Dr. Fidel E. García Dobarganes Barlow

Dra. Alexia Cesin Abdala

Dra. Diana Ramos Cruz

Dra. María Martha Rius Zavala

COORDINADORES DE COMITÉS REGULARES

Artroscopia Ortopedia del Dr. Marcos Acuña Tovar

Deporte y Cartílago

Cadera y Rodilla Dr. Efraín Díaz Borjón

Columna Dr. Sergio Soriano Solís

Desastres Dr. José Noé Salazar López

Dolor Dr. Gustavo Alejandro

Rosas Sánchez

Enfermería Ortopédica Enf. Mahumppti Alejandra

Colmenares Torres

Hombro y Codo Dr. Pedro Peláez Damy

Infecciones Óseas Dr. Arturo Pérez Cuellar

Investigación Dr. Patricio Dabdoub González

Mano y Muñeca Dr. Miguel Ángel

Hernández Álvarez

Médicos Generales Dr. Héctor Antonio Soriano Solís

Metabolismo Óseo Dra. Graciela Gallardo García

Ortobiológicos Dra. Sofía Elisa Pastelín Ruíz

Ortopedia Geriátrica Dra. María Fernanda

López Medina

Ortopedia Pediátrica Dr. Oscar Daniel Isunza Alonso

Peritos en Ortopedia Dr. Juan Manuel Viruega Avalos

Pie y Tobillo Dra. Patricia Parra Téllez

Rehabilitación Reh. Paulina de Regil González

Residentes Dr. Daniel Zimbrón López

Trauma y Osteosíntesis Dr. Lionardo Leonardo González

Tumores del Sistema Dr. Jorge Alberto

Músculo-Esquelético Sánchez Rodríguez

COMITÉ DE CREDENCIALIZACIÓN

Dr. Alejandro Herce Santisteban

Dra. Anel Ramiro Domínguez

Dr. Guillermo Alejandro Salas Morales

COMITÉ DE EDUCACIÓN MÉDICA CONTINUA

Dr. Ignacio Cancino Quiroz

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.
Incluida en LILACS (OMS-OPS), EXTRAMED (OMS), MedLine (NLM)

Acta Ortopédica Mexicana Volumen 39, No. 2, Marzo-Abril 2025, es una publicación bimestral editada por el Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C. Montecito 38, Piso 25, Oficinas 23-27, Col. Nápoles, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03810, Ciudad de México, México. Tel. 55 9000 2790.

www.medigraphic.com/actaortopedica revista@smo.edu.mx. Editor responsable. Dr. Armando Torres Gómez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2022-060212515100-203. e-ISSN: 2992-8036. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Departamento de Internet, Graphimedic, S.A. de C.V., Ing. Luis Rosales Jiménez, Coquimbo 936, Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07300, Ciudad de México, México. Fecha de última modificación: 04 de marzo de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de **Acta Ortopédica Mexicana**.

Contenido / Contents

EDITORIAL / EDITORIAL

- ¿Qué sucede con la información médica especializada en el momento actual?**
What is happening with specialized medical information at the present time?
García-Félix-Díaz GJ 63

ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL ARTICLES

- Resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación**
Functional outcomes in postoperative total knee arthroplasty with patella denervation compared to no denervation
Martínez-Singüenza JJ, Páez-García A, Sánchez-Naranjo AM, Cordero GA 65

- Eficacia de placa simple y doble en diástasis traumática de sínfisis púbica**
Effectiveness of simple plate and double plates in the treatment of the traumatic diastasis of pubic symphysis
Del Águila-Rodríguez BE, Vargas-Morales RE, Nieto-Lucio L 71

- Mediciones radiográficas y desplazamiento secundario en pacientes intervenidos de reducción abierta y fijación con placa volar en fracturas de radio distal**
Radiographic measurements and secondary displacement in patients with open reduction and volar plate fixation of distal radius fractures
Martínez-Peniche JL, Romo-Rodríguez R, Zamora-Muñoz PM 76

- Evaluación funcional en fracturas de tobillo Weber B con y sin fijación transindesmótica**
Functional evaluation in Weber B ankle fractures with and without transsyndesmotic fixation
Camarillo-Juárez FM, García-Ruiz MC, Negrete-Arvizu HH 82

- Luxación acromioclavicular de tipo III y persistencia del dolor en el abordaje quirúrgico frente al conservador: una revisión sistemática**
Type III acromioclavicular dislocation and persistence of pain in the surgical versus conservative approach: a systematic review
Gonçalves-dos Santos R, Dutra-de Souza H, Alves N, Barbosa C, Aguilar-Rodríguez A, de Campos Gomes-Rondon JV 87

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW

- Ergonomía para realizar ecografía musculoesquelética de extremidad torácica**
Ergonomics to perform thoracic limb musculoskeletal ultrasound
Soria-Bastida MA, Hernández-Díaz C, Olascoaga-Gómez de León A, Coronado-Zarco R 93

CASOS CLÍNICOS / CLINICAL CASES

- Osteomielitis del astrágalo en lactantes tras la vacunación con bacilo de Calmette-Guérin (BCG)**
Osteomyelitis of the talus in infants following Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccination
Eamara P, Kohan-Fortuna-Figueira S, Halliburton C, Masquijo JJ, Allende V 99

- Artritis séptica de la primera articulación metatarsofalángica: reporte de caso**
Septic arthritis of the first metatarsophalangeal joint: a case report
Donadeu-Sánchez S, Serrano-Mateo L, Gaudiosa-Puerto M, Tomé JL, Galeote JE 104

- Cirugía de revisión en artroplastía total de cadera con migración de componente acetabular al espacio subperitoneal. Reporte de caso y revisión de literatura**
Total hip arthroplasty revision surgery with migration of acetabular component to the subperitoneal space. Case report and literature review
Cornejo-Albán PV, Ramos-Flores XA, Peñaherrera-Carrillo CP, Endara-Urresta F, Vaca-Pérez PS 108

- Osteomielitis de codo por *Candida tropicalis* en leucemia linfoblástica aguda. Reporte de un caso**
Elbow osteomyelitis by *Candida tropicalis* in acute lymphoblastic leukemia. A case report
Kohan-Fortuna-Figueira S, Latorre M, Dardanelli P, Halliburton C, Bosio S, Puigdevall M 117

¿Qué sucede con la información médica especializada en el momento actual?

What is happening with specialized medical information at the present time?

García-Félix-Díaz GJ*

Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, A.C.

Un aspecto de la formación médica es por esencia la divulgación, que encontró como el mejor medio para difundirse a las revistas médicas, mismas que a lo largo de la historia han cumplido siempre y de forma disciplinada esta función.

Es así como los médicos han podido dar a conocer los hallazgos de sus investigaciones o de las nuevas técnicas que día a día se proponen en algún lugar del mundo. Pero la evolución de la escritura también ha tenido grandes avances tecnológicos, lo que nos conduce a la realidad que estamos viviendo o que vamos a vivir.

Estamos participando ahora de una experiencia sin paragon en la forma de crear, adaptar, estudiar, aceptar y publicar los hallazgos y cambios que de forma vertiginosa enfrentamos en la práctica, en la investigación y en la enseñanza médica.

Quién no se sorprendió cuando la tecnología nos invadió con los medios electrónicos como el fax, el internet, el teléfono inalámbrico, la televisión inteligente y, claro, la escritura en una nube que no podemos ver, pero que está allí y puede guardarnos por siempre cualquier palabra, imagen o idea que hayamos escrito o grabado.

Pero si hemos tenido la capacidad para enfrentar a la tecnología, entonces podemos utilizarla para cambiar nuestra forma de divulgar y difundir lo que hacemos, permitiendo que llegue más lejos y que pueda ser consultada en la nube que la resguarda en cualquier momento.

Todo esto me lleva a meditar sobre las ventajas y desventajas que podrían existir al utilizar la inteligencia artificial en el futuro inmediato.

La inteligencia artificial (IA) ha revolucionado diversos campos del conocimiento y la medicina no es la excepción.

En la redacción de artículos médicos, la IA desempeña un papel fundamental al optimizar la eficiencia, la precisión y la accesibilidad de la información científica, volviéndose prácticamente una herramienta indispensable en campos como la investigación biomédica, la divulgación científica y la educación.

La percepción de si las máquinas nos dominan, me parece al menos por ahora poco probable, hay que considerar a la IA como un aliado con capacidades muy avanzadas y generador de conclusiones y resultados en velocidad y forma asombrosa.

Consideremos como sus beneficios la aceleración del proceso de investigación, la mejora en la calidad y cumplimiento del contenido, el acceso más justo a información médica actualizada entre muchos otros.

Por otro lado, seguramente habrá que cuidar la dependencia excesiva, sobre todo sin supervisión, el riesgo de mala interpretación de los datos obtenidos y las consideraciones éticas sobre la autoría de las producciones asistidas o realizadas por IA.

Así su implementación deberá estar respaldada por una supervisión rigurosa de expertos en el área de la salud y la investigación, siendo imperativo establecer directrices éticas y metodológicas que regulen su uso para garantizar la integridad académica y el impacto positivo en la práctica clínica y la investigación biomédica.

Este tema sirve de preámbulo para conocer lo que está sucediendo ahora en nuestra revista, que orgullosamente es la primera revista de ortopedia indexada de lengua castellana, logro cumplido a los 60 años de su creación.

* Presidente del Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, bienio 2024-2026. México.

Correspondencia:

Dr. Guillermo de Jesús García-Félix-Díaz

E-mail: ortogfg@aol.com

Citar como: García-Félix-Díaz GJ. ¿Qué sucede con la información médica especializada en el momento actual? Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 63-64. <https://dx.doi.org/10.35366/119384>



En Enero de 1950 inició su impresión con el nombre de **Anales de Ortopedia y Traumatología** a solo cuatro años de la fundación de la **Sociedad Mexicana de Ortopedia**, tuvo momentos de incertidumbre, que obligaron a pausar su impresión. Fue hasta 1965 cuando se inició la segunda época que brilló ampliamente por sus editoriales y publicaciones, creando un gran interés en los ortopedistas de América Latina y Norteamérica. En 1981 en una tercera etapa, la revista cambia de nombre a **Revista Mexicana de Ortopedia**, con un inicio fallido, ya que su producción fue corta en un primer momento y luego cuando tomó gran fuerza se suscitó un problema que obligó a dejar de utilizar ese nombre. Así se inició la cuarta y actual etapa con un nuevo nombre **Acta Ortopédica Mexicana** que al parecer ha traído sólo éxitos.

Ahora estamos estrenando una serie de cambios para nuestra revista, ya que cumple 75 AÑOS y cambia portada. Por esta razón ya está programada una ceremonia

con actividad académica, además de la creación de un número extra conmemorativo. También será en fecha próxima la modernización digital de la revista, con la impresión sólo de algunos números para universidades, hospitales, colegios, sociedades hermanas, bibliotecas nacionales y extranjeras y del archivo propio del Colegio, cumpliendo así la meta de protección al medio ambiente ahorrando papel.

Así puedo concluir afirmando que seguimos adelante con una revista moderna y dentro de los estándares internacionales, reafirmando que la publicación en revistas médicas, tanto digitales como impresas, sigue siendo un mecanismo clave para la validación, difusión y aplicación del conocimiento científico en el ámbito de la salud, pero la información médica digital ofrece ventajas significativas en términos de accesibilidad, actualización, eficiencia y sostenibilidad, convirtiéndose en una herramienta indispensable en la era moderna de la medicina.

Artículo original

doi: 10.35366/119385

Resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación

Functional outcomes in postoperative total knee arthroplasty with patella denervation compared to no denervation

Martínez-Singüenza JJ,* Páez-García A,* Sánchez-Naranjo AM,* Cordero GA*

Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines». Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Veracruz, México.

RESUMEN. Introducción: la artroplastía de rodilla puede generar complicaciones, pero un beneficio en la calidad de vida. El objetivo de esta investigación fue determinar los resultados funcionales en pacientes con artroplastía total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación. **Material y métodos:** un estudio prospectivo y longitudinal fue realizado en los pacientes operados de artroplastía total de rodilla durante marzo 2021 a septiembre 2021, aplicando cuestionarios con escalas funcionales de rodilla, como KSS que evalúa resultados funcionales de rodilla. Los datos fueron analizados usando estadística descriptiva e inferencial con U de Mann-Whitney. **Resultados:** un total de 119 pacientes postoperados de artroplastía total de rodilla fueron estratificados: grupo 1 (con denervación de patela protésica con 57 integrantes (48% del total)) y grupo 2 (sin denervación de patela con 62 integrantes (52% del total)). La evaluación de dolor con escala KSS fue de 41.6 puntos para el grupo 1 y 41 puntos para el grupo 2. La evaluación de rango de movimiento con escala KSS fue 19.7 ± 3.2 puntos para el grupo 1 y 18.9 ± 3 puntos para el grupo 2; uso de escaleras en grupo 1 con 35.5 ± 5.6 puntos y sin grupo 2 con 35 ± 5 puntos, ayuda en la marcha 5.8 puntos en grupo 1 y 5.7 para grupo 2. **Conclusión:** no se observan diferencias significativas en los resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos

ABSTRACT. Introduction: knee arthroplasty can generate complications, but a benefit in quality of life. The objective of this research was to determine the functional results in patients with total knee arthroplasty with denervation of prosthetic patella compared to no denervation. **Material and methods:** a prospective and longitudinal study was performed in patients who underwent total knee arthroplasty during March 2021 to September 2021, applying questionnaires with knee functional scales, such as KSS which evaluates knee functional outcomes. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics with Mann Whitney U test. **Results:** a total of 119 postoperative total knee arthroplasty patients were stratified: group 1 (with prosthetic patella denervation with 57 members (48% of the total)) and group 2 (without patella denervation with 62 members (52% of the total)). Pain assessment with KSS scale was 41.6 points for group 1 and 41 points for group 2. The evaluation of range of motion with KSS scale was 19.7 ± 3.2 points for group 1, and 18.9 ± 3 points for group 2; use of stairs in group 1 with 35.5 ± 5.6 points and without group 2 with 35 ± 5 points, help in walking 5.8 points in group 1 and 5.7 for group 2. **Conclusion:** no significant differences were observed in the functional results in post-surgical total knee arthroplasty patients with denervation of the prosthetic patella compared to no denervation.

Nivel de evidencia: II

* Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14, Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines». Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Veracruz, México.

Correspondencia:

Dra. Gloria Aimeé Cordero

E-mail: gloriaaimee@hotmail.com

Recibido: 07-05-2024. Aceptado: 23-09-2024.

Citar como: Martínez-Singüenza JJ, Páez-García A, Sánchez-Naranjo AM, Cordero GA. Resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 65-70. <https://dx.doi.org/10.35366/119385>



de artroplastia total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación.

Palabras claves: evaluación funcional, artroplastia total de rodilla, denervación de patela protésica.

Keywords: functional outcomes, total knee arthroplasty, patella denervation.

Abreviaturas:

ATR = artroplastia total de rodilla.

KSS = *Knee Society Score*.

Introducción

La artroplastia de rodilla o reemplazo total de rodilla es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo eliminar el dolor, reestablecer el movimiento de la articulación y la función a los músculos, ligamentos y otros tejidos blandos que controlan la misma.¹

La artroplastia de rodilla aumenta la capacidad funcional y mejora la calidad de vida en 90% de los pacientes sometidos a este procedimiento quirúrgico, la supervivencia de los implantes a los 10 años es arriba de 90% y a los 20 superior a 80%.² La incidencia de dolor anterior de rodilla en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla (ATR) es de 13%, similar a la frecuencia por cada 100,000 habitantes. En nuestro centro hospitalario se realizan alrededor de 96 procedimientos de este tipo.²

En los últimos años, hay publicaciones que alertan sobre el porcentaje de insatisfacción de los pacientes en relación con este procedimiento quirúrgico, estando el mismo en cifras alrededor de 15-30%.³ Esta insatisfacción consiste en la presencia de dolor anterior de la rodilla, siendo uno de los problemas más comunes después de la artroplastia total de rodilla e influye negativamente en la satisfacción y calidad de vida.⁴ El impacto que tiene la denervación en la función en pacientes postoperados de ATR incluye menor tasa de cirugía de revisión, menor costo-mayor efectividad, menor dolor en la escala de EVA, mejores resultados funcionales y rango de movilidad.⁴

Estudios recientes han demostrado que muchas fibras nerviosas de sustancia P se distribuyen en los tejidos blandos alrededor de la rótula. Teóricamente, la desactivación de estas fibras nerviosas mediante electrocauterización podría lograr la denervación de la región anterior de la rodilla y aliviar el dolor en el área femororrotuliana.⁵ Las causas más comunes de dolor anterior en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla son tendinopatía patelar y/o cuádriceps, tendinopatía anserina, fricción de la banda iliotibial y neuroma o neuritis safeno, síndrome de compresión patelar (aproximadamente 25%).⁵

La escala KSS (*Knee Society Score*) es la escala de la sociedad americana de rodilla. El sistema «*The Knee Society Clinical Rating System*» tiene dos versiones, la original y la modificación de Insall que permite separar los aspectos puramente funcionales de la articulación de la rodilla, (*knee*

score), de los relacionados con la habilidad del paciente para caminar y subir escaleras (*functional score*).⁶

Monitorear el resultado de la artroplastia de rodilla en determinado tiempo puede identificar el dolor en rodilla y contribuir a la orientación médica para ayudar a estos pacientes sometidos a artroplastia de rodilla, y así mejorar su calidad de vida. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar los resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación en un hospital de tercer nivel de atención hospitalaria. La escala KSS fue usada en todos los pacientes para realizar el presente estudio y fue aplicada a los seis y ocho meses debido a que el tiempo de recuperación total es a partir de los tres meses.⁵

Material y métodos

El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación en Salud con número de registro institucional R-2021-3001-070. El estudio fue realizado conforme a la declaración de Helsinki.

Se realizó un estudio de cohorte mediante diseño observacional, transversal, prospectivo y analítico en pacientes sometidos a artroplastia de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación.

Se incluyeron pacientes mayores de 60 años, operados en la UMAE H. E. No. 14, mayor a seis meses de cirugía. Se excluyeron los pacientes fallecidos durante el estudio, que presentaban enfermedad terminal, causas inherentes al paciente que pueden causar cambios en la escala KSS por ejemplo: desnutrición, sarcopenia, complicaciones postcirugía, que no fueron localizados.

El tamaño de muestra fue calculado usando la siguiente fórmula, $n = Z^2 * p * (1 - p) / e^2$, usando una prevalencia de 4% y obteniendo un tamaño de muestra de 59 pacientes. El muestreo fue por conveniencia y el tamaño de muestra correspondió al total de pacientes sometidos a artroplastia de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación dentro del período marzo 2021 a septiembre 2021.

Una vez aprobado el protocolo por el comité de ética e investigación, se identificaron a los pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla, con denervación de patela protésica comparado con no denervación, solicitando una lista en la jefatura del departamento de traumatología y ortopedia, donde aplicaron la escala KSS (alfa de Cronbach de 0.94), que midió la capacidad funcional de la rodilla posterior a la cirugía, que fue aplicada de los seis a los ocho meses de su intervención. Se solicitó al paciente previa ex-

plicación del estudio su firma de consentimiento informado y se citó a la consulta externa para su entrevista y exploración. Un solo médico con experiencia en la aplicación de la escala KSS fue quien realizó la aplicación de la escala y la evaluación de los pacientes en el presente estudio.

El cuestionario KSS en su versión en español fue aplicado para evaluar y para efectos de este proyecto se tomó a la subescala clínica el dolor, en un total de 50 puntos (Tabla 1).

Donde a mayor puntuación mejor funcionalidad. Además, se recolectaron otras variables como edad, sexo, índice de masa corporal, días de haberse efectuado la cirugía, comorbilidad, aplicación de la escala EVA para evaluar el dolor.

Una vez llenado el instrumento de recolección, se codificó en Excel 2013, para su análisis correspondiente. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva con medias, desviación estándar para variables cuantitativas y frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. El análisis inferencial fue realizado con U de Mann-Whitney. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado una

Tabla 2: Características de los pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con y sin denervación de patela protésica.

Características	Con denervación N = 57 n (%)	Sin denervación N = 62 n (%)
Puntuación media de la escala KSS*	90.8 ± 31	95.9 ± 33.4
Masculino	29 (51)	21 (34)
Femenino	28 (49)	41 (66)
Constitución física		
Peso normal	37 (65)	41 (66)
Sobrepeso	20 (35)	21 (34)
Comorbilidad		
Hipertensión arterial	18 (31.6)	21 (33.9)
Diabetes mellitus	13 (22.8)	15 (24.2)
Hipertensión arterial y diabetes mellitus	10 (17.5)	13 (21)
Ninguno	8 (14)	3 (4.8)
Artritis reumatoide	3 (5.3)	4 (6.5)
Osteoporosis	3 (5.3)	2 (3.2)
Parkinson	1 (1.8)	3 (4.8)
Hemofilia	1 (1.8)	1 (1.6)

* Valores expresados en media ± desviación estándar.

Tabla 1: Cuestionario KSS (Knee Society Score).

Subescala clínica	Evaluó el dolor, en un total de 50 puntos, la estabilidad, 25 puntos y el rango de movimiento, 25 puntos.
Subescala funcional	Evaluó la distancia que camina a pie, por un total de 50 puntos y el acto de subir y bajar escaleras, 50 puntos.
Subescala	Puntos
Ninguno	50
Leve u ocasional	45
Solo escaleras	40
Marcha y escaleras	30
Moderado ocasional	20
Continuo	10
Severo	0
El rango de movimiento	25
La marcha: marcha ilimitada	50
> 500 metros	40
250-500 metros	30
< 500 metros	20
Solo interior	10
Imposible	0
Movimiento de escaleras: normal	50
Subida normal, descenso con barandal	40
Subida y descenso con barandal	30
Subida con barandal, descenso imposible	15
Imposible	0
Ayuda en marcha: ninguna	0
Bastón	5
Bastones	10
Deambulador	20

diferencia estadísticamente significativa. Los datos fueron analizados usando el programa estadístico SPSSv25.0.

Resultados

Se seleccionaron 119 pacientes postoperados de artroplastía total de rodilla, se dividieron en dos grupos; grupo 1 con denervación de patela protésica con 57 integrantes (48% del total), y grupo 2 sin denervación de patela con 62 integrantes (52% del total). Dentro de sus características generales predominó el género femenino con 69 pacientes (58% del total) (Tabla 2).

La mayoría de los pacientes (78 pacientes; 66% del total) conservaba un índice de masa corporal normal. La hipertensión arterial fue el comórbido que más presentaron los pacientes con 32% del total, seguido de DM con 24% del total.

La evaluación de dolor con escala EVA presentó en la mayoría de las pacientes un dolor leve en 36.8% de los pacientes con denervación y en 29% de los pacientes sin denervación, seguido de dolor moderado que manifestaron 28.1% de los pacientes con denervación y 35.5% de los pacientes con no denervación, como se observa en la Figura 1.

La evaluación de dolor con escala KSS fue de 41.6 puntos para pacientes con denervación de patela y 41 puntos para pacientes con no denervación.

La evaluación de rango de movimiento con escala KSS fue 19.7 ± 3.2 puntos para pacientes con denervación y 18.9 ± 3 puntos para pacientes sin denervación; uso de escaleras con denervación 35.5 ± 5.6 puntos y sin denervación 35 ± 5 puntos, ayuda en la marcha 5.8 puntos para pacientes con

denervación y 5.7 para pacientes sin denervación; sin significancia estadística, como se muestra en *Figura 2*.

La evaluación con escala KSS fue rango de movimiento con denervación 19.7 ± 3.2 , sin denervación 18.9 ± 3.2 , cuyos valores no representan diferencias significativas (*Tabla 3*).

Discusión

Fueron seleccionados 119 pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con denervación (N = 57) y sin denervación (N = 62) de patela protésica. Con respecto a las características generales de los pacientes incluidos en este estudio, los resultados mostraron que los pacientes del sexo masculino con denervación fueron 29 (51%) y sin denervación fueron 21 (34%). De acuerdo con Espinosa MR es más frecuente la artroplastía total de rodilla en las mujeres que en los hombres, aunque varía enormemente en las diferentes regiones del país.⁷

Además, la artrosis de rodilla que aparece a partir de los 50 años aumenta rápidamente con la edad,⁸ lo que concuerda con nuestro grupo de estudio donde los pacientes incluidos fueron mayores de 60 años.

En este estudio, los pacientes con sobrepeso y denervación fueron 35% y sin denervación fueron 34%; no se observó la presencia de obesidad en estos grupos, situación que causa mejor recuperación, en consistencia con lo reportado por Charles Lozoya y colaboradores en una revisión de 266 pacientes operados de artroplastía de rodilla, en donde mencionan, que las personas obesas tuvieron mayor dolor (escala visual análoga 3 vs. 2; $p = 0.002$) y afección del dominio de vitalidad en su calidad de vida.⁹

De la comorbilidad mostrada en esta cohorte de pacientes no hubo diferencias entre los grupos siendo la de mayor frecuencia la hipertensión arterial con denervación en 31.6% y sin denervación 33.9%. En frecuencia distinta a una intervención de artroplastía de rodilla por

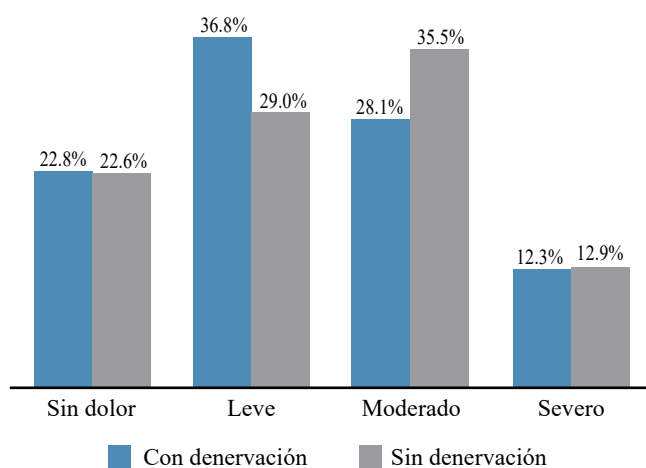


Figura 1: Evaluación con escala EVA del dolor de los pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con y sin denervación de patela protésica.

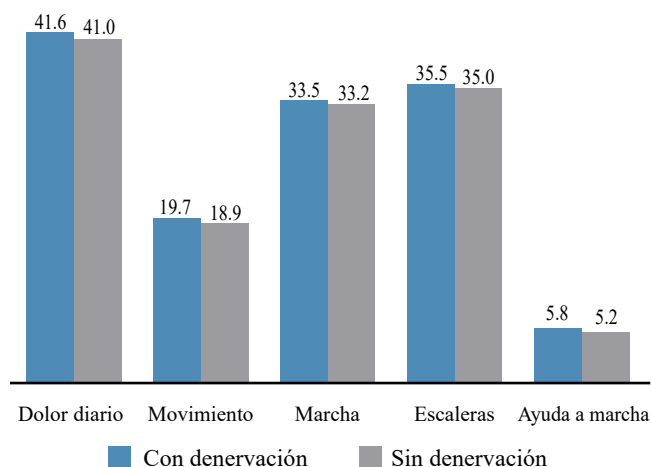


Figura 2: Puntuación promedio con dominios de escala funcional KSS (*Knee Society Score*) de los pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con y sin denervación de patela protésica.

Tabla 3: Parámetros de la escala KSS (*Knee Society Score*) en pacientes con y sin denervación de patela protésica.

Escala KSS	Con denervación N = 57 (%)	Sin denervación N = 62 (%)	p
Dolor diario	41.6 ± 6.2	41 ± 6.2	< 0.529
Rango de movimiento	19.7 ± 3.2	18.9 ± 3.2	< 0.372
Marcha	33.5 ± 7.1	33.2 ± 7.1	< 0.732
Movimiento de escaleras	35.5 ± 5.6	35 ± 5	< 0.447
Ayuda a la marcha	5.8 ± 5.1	5.7 ± 4.7	< 0.971

Cortez P. en Ecuador siendo los antecedentes patológicos la diabetes mellitus como la enfermedad más prevalente con 37.3% de los pacientes, seguido por la hipertensión arterial con 21.4%.¹⁰

La evaluación con escala EVA del dolor fue en escala sin dolor con denervación 13 (22.8%), sin denervación 14 (22.6%), severo con denervación siete (12.3%), sin denervación ocho (12.9%); $p < 0.583$, sin observar diferencias significativas.

Las puntuaciones de la funcionalidad de la rodilla después de artroplastía en un término promedio de 92 días después de la cirugía, la evaluación con escala KSS fue rango de movimiento con denervación 19.7 ± 3.2 , sin denervación 18.9 ± 3.2 , cuyos valores no representan diferencias significativas.

Por otra parte, la evaluación del movimiento con escala KSS, de escaleras con denervación 35.5 ± 5.6 y sin denervación 35 ± 5 , los cuales son valores cercanos a movimiento normal.

Los resultados de la marcha que en ambos grupos fue en promedio de 33 puntos, significa que es mayor a 10 cuerdas y la ayuda a la marcha con 5 puntos promedio similar en ambos grupos se apoyó en bastón.

En estudios de Goh GS y colaboradores tampoco se observaron diferencias significativas en la puntuación de la Sociedad de la Rodilla, la puntuación de la Rodilla de Oxford y el formulario corto 36 aunque eran menores de 55 años después de la artroplastía de rodilla evaluando el rango de movimiento preoperatorio. A los dos años, 89.4 y 88.8% de los grupos de población menor y mayor a 55 años, estaban satisfechos ($p = 1.00$), mientras que 86.9 y 86.3% tenían su expectativa cumplida ($p = 1.00$). En un seguimiento medio de siete años, hubo dos revisiones en cada grupo (2.2%).¹¹ Lo que explica que las cirugías de artroplastía de rodilla con otras escalas no representan diferencias significativas.

Los resultados según Dellon AL y su equipo son de excelente en 70% y buenos en 20%. El procedimiento de denervación patelar está contraindicado en pacientes con lesiones de cartílago grado IV, tanto en el compartimento patelofemoral como en el resto de la articulación.^{12,13} Lo que sugiere que los pacientes incluidos en nuestro estudio no presentaban un grado grave de artrosis.

Vega, Golano y Pérez-Carro describieron una técnica que implica una lesión térmica de los tejidos blandos peripatelares para calmar el dolor femororrotuliano. Esta técnica de circunferencia con electrocauterio, en teoría, denerva la rótula, reduciendo el nivel de dolor eferente. Esto, a su vez, debería reducir la gravedad e incidencia de dolor anterior de rodilla.¹⁴ Este hallazgo concuerda con nuestros resultados, debido a que los casos tuvieron un dolor leve en su mayoría al aplicar la escala EVA.

S. Baliga y su grupo investigaron el efecto del electrocauterio circumpatellar, para efecto de denervación, se aplicó diatermia en 91 y fueron 94 sin el efecto, observando el dolor en escala EVA de 10 a 9 con denervación y de 9 a 8 grupo control. La mejoría promedio aplicando el cuestionario de Oxford fue de 17.7 puntos (0 a 34) en el grupo de intervención y 16.6 (0 a 42) puntos en el control ($p = 0.36$). No hubo diferencia significativa entre los dos grupos.³ Al igual que en nuestro estudio, tampoco hubo una diferencia significativa al aplicar la escala KSS. Una limitante de nuestra investigación fue no haber incluido el cuestionario Oxford.

Spencer comparó las tasas de dolor anterior de rodilla y los resultados funcionales entre rótulas resuperficializadas y no resuperficializadas. Las rótulas con denervación se presentaron en 110 pacientes que fueron sometidos a resuperficialización rotuliana o mediante la denervación. En ellos se evaluó el dolor de rodilla y los resultados funcionales como mínimo dos años después de la artroplastía total de rodilla. No encontraron diferencias significativas entre los dos grupos con respecto a puntuaciones de *Knee Society Score* (KSS) en dolor en la parte anterior de la rodilla o puntuaciones de escala analógica visual.¹⁵ Estos resultados fueron similares a los obtenidos en esta investigación realizada con una muestra similar de 119, aunque el tiempo de seguimiento fue menor (seis a ocho meses).

L. Escribano Rueda y colaboradores presentaron una serie de 20 pacientes, con una edad media de 62 años, a

los que se les hizo denervación artroscópica de la rótula, se evaluaron de manera retrospectiva según la escala de Werner, encuesta telefónica y escala analógico-visual del dolor, hubo mejoría definitiva en 10 pacientes, seis con mejoría transitoria y cuatro sin mejoría, tras un seguimiento de 27 meses.¹⁶ En la modificación de Insall, se decidió que incluyese los tres parámetros principales (dolor, estabilidad y rango de movimiento) y que los otros parámetros (contracción de flexión, pérdida de extensión y alineación) fueran considerados como deducciones a la puntuación de los anteriores, es la escala de valoración internacionalmente más usada en la cirugía protésica de rodilla.¹⁷ Esto podría también ser una limitante para nuestro estudio debido a que esta escala modificada no fue incluida. Es probable que la ausencia de una diferencia significativa en la función pudiera estar relacionada con un dolor leve a moderado presente en ambos grupos.

Conclusión

Los resultados funcionales en pacientes postquirúrgicos de artroplastía total de rodilla con denervación de patela protésica comparado con no denervación no presentaron diferencias significativas en pacientes mayores de 60 años, a los 90 días promedio de su cirugía, con puntuaciones cercanas a valores normales a pesar del tiempo en que se evaluó, mostrando además que no presentaban obesidad y con comorbilidad semejantes.

Referencias

- Ramamurti P, Fassih SC, Stake S, Stadecker M, Whiting Z, Thakkar SC. Conversion total knee arthroplasty. *JBJS Rev.* 2021; 9(9). doi: 10.2106/JBJS.RVW.20.00198.
- Alrawashdeh W, Eschweiler J, Migliorini F, El Mansy Y, Tingart M, Rath B. Effectiveness of total knee arthroplasty rehabilitation programmes: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2021; 53(6): jrm00200. doi: 10.2340/16501977-2827.
- Baliga S, McNair CJ, Barnett KJ, MacLeod J, Humphry RW, Finlayson D. Does circumpatellar electrocautery improve the outcome after total knee replacement?: a prospective, randomised, blinded controlled trial. *J Bone Joint Surg Br.* 2012; 94(9): 1228-33.
- Li JW, Ma YS, Xiao LK. Postoperative pain management in total knee arthroplasty. *Orthop Surg.* 2019; 11(5): 755-761. doi: 10.1111/os.12535.
- Churchill L, John Bade M, Koonce RC, Stevens-Lapsley JE, Bandholm T. The past and future of peri-operative interventions to reduce arthrogenic quadriceps muscle inhibition after total knee arthroplasty: A narrative review. *Osteoarthr Cartil Open.* 2023; 6(1): 100429. doi: 10.1016/j.ocarto.2023.100429.
- Lee WC, Kwan YH, Chong HC, Yeo SJ. The minimal clinically important difference for Knee Society Clinical Rating System after total knee arthroplasty for primary osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25(11): 3354-3359. doi: 10.1007/s00167-016-4208-9.
- Espinosa MR, Alcántar Ramírez J, Arce Salinas CA, et al. Reunión multidisciplinaria de expertos para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis. Actualización basada en evidencias. *Med Interna Méx.* 2018; 34(3): 443-476.
- Yang QF, Lin ZM, Yang S, Wang PK, Chen R, Wang J. Incidence and risk factors of in-hospital prosthesis-related complications following total knee arthroplasty: a retrospective nationwide inpatient sample database study. *Orthop Surg.* 2021; 13(5): 1579-1586. doi: 10.1111/os.13008.

9. Charles-Lozoya S, Cobos-Aguilar H, Tamez-Montes JC, Brizuela-Ventura JM, Rangel-Valenzuela JM, García-Hernández A. Obesidad, depresión y factores asociados a la calidad de vida en artroplastía total de rodilla. *Cir Cir*. 2020; 88(2): 143-149.
10. Peralta-Cortez DE, Merizalde Flores JM, García-Cedeño JR, Cortez Valencia HI, Dávila-Contreras MJ, Chui Ordeñana ME, et al. Descripción de los pacientes con artroplastía total de rodilla en un hospital de Guayaquil-Ecuador. 2011-2013. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2018; 37(4): 378-389.
11. Goh GS, Bin Abd Razak HR, Tay DK, Chia SL, Lo NN, Yeo SJ. Unicompartmental knee arthroplasty achieves greater flexion with no difference in functional outcome, quality of life, and satisfaction vs total knee arthroplasty in patients younger than 55 years. A propensity score-matched cohort analysis. *J Arthroplasty*. 2018; 33(2):355-361.
12. Álvarez LA, Soto-Carrasco SR, García LYC, Camacho AA Denervación artroscópica de la rótula. *Rev Arch Med Camagüey*. 2018; 22(3): 393-402.
13. Dellon AL, Mont MA. Partial denervation for the treatment of painful neuromas complicating total knee replacement. En: Scott WN, editor. *Insall & Scott Surgery of the knee*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2012. p. e76-1.
14. Vega J, Golanó P, Pérez-Carro L. Electrosurgical arthroscopic patellar denervation. *Arthroscopy*. 2006; 22(9): 1028.e1-3.
15. Spencer BA, Cherian JJ, Margetas G, Chughtai M, Harwin SF, Elmallah RK, et al. Patellar resurfacing versus circumferential denervation of the patella in total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2016; 39(5): e1019-23.
16. Escribano-Rueda LC, Bau-González A, Parra-Sánchez G, Sánchez-Gutiérrez S, Mota-Blanco S. Denervación artroscópica de la rótula en pacientes de mediana edad. *Cuad Artroscop*. 2013; 20(1): 33-8.
17. Castellet-Feliu E, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. *Trauma*. 2010; 21(S1): 34-43.

Artículo original

doi: 10.35366/119386

Eficacia de placa simple y doble en diástasis traumática de sínfisis púbica

Effectiveness of simple plate and double plates in the treatment of the traumatic diastasis of pubic symphysis

Del Águila-Rodríguez BE,*‡ Vargas-Morales RE,*§ Nieto-Lucio L¶

Universidad Privada Antenor Orrego, Nuevo Chimbote, Trujillo, Perú.

RESUMEN. Introducción: la diástasis traumática de la sínfisis púbica (DSP) es una lesión infrecuente pero incapacitante, asociada a repercusión en la morbilidad. Según la gravedad, el tratamiento puede ser conservador o quirúrgico, éste último método puede ser osteosíntesis con placa simple (PS) o doble (PD), con información escasa y sin consenso sobre cuál de estas técnicas de fijación usar. **Objetivo:** determinar el resultado funcional y las complicaciones postoperatorias de la PS y PD en el tratamiento de la DSP. **Material y métodos:** estudio observacional comparativo retrospectivo de una cohorte de 40 pacientes con DSP, divididos en dos grupos de 20 pacientes cada uno, postoperados con PS (grupo 1) y PD (grupo 2) según la clasificación de Tile. Para el resultado funcional empleamos la escala de Majeed. **Resultados:** la mediana de edad es de 38 años, con predominio de varones en 67.5%. Según comorbilidad, tipo de fractura, estancia hospitalaria, distancia de diástasis púbica vacío operatorio y tiempo quirúrgico no tienen diferencias significativas, $p > 0.05$. El trauma encéfalo craneano (TEC) estuvo presente en 60 y 25% en los pacientes con PS y PD, respectivamente, $p < 0.05$. No se apreciaron diferencias en el resultado funcional ni en las complicaciones posoperatorias entre ambos grupos, $p > 0.05$. **Conclusiones:** la fijación con PS y PD son igual-

ABSTRACT. Introduction: traumatic diastasis of the pubic symphysis (PSD) is an uncommon but disabling injury, associated with implications on morbidity and mortality. Depending on the severity, the treatment can be conservative or surgical, this latter method can be single plate (SP) or double plate (DP) osteosynthesis, with sparse information and without consensus on which of these fixation techniques to use. **Objective:** to determine the functional outcome and post-surgical complications of SP and DP in the treatment of PSD. **Material and methods:** retrospective comparative observational study of a cohort of 40 patients with PSD, divided into two groups of 20 patients each, post-operated with SP (group 1) and DP (group 2) according to the Tile classification. For the functional outcome, we used the Majeed scale. **Results:** the median age is 38 years-old, with a predominance of males in 67.5%. According to each comorbidity, type of fracture, hospital stay, distance of pubic diastasis, operating vacuum and surgical time, there are no significant differences, $p > 0.05$. Traumatic brain injury (TBI) was present in 60 and 25% of patients with SP and DP, respectively, $p < 0.05$. There were no differences in functional outcome or post-surgical complications between the two groups, $p > 0.05$. **Conclusions:** fixation with SP and DP are equally

Nivel de evidencia: III

* Facultad de Medicina. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

‡ ORCID: 0009-0007-9725-5593

§ Servicio de Traumatología. Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Trujillo, Perú. ORCID: 0000-0003-3948-4949

¶ Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. UMAE Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez». Ciudad de México, México. ORCID: 0009-0003-8225-672X

Correspondencia:

Bárbara Elizabeth Del Águila-Rodríguez

E-mail: barbara.120997@gmail.com

Recibido: 09-05-2024. Aceptado: 23-09-2024.

Citar como: Del Águila-Rodríguez BE, Vargas-Morales RE, Nieto-Lucio L. Eficacia de placa simple y doble en diástasis traumática de sínfisis púbica. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 71-75. <https://dx.doi.org/10.35366/119386>



mente eficaces, tanto en el resultado funcional como las complicaciones posoperatorias en el tratamiento de DSP.

Palabras claves: placas óseas, fijación interna, diástasis de la sínfisis púbica.

effective, both in functional outcome and post-surgical complications in the treatment of PSD.

Keywords: bone plates, internal fixation, pubic symphysis diastasis.

Abreviaturas:

DSP = diástasis traumática de la sínfisis púbica

PS = placa simple

PD = placa doble

TEC = trauma encéfalo craneano

ISO = infección del sitio operatorio

Introducción

La sínfisis púbica soporta fuerzas de tracción, compresión y cizallamiento;¹ los impactos de alta energía pueden ocasionar diástasis traumática de la sínfisis púbica (DSP) en 13 a 16% de las fracturas pélvicas;² perdiendo su estabilidad pélvica en 40%,³ y perturban la calidad de vida.^{1,3} Se busca solucionar el compromiso hemodinámico,^{4,5,6,7,8} por ello anteriormente se consideraba operar en las tres primeras semanas;⁹ actualmente, una fijación < 72 horas tiene menos complicaciones posoperatorias y mejores resultados funcionales.¹⁰

La clasificación de Tile en las fracturas pélvicas presenta tres grados de inestabilidad: tipo A (estable rotacional y vertical), tipo B (inestable horizontal y estable vertical), y tipo C (inestable horizontal y vertical).^{11,12,13} Se busca que el tratamiento brinde adecuada estabilidad, por ello el tipo de fijación interna debe individualizarse, y es controvertido.¹ Muchos autores consideran que si la DSP supera los 2.5 cm requerirá de cirugía,¹⁴ ante lo que se disponen de fijadores externos, internos, percutáneos o subcutáneos.^{13,14,15,16} Una separación de la sínfisis púbica de más de 10 mm constituye el diagnóstico de DSP, ya que indica inestabilidad de la sínfisis púbica;¹⁷ para ello debe considerarse una evaluación de la inestabilidad horizontal y vertical mediante la movilización mecánica bajo anestesia y con fluoroscopia.^{1,18}

La técnica estándar de la fijación definitiva de la DSP es interna, con placas (única o dobles) y tornillos mediante el abordaje de Pfannenstiel;^{1,3,14,19} con el riesgo inherente de complicaciones posoperatorias (25%)¹¹ como infección del sitio operatorio (ISO),³ lesión de estructuras adyacentes (vasculares, nerviosas, o de cordón espermático)¹ y del fracaso del implante (aflojamiento de tornillos y rotura de placa)^{11,19,20}. La edad avanzada está asociada a diabetes mellitus, hipertensión arterial, pérdida de facultades cognitivas, carencia de movilidad previa, anemia postoperatoria que puede conducir a un reingreso, mayor morbilidad y mortalidad.^{21,22,23,24,25} En el manejo quirúrgico, el tiempo operatorio prolongado aumenta el riesgo de ISO³ y la estadía hospitalaria, retrasando y vulnerando la recuperación funcional.²⁶ La obesidad²⁷ y la osteoporosis¹⁹ también se vinculan con el

fallo funcional. En DSP se recomienda la PD con énfasis en hueso osteoporótico.¹⁹

En estudios biomecánicos la PD tuvo mejor distribución del estrés y mayor estabilidad rotacional con buena rigidez durante las pruebas en compresión y torsión; mientras que la PS tuvo tendencia al fallo en las pruebas antes mencionadas.^{28,29,30}

Hay pocos estudios que definen la fijación de mayor efectividad para el tratamiento de DSP,^{31,32} por lo que se buscó determinar la mejor opción, entre PS y PD, comparando el resultado funcional y las complicaciones asociadas en los pacientes postoperados, así como determinar las variables que intervienen.

Material y métodos

Para el cálculo de tamaño muestral empleamos:^{33,34}

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{\alpha} + Z_{1-\beta}}{2}\right)^2 (p_1 q_1 + p_2 q_2)}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

El riesgo aceptado de cometer un error $\alpha = 0.05$.

El riesgo aceptado de cometer un error $\beta = 0.12$.

$Z_{\alpha} = 1.96$.

$Z_{1-\beta} = 1.175$

$p_1 = 0.33$ ³¹ Probabilidad de tener una ISO en la DSP con PD.

$p_2 = 0.00$ ³¹ Probabilidad de tener una ISO en la DSP con PS.

$n = 19.95 \approx 20$.

El número mínimo de individuos necesarios para cada grupo es 20.

Tras obtener los permisos del comité de ética, se efectuó un estudio de cohorte retrospectivo, evaluando pacientes con DSP tratados durante el período 2010-2022 con PS y PD en tres hospitales. Fueron incluidos 40 pacientes > 18 años, con consentimiento informado firmado, historias clínicas completas, alta hospitalaria del servicio de traumatología, seguimiento > 6 meses postoperado tanto clínico como radiológico. Se excluyeron pacientes con enfermedad renal crónica, cirrosis hepática, secuelas de enfermedad neurovascular, lesiones medulares, enfermedades oncológicas, enfermedad obstructiva crónica, fallecidos, con negativa a participar de la investigación. Las

variables de interés se recopilaron de los archivos clínicos (edad, sexo, comorbilidades, tipo de fractura según la clasificación de Tile, distancia de la DSP, lesiones asociadas, vacío y tiempo operatorio, estancia hospitalaria); y complicaciones postoperatorias: ISO, lesiones de estructuras adyacentes (vasculares, viscerales, o de cordón espermático), fracaso del implante (aflojamiento de tornillos, rotura del implante) y dolor crónico. La efectividad de cada técnica fue determinada según los resultados funcionales y las complicaciones postoperatorias.³⁵ Se dividió a los pacientes en dos grupos PS y PD, entrevistados virtual o presencial empleando la escala de Majeed.³⁶

Se compiló la información en una base de datos y con el programa IBM® SPSS Statistics Base, versión 27, con un muestreo aleatorio simple para el procesamiento de datos. Las pruebas: U de Mann Whitney para variables cuantitativas (medianas y rangos intercuartílicos); exacta de Fisher (frecuencia < 5) y χ^2 para variables cualitativas (frecuencias relativas y absolutas), con $p < 0.05$ para significancia estadística.

Resultados

Se identificaron 162 historias clínicas de pacientes con DSP en los tres hospitales durante el período de 2010-2022, de los que se incluyeron 40 pacientes. En PS, 55% fueron hombres y 45% mujeres; y de PD, 80% fueron hombres, 20% mujeres, $p = 0.091$; ambos grupos con una mediana de 38 años (20-83) en PS y (20-63) en PD, $p = 0.799$, 60% de PS y 25% en PD presentaron TEC, $p = 0.025$. Las demás variables intervinientes no arrojan significancia estadística comparativa (Tabla 1).

La ISO fue de 10% en PS, en PD no se encontró ningún caso ($p = 0.244$). El aflojamiento de tornillos fue de 15% en PS y 5% en PD ($p = 0.302$). El dolor fue superior en PS (35%) que en PD (25%), ($p = 0.366$). En ambas cohortes hubo 5% con lesión vascular ($p = 0.756$); y 5% de lesión visceral ($p = 0.756$). No hubo registro de otras complicaciones. Ninguna complicación postoperatoria se asoció a la técnica quirúrgica ($p > 0.05$) (Tabla 2).

Al comparar la técnica quirúrgica no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en el resultado funcional entre PS con una mediana de 85 y rango intercuartílico (RIC) de 18.0 y PD con mediana de 87 y RIC de 17.5, $U = -0.136$, $p = 0.904$ (Tabla 3).

Discusión

La DSP merma la funcionalidad y calidad de vida. Puede estabilizarse con dispositivos externos, internos, percutáneos o subcutáneos;^{13,14,15,16,28,29,30} sin embargo la técnica estándar de fijación definitiva es abierta con placas y tornillos por abordaje Pfannenstiel.^{1,3,14,19} La placa doble es recomendada en pacientes con osteoporosis.¹⁹ La osteosíntesis con placa y tornillos presenta un riesgo grave de complicaciones postoperatorias como ISO,³ lesión de es-

Tabla 1: Variables intervinientes en los pacientes postoperados de DSP con PS y PD (N = 40).

	Placa simple N = 20 n (%)	Placa doble N = 20 n (%)	p
Edad, (años)***	38 [30-46]	38 [26-49]	0.799*
Estancia hospitalaria (días)***	20 [15-25]	17 [14-23]	0.461*
Sexo			
Femenino	9 (45.0)	4 (20.0)	0.091
Masculino	11 (55.0)	16 (80.0)	
Comorbilidades			
Anemia	18 (90.0)	18 (90.0)	0.698**
Obesidad	0 (0.0)	0 (0.0)	–
Diabetes mellitus	0 (0.0)	0 (0.0)	–
Hipertensión arterial	0 (0.0)	3 (15.0)	0.115**
TEC	12 (60.0)	5 (25.0)	0.025
Trauma torácico	5 (25.0)	7 (35.0)	0.490
Trauma abdominal	13 (65.0)	10 (50.0)	0.337
Trauma vesical	3 (15.0)	3 (15.0)	0.669**
Fractura de extremidades	11 (55.0)	9 (45.0)	0.527
Vacío operatorio (días)			0.50**
> 3	20 (100.0)	19 (95.0)	
< 3	0 (0.0)	1 (5.0)	
Clasificación de fractura según Tile			0.076
A2	1 (5.0)	0 (0.0)	
B1	6 (30.0)	8 (40.0)	
B2	3 (15.0)	6 (30.0)	
B3	0 (0.0)	3 (15.0)	
C1	4 (20.0)	3 (15.0)	
C2	3 (15.0)	0 (0.0)	
C3	3 (15.0)	0 (0.0)	
Distancia de la sínfisis del pubis (cm)			0.749
> 4	11 (55.0)	12 (60.0)	
2.5 a 4	9 (45.0)	8 (40.0)	
Tiempo operatorio (horas)			0.596
1-2	0 (0.0)	1 (5.0)	
2-3	5 (25.0)	5 (25.0)	
> 3	15 (75.0)	14 (70.0)	

* U de Mann-Whitney, χ^2 .
 ** Prueba exacta de Fisher, $p < 0.05$ significativo.
 *** Valores expresados en mediana y [rango intercuartil Q₁-Q₃].
 DSP = diástasis traumática de la sínfisis púbica. PD = placa doble.
 PS = placa simple. TEC = trauma encéfalo craneano.
 Fuente: Elaboración propia.

tructuras adyacentes (vasculares, nerviosas, o de cordón espermático)¹ y del fracaso del implante (aflojamiento de tornillos, e incluso rotura de placa).^{11,19,20}

Al comparar las variables intervinientes como edad, sexo, tiempo operatorio, estancia hospitalaria, anemia, hipertensión arterial, tipos de fractura, distancia del pubis, vacío operatorio y las lesiones asociadas no arrojaron diferencias significativas, coincidiendo con Tseng K y colaboradores,³¹ que no registraron diferencias respecto a las variables de estancia hospitalaria y tiempo operatorio entre los pacientes. Sólo se apreció un resultado estadísticamente significativo respecto al TEC, mayor porcentaje de TEC en PS (60%) que PD (25%), $p < 0.05$; que coincide con el estudio de Sánchez M y su equipo,⁸ que halló 40% de TEC

en fracturas pélvicas graves. Al respecto, el uso de PS en pacientes con DSP y TEC puede deberse a la necesidad de reducir el tiempo quirúrgico y el sangrado intraoperatorio dada la condición de compromiso sistémico.

Al comparar el resultado funcional de los pacientes postoperados de DSP con PS y PD; más de 50% de ambos grupos obtuvieron puntajes menores a 85 puntos en PS y menores a 87 en PD en la escala de Majeed, $p = 0.904$. Hallazgos concordantes con Tseng K y su grupo³¹ en 28 pacientes con DSP con PS o PD analizados retrospectivamente a los tres, seis y 12 meses; según la puntuación de Majeed no hubo diferencias funcionales entre ambos grupos ($p > 0.05$) y Aggarwal y colaboradores³² que no encontraron diferencias significativas entre PS y PD; la PD demostró obtener estabilidad a los tres meses y la simple a los seis meses. En hueso osteoporótico el uso de PD obtuvo mejores resultados que PS.¹⁹ De manera que, en nuestro estudio podemos concluir que no hay diferencias significativas respecto al empleo de PS o PD para el tratamiento de DSP en la recuperación funcional. Por ello, ambas técnicas de fijación son eficaces frente a DSP; aunque vale resaltar la limitación en la uniformidad en los tipos de lesiones según la clasificación de Tile.

En relación con el riesgo de complicaciones postoperatorias encontramos que el aflojamiento de tornillos fue mayor en PS (15%) que en PD (5%), $p = 0.302$; hallazgos semejantes fueron comunicados por Herteleer M y su equipo,¹⁹ quienes en 48 pacientes (37 PS; 11 PD) observaron aflojamiento de tornillos en 19/37 en PS y 3/11 en PD ($p = 0.16$). Yao F y su grupo²⁸ y Zheng y su equipo,²⁹ evidenciaron que PS tuvo tendencia al fallo y PD tuvo una mejor distribución del estrés y mayor estabilidad rotacional con buena rigidez; sin diferencias observadas en la frecuencia de complicaciones ($p > 0.05$). A pesar de que en nuestro estudio se registraron cambios radiológicos durante la evolución postoperatoria en cuatro pacientes (aflojamiento de tornillos), éstos no tuvieron repercusión funcional significativa.

Tabla 2: Complicaciones postoperatorias de DSP en osteosíntesis con PS y PD (N = 40).

	Placa simple N = 20 n (%)	Placa doble N = 20 n (%)	p*
ISO	2 (10)	0 (0)	0.244
Lesiones vasculares	1 (5)	1 (5)	0.756
Lesiones viscerales	1 (5)	1 (5)	0.756
Lesiones en el cordón espermático	0 (0)	0 (0)	–
Aflojamiento del tornillo	3 (15)	1 (5)	0.302
Rotura de placas	0 (0)	0 (0)	–
Dolor	7 (35)	5 (25)	0.366
Total	20 (100)	20 (100)	

* Prueba exacta de Fisher.

DSP = diástasis traumática de la sínfisis púbica. ISO = infección del sitio operatorio. PD = placa doble. PS = placa simple.

Tabla 3: Resultado funcional de los pacientes postoperados de DSP pública con PS y PD.

Escala de Majeed	Placa simple N = 20	Placa doble N = 20
Mediana	85.0	87.0
RIC	17.5	18.0

U de Mann-Whitney = -0.136. $p = 0.904$
 DSP = la diástasis traumática de la sínfisis púbica. PD = placa doble.
 PS = placa simple. RIC = rango intercuartílico.

Al ser nuestro estudio de naturaleza cohorte retrospectiva presenta limitaciones, como el inevitable sesgo de selección, que se asocia con la calidad de la información recolectada, ya que se obtiene a partir de registros clínicos u otras fuentes de información anteriores, que como se sabe, pues la calidad de los registros puede no ser suficiente, los datos pueden estar incompletos, imprecisos o medidos de forma diferente al objetivo en estudio. Además, que todos los pacientes no fueron operados por el mismo cirujano. No obstante, lo antes señalado, a diferencia de una cohorte prospectiva, implica menos tiempo y costo, asimismo brinda información sobre los resultados funcionales en el tiempo de PS y PD para el tratamiento de DSP.

Se recomienda para precisar la opción terapéutica definitiva de una evaluación individualizada basada en la realidad problemática, así mismo realizar investigaciones prospectivas con mayor tamaño muestral e integrar otras variables intervinientes como por ejemplo el índice de masa corporal, el score de severidad de injuria, medir la escala de Majeed en forma cronológica y secuencial, el cumplimiento de fisioterapia y rehabilitación.

Conclusiones

En el manejo de la diástasis traumática de la sínfisis pública se evidencia que la fijación con placa simple y con placa doble brindan efectividad comparativa, tanto en el resultado funcional como en las complicaciones postoperatorias.

Referencias

- Chen Z, Li Q, Liu R, Guo H, Tang P, Chen H. Research progress of pubic symphysis diastasis. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2023; 37(12): 1541-1547. doi: 10.7507/1002-1892.202306093.
- Williamson M, Vanacore F, Hing C. Pubic symphysis diastasis sustained from a waterslide injury. *J Clin Orthop Trauma*. 2018; 9(2): 32-4. doi: 10.1016/j.jcot.2018.01.002.
- Chan A, Chui K, Lee K, Li W. Three-dimensional navigation-guided percutaneous trans-symphyseal screw for mechanically unstable pubic symphysis diastasis. *J Orthop Trauma Rehabil*. 2022; 30(1): 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/22104917221133562>.
- Kim M, Lee J, Lee S. Factors predicting the need for hemorrhage control intervention in patients with blunt pelvic trauma: a retrospective study. *BMC Surg*. 2020; 18(1): 101. doi: 10.1186/s12893-018-0438-8.
- Tang J, Shi Z, Wu H, Yang C, Le G, Zhao J, et al. Optimal sequence of surgical procedures for hemodynamically unstable patients with pelvic

- fracture: A network meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2019; 37(4):571-8. doi: 10.1016/j.ajem.2018.06.027.
6. Marmor M, El Naga A, Barker J, Matz J, Stergiadou S, Miclau T. Management of pelvic ring injury patients with hemodynamic instability. *Front Surg.* 2020; 7: 588845. Disponible en: doi: 10.3389/fsurg.2020.588845.
 7. Li P, Liu F, Li Q, Zhou D, Dong J, Wang D. Role of pelvic packing in the first attention given to hemodynamically unstable pelvic fracture patients: a meta-analysis. *J Orthop Traumatol.* 2022; 23(1): 1-11. doi: 10.1186/s10195-022-00647-6.
 8. Sánchez-Tocino JM, Turégano-Fuentes F, Pérez-Díaz D, Sanz-Sánchez M, Lago-Oliver J, Zorrilla-Ortúzar J, et al. Fracturas de pelvis graves, lesiones asociadas e inestabilidad hemodinámica: incidencia, manejo y pronóstico en nuestro medio. *Cir Esp.* 2007; 81(6): 316-23. doi: 10.1016/s0009-739x(07)71330-1.
 9. Artoni C, Pogliacomini F, Guardoli L, Lasagni F, Leigheb M, Fontanesi F, et al. Fracturas del anillo pélvico: ¿Qué pasa con el momento oportuno? *Acta Biomed.* 2019; 90 (12): 76-81. doi: 10.23750/abm.v90i12-S.8949.
 10. Devaney G, Bulman J, King K, Balogh Z. Time to definitive fixation of pelvic and acetabular fractures. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020; 89(4): 730-5. doi: 10.1097/TA.0000000000002860.
 11. Wong JM, Bucknill A. Fractures of the pelvic ring. *Injury.* 2017; 48(4): 795-802. doi: 10.1016/j.injury.2013.11.021.
 12. Morales D, Pérez M, Portilla L, Ovejero V, Marini C, Petrone P. Retrospective observational study correlating traumatic pelvic fractures and their associate injuries according to the Tile classification. *Cir Esp.* 2023; 101 (8): 548-54. doi: 10.1016/j.cireng.2022.10.004.
 13. Nelson F, Blauvelt C. A manual of Orthopaedic Terminology. 9^o Vol. 1. Philadelphia; Elsevier; 2022: 1-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780323775908000012>
 14. Kitridis D, Tsikopoulos K, Givissis P, Chalidis B. Percutaneous fixation for traumatic symphysis pubis disruption-are the results superior compared to open techniques? A systematic review and meta-analysis of clinical and biomechanical outcomes. *J Clin Med.* 2023; 12(15): 4988. doi: 10.3390/jcm12154988.
 15. Berk T, Zderic I, Varga P, Schwarzenberg P, Berk K, Grüneweller N, et al. Substitutional semi-rigid osteosynthesis technique for treatment of unstable pubic symphysis injuries: a biomechanical study. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2023; 49(6): 2569-78. doi: 10.1007/s00068-023-02333-6.
 16. De Ridder V, Whiting P, Balogh Z, Mir H, Schultz B, Routt M. Pelvic ring injuries: recent advances in diagnosis and treatment. *OTA International.* 2023; 6(3S): e261. doi: 10.1097/OI9.0000000000000261.
 17. So C, Niakan L, Garza-Gangora R. Imagin of the pubic symphysis: anatomy and pathologic conditions. *RadioGraphics.* 2023; 43(2): e220058. doi: 10.1148/rg.220058.
 18. Inagaki N, Saito M, Matsuoka T, Sasamoto S, Komukai N, Hao M, et al. Anatomy of pelvic trauma: structure and function of ligaments around sacroiliac and pubic symphysis, and bone mineral density of pelvic bones. *J Phys Fitness Sports Med.* 2024; 13(4): 97-104. doi: 10.7600/jpfsm.13.97.
 19. Herteleer M, Boudissa M, Hofmann A, Wagner D, Rommens P. Plate fixation of the anterior pelvic ring in patients with fragility fractures of the pelvis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48(5): 3711-9. doi: 10.1007/s00068-021-01625-z.
 20. Putnis S, Pearce R, Wali U, Bricher M, Rickman M. Open reduction and internal fixation of a traumatic diastasis of the pubic symphysis: one-year radiological and functional outcomes. *J Bones Joint Surg Br.* 2011; 93(1): 78-84. doi: 10.1302/0301-620X.93B1.23941.
 21. Garcia M, Firek M, Zakhary B, Brenner M, Hildebrand F, Coimbra R. Severe pelvic fracture in the elderly: high morbidity, mortality, and resource utilization. *Am Surg.* 2020; 86(10): 1401-6. doi: 10.1177/0003134820964493.
 22. Gogna S, Latifi R, Samson D, Butler J. Pelvic fractures in severely injured elderly: a double-adjustment propensity score matched analysis from a level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 2219-28. doi: 10.1007/s00068-021-01772-3.
 23. Küper M, Trulsson A, Stuby F, Stokle U. Pelvic ring fractures in the elderly. *EFORT Open Rev.* 2019; 4(6): 313-20. doi: 10.1302/2058-5241.4.180062.
 24. Pielak T, Wójcicki R, Walus P, Jablonski A, Wisinski M, et al. The association between BMI, days spent in hospital, blood loss, surgery time and polytrauma pelvic fracture - A retrospective analysis of 76 patients. *Appl Sci.* 2023; 13(8): 10546. doi: 10.3390/app131810546.
 25. Martínez S, Salamanca J, Puentes A, García D, Zapata L. Fractura de pelvis: más allá del manejo quirúrgico. *Sci Edu Med J.* 2021; 2(1): 44-55. Disponible en: <https://www.medicaljournal.com.co/index.php/mj/article/view/25>
 26. Mostert C, Timmer R, Krijnen P, Meylearts S, Schipper I. Rates and risk factors of complications associated with operative treatment of pelvic fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2023; 33(5): 1973-80. doi: 10.1007/s00590-022-03375-z.
 27. Mittwede PN, Gibbs CM, Ahn J, Bergin PF, Tarkin IS. Is obesity associated with an increased risk of complications after surgical management of acetabulum and pelvis fractures? A systematic review. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2021; 5(4): e21.00058. doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00058.
 28. Yao F, He Y, Quian H, Zhou D, Li Q. Comparison of biomechanical characteristics and pelvic ring stability using different fixation methods to treat pubic symphysis diastasis. *Medicine (Baltimore).* 2015; 94(49): e2207. doi: 10.1097/MD.0000000000002207.
 29. Zheng Y, Chen L, Shen J, Gao B, Huang X. Biomechanical evaluation of seven fixation methods to treat pubic symphysis diastasis using finite element analysis. *J Orthop Surg.* 2022; 17(1): 189. doi: 10.1186/s13018-022-03078-5.
 30. Yu K, Hong J, Guo X, Zhou D. Comparison of reconstruction plate screw fixation and percutaneous cannulated screw fixation in treatment of Tile B1 type pubic symphysis diastasis: a finite element analysis and 10-year clinical experience. *J Orthop Surg.* 2015; 10: 151. doi: 10.1186/s13018-015-0272-y.
 31. Tseng K, Lin K, Yang S. The radiographic outcome after plating for pubic symphysis diastasis: does it matter clinically? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2023; 143(4): 1965-72. doi: 10.1007/s00402-022-04411-7.
 32. Aggarwal S, Bali K, Krishnan V, Kumar V, Meena D, Sen R. Management outcomes in pubic diastasis: our experience with 19 patients. *J Orthop Surg.* 2011; 6: 21. doi: 10.1186/1749-799X-6-21.
 33. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investig educ médica.* 2013; 2(8): 217-24. doi: 10.1016/S2007-5057(13)72715-7.
 34. Pallás J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5ta. Vol. 1. España: Elsevier; 2019: 496.
 35. Billing J, Sears E, Travis B, Wallie J. Patient-reported outcomes: understanding surgical efficacy and quality from the patient's perspective. *Ann Surg Oncol.* 2020; 27(1): 56-64. doi: 10.1245/s10434-019-07748-3.
 36. Majeed S. Grading the outcome of pelvic fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1989; 71(2): 304-6. doi: 10.1302/0301-620X.71B2.2925751.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Artículo original

doi: 10.35366/119387

Mediciones radiográficas y desplazamiento secundario en pacientes intervenidos de reducción abierta y fijación con placa volar en fracturas de radio distal

Radiographic measurements and secondary displacement in patients with open reduction and volar plate fixation of distal radius fractures

Martínez-Peniche JL,* Romo-Rodríguez R,* Zamora-Muñoz PM*

Centro Médico ABC. Ciudad de México.

RESUMEN. Introducción: las fracturas de radio distal son causa importante de morbilidad en la población adulta. El desplazamiento y la mala unión son consecuencias indeseables del tratamiento. La reducción abierta y fijación interna con placas volares restauran la alineación normal del radio distal, sin embargo, existen reportes en la literatura de desplazamiento secundario de los fragmentos fijados con placas volares. **Objetivo:** detectar desplazamiento secundario en pacientes intervenidos de reducción abierta y fijación interna de radio distal con placa volar en los últimos cinco años en una institución privada de tercer nivel de atención. **Material y métodos:** un total de 54 pacientes cumplieron los criterios de inclusión; se realizaron mediciones radiográficas en proyecciones anteroposterior y lateral preoperatorias, postoperatorias inmediatas y postoperatorias a las seis semanas. Los criterios de desplazamiento significativo fueron: movimiento mayor de 5° en inclinación volar o radial o mayor de 1mm de varianza cubital o altura radial. **Resultados:** todos los pacientes presentaron algún grado de desplazamiento postoperatorio, sólo siete pacientes presentaron desplazamiento significativo. Un paciente rebasó los límites de aceptabilidad de reducción. El análisis estadístico con prueba χ^2 determinó que el único factor de riesgo para desplazamiento postoperatorio fue el sexo femenino ($p < 0.001$). No se encontraron factores de riesgo en el análisis

ABSTRACT. Introduction: distal radius fractures are an important cause of disability in adults. Fracture displacement and malunion are known and common complications of treatment. Open reduction and fracture fixation with volar plates and screws restore the normal alignment of the radius, but there are few reports in the literature regarding secondary displacement of the fracture fragments. **Objective:** detect secondary displacement in patient receiving distal radius open reduction and internal fixation with volar plates in the last five years at a private third level hospital. **Material and methods:** a total of 54 patients satisfied our inclusion criteria. Radiographic measurements were taken on standard anteroposterior (AP) and lateral films, preoperative, immediate postoperative and six weeks postoperative. We considered significant displacement as follows: More than 5° of volar tilt or radial inclination change, and more than 1 mm displacement in ulnar variance or radial height. **Results:** all patients presented some degree of postoperative displacement, only seven patients were affected with displacement above our defined threshold. One patient displaced over acceptable reduction parameters. Statistical analysis with χ^2 test determined that female sex was the only significant risk factor for displacement in this study. Binary logistic regression analysis didn't find any significant risk factors.

Nivel de Evidencia: II

* Médico de staff. Cirugía de Mano y Microcirugía. Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Jorge Luis Martínez-Peniche.
Centro Médico ABC. Ciudad de México, México.
E-mail: jorchmartinez@gmail.com

Recibido: 17-06-2024. Aceptado: 15-10-2024.

Citar como: Martínez-Peniche JL, Romo-Rodríguez R, Zamora-Muñoz PM. Mediciones radiográficas y desplazamiento secundario en pacientes intervenidos de reducción abierta y fijación con placa volar en fracturas de radio distal. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 76-81. <https://dx.doi.org/10.35366/119387>



por regresión logística binaria. **Conclusiones:** en esta serie, el sexo femenino es un factor de riesgo para el desplazamiento postoperatorio. El desplazamiento probablemente no repercute clínicamente. Aumentar la cantidad de pacientes y darle seguimiento clínico a largo plazo puede darle más poder a nuestro estudio.

Palabras clave: fractura radio distal, placa volar, mediciones radiográficas, varianza cubital, inclinación volar, inclinación radial.

Conclusions: in these series, female sex was the only risk factor for postoperative displacement. This displacement probable is not clinically significant. Long term follow-up and increasing the number of patients can give more power to our evidence.

Keywords: distal radius fracture, volar locking plate, radiostereometric analyses, ulnar variance, dorsal tilt, radial inclination.

Introducción

Las fracturas de radio distal son lesiones frecuentes de la extremidad superior y constituyen una importante causa de morbilidad y costos en tratamiento en pacientes de todas las edades. Se observan de manera más frecuente en la población mayor de 50 años, mujeres y pacientes con osteoporosis.¹ Existen diferentes modalidades de tratamiento, todas enfocadas en la restitución de las relaciones anatómicas óseas del radio distal. Al ser un grupo heterogéneo de lesiones, no se han establecido guías definitivas para su tratamiento.

Epidemiología

Nellans y colaboradores reportan que en Estados Unidos ocurren aproximadamente 640,000 fracturas de radio distal al año.² García-Lira reporta una incidencia de 280 casos por cada 100,000 personas/año en una población estadounidense.¹ Datos europeos mencionan una incidencia de 411/100,000 personas/año.³

Existe una predominancia por el sexo femenino en una relación de 4 a 1 en la incidencia de estas lesiones. No se han reportado diferencias en la incidencia por grupo étnico.² Estas lesiones constituyen 1.5% de las visitas a urgencias y 18% de las fracturas en personas de más de 65 años.⁴ Estudios mexicanos reportan 34,177 casos de fracturas de antebrazo distal asociadas a fragilidad y osteoporosis.⁵ En México, son el segundo generador de costos de atención médica por fracturas de fragilidad, después de las fracturas de cadera. No hay estudios epidemiológicos amplios sobre la incidencia de estas fracturas a través de todos los grupos de edad.

Desplazamiento secundario y justificación del presente estudio

Es fundamental para el tratamiento de las fracturas de radio distal poder mantener la reducción y alineación de la fractura hasta la consolidación ósea. Mulders y asociados⁶ reportan en una serie de 52 pacientes tratados con reducción cerrada e inmovilización con yeso, una tasa de desplazamiento posterior a la reducción de 67%. Ellos reportan, igualmente, cirugías posteriores de revisión en 40% de su población. Es importante mencionar que en este estudio

los pacientes involucrados tuvieron resultados funcionales similares medidos con la escala DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*) al final del seguimiento y posterior a las cirugías de revisión.

Makhni y colaboradores⁷ también reportan una tasa de desplazamiento de 78% y pérdida de la reducción en 89% de sus pacientes sometidos a manipulación e inmovilización con yeso. Ellos establecen la edad mayor a 60 años como un factor determinante para el desplazamiento secundario posterior a reducción cerrada.

El desplazamiento de las fracturas puede ocasionar la consolidación en una posición no anatómica ocasionando mala unión. La mala unión de las fracturas de radio distal ocasiona dolor, disminución funcional y limitación a las actividades de la vida diaria.⁸ Esto último ha provocado que haya disminuido la frecuencia de tratamiento conservador, favoreciendo las intervenciones quirúrgicas en estos pacientes. Las placas volares bloqueadas de radio ofrecen la mayor estabilidad biomecánica, adecuado soporte para las fracturas articulares y permiten la rehabilitación temprana del paciente mediante fijación interna.⁹ Las placas volares se han reportado como efectivas para mantener la reducción de las fracturas hasta su consolidación,¹⁰ pero Hashimoto y su equipo¹¹ han encontrado desplazamiento secundario en una serie de 67 pacientes sometidos a tratamiento con placas volares de radio; estos autores encuentran desplazamiento secundario principalmente en la varianza cubital, con un desplazamiento promedio de 0.4 milímetros.

Por su parte, Neuhaus y colaboradores¹² encuentran en una serie de 364 pacientes tratados con placa volar, pérdida de la reducción documentada por un desplazamiento secundario de la angulación radial de entre 0.9° y 1.2°. En estos últimos estudios, los hallazgos demuestran desplazamiento de los fragmentos después de su intervención quirúrgica. Ambos grupos de autores reportan desplazamientos igualmente pequeños en mediciones radiográficas y concluyen que no son estadísticamente significativos y que aparentemente no involucran deterioro funcional.

Materiales y métodos

Se diseñó un estudio observacional, retrospectivo y retrolectivo. Se incluyeron en el estudio a pacientes intervenidos durante los últimos cinco años de reducción abierta y

fijación interna de radio distal en nuestro hospital con los siguientes criterios de inclusión:

1. Pacientes mayores de 18 años.
2. Paciente con fractura de radio distal de cualquier patrón o gravedad (Clasificación AO 2R3A, B o C) con o sin fractura de cúbito distal concomitante.
3. Paciente cuyo tratamiento haya sido únicamente reducción abierta y fijación interna de radio distal con placa volar de radio.
4. Radiografías anteroposteriores y laterales iniciales, radiografía o fluoroscopia postoperatoria inmediata y radiografías postoperatorias por lo menos seis semanas después de la cirugía.

Se solicitó al departamento de Archivo Clínico de nuestra institución el listado de pacientes con diagnóstico de fractura de radio distal e intervenidos durante los últimos cinco años de reducción abierta y fijación interna con placa volar. Se solicitó esta información a través de los códigos de ICD-9 e ICD-10 correspondientes.

Mediante la revisión de los expedientes clínicos electrónicos de nuestra institución se obtuvieron para análisis las siguientes variables de interés: 1) sexo del paciente; 2) edad del paciente; 3) lateralidad; 4) duración de la cirugía en minutos; 5) fractura cubital asociada; y 6) clasificación AO de la fractura del radio.

Mediante la revisión manual de los expedientes radiográficos con sistema *CareStream Vue PACS* (Carestream Health Inc. Rochester, NY) se verificó que el único tratamiento recibido fue osteosíntesis con placa volar de radio.

A todas las radiografías recabadas se les aplicó el método de medición de radio distal como descrito por Kreder et al.¹³ para obtener su altura radial, varianza cubital, inclinación volar e inclinación radial (Figura 1). Las mediciones se realizaron por dos investigadores de manera independiente.

Todas las mediciones fueron en milímetros y en grados. Todas fueron redondeadas al primer decimal sin redondear, por ejemplo: 70.68 a 70.6. Los valores normales o de referencia de las mediciones que utilizamos son los valores promedio reportados en el manual AO del tratamiento de Fracturas de 2018: angulación radial: 23°, altura radial: 12 mm, Varianza cubital: 0 mm, inclinación volar: 12°. Se decidió tomar como punto de corte para desplazamiento postquirúrgico:

1. Desplazamiento mayor de 5° en inclinación radial o inclinación volar o
2. Desplazamiento mayor de 1 mm en altura radial o varianza cubital

El análisis estadístico se llevó a cabo en el programa *SPSS Statistics* versión 27 (IBM, Armonk, New York). Se empleó estadística descriptiva para las variables cualitativas

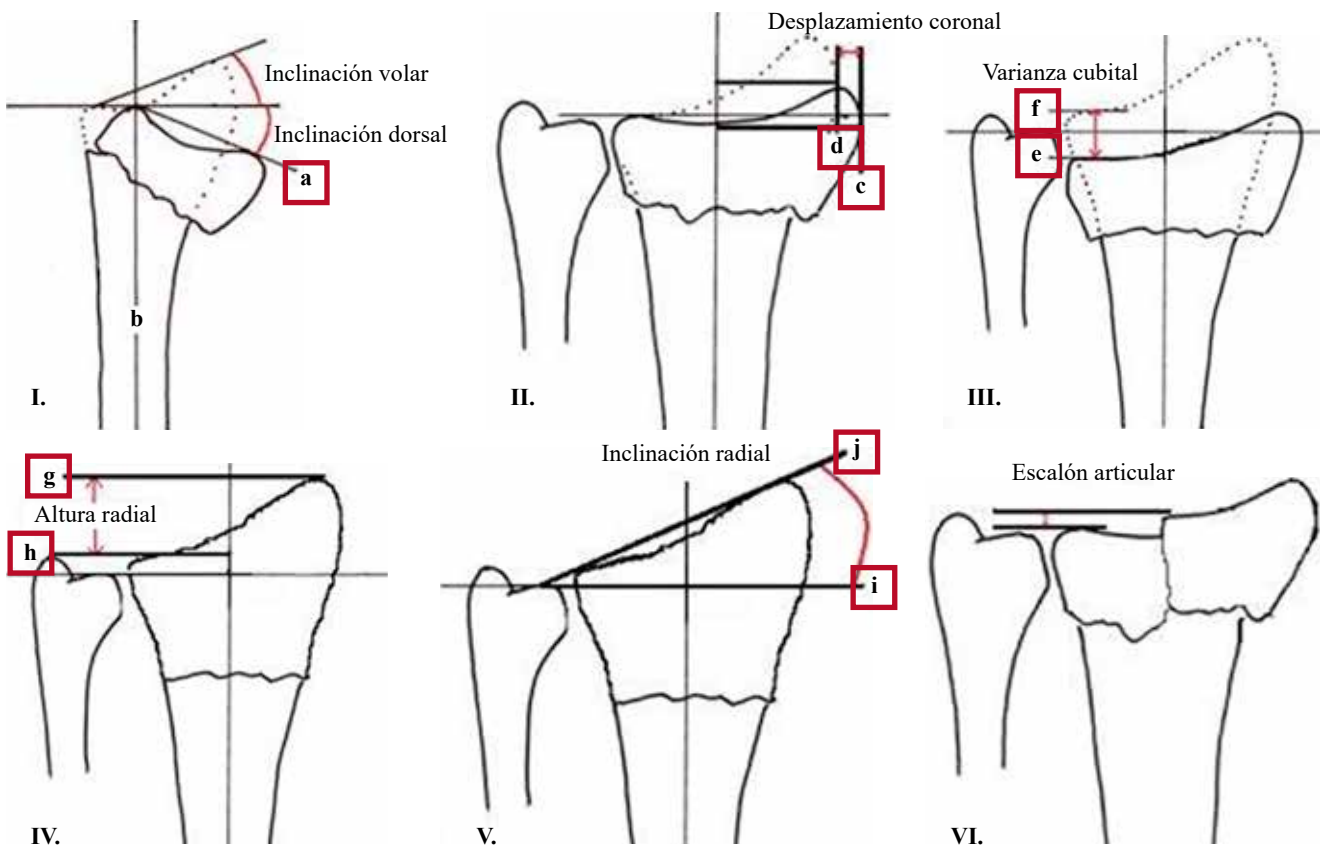


Figura 1: Mediciones radiográficas radio distal. Se midieron en el presente estudio las rotuladas como I. Angulación volar, III. Varianza cubital, IV. Altura radial y V. Inclinación radial.

Tomado de Blakeney.¹⁵

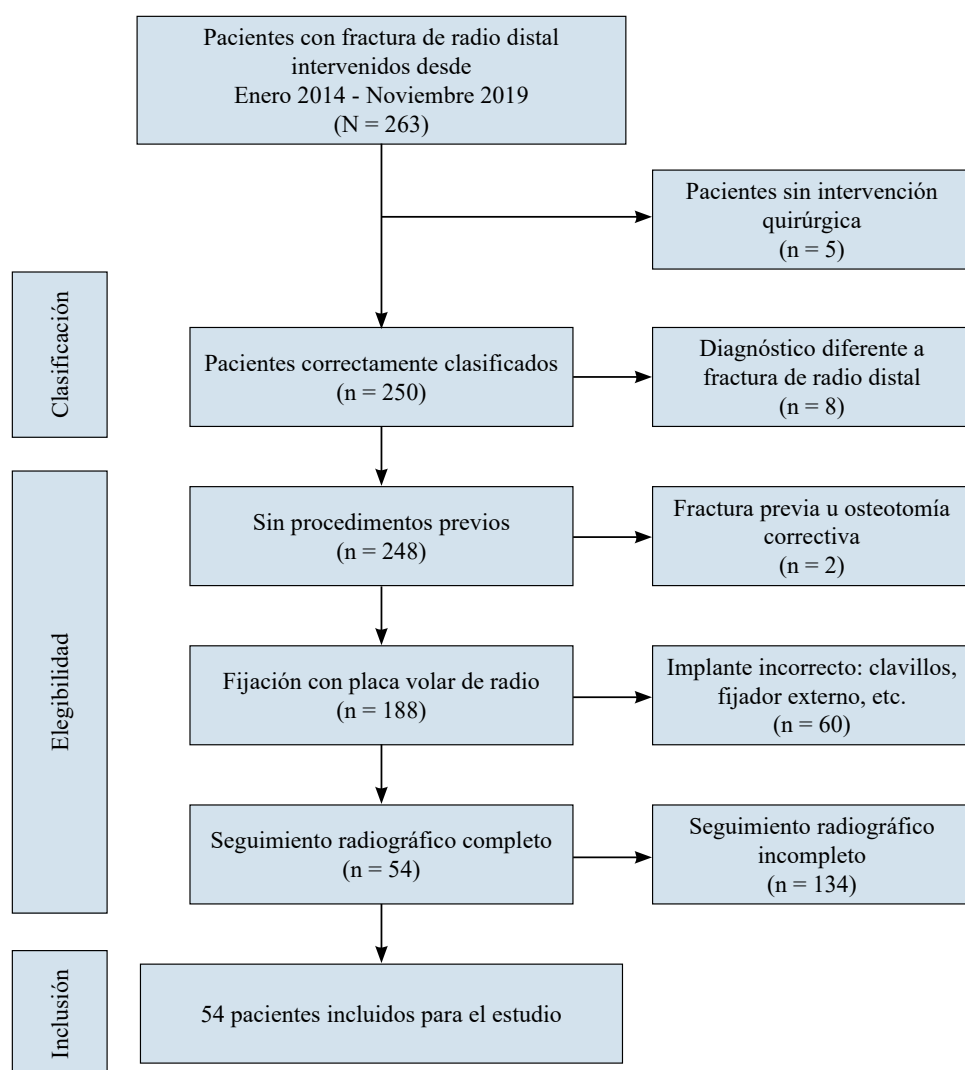


Figura 2:

Flujograma de selección de pacientes.

dicotómicas, determinándose frecuencias (%). Para las variables cuantitativas, se usaron medidas de tendencia central como la media y su desviación estándar (DE) o la mediana y su rango intercuartilar (RIC de 25 y 75%) para variables con libre distribución en el análisis bivariado y se estimaron razón de momios u *odds ratio* (OR) con sus respectivos intervalos de confianza de 95% (IC95%) en el análisis multivariado. Para el análisis estadístico de las variables cualitativas dicotómicas se utilizó la prueba no paramétrica de Chi cuadrada (χ^2) y sus grados de libertad (gl) para determinar las diferencias estadísticamente significativas entre las variables sexo, edad, lado lesionado y la existencia de fractura cubital asociada. Por último, se realizó un análisis de regresión logística múltiple para determinar la asociación entre las variables de desenlace y el desplazamiento de la fractura después de la osteosíntesis con placa volar de radio. Se consideró estadísticamente significativo cuando el valor de p fue menor de 0.05 ($p < 0.05$).

Consideraciones éticas. Se registró el protocolo de investigación a nuestro departamento de Ética en Investiga-

ción, obteniéndose su aprobación para llevarlo a cabo con el registro TABC-21-59.

Resultados

Obtuvimos del departamento de archivo clínico un listado de 263 pacientes. Se excluyeron del estudio a cinco pacientes que no fueron intervenidos quirúrgicamente durante su estancia hospitalaria, 10 pacientes con diagnóstico diferente a fractura de radio distal (fracturas diafisarias de radio, fracturas de cabeza de radio, entre otras) o con procedimientos quirúrgicos previos en radio distal. Igualmente se excluyeron del análisis a pacientes intervenidos con implantes diferentes a placas volares de radio (fijadores externos, clavillos, tornillos adicionales no incluidos en la placa volar de radio).

Finalmente, se obtuvieron 54 pacientes que cumplían todos los criterios de inclusión para el estudio. Se obtuvieron sus notas quirúrgicas del expediente clínico electrónico y seis radiografías por cada paciente (preoperatorias: anteroposterior y lateral sin reducción o intentos previos de mani-

pulación, postoperatorias inmediatas en las mismas proyecciones y por lo menos 28 días después de su intervención quirúrgica). La *Figura 2* resume en un diagrama de flujo nuestro proceso para la inclusión de nuestros pacientes al estudio y análisis estadístico.

El análisis de nuestro grupo de pacientes determinó que sólo siete de los 54 pacientes intervenidos (12.9%) no tuvieron desplazamiento postquirúrgico a las cuatro semanas. Los pacientes que sufrieron desplazamiento fueron mayores, con una media de edad de 56.5 ± 16.5 años contra 48.3 ± 19.6 en el grupo sin desplazamiento. Este resultado no fue estadísticamente significativo ($p = 0.298$).

Hubo predominancia del sexo femenino en pacientes que sufrieron fractura de radio distal, con 38 mujeres contra 16 hombres, que resulta en una relación 2.3 a 1. También se identificó la predominancia de las fracturas de lado derecho, con una relación 3.1 a 1 respecto al lado izquierdo. La duración de la cirugía en minutos y la asociación con fractura cubital fue similar en ambos grupos de pacientes. Todos estos datos tuvieron un valor de $p < 0.05$. Los resultados de la comparación entre grupos se resumen en la *Tabla 1*.

Se realizó la prueba de chi-cuadrada (χ^2) para grupos de variables dicotómicas no paramétricas. El único valor que fue estadísticamente significativo, fue al comparar los grupos por sexo ($p < 0.001$), con riesgo aumentado de desplazamiento en pacientes del sexo femenino. En nuestro análisis estadístico no se obtuvieron resultados significativos al comparar los grupos por edad ($p = 0.152$), fractura cubital concomitante ($p = 0.928$) o lado afectado ($p = 0.516$). Los resultados se resumen en la *Tabla 2*.

El análisis de regresión logística binaria, tomando la estimación de cada característica, como se muestra en la *Tabla 3*, no muestra diferencia significativa entre los grupos analizados.

Análisis

Nuestro estudio intenta recrear los resultados obtenidos por otros autores^{11,12} que reportan desplazamientos similares, menores a 2 mm en sus grupos de pacientes. Este análisis demuestra el inevitable desplazamiento de las fracturas de radio, aun utilizando placas volares con sistemas avanzados de estabilidad angular.

Tabla 1: Comparación entre grupos con desplazamiento y sin desplazamiento en fracturas de radio distal posterior a la osteosíntesis (N = 54).

Variable	No desplazamiento N = 7	Desplazamiento N = 47	p
Edad (años)*	48.3 ± 19.6	56.5 ± 16.5	0.298
Sexo (Masculino/Femenino)	7/0	9/38	< 0.001
Lado (Izquierdo/Derecho)	1/6	12/35	< 0.001
Duración de cirugía en minutos*	105 ± 17.3	109 ± 31.2	0.003
Fractura cubital (Sí/No)	4/3	26/21	< 0.001

* Expresado en media ± desviación estándar.

Tabla 2: Prueba de χ^2 (N = 54).

	Desplazamiento N = 47	No desplazamiento N = 7	χ^2	gl	p
Sexo	45	9	19.1	1	< 0.001
Hombre	7	9			
Mujer	38	0			
Edad	47	7	2.05	1	0.152
> 50 años	33	3			
< 50 años	14	4			
Cirujano de mano	47	7	0.0902	1	0.764
Sí	24	4			
No	23	3			
Lado	47	7	0.422	1	0.516
Izquierdo	12	1			
Derecho	35	6			
Fractura cubital	47	7	0.00821	1	0.928
Sí	26	4			
No	21	3			

gl = grados de libertad.

Tabla 3: Análisis por regresión logística.

Variable	HR	IC95%	p
Sexo	0.674	0.385-9.988	0.417
AO Leve	0.728		
AO Moderado	-0.655	0.103-2.606	0.426
AO Severo	19.043	0	0.999
Lado	-0.721	0.053-4.459	0.524
Tiempo mayor a dos horas	19.485	0	0.999

HR = Hazard ratio, IC = Intervalo de confianza.

Este estudio sólo encontró como factor de riesgo estadísticamente significativo para desplazamiento el sexo femenino, sin encontrar asociación con edad, tiempo quirúrgico, asociación de fractura de cúbito o complejidad de la fractura.

Como observación, cabe mencionar que los cambios en altura radial y varianza cubital en nuestro grupo de pacientes, en su mayoría se debieron al colapso de la fosa semilunar del radio, con poca o nula afectación de la fosa escafoidea. Colapsos pequeños de la fosa semilunar ocasionaron cambios medibles en la altura radial y la varianza cubital al examinar radiografías postoperatorias inmediatas y de seguimiento posterior.

Igualmente es importante reportar que, de los 54 pacientes analizados, sólo uno se desplazó más allá de los criterios de aceptabilidad de AAOS.¹⁴ Se desconoce si este paciente requirió de reintervención o si tuvo alguna consecuencia clínica.

La principal desventaja del estudio consiste en que nuestro análisis es meramente radiográfico y se desconoce si existe repercusión clínica en los resultados a las seis semanas. Se exhorta a los lectores a producir un estudio similar al nuestro pareado con escalas funcionales para determinar si existen consecuencias funcionales a los desplazamientos medidos.

Otra de las debilidades encontradas es lo heterogéneo del grupo analizado, no se estandarizó el implante a utilizar, las cirugías fueron realizadas por múltiples cirujanos de nuestra institución y un buen porcentaje de los pacientes inicialmente capturados no tenían expediente radiográfico completo en nuestro hospital.

Conclusiones

Nuestro estudio demuestra que más de 80% de los pacientes intervenidos de reducción y fijación con placa volar de radio demuestran algún grado de desplazamiento medible en las radiografías postoperatorias. La gran mayoría de estos desplazamientos son pequeños y no comprometen los rangos de aceptabilidad en reducción determinados por AAOS.¹⁴

Se desconoce si estos mínimos desplazamientos repercuten clínicamente en el resultado final de la cirugía. Se requiere un estudio similar al nuestro asociado a escalas clínicas para determinar objetivamente lo anterior.

Referencias

- García-Lira F. Aspectos epidemiológicos y mecanismos de lesión de las fracturas de muñeca. *Ortho-tips*. 2011; 7(1): 6-13.
- Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2012; 28(2): 113-25. doi: 10.1016/j.hcl.2012.02.001.
- Mallmin H, Ljunghall S. Incidence of Colles' fracture in Uppsala. A prospective study of a quarter-million population. *Acta Orthop Scand*. 1992; 63(2): 213-5. doi: 10.3109/17453679209154826.
- Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am*. 2001; 26(5): 908-15. doi: 10.1053/jhsu.2001.26322.
- Carlos F, Clark P, Galindo-Suárez RM, Chico-Barba LG. Health care costs of osteopenia, osteoporosis, and fragility fractures in Mexico. *Arch Osteoporos*. 2013; 8: 125. doi: 10.1007/s11657-013-0125-4.
- Mulders MAM, van Eerten PV, Goslings JC, Schep NWL. Non-operative treatment of displaced distal radius fractures leads to acceptable functional outcomes, however at the expense of 40% subsequent surgeries. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(6):905-909. doi: 10.1016/j.otsr.2017.01.017.
- Makhni EC, Ewald TJ, Kelly S, Day CS. Effect of patient age on the radiographic outcomes of distal radius fractures subject to nonoperative treatment. *J Hand Surg Am*. 2008; 33(8): 1301-8. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.04.031.
- Delclaux S, Trang Pham TT, Bonneville N, Aprédoai C, Rongièrès M, Bonneville P, Mansat P. Distal radius fracture malunion: Importance of managing injuries of the distal radio-ulnar joint. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016; 102(3): 327-32. doi: 10.1016/j.otsr.2015.12.010.
- Orbay J. Volar plate fixation of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2005; 21(3): 347-54. doi: 10.1016/j.hcl.2005.02.003.
- Souer JS, Ring D, Jupiter J, Matschke S, Audigé L, Marent-Huber M, et al. Comparison of intra-articular simple compression and extra-articular distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93(22): 2093-9. doi: 10.2106/JBJS.J.101069.
- Hashimoto S, Yamazaki H, Hayashi M, Isobe F, Miyaoka S, Kitamura Y, et al. Radiographic change in articular reduction after volar locking plating for intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 2020; 45(4): 335-40. doi: 10.1016/j.jhsa.2019.08.012.
- Neuhaus V, Badri O, Ferree S, Bot AG, Ring DC, Mudgal CS. Radiographic alignment of unstable distal radius fractures fixed with 1 or 2 rows of screws in volar locking plates. *J Hand Surg Am*. 2013; 38(2): 297-301. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.10.040.
- Kreder HJ, Hanel DP, McKee M, Jupiter J, McGillivray G, Swionkowski MF. X-ray film measurements for healed distal radius fractures. *J Hand Surg Am*. 1996; 21(1): 31-9. doi: 10.1016/S0363-5023(96)80151-1. Erratum in: *J Hand Surg [Am]*. 1996; 21(3): 532.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. The Treatment of Distal Radius Fractures: Guideline and Evidence Report. American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2009. Disponible en: <https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/distal-radius/distal-radius-fractures-clinical-practice-guideline.pdf>
- Blakeney WG. Stabilization and treatment of Colles' fractures in elderly patients. *Clin Interv Aging*. 2010; 5: 337-44. doi: 10.2147/CIA.S10042.

Artículo original

doi: 10.35366/119388

Evaluación funcional en fracturas de tobillo Weber B con y sin fijación transindesmótica

Functional evaluation in Weber B ankle fractures with and without transsyndesmotoc fixation

Camarillo-Juárez FM,^{*‡} García-Ruiz MC,^{*§} Negrete-Arvizu HH^{*¶}

Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga». Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: el tobillo es una articulación sinovial en forma de bisagra modificada. Se han realizado múltiples estudios en los que no se observa diferencia significativa, así como evaluación funcional similar entre pacientes con reducción abierta y fijación interna de tobillo con y sin fijación transindesmótica de fracturas de tobillo Weber B. **Objetivo:** determinar una comparación mediante la evaluación funcional con base en la escala *American Orthopedic Foot and Ankle Society (AOFAS)* en aquellos pacientes con y sin fijación transindesmal. **Material y métodos:** estudio transversal y retrospectivo. Se incluyeron registros clínico-radiográficos de pacientes con diagnóstico de fracturas de tobillo tipo Weber B que han sido sometidos a procedimientos quirúrgicos y se encuentran en el período de seguimiento en la Unidad de Traumatología y Ortopedia desde el 1 de Enero del 2022 hasta el 1 de Enero del 2024. **Resultados:** se observó una media de edad de 40.1 ± 13.3 años. Cuarenta y siete punto nueve por ciento ($n = 46$) de los expedientes fueron del sexo femenino y 52.1% ($n = 50$) del sexo masculino. A 47.9% ($n = 46$) de los pacientes se les realizó fijación transindesmal, mientras que a 52.1% ($n = 50$) no se les realizó fijación transindesmal. El mecanismo de lesión principal fue pronación con abducción 43.8% ($n = 42$) y supinación con rotación externa con 40.6% ($n = 39$). La puntuación AOFAS se reportó con 83.3% ($n = 80$)

ABSTRACT. Introduction: the ankle is a modified hinge-shaped synovial joint. Multiple studies have been performed where no significant difference has been observed, as well as similar functional evaluation between patients with open reduction and internal fixation of the ankle with and without transsyndesmotoc fixation of Weber B ankle fractures. **Objective:** to determine a comparison by means of functional evaluation based on the AOFAS scale in patients with and without transsyndesmal fixation. **Material and methods:** cross-sectional and retrospective study. Clinical-radiographic records of patients with a diagnosis of Weber B type ankle fractures who have undergone surgical procedures and are in the follow-up period in the Traumatology and Orthopedics Unit from January 1, 2022 to January 1, 2024 were included. **Results:** mean age was 40.1 ± 13.3 years. 47.9% ($n = 46$) of the files were female, and 52.1% ($n = 50$) were male. 47.9% ($n = 46$) of the patients underwent transindorsal fixation, while 52.1% ($n = 50$) did not undergo transindorsal fixation. The primary mechanism of injury was pronation with abduction 43.8% ($n = 42$) and supination with external rotation with 40.6% ($n = 39$). The AOFAS score was reported with 83.3% ($n = 80$) was excellent and the remaining 16.7% was good. **Conclusion:** patients with transsyndesmotoc fixation in patients with Weber B ankle fractures have a better

Nivel de evidencia: III

* Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga». Ciudad de México, México.

‡ Jefe del Servicio.

§ Coordinadora de Investigación.

¶ Médico residente de cuarto año.

Correspondencia:

Dr. Héctor Hugo N. Arvizu

Dr. Balmis No. 148, Col. Doctores,

Cuauhtémoc, CP 06720, Ciudad de México.

E-mail: sliphector@hotmail.com

Recibido: 22-08-2024. Aceptado: 30-10-2024.

Citar como: Camarillo-Juárez FM, García-Ruiz MC, Negrete-Arvizu HH. Evaluación funcional en fracturas de tobillo Weber B con y sin fijación transindesmótica. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 82-86. <https://dx.doi.org/10.35366/119388>



como excelente y 16.7% restante como buena. **Conclusión:** los pacientes con fijación transindesmótica en pacientes con fracturas de tobillo Weber B tienen una mejor evaluación funcional mediante la escala AOFAS en comparación con aquellos sin fijación transindesmótica.

Palabras clave: fractura, tobillo, Weber B, fijación transindesmótica.

functional assessment by AOFAS scale compared to those without transsyndesmotic fixation.

Keywords: fracture, ankle, Weber B, transsyndesmotic fixation.

Introducción

El tobillo es una articulación sinovial en forma de bisagra modificada.^{1,2} La sindesmosis se compone de cuatro ligamentos: el ligamento anteroinferior tibioperoneo, el ligamento tibiofibular posteroinferior, ligamento transverso y el ligamento interóseo.^{2,3,4,5}

Las clasificaciones más ampliamente utilizadas para las fracturas de tobillo son la de Lauge-Hansen y la de Danis-Weber.^{3,6,7,8} La clasificación Lauge-Hansen se fundamenta primordialmente en el mecanismo de lesión, combinando la posición del pie (supinación o pronación) y la dirección de la fuerza aplicada (abducción, aducción o rotación externa).^{3,6,7} En contraste, la clasificación de Danis-Weber se centra en la ubicación de la fractura del peroné y se subdivide en tres tipos.⁵ El tipo A implica una lesión infrasindesmótica, con el pie en supinación y aducción, donde se produce una rotura del ligamento lateral, una avulsión osteoligamentaria o una fractura transversal del maléolo lateral por debajo del plafón tibial. El tipo B corresponde a una lesión transindesmótica, la más común, donde se experimenta una carga axial sobre un pie en supinación, resultando en una fractura oblicua que se origina en la articulación del tobillo y se extiende hacia adelante o hacia atrás, pudiendo asociarse con la ruptura del ligamento deltoideo. El tipo C representa una lesión supra-sindesmótica.^{3,6,7,8,9}

Las radiografías en proyección de «mortaja» (con una rotación interna de 15 a 20 grados) permiten evaluar la integridad de la sindesmosis.^{8,10} La presencia de un desplazamiento del claro medial mayor de 4 mm o menor de 1 mm se asocia con un pronóstico no favorable.^{2,11} Algunas mediciones radiográficas incluyen el claro medial (entre 2 y 4 mm), el ángulo talocrural (entre 75 y 87 grados), el ángulo tibioastragalino (entre 64 y 72 grados) y las líneas de Merle D'Aubigné (en una proporción de 1:2).^{3,11} La recomendación intraoperatoria es llevar a cabo una prueba de estrés en la sindesmosis (prueba de Cotton) para evaluar su estabilidad.²

Tornetta y su equipo debaten la importancia de la posición del pie y el riesgo de compresión al colocar la fijación transindesmal. Se ha observado que un mayor número de tornillos y corticales evita la rotación y la traslación medial-lateral, mientras que un menor número de tornillos, de menor tamaño, disminuye la rigidez.^{3,10} La fijación adecuada del tornillo transindesmal se realiza a un ángulo de 30

grados en dirección hacia la tibia a través de tres corticales atravesando tibia y peroné.¹² En la actualidad, existe discrepancia en cuanto al momento para la extracción del tornillo transindesmal.¹³ No obstante, la *Orthopaedic Trauma Association* y la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* indican uno o dos tornillos de 3.5 mm que atraviesan cuatro corticales a través de peroné y tibia, que se retiran aproximadamente a los tres meses después de la cirugía.^{3,10,11,14} Dingemans y colegas demuestran que estudios sobre la movilización temprana de fracturas de tobillo después de la reducción abierta y fijación interna han demostrado que esta práctica no conlleva una pérdida de la fijación.¹³ Desde el siglo XX se han creado múltiples cuestionarios que evalúan la evolución y pronóstico clínico del paciente conocido como PROMs (Patient-Reported Outcome Measures).¹⁵

Un instrumento utilizado para evaluar la función después de lesiones en el pie y el tobillo es el *American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Score*, la cual en los últimos años ha sido cuestionada por su falta de validación.^{4,16,17,18,19,20,21} Este sistema, desarrollado por Kitaoka y su grupo, combina evaluaciones subjetivas de dolor y funcionalidad por parte del paciente, basadas en el examen realizado por el médico.^{9,16,21,22,23,24} La escala consta de nueve ítems que pueden dividirse en tres subescalas (dolor, funcionalidad y alineación).^{20,25} El ítem de dolor tiene un puntaje máximo de 40 puntos, la cual indica ausencia de dolor. La funcionalidad se compone de siete ítems con un puntaje máximo de 50 puntos, que refleja capacidad funcional.^{9,13,16,19,24,26,27} La alineación se evalúa mediante un ítem con un puntaje máximo de 10 puntos. El puntaje total máximo es de 100 puntos.^{4,9,19,25,28,29} Los valores de la escala se dividen en pobre (0-50 puntos), límite (51-74 puntos), bueno (75-94 puntos) y excelente (95-100 puntos).^{16,19,22,23,28,29} En la publicación original, la escala AOFAS se describió para su aplicación en reemplazo de tobillo, artrodesis de tobillo, cirugía de inestabilidad de tobillo y subtalar, artrodesis talonavicular, artrodesis calcaneocuboidea, osteotomía de calcáneo, fractura de calcáneo, fractura de astrágalo y fracturas de tobillo, con varias publicaciones donde se evalúa la funcionalidad con resultados favorables.^{4,16,22,23,30} Por lo tanto, la pregunta de investigación sería ¿hubo discrepancia significativa en la escala AOFAS entre pacientes con y sin fijación transindesmal en fracturas de tobillo Weber B?

La hipótesis consistió en determinar si aquellos pacientes con fracturas B de Weber a los cuales no se les realiza

fijación transindesmal presentaron una evaluación funcional AOFAS significativa ($p < 0.05$) en comparación con aquellos con fijación transindesmal.

Material y métodos

Estudio transversal y retrospectivo. Se emplea el cálculo de muestra por prevalencia de variable cuantitativa infinita con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{e^2}$$

Nivel de confianza Z (1- α)	90%	95%	95.50%	99%
Coefficiente de confianza	1.64	1.96	2	2.58

Donde n es el tamaño de la muestra a calcular.

Z: es el nivel de confianza con un valor de 95% equivalente a un coeficiente de confianza de 1.960.

p: es la probabilidad de éxito, considerando el máximo a 0.5.

q: es la probabilidad de fracaso, la cual se obtiene mediante $(1 - p)$.

e: equivale al error máximo admisible, el cual deseáramos de 10%.

Al conocer dichos valores y con la fórmula anterior se obtiene:

$$n = (1.96)^2 \times (0.5) \times (1 - 0.5) / 0.10^2$$

$$n = 3.8416 \times (0.5) \times (0.5) / 0.01$$

$$n = 0.9604/0.01$$

$n = 96.04$, obteniendo así el tamaño de la muestra.

De esta población se seleccionó una muestra de 96 pacientes.

Criterios de inclusión: 1. Registros clínico-radiográficos de pacientes con diagnóstico de fracturas tipo Weber B que han sido sometidos a procedimientos quirúrgicos y se encuentran en el período de seguimiento. 2. Registros clínico-radiográficos de pacientes mayores de 18 años que han sido admitidos en la unidad de ortopedia.

Criterios de exclusión: 1. Pacientes con antecedentes de fractura cerrada de tobillo previa documentados en su historia clínica o tratados de manera conservadora y registrados en su expediente médico. 2. Pacientes con antecedentes de deterioro cognitivo registrados en su expediente clínico. 3. Pacientes cuyos expedientes clínicos y radiográficos estén incompletos y no estén registrados en el sistema del hospital.

Revisión de expedientes en físico, valoración del paciente con la escala AOFAS, sistema de estadística de la unidad por diagnóstico CIE-10, así como revisión de radiografías en sistema con diagnóstico de fractura de tobillo Weber B

que fueron tratados quirúrgicamente en el Servicio de Ortopedia y Traumatología en el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga» en el período comprendido entre el 1 de Enero de 2022 hasta el 1 Enero de 2024. Se revisará la nota de ingreso de cada expediente, historia clínica, radiografía prequirúrgica, dictado del procedimiento quirúrgico y radiografía postquirúrgica.

Análisis estadístico

En este estudio se evaluará la funcionalidad con base en la escala AOFAS en aquellos pacientes postoperados de fractura de tobillo B de Weber con y sin fijación transindesmal buscando hacer una comparación entre cada uno de ellos. La obtención de datos se hará de forma manual y serán transcritos a una base de datos en hoja de Excel, posteriormente se exportará al programa SPSS V.25 para Windows. Para las variables demográficas se realizará estadística descriptiva como moda, mediana y media. Se harán pruebas de Kolmogórov-Smirnov para definir pruebas paramétricas y no paramétricas, así como evaluar mediante estadística inferencial con prueba de correlación de Spearman. Se utilizarán histogramas en caso necesario.

Resultados

Para este estudio se incluyeron 96 pacientes. Se observó una media de edad de 40.1 ± 13.3 años, con una edad mínima de 20 años y una máxima de 78 años. Cuarenta y siete punto nueve por ciento ($n = 46$) de los expedientes fueron del sexo femenino y 52.1% ($n = 50$) del sexo masculino. Se encontró que a 47.9% ($n = 46$) de los pacientes se les realizó fijación transindesmal, mientras que a 52.1% ($n = 50$) no se les realizó. El mecanismo de lesión principal fue pronación con abducción en 43.8% ($n = 42$), seguido de supinación con rotación externa en 40.6% ($n = 39$), supinación con aducción en 9.4% ($n = 9$) y, por último, pronación con rotación externa en 6.3% ($n = 6$). El claro medial se dividió en dos grupos, encontrando que 57.3% ($n = 55$) estuvo aumentado (> 4 mm), mientras que 42.7% ($n = 41$) estuvo normal (2-4 mm).

El ángulo talocrural se dividió en tres grupos, teniendo como resultado: 81.3% ($n = 78$) normal ($75-87^\circ$), 17.7% ($n = 17$) aumentado ($> 87^\circ$) y 1% ($n = 1$) estuvo disminuido ($< 75^\circ$). El ángulo tibioastragalino se dividió en tres grupos, teniendo como resultado: 87.5% ($n = 84$) normal ($64-72^\circ$), 12.5% ($n = 12$) aumentado ($> 72^\circ$). Con respecto a la relación de las líneas de Merle se obtuvo: 52.1% ($n = 50$) fue 2:1 y 47.9% ($n = 46$) $> 2:1$.

La puntuación AOFAS se reportó con 83.3% ($n = 80$) como excelente y el restante, 16.7%, como buena. Se realizaron correlaciones de Pearson, en las cuales se encontraron con significancia estadística la relación entre la fijación transindesmal y la escala AOFAS ($p = 0.017$), sexo ($p = 0.043$), mecanismo de lesión ($p < 0.000$), claro medial ($p < 0.000$), ángulo talocrural ($p < 0.000$), ángulo tibioastra-

lino ($p < 0.000$) y líneas de Merle D'Aubigné ($p < 0.000$), entre otros.

Discusión

Los resultados nos demuestran que los pacientes con fijación transindesmótica tienen diferencia significativa en la escala AOFAS en comparación con aquellos sin fijación transindesmótica, por lo que la hipótesis se anula. Además, se observa que en los pacientes con fijación transindesmótica tienen diferencia significativa en mediciones radiográficas de tobillo, lo que apoya la evidencia de que en este tipo de fracturas se debe realizar la fijación con tornillo transindesmal para obtener una funcionalidad excelente con base en AOFAS.

El estudio de Boden y colaboradores menciona que en fracturas de maléolo medial y lateral que ocurren entre 3.5 y 4.5 cm de la articulación y se fijan de manera anatómica y resultan estables, no es necesario estabilizar de manera adicional la sindesmosis, sin embargo, mediante los resultados de este estudio sería una opción adecuada que nos proporcionaría una reducción anatómica y que favorecería la funcionalidad del paciente. Aquellas pacientes del sexo femenino tuvieron una mejor funcionalidad en comparación a pacientes del sexo masculino. Probablemente tenga que ver con el mecanismo de acción de la fractura o la participación de otros factores.

En cuanto a la funcionalidad, la mayoría de los pacientes obtuvo una clasificación excelente de acuerdo con AOFAS, con ello podemos establecer que el mecanismo de acción por medio de pronación abducción y supinación rotación externa son buenos predictores para un factor de pronóstico favorable para la funcionalidad en pacientes con fracturas de tobillo Weber B.

Además, en aquellos pacientes con mediciones radiográficas dentro de rango normal hay un mejor pronóstico de funcionalidad, mientras que aquellos con mediciones radiográficas alteradas tienen un pronóstico reservado, no obstante, sigue siendo favorable. Este estudio apoya la utilización de fijación transindesmótica en fracturas de tobillo Weber B.

Conclusión

Los pacientes con fijación transindesmótica en pacientes con fracturas de tobillo Weber B tienen una mejor evaluación funcional en la escala AOFAS en comparación con aquellos sin fijación transindesmótica.

Referencias

- Logters T, Hakimi M, Thelen S, Windolf J, Linhart W. Stabilization of ankle fragility fractures with a transibioalcaneal fusion nail. *Osteosynth Trauma Care*. 2007; 15(4): 150-4. doi: 10.1055/s-2008-1004793.
- Lin CF, Gross ML, Weinhold P. Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36(6): 372-84.
- Coughlin MJ, Saltzman CL, Medycyna RBA, Mann RA, Mann's surgery of the foot and ankle. Vol. 1. Philadelphia: Saunders/Elsevier, Cop; 2014.
- de Boer AS, Tjioe RJC, Van der Sijde F, Meuffels DE, den Hoed PT, Van der Vlies CH, et al. The American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale; translation and validation of the Dutch language version for ankle fractures. *BMJ Open*. 2017; 7(8): e017040.
- So E, Rushing CJ, Simon JE, Goss DA Jr, Prissel MA, Berlet GC. Association between bone mineral density and elderly ankle fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2020; 59(5): 1049-57.
- Zaghoul A, Haddad B, Barksfield R, Davis B. Early complications of surgery in operative treatment of ankle fractures in those over 60: a review of 186 cases. *Injury*. 2014; 45(4): 780-3.
- Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, Oommen AJ, Naziri Q, Shah NV, et al. Ankle fracture epidemiology in the united states: patient-related trends and mechanisms of injury. *J Foot Ankle Surg*. 2020; 59(3): 479-83.
- Van Heest TJ, Lafferty PM. Injuries to the ankle syndesmosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2014; 96(7): 603-13.
- Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994; 15(7): 349-53.
- Nguyen MQ, Dalen I, Iversen MM, Harboe K, Paulsen A. Ankle fractures: a systematic review of patient-reported outcome measures and their measurement properties. *Qual Life Res*. 2023; 32(1): 27-45.
- Egol KA, Pakh B, Walsh M, Tejwani NC, Davidovitch RI, Koval KJ. Outcome after unstable ankle fracture: effect of syndesmosis stabilization. *J Orthop Trauma*. 2010; 24(1): 7-11.
- Laflamme M, Belzile EL, Bédard L, van den Bekerom MP, Glazebrook M, Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma*. 2015; 29(5): 216-23.
- Dingemans SA, Birnie MFN, Sanders FRK, van den Bekerom MPJ, Backes M, van Beeck E, et al. Routine versus on demand removal of the syndesmosis screw; a protocol for an international randomised controlled trial (RODEO-trial). *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 19(1): 35.
- Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Sievanen H. Declining incidence of fall-induced ankle fractures in elderly adults: Finnish statistics between 1970 and 2014. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016; 136(9): 1243-6.
- Churrua K, Pomare C, Ellis LA, Long JC, Henderson SB, Murphy LED, et al. Patient-reported outcome measures (PROMs): A review of generic and condition-specific measures and a discussion of trends and issues. *Health Expect*. 2021; 24(4): 1015-24.
- Ibrahim T, Beiri A, Azzabi M, Best AJ, Taylor GJ, Menon DK. Reliability and validity of the subjective component of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society clinical rating scales. *J Foot Ankle Surg*. 2007; 46(2): 65-74.
- Hijji FY, Schneider AD, Pyper M, Laughlin RT. The popularity of outcome measures used in the foot and ankle literature. *Foot Ankle Spec*. 2020; 13(1): 58-68.
- Ng R, Broughton N, Williams C. Measuring recovery after ankle fractures: a systematic review of the psychometric properties of scoring systems. *J Foot Ankle Surg*. 2018; 57(1): 149-54.
- Madeley NJ, Wing KJ, Topliss C, Penner MJ, Glazebrook MA, Younger AS. Responsiveness and validity of the SF-36, Ankle Osteoarthritis scale, AOFAS Ankle Hindfoot Score, and Foot Function Index in end stage ankle arthritis. *Foot Ankle Int*. 2012; 33(1): 57-63.
- Button G, Pinney S. A meta-analysis of outcome rating scales in foot and ankle surgery: is there a valid, reliable, and responsive system? *Foot Ankle Int*. 2004; 25(8): 521-5.
- Kitaoka HB, Meeker JE, Phisitkul P, Adams SB Jr, Kaplan JR, Wagner E. AOFAS position statement regarding patient-reported outcome measures. *Foot Ankle Int*. 2018; 39(12): 1389-93.
- Analay Akbaba Y, Celik D, Ogut RT. Translation, cross-cultural adaptation, reliability, and validity of Turkish version of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot scale. *J Foot Ankle Surg*. 2016; 55(6): 1139-42.
- Rodrigues RC, Masiero D, Mizusaki JM, Imoto AM, Peccin MS, Cohen M, et al. Translation, cultural adaptation and validity of the

- American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) ankle-hindfoot scale. *Acta Ortop Bras.* 2008; 16(2): 107-11.
24. Paget LDA, Sierevelt IN, Tol JL, Kerkhoffs GMMJ, Reurink G. The completely patient-reported version of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) score: a valid and reliable measurement for ankle osteoarthritis. *JISAKOS.* 2023; 8(5): 345-51.
 25. Coster MC, Rosengren BE, Bremander A, Brudin L, Karlsson MK. Comparison of the Self-reported Foot and Ankle Score (SEFAS) and the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS). *Foot Ankle Int.* 2014; 35(10): 1031-6.
 26. Sayyed-Hosseini SH, Hassankhani GG, Bagheri F, Alavi N, Shojaie B, Mousavian A. Validation of the Persian version of the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) questionnaire. *Arch Bone Jt Surg.* 2018; 6(3): 233-9.
 27. SooHoo NF, Vyas R, Samimi D. Responsiveness of the foot function index, AOFAS clinical rating systems, and SF-36 after foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(11): 930-4.
 28. Shazadeh Safavi P, Janney C, Jupiter D, Kunzler D, Bui R, Panchbhavi VK. A systematic review of the outcome evaluation tools for the foot and ankle. *Foot Ankle Spec.* 2019; 12(5): 461-70.
 29. Pinsker E, Daniels TR. AOFAS position statement regarding the future of the AOFAS Clinical Rating Systems. *Foot Ankle Int.* 2011; 32(9): 841-2.
 30. Pinsker E, Inrig T, Daniels TR, Warmington K, Beaton DE. Reliability and validity of 6 measures of pain, function, and disability for ankle arthroplasty and arthrodesis. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(6): 617-25.

Financiamiento/Apoyo: este estudio fue apoyado por el Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

Type III acromioclavicular dislocation and persistence of pain in the surgical versus conservative approach: a systematic review

Luxación acromioclavicular de tipo III y persistencia del dolor en el abordaje quirúrgico frente al conservador: una revisión sistemática

Gonçalves-dos Santos R,* Dutra-de Souza H,† Alves N,§ Barbosa C,¶
Aguilar-Rodríguez A,|| de Campos Gomes-Rondon JV**

Universidade Federal de Mato Grosso, Faculty of Medicine, Cuiabá, MT, Brazil.

ABSTRACT. Type III acromioclavicular dislocation is characterized by the complete rupture of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments. The approach to acute type III acromioclavicular dislocation is still dichotomous in the literature, since both the non-surgical and surgical approaches have similar clinical results. This study is a systematic review applying the PRISMA guidelines. The data sources used were PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane and Scopus. The search was carried out using the descriptors “acromioclavicular dislocation”, “type III”, “treatment” and “conservative”. The methodological evaluation was carried out using the Newcastle-Ottawa scale. The scales used to assess pain were the Constant Score and the Visual Analog Scale (VAS). After analysis, 7 studies were reviewed, from which 299 patients were included, 148 undergoing conservative treatment and 151 undergoing surgical treatment. The average age of the patients was 41, with a predominance of males. The average follow-up time was 5.3 years for conservative treatment and 3.7 years for surgical treatment. With regard to the functional scales, the Constant Score (CS) was higher in the surgical approach

RESUMEN. La luxación acromioclavicular de tipo III se caracteriza por la rotura completa de los ligamentos acromioclavicular y coracoclavicular. El abordaje de la luxación acromioclavicular aguda de tipo III (LCA) sigue siendo dicotómico en la literatura, ya que tanto el abordaje no quirúrgico como el quirúrgico tienen resultados clínicos similares. Este estudio es una revisión sistemática que aplica las directrices PRISMA. Las fuentes de datos utilizadas fueron PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane y Scopus. La búsqueda se realizó utilizando los descriptores «acromioclavicular dislocation», «type III», «treatment» y «conservative». La evaluación metodológica se realizó mediante la escala Newcastle-Ottawa. Las escalas utilizadas para evaluar el dolor fueron la puntuación Constant y la escala visual analógica (EVA). Tras el análisis, se revisaron 7 estudios, de los que se incluyeron 299 pacientes, 148 sometidos a tratamiento conservador y 151 a tratamiento quirúrgico. La edad media de los pacientes era de 41 años, con predominio de varones. El tiempo medio de seguimiento fue de 5.3 años para el tratamiento conservador y de 3.7 años para el tratamiento quirúrgico. En cuanto a las escalas funcionales, la puntuación Constant (CS) fue superior en el abordaje quirúrgico y la escala analógica

Level of evidence: II

* Medical student, Universidade Federal de Mato Grosso, Faculty of Medicine, Cuiabá, MT, Brazil. ORCID: 0009-0004-0466-9315

† Residency in orthopedics and traumatology, Cuiabá Hospital Geral, MT, Brazil. ORCID: 0009-0002-9005-1444

§ Residency in orthopedics and traumatology, Cuiabá Hospital Geral, MT, Brazil. ORCID: 0009-0003-5426-7878

¶ Orthopedics and Traumatology, Cotia Regional Hospital, São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. ORCID: 0009-0004-7162-0909

|| Pediatric orthopedics, Shriners Hospital, Mexico. ORCID: 0009-0005-6675-9671

** Orthopedist, Hospital municipal de Várzea Grande, MT, Brazil. ORCID: 0000-0002-6269-1340

Correspondence:

Ronaldí Gonçalves dos Santos

Federal University of Mato Grosso, Faculty of Medicine. Undergraduate medical student, Cuiabá, MT, Brazil.

E-mail: ronaldi.goncalves.s02@gmail.com

Received: 02-23-2024. Accepted: 10-30-2024.

How to cite: Gonçalves-dos Santos R, Dutra-de Souza H, Alves N, Barbosa C, Aguilar-Rodríguez A, de Campos Gomes-Rondon JV. Type III acromioclavicular dislocation and persistence of pain in the surgical versus conservative approach: a systematic review. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 87-92. <https://dx.doi.org/10.35366/119389>



and the visual analog scale was lower. The scores for the surgical modality were CS 90.2 and VAS 0.83, while the conservative modality was CS 87.9 and VAS 1.66. There seems to be no significant difference in the persistence of pain between conservative and surgical treatment. The choice of treatment still depends on the surgeon, and risk factors and complications should help in the decision.

Keywords: acromioclavicular, conservative, dislocation, pain, treatment.

visual fue inferior. Las puntuaciones de la modalidad quirúrgica fueron de 90.2 CS y 0.83 VAS, mientras que las de la modalidad conservadora fueron de 87.9 CS y 1.66 VAS. No parece haber diferencias significativas entre la persistencia del dolor en el tratamiento conservador y el quirúrgico. La elección del tratamiento sigue dependiendo del cirujano, y los factores de riesgo y las complicaciones deberían ayudar en la decisión.

Palabras clave: acromioclavicular, conservador, luxación, dolor, tratamiento.

Abbreviations:

ACL = acromioclavicular dislocation

CS = constant score

PICO = Population, Intervention, Comparison, Outcome

PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

VAS = visual analogue scale

Introduction

The acromioclavicular joint is a diarthrosis located between the distal portion of the clavicle and the medial aspect of the acromion. It is surrounded by a thin capsule, which is inserted proximally to the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments. It is divided into conoid and trapezoid. The whole is responsible for suspending the upper limbs, assisting in scapular rotation and abduction of the glenohumeral joint, as well as having an intimate relationship with the deltoid and trapezius muscles.^{1,2}

The trauma mechanism is often related to direct trauma, such as during sports activities and car accidents. Acromioclavicular dislocations are divided into six types (I-VI) according to Rockwood's classification.³ Type III acromioclavicular dislocation is characterized by complete rupture of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments.^{3,4}

The approach to acute type III acromioclavicular dislocation (ACL) is still dichotomous in the literature, since both the non-surgical and surgical approaches have similar clinical results.^{4,5} However, when the correction of anatomical and radiographic parameters, such as coracoclavicular and acromioclavicular distance, is evaluated, surgical treatment has better results. As with the functional scales, with better scores, but without statistical significance.¹

Other factors should also be taken into account when choosing the method, such as the aesthetic result, functional activity, recovery time and return to work.^{2,6} In addition, complications such as loss of reduction, the need for reapproach or conversion of treatment, infections and degenerative changes in the joint should also be taken into account.^{3,7}

With this in mind, this study aims to evaluate a series of studies and compare the persistence of pain in the medium term in patients diagnosed with acute Rockwood type III acromioclavicular dislocation, treated surgically and conservatively. Functional scores and complications will also be assessed secondarily.

Material and methods

This systematic review was conducted in accordance with the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA).

Search strategy and selection criteria

A systematic literature search was carried out in the following databases: PubMed/MEDLINE, Embase, Cochrane and Scopus. The main health science descriptors searched in English were: «*acromioclavicular dislocation*», «*type III*», «*treatment*» and «*conservative*». Boolean operators such as AND/AND and OR/OR were used in the databases. The search phrase used was «*acromioclavicular dislocation*» AND «*type III*» («*treatment*» OR/AND «*conservative*»). Initially, all the studies that discussed the treatment of type III acromioclavicular dislocation were approached for screening, and selected according to the criteria.

The inclusion criteria were: a) studies addressing surgical or conservative treatment of patients diagnosed with type III ACL with follow-up of at least two years (24 months); b) studies that used validated functional criteria for functional assessment such as constant-Murley score (CS) and/or visual analogue scale (VAS) for pain assessment; c) conservative treatment with immobilization with a sling/orthotic for 2-4 weeks followed by at least six weeks of physiotherapy; d) acute acromioclavicular joint injuries (< 28 days); e) study participants must be of low demand.

The exclusion criteria were: a) systematic reviews; b) case reports; c) studies carried out on animals and/or cadavers; d) experimental trials; e) studies that did not fully describe the treatment; f) biomechanical trials.

The articles were also selected according to the Population, Intervention, Comparison, Outcome (PICO) strategy.

Population: patients treated surgically or conservatively for acute Rockwood type III LAC. Intervention: analysis of pain using direct (VAS) and indirect (CS) functional scales in patients followed up for at least two years. Comparison: observation of the surgically treated group compared to the non-surgical group in terms of pain and complications. Outcome: to

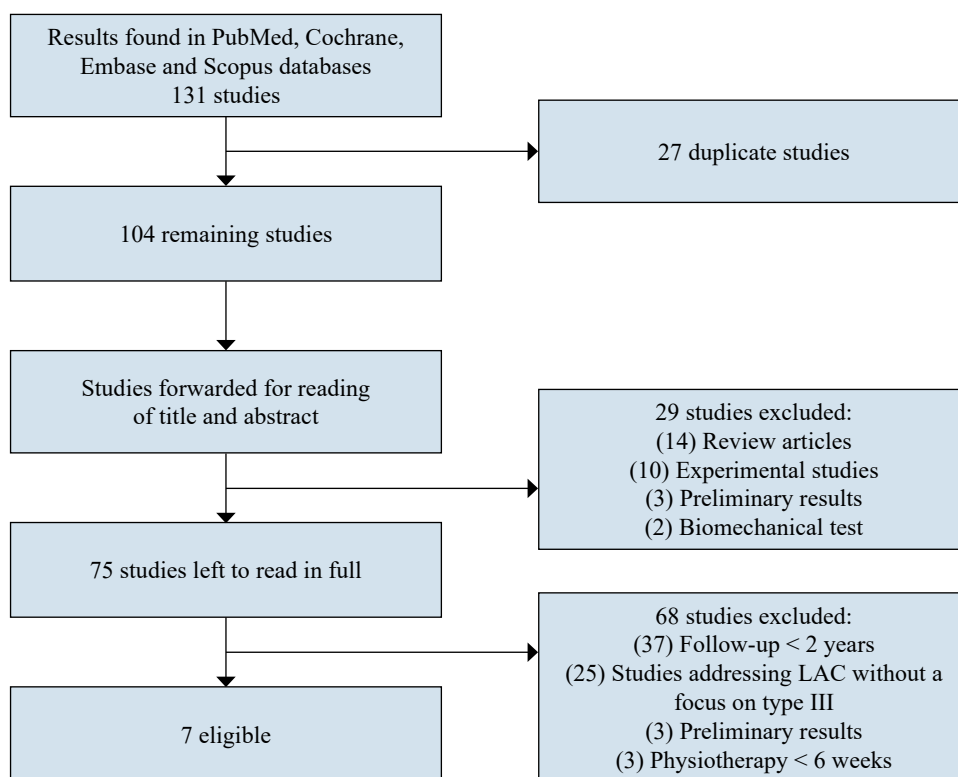


Figure 1:

Flowchart for screening and selecting the studies analyzed.

indicate which approach is related to persistent pain in patients with acute type III acromioclavicular dislocation.

Pain assessment tool

Given that the aim of this study was to assess persistent pain, it was decided to use scales that are widely used and validated in different cultures. In addition, as it is a subjective variable of the patient, it is necessary to have a tool that is easy to apply and with minimal disagreement between observers. Therefore, the visual analogue scale (VAS) will be used.

Data extraction

After initial evaluation of the abstracts against the criteria, the relevant studies were selected for full reading and sorted. The data was extracted by a research team made up of four independent reviewers. Disagreements between the reviewers regarding the inclusion or exclusion of a study were resolved by consensus and, when necessary, a fifth reviewer was consulted. The variables collected included mean age, gender, follow-up time, the interventions carried out and the functional results obtained.

Quality assessment

To assess the quality of the studies found, the Newcastle-Ottawa scale was used, which evaluates eight items and has a score of 0-9 points in relation to the selection criteria, comparability and outcomes of the control studies.

Table 1: Distribution in terms of number, average age, follow-up and functional scales of patients treated for acromioclavicular dislocation.

	Conservative	Surgery
Patients, n	148	151
Average age [years]	40.4 (16 ± 65)	41.6 (16 ± 65)
Follow-up time [years]	5.3 (2 ± 20)	3.7 (2 ± 20)
Constant score [0-100]	87.9 (78 ± 98)	90.2 (82 ± 98)
VAS [0-10]	1.66 (0.2 ± 4)	0.83 (0.4 ± 2)

VAS = visual analogue scale.

Statistical analysis

After selecting the studies and extracting the sample number, variation and mean data, the data was tabulated. To assess the possibility of comparison between the studies, heterogeneity was estimated using the chi-square test. As there is no parameter within the pain analog scale to consider treatment satisfactory or not, the CS scale was used to assess treatment satisfaction, since pain is the main reason for changes in strength and mobility.

Results

Literature search and study characteristics

The databases found 131 results. A total of 27 studies were excluded because they were duplicates. In the second stage, 93 studies were excluded due to the pre-established

criteria. After analysis, seven articles were considered eligible for this review (Figure 1).

Characteristics of the references

This study reviewed 299 patients diagnosed with acute type III acromioclavicular dislocation, 148 of whom were treated non-surgically and 151 surgically. Among the trials, there was a predominance of male patients with a mean age of 40 years. A higher prevalence of surgical treatment than conservative treatment was found, with acromioclavicular fixation being the most commonly used, followed by coracoclavicular fixation methods. The average follow-up time ranged from two years to 20 years. The data collected included functional and pain assessment scales. The results analyzed included a comparative evaluation between non-surgical and surgical treatment.

Type III acromioclavicular dislocation

Initially, a numerical difference was observed between the number of patients in the surgical and conservative groups, which is related to the non-randomization of all the studies used, which presented asymmetrical groups. The mean age of the patients differed significantly, ranging from 28.7 to 53.5 years. There was a significant difference in the length of follow-up, with the conservative modality having a mean time of 5.3 years compared to 3.7 years for surgical treatment. As for the functional scales, the Constant score was higher in the surgical approach (90.2 vs 87.9) and the visual analog scale was lower (0.83 vs 1.66) (Table 1). In addition, the chi-squared result was $p = 0.0543$.

The different surgical approaches were divided into acromioclavicular fixation, with Hook plate being the most

Table 2: Description, characteristics and outcomes of the studies evaluated among those eligible for analysis.

Study	Patients	Age (years)	Sex	Dominant limb	Comorbidities	Comparison	Follow-up (months)	Result	Re-approach/ complication rate
Bostrom Windhamre H, et al ⁶	61 (C 31, Cc 30)	39.5	56 M 5 F	17 C 15 Cc	Smoking 1 C/4 Cc Diabetes 1 Cc	Hook plate or physiotherapy	24	C CS 88 (DASH 5) VAS 0.2 Cc CS 91 (DASH 6) VAS 0.8	Conservative (2) 2 persistent pain Surgery (1) 1 infection
McKee et al ⁷	83 (40 C, 43 Cc)	37.6	78 M 5 F	24 C 26 Cc	Smoking 10 C/16 Cc	Hook plate or physiotherapy	24	C CS 94.6 (DASH 4.5) VAS 0.8 Cc 90.8 (DASH 6.1) VAS 1.2	Surgery (6) 2 reduction; 2 acromial erosion; 1 clavicle fracture; 1 infection Conservative (3) 2 persistent pain; 1 heterotopic ossification
Gstettner C, et al ⁸	50 (28 C, 22 Cc)	36.7	45 M 5 F	18 C 16 Cc	NA	Hook plate or physiotherapy	34	C CS 90.4 VAS 0.8 Cc CS 80.7 VAS 2	Surgery (1) Arthrosis
Joukainen A, et al ¹⁰	11 (7 C, 4 Cc)	53.5	10 M 1 F	5 C 3 Cc	NA	Transarticular Kirschner or physiotherapy	216-240	C CS 87 Cc CS 78	Surgery (2) 1 loss of reduction; 1 infection Conservative (1) 1 osteoarthritis
Natera Cisneros LG, et al ¹³	9 (C 5, Cc 4)	40.1	8 M 1 F	NA	NA	Hook plate or physiotherapy	34.77	C CS 91.3 VAS 1.45 Cc CS 91.05 VAS 1.5	Conservative 54.3% scapular dyskinesia Surgery 18.3% scapular dyskinesia
Álvarez-Álvarez L, et al ¹⁵	30 (C 15, Cc 15)	50.5	24 M 6 F	9 C 6 Cc	NA	Endobutton duplo vs conservador	36.8	C CS 82 VAS 1 Cc CS 86.38 VAS 0.2	Surgery 33.3% degenerative changes Conservative 60% degenerative changes
De Carli A, et al ¹⁶	55 (25 C, 30 Cc)	28.7	55 M	22 C 25 Cc	NA	TightRope™ system vs conservador	42	C CS 98 VAS 0.4 Cc CS 98.2 VAS 0.2	Surgery 70% calcification and 6% osteolysis Conservative 30% calcification

C = surgery. Cc = conservative. CS = constant score. DASH = disabilities of the arm, shoulder and hand. F = female. M = male. NA = not reported. VAS = visual scale analogic.

common, and coracoclavicular fixation, with Endobutton being the most common. In the group that underwent acromioclavicular fixation, a long-term study was carried out using transarticular Kirschner wires (*Table 2*).

The functionality scales showed no significant changes between the methods. Complications varied according to the treatment method. In conservative treatment, calcifications, scapular dyskinesia and degenerative processes were mainly observed, followed by persistent pain and osteophytes. In surgical treatment, loss of anatomical reduction was the most common, followed by calcifications, infection, removal of the synthesis material, degenerative processes and scapular dyskinesia.

Discussion

There is no consensus on the choice between a surgical or conservative approach to type III acromioclavicular dislocation.^{6,7,8} Many of them point out that there is no significant difference between the functional scores of the approaches, although pain is an important factor in treatment.⁹

In addition, it is known that synthesis methods, when compared to non-surgical methods, improve anatomical and radiographic parameters. However, these characteristics are not manifested in clinical expressions, since the results of strength, mobility and pain do not show significant differences in some studies ($p < 0.05$).⁷ Within the results, the surgeon-dependent factor must be taken into account.^{7,8} When the use of orthoses or sling in the conservative approach was evaluated, the Constant score was 82 vs 81, respectively ($p = 0.90$).⁹

Surgical treatment initially has worse functional scores, which, over the course of follow-up, are similar to conservative treatment. In some studies, it surpasses the other method, and return to work respects this order.^{7,10} Complications related to pain, with the need for an approach, are more common in patients treated conservatively.¹⁰

Acromioclavicular fixation

Hook plate

The Hook plate hardware technique was the most widely used in the studies, but variations are found in the literature and modify the results when compared. An evaluation of the simple Hook plate with and without reconstruction of the double tunnel coracoclavicular ligament showed better functional results for reconstruction, especially in relation to the visual analog scale, with results of 2.52 versus 4.12 respectively, as well as fewer complications.¹¹

A randomized clinical trial evaluated the physiotherapy approach versus the Hook plate. There was a low rate of complications in the surgical approach, while there was a need for conservative treatment patients to be treated for pain.⁶ This factor was relevant to the choice of approach, since pain is a factor of dissatisfaction.

Furthermore, when ligament reconstruction is added to anchor fixation, the Constant score increases from 88.5 to 92.7, which is not observed when only Hook plate fixation is performed; even with the addition of reconstruction, conservative treatment shows better results in comparative studies, in terms of pain and functional recovery.¹¹ Another important factor is the early and late approach, the former showing better results when compared to the latter.¹²

An important factor related to the Hook plate is the incidence of scapular dyskinesia, which shows improvement compared to conservative treatment, with 18.3% and 54.3% respectively.¹³ Other complications may also be present, such as signs of arthrosis.⁸

In addition, the Hook plate needs to be removed. In general, the plate needs to be removed between 12 and 24 weeks, which increases treatment costs due to the need for qualified staff and hospital facilities. This should be considered when choosing the approach.⁶

Transarticular Kirschner wires

A prospective randomized study that followed patients for 18-20 years also evaluated the results of conservative versus surgical treatment. It was observed that after this period the functional results, such as Constant score, were similar, but the difference between the methods was greater, even though both were considered satisfactory (78 vs 87).¹⁰ Pain was more common in patients treated non-surgically.

Coracoclavicular fixation

Endobutton

There is also no consensus on the surgical techniques for acromioclavicular dislocation. When comparing the double and triple Endobutton techniques, it was found that there were no significant changes in functional tests such as Constant score (93.5 vs 93.1), respectively, and a similar pain analog scale. An important issue is reduction failure, which can be found in up to 30% of patients, and this number is higher with the double Endobutton.¹⁴

When comparing the Endobutton system assisted by arthroscopy and conservative treatment, there was also no significant difference between the Constant score values (82 vs 86).¹⁵ This study disagrees when it comes to pain in the two approaches. The pain analog scale showed values of 1 for surgery and 0.2 for conservative treatment.

Other methods

Other techniques have already been described, such as TightRope in type III acromioclavicular dislocations, with excellent results. However, when compared to conservative treatment, using the Constant score, the results were the same (98 vs 98.2). A greater number of complications were observed with surgical treatment, such as calcifications and osteolysis.¹⁶

The surgeon factor

There is no consensus among specialists regarding the management of patients with type III acromioclavicular dislocation. In a survey of 210 German departments, 84% of professionals operate on type III injuries, although they believe that the functional outcome of conservative treatment is similar.^{16,17} In Latin America, it's no different. A cross-sectional study carried out a questionnaire on the treatment of acute type III injuries for Brazilian orthopedists. Conservative treatment was used by 19.3% and surgical treatment by 80.7%. The most commonly used method is coracoclavicular fixation, followed by fixation with transfixing wires, ligament transfer and suturing with ligament reconstruction^{18,19}

Conclusion

In this sense, when evaluating conservative versus surgical treatments in terms of pain persistence, there seems to be little statistical difference between the samples, with both approaches being satisfactory. It is important to note that this study looked at low-demand patients, so the results cannot be applied to athletes or manual workers, as well as the elderly and children who need individualized assessment. In addition, this study has inherent limitations in terms of the level of evidence of the studies, which were not all randomized clinical trials, making it impossible to conclude on treatment modalities. Another noteworthy factor is the complications observed in the studies, with infection and loss of anatomical reduction being commonly cited, however, alterations such as ossification of the ligament and osteolysis of the clavicle were rarely mentioned, demonstrating a possible preference for conservative treatment in the trials.

Thus, in view of the results, new trials are needed using validated protocols as well as assessing the need for resources and the associated costs, as well as adapting to the local reality of each service.

References

- Giai Via R, Bosco F, Giustra F, Lavia AD, Artiaco S, Risitano S, et al. Acute Rockwood type III ACJ dislocation: Conservative vs surgical approach. A systematic review and meta-analysis of current concepts in literature. *Injury*. 2022; 53(10): 3094-101. doi: 10.1016/j.injury.2022.07.050.
- Veado MAC, Paiva AA, Pinto MS. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocation. *Rev Bras Ortop*. 2000; 35(8): 309-13.
- Smith TO, Chester R, Pearse EO, Hing CB. Operative versus non-operative management following Rockwood grade III acromioclavicular separation: a meta-analysis of the current evidence base. *J Orthop Traumatol*. 2011; 12(1): 19-27. doi: 10.1007/s10195-011-0127-1.
- Chapman M, Szabo R, Marder R, et al. Chapman's orthopaedic surgery. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001.
- Chang N, Furey A, Kurdin A. Operative versus nonoperative management of acute high-grade acromioclavicular dislocations: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2018; 32(1): 1-9. doi: 10.1097/BOT.0000000000001004.
- Bostrom Windhamre H, von Heideken J, Une-Larsson V, Ekstrom W, Ekelund A. No difference in clinical outcome at 2-year follow-up in patients with type III and V acromioclavicular joint dislocation treated with hook plate or physiotherapy: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2022; 31(6): 1122-36. doi: 10.1016/j.jse.2021.12.003.
- Canadian Orthopaedic Trauma Society. Multicenter Randomized Clinical Trial of Nonoperative Versus Operative Treatment of Acute Acromio-Clavicular Joint Dislocation. *J Orthop Trauma*. 2015; 29(11): 479-87. doi: 10.1097/BOT.0000000000000437.
- Gstettner C, Tauber M, Hitzl W, Resch H. Rockwood type III acromioclavicular dislocation: surgical versus conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008; 17(2): 220-5. doi: 10.1016/j.jse.2007.07.017.
- Finsterwald M, Dao Trong ML, Hollo D, Müller AM, Riede U, Bouaicha S. Conservative treatment of Rockwood type III acromioclavicular joint separation: a randomized controlled trial sling vs. brace. *JSES Int*. 2023; 7(4): 527-31. doi: 10.1016/j.jseint.2023.02.017.
- Joukainen A, Kroger H, Niemitukia L, Makela EA, Vaatainen U. Results of operative and nonoperative treatment of Rockwood types III and V acromioclavicular joint dislocation: a prospective, randomized trial with an 18- to 20-year follow-up. *Orthop J Sports Med*. 2014; 2(12): 2325967114560130. doi: 10.1177/2325967114560130.
- Yin J, Yin Z, Gong G, Zhu C, Sun C, Liu X. Comparison of hook plate with versus without double-tunnel coracoclavicular ligament reconstruction for repair of acute acromioclavicular joint dislocations: A prospective randomized controlled clinical trial. *Int J Surg*. 2018; 54(Pt A): 18-23. doi: 10.1016/j.ijssu.2018.04.017.
- Muench LN, Berthold DP, Uyeki C, Kia C, Cote MP, Imhoff AB, et al. Conversion to anatomic coracoclavicular ligament reconstruction (ACCR) shows similar clinical outcomes compared to successful non-operative treatment in chronic primary type III to V acromioclavicular joint injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2021; 29(7): 2264-71. doi: 10.1007/s00167-020-06159-2.
- Natera Cisneros LG, Sarasquete Reiriz J. Acute high-grade acromioclavicular joint injuries: quality of life comparison between patients managed operatively with a hook plate versus patients managed non-operatively. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27(3): 341-50. doi: 10.1007/s00590-016-1862-z.
- Lu D, Wang T, Chen H, Sun LJ. A comparison of double Endobutton and triple Endobutton techniques for acute acromioclavicular joint dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016; 102(7): 891-5. doi: 10.1016/j.otsr.2016.07.003.
- Álvarez-Álvarez L, Cela-López M, González-Rodríguez E, García-Perez A, Rodríguez-Arenas M, Castro-Menéndez M. Type III acromioclavicular dislocation: Mid term results after operative and non-operative treatment. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2024; 68(4): 315-21. doi: 10.1016/j.recot.2023.05.001.
- De Carli A, Lanzetti RM, Ciompi A, Lupariello D, Rota P, Ferretti A. Acromioclavicular third degree dislocation: surgical treatment in acute cases. *J Orthop Surg Res*. 2015; 10: 13. doi: 10.1186/s13018-014-0150-z.
- Bathis H, Tingart M, Bouillon B, Tiling T. The status of therapy of acromioclavicular joint injury. Results of a survey of trauma surgery clinics in Germany. *Unfallchirurg*. 2001; 104(10): 955-60. doi: 10.1007/s001130170036.
- Tamaoki MJS, Cocco LF, Pereira HRF, Belloti JC, Santos JBG dos, Archetti Neto N, et al. Estudo transversal sobre o tratamento das lesões acromioclaviculares agudas. *Acta Ortop Bras*. 2009; 17(5): 300-4. doi: 10.1590/S1413-78522009000500010.
- Rolf O, Hann von Weyhern A, Ewers A, Boehm TD, Gohlke F. Acromioclavicular dislocation Rockwood III-V: results of early versus delayed surgical treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008; 128(10): 1153-7. doi: 10.1007/s00402-007-0524-3.

Conflict of interest: there are no conflicts of interest in this study.

Review

doi: 10.35366/119390

Ergonomics to perform thoracic limb musculoskeletal ultrasound

Ergonomía para realizar ecografía musculoesquelética de extremidad torácica

Soria-Bastida MA,^{*,†,¶} Hernández-Díaz C,^{*,§,||}
Olascoaga-Gómez de León A,^{*,‡,**} Coronado-Zarco R^{*,‡,‡‡}

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», Ciudad de México, México.

ABSTRACT. Ergonomics is the science that studies how to adapt the relationship between the human being with its environment. Performing musculoskeletal ultrasound applying appropriate ergonomic techniques both in the patient and by the sonographer, can reduce bodily injuries that are usually generated in repetitive work like this, causing a detriment to the quality of life. The objective of this pictorial is to depict some of the ergonomic characteristics necessary in this work environment by reviewing the literature related to the objective of this work. We conclude that carrying out ergonomic measures during the performance of a musculoskeletal ultrasound study reduces the risk of presenting fatigue and injuries to both the sonographer and the patient.

Keywords: ergonomics, upper limb, sonographer, musculoskeletal disorders.

RESUMEN. La ergonomía es la ciencia que estudia cómo adaptar la relación entre el ser humano y su entorno. El realizar ultrasonido musculoesquelético aplicando técnicas ergonómicas adecuadas, tanto en el paciente como por el ecografista, puede reducir las lesiones corporales que suelen generarse en trabajos repetitivos como éste, ocasionando un detrimento en la calidad de vida. El objetivo de este pictorial es mostrar algunas de las características ergonómicas necesarias en este ambiente laboral mediante revisión de la bibliografía relacionada con el objetivo del presente trabajo. Concluimos que aplicar medidas ergonómicas durante la realización de un estudio ecográfico musculoesquelético reduce el riesgo de presentar fatiga y lesiones tanto al ecografista como al paciente.

Palabras clave: ergonomía, extremidad superior, ecografista, lesiones musculoesqueléticas.

* Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra-Ibarra» (LGII).

† Rehabilitation Medicine Department. Specialist in Rehabilitation Medicine. Master's degree.

§ Department Musculoskeletal and Joint Ultrasound Laboratory. Rheumatology Specialist Physician. Master's degree.

ORCID:

¶ 0000-0002-7842-4247

|| 0000-0001-9020-3722

** 0000-0003-0949-9103

‡ 0000-0002-8268-9686

Correspondence:

María de los Ángeles Soria-Bastida

E-mail: msoria22@gmail.com

Received: 03-23-2022. Accepted: 10-20-2024.

How to cite: Soria-Bastida MA, Hernández-Díaz C, Olascoaga-Gómez de León A, Coronado-Zarco R. Ergonomics to perform thoracic limb musculoskeletal ultrasound. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 93-98. <https://dx.doi.org/10.35366/119390>



Introduction

Ergonomics is the science that studies how to adapt the relationship between the human being with its environment [Council of the International Association of Ergonomics]; physical ergonomics study the most appropriate postures to perform household and workplace tasks, handling loads and materials and repetitive movements, among other aspects.^{1,2} Its main objective is to reduce stress and eliminate injuries and disorders associated with the excessive use of certain muscles and by improper postures, or injuries from trades or repetitive tasks.

This is achieved when offices, workspaces, lighting and equipment are designed and adapted to measure, with the capabilities and limitations of the employee to carry out work activities. The benefits include greater job satisfaction, less or no pain, and fewer body injuries.^{2,3}

Ergonomics has been gradually introduced in Mexico, at Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] it is integrated as part of a master's programs.⁴ The Center for Disease Control and Prevention [CDC] recommends using ergonomics for the prevention of related musculoskeletal disorders at work.¹ The National Institute of Occupational Health and Safety suggests training sonographers in the optimization of posture and the use of support equipment.⁵

Applying the correct ergonomics in performing musculoskeletal ultrasound involves properly examining how the sonographer interacts with the equipment and its general environment.

Various musculoskeletal disorders related to different professions have been described, representing a high percentage of all diseases in the workplace. These disorders were first identified in cardiac sonographers in 1993 and later in 1996 and 1997, reaching an incidence of 84 to 90%.⁶ In these specialists, the areas of the body with the greatest affection in decreasing order were shoulder, neck, wrist, back and hands. The most representative disorders were muscle spasm, pain, inflammation, sensitivity changes, tendon and ligament lesions, visual symptoms and headache, among others.^{6,7}

The objective of this pictorial is to highlight the positive aspects of the use of ergonomics to mitigate these disorders and implement prevention measures based on ergonomic studies, that require the participation of health professionals who practice musculoskeletal ultrasound.

Musculoskeletal ultrasound ergonomics Ergonomic measures:⁸

1. Avoid heavy loads.
2. Perform directed callisthenics before workday or perform stretching and relaxation exercises of the extremities and trunk.
3. 10 to 15 min breaks, every 1-2 hours, both postural and visual.⁹

4. Maintain proper posture and make changes regularly to avoid the early onset of fatigue.
5. Carry out the studies with the appropriate technique.
6. Reduce repetitive tasks.

These changes must be made in three areas:

1. Workspace and environment.
2. Ergonomics applied to the sonographer.
3. Ergonomics for the patient.

Workspace

It is recommended to have adjustable furniture which distribution favours mobility within the work area, sharp colours and self-adjusting white light.

Other recommendations are:

1. Patient table. Adjustable in height, preferably electric, that allows the patient to be easily walked, they must be



Figure 1: Ergonomic benches with back and footrest, and swivel wheels.



Figure 2: Ideal ultrasound area with benches without backrest. Adjustable lights and walls in neutral colors.



Figure 3:

Shoulder examination in an ergonomic position, monitor at adequate height, sonographer close to the patient, non-forced position of neck, trunk, shoulder, and hand.

practical to allow a suitable approach between sonographer, table and patient.

2. Operator's chair. Easy to operate and adjustable from sitting position. Vinyl lining [antimicrobial], ring or foot support, 360° swivel wheels, preferably with backrest. Adjust leg and foot lengths to the floor, lumbar support, the height that allows shoulder rest.
3. Backless height bench. It is easy to operate and adjustable from sitting position. Vinyl lining [antimicrobial], ring or foot support, preferably with 360° swivel wheels. Adjust leg and foot lengths to the floor; patient in the sitting position must be less than that of the operator. To maintain an ergonomic posture, it is recommended to keep the trunk aligned by performing sustained abdominal contraction in comfortable conditions.
4. Adjustable lighting, to adapt before, during and after the ultrasound study, to maintain visual health
5. The temperature according to the requirements of each ultrasound machine.
6. Ultrasound monitor or screen. Wide, articulated and easy to move. Preferable eyes should be at the same level as it (Figures 1 and 2).

Ergonomic according to the anatomical region

1. Shoulder

- a. Patient sitting on the height bench, straight trunk, in relaxation, sonographer with necessary abduction of his shoulder without forcing [position the patient as close as possible, adjusting the height of the bench], without elevation above the scapular level.
- b. Support the wrist and hand in the area to be explored to avoid ischemia and muscle fatigue. For cable control, clamping clamps² can be used, avoiding putting the cable on the neck to diminish tension.
- c. Sometimes it is necessary to sit the patient on the examination bed to facilitate the evaluation; the patient can even be put to bed if required.



Figure 4: Shoulder examination with a sitting patient, standing sonographer, straight trunk, shoulder abduction 30°, with the proximity of the area to be explored, with adequate wrist support.

- d. To explore regions contrary to the specialist's hand, he may request to change the patient's position or get a little close to the sonographer so that the area to be explored is closer.
 - e. Head and neck observing the monitor directly at the appropriate height without making forced turns.²
 - f. A forced flexion, extension or rotation of the neck can generate muscle spasms and pain, with subsequent muscle contraction and/or injury to intervertebral discs, ligaments or joints.²
 - g. Trunk. Position in front of the monitor, adequate height of the monitor, control and examination table, avoid forced turns, as well as forced trunk flexion or extension. These inadequate positions can generate low back pain, muscle contractures and subsequent intervertebral involvement² (Figures 3 to 6).
- #### 2. Elbow
- a. Patient seated with the elbow resting on the examination table with support or aid to hold the arm, not more than 30 degrees to achieve full extension; sonographer with

neutral shoulder, neutral wrist, fingers with a full hold of the transducer (*Figure 7*).

3. Wrist

- a. Avoid flexion, extension or forced deviations since they favour muscle contraction, ischemia, fatigue and affection of the carpal area.²
- b. Try to keep the transducer in a neutral position, with the presence of the thumb as a support, and the end fingers resting on the area to be explored or the table.⁵
- c. Decrease the tension force on the transducer with your hand, as it can generate muscle fatigue and pain, which could cause problems in the upper limb such as contractures and tendinitis.⁸



Figure 5:

Inappropriate postures to perform shoulder ultrasound, forced abduction of the shoulder, forced flexion of the wrist and phalanges; in a lateral view, with the monitor in the wrong position causing forced neck extension of the sonographer.



Figure 6:

Inappropriate positioning of the patient with the upper limb in a position that generates fatigue while observing the monitor, with the cable of the probe over the neck that generates fatigue and inadequate traction on the shoulder.



Figure 7:

Ergonomic position for elbow examination, with a support under the patient's elbow, as well as the flexed wrist and finger position necessary for taking and positioning the transducer.



Figure 8:

Ultrasound of the wrist region, with ergonomics of the upper extremity of the explorer and the patient, enhancing the correct probe holding.

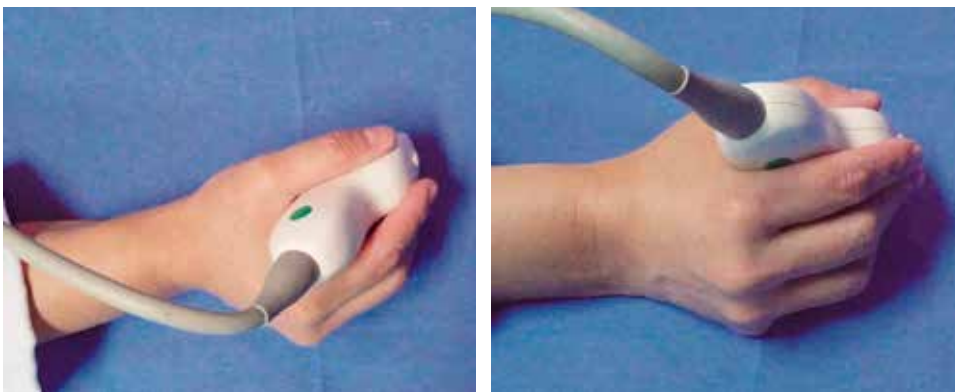


Figure 9:

A suitable position with ergonomics, to hold the transducer without forced flexion of fingers and hand and adequate thumb opposition.

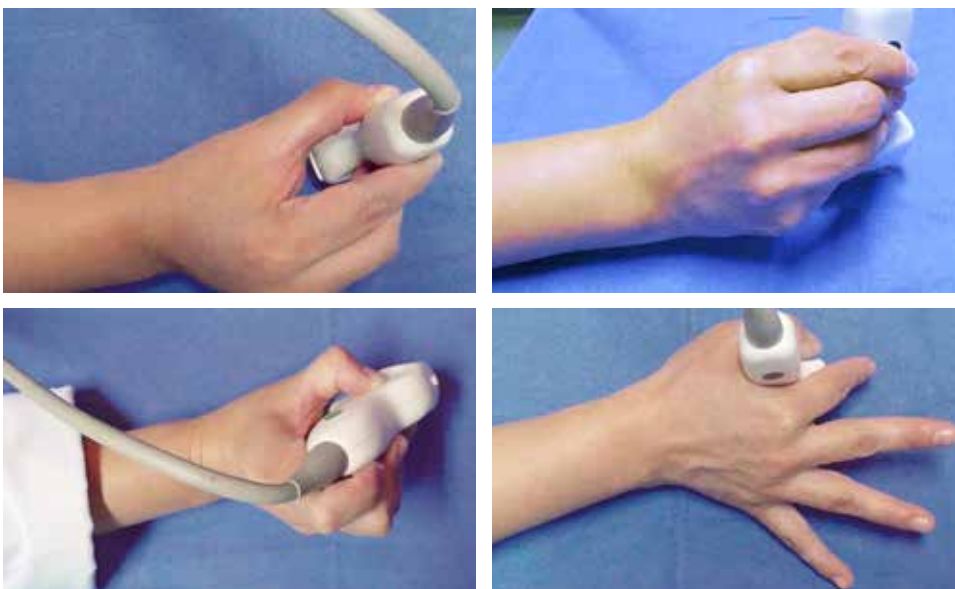


Figure 10:

Postures holding the transducer improperly. With exaggerated force for grip, without joint support of hand, fingers and wrist, generating fatigue and muscle pain.

- d. With your hand on the monitor, avoid pulling or pushing the device, use your leg or foot as support.
- e. Avoid grasping the transducer with your fingers in forced flexion since it produces muscle fatigue due to requiring greater muscle and tendon strength; try to use the palm, making the tension in the forearm⁵ (Figures 8 to 10).

Conclusions

Carrying out ergonomic measures during the performance of a musculoskeletal ultrasound study reduces the risk of presenting fatigue and injuries to both the sonographer and the patient. Detecting risks and

correcting them in the work area additionally reduces stress during the working day and improves sonographer practice.

The ergonomic changes additionally represent improvements in the quality of work as well as quality of life of those who apply and practice them.

References

1. Baldwin D, Johnstone B, Ge B, Hewett J, Smith M, Sharp G. Randomized prospective study of a work place ergonomic intervention for individuals with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012; 64(10): 1527-35.
2. Guillen FM. Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Rev Cubana Enfermer*. 2006; 22(4).
3. Apud E, Meyer F. La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Cienc Enferm*. 2003; 9(1): 15-20.
4. Mújica MI. *Las perspectivas de la ergonomía en México*. Formación de Seguridad Laboral. Publicado 03-01-2019.
5. Harrison G, Harris A, Flindton DM. Can teaching ultrasound ergonomics to ultrasound practitioners reduce white knuckles and transducer grip force? *J Diagn Med Sonog*. 2018; 34(5): 321-7.
6. Baker JP, Coffin CT. The importance of an ergonomic workstation to practicing sonographers. *J Ultrasound Med*. 2013; 32(8): 1363-75.
7. Guinsburg M, Ventura-Ríos L, Bernal A, Hernández-Díaz C, Pineda C. Utilidad, validez y confiabilidad del ultrasonido en el diagnóstico de la osteoartritis: una revisión crítica. *Gac Med Mex*. 2013; 149(5): 509-20.
8. Burnett D, Campbell-Kyureghyan N. Quantification of scan-specific ergonomic risk-factors in medical sonography. *Int J Ind Ergon*. 2010; 40: 306-314.
9. Prado A, Morales A, Molle JN. Síndrome de fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Med Segur Trab*. 2017; 63(249): 345-61.

Clinical case

doi: 10.35366/119391

Osteomyelitis of the talus in infants following *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) vaccination

Osteomielitis del astrágalo en lactantes tras la vacunación con bacilo de Calmette-Guérin (BCG)

Eamara P,* Kohan-Fortuna-Figueira S,† Halliburton C,‡ Masquijo JJ,* Allende V*

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

ABSTRACT. Osteomyelitis caused by *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) is a rare complication of *Mycobacterium bovis* vaccination. Lesions are usually localized in the metaphysis or epiphysis of long bones, but rarely affect the foot. This report describes two cases of BCG osteomyelitis involving the talus in infants of 13 months and eight months old. BCG-osteomyelitis should be suspected in children under two years of age with insidious osteomyelitis, accompanied with characteristic imaging findings.

Keywords: BCG osteomyelitis, Mendelian susceptibility to mycobacterial diseases, *Mycobacterium bovis*, children.

RESUMEN. La osteomielitis causada por el bacilo de Calmette-Guérin (BCG) es una complicación poco frecuente de la vacunación con *Mycobacterium bovis*. Las lesiones suelen localizarse en la metafisis o epífisis de los huesos largos, pero rara vez afectan el pie. En este informe se describen dos casos de osteomielitis por BCG que afectaban el astrágalo en lactantes de 13 y ocho meses de edad. La osteomielitis por BCG debe sospecharse en niños menores de dos años con osteomielitis insidiosa, acompañada de hallazgos característicos en las imágenes.

Palabras clave: osteomielitis por BCG, susceptibilidad mendeliana a enfermedades micobacterianas, *Mycobacterium bovis*, niños.

Introduction

Infection caused by *Mycobacterium tuberculosis* (CMT) remains a public health challenge despite vaccination efforts.^{1,2} In Argentina, a live attenuated *Mycobacterium bovis* vaccine (*Bacillus Calmette-Guérin* Danish strain 1331) is universally administered to all newborns before they leave the maternity ward as part of a national immunization program aimed at preventing invasive forms of tuberculosis.³ Although administration is generally safe, lymphadenitis, abscesses, and osteomyelitis have been described. The incidence of BCG

osteomyelitis is 0.2 cases per 100,000 vaccinations.⁴ Lesions are usually localized in the metaphysis or epiphysis of long bones and rarely affect the foot.^{5,6} We reported two cases of BCG osteomyelitis involving the talus in infants.

Clinical case

Case 1

A healthy 13-month-old female with an up-to-date vaccination schedule presented to the emergency department

* Department of Pediatric Orthopedics, Sanatorio Allende. Córdoba, Argentina.

† Italian Hospital of Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Correspondence:

Victoria Allende MD,

E-mail: vickyallende@yahoo.com

Received: 04-07-2024. Accepted: 05-06-2024.

How to cite: Eamara P, Kohan-Fortuna-Figueira S, Halliburton C, Masquijo JJ, Allende V. Osteomyelitis of the talus in infants following *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) vaccination. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 99-103. <https://dx.doi.org/10.35366/119391>



with swelling, pain and restricted mobility of the right ankle without history of trauma. She had no fever. X-ray imaging of the foot revealed an osteolytic lesion in the talus, accompanied by rupture of the dorsal cortex (*Figure 1*). Magnetic resonance imaging (MRI) showed compromise and rupture of the dorsal cortex of the talus, along with

ankle joint effusion (*Figure 2*). Blood tests were normal and blood cultures results negative (*Table 1*). Cultures results and the pathology report of samples obtained through a CT-scan guided biopsy were inconclusive. Therefore, new samples were obtained by surgical debridement revealing necrotic bone tissue negative for Ziehl-Neelsen staining. Based on the suspicion of osteomyelitis, empirical antibiotic treatment with clindamycin was provided. One month after the initial surgery, persistent ankle swelling was observed, leading to another debridement procedure. The second biopsy sample showed no growth of atypical organisms but revealed chronic granulomatous osteomyelitis suggestive of a mycobacterial process (*Figure 3*). Antibiotic therapy for *Mycobacterium tuberculosis* was initiated including isoniazid (H), rifampicin (R), pyrazinamide (P), and ethambutol (E) and continued orally for an additional 60 days, followed by a second phase of HR for 120 days. After antibiotic treatment, the patient was asymptomatic. Radiographic follow-up showed improvement of the bone defect (*Figure 4*).



Figure 1: A) Anteroposterior and lateral radiographs of the right ankle, B) magnetic resonance imaging T2 STIR of Case 1.

Case 2

An eight-month-old male patient attended the emergency department with persistent fever lasting four days and right lower limb pain. He presented a slight swelling and tenderness around the right medial malleolus, without erythema or localized temperature elevation. Blood tests showed altered values and negative blood cultures (*Table 1*). Ultrasonography and plain radiography of the ankle and foot were performed, revealing alterations in the shape of the talus (*Figure 5*). An MRI revealed heterogeneous signal intensity in the talus consistently with an intraosseous abscess, along with rupture of the dorsal cortex and edema of the subcutaneous tissue around the ankle and foot (*Figure 6*). Suspected osteomyelitis was treated with intravenous empiric antibiotics with clindamycin. 10 days later, the pathology report of a guided biopsy showed a caseous granuloma suggestive of mycobacterial infection. Although cultures were negative,



Figure 2:

Intraoperative images of the approach and debridement.

Table 1: Blood test results.

	White blood cell count	C-reactive protein	Erythrocyte sedimentation
Case 1	10,500/mm ³ (5,000-10,000/mm ³)*	0.32 mg/dl (0.5 mg/dl)*	16 mm/h (2-20 mm/h)*
Case 2	11,000/mm ³ (16,000-17,500/mm ³)*	16 mg/dl (0.97 mg/dl)*	30 mm/h (2-20 mm/h)*

* Reference ranges for each test according to the local laboratory.

Figure 3:

Histological findings: small red arrows point to multinucleated giant cells, and large red arrows indicate bone fragments with multinucleated giant cells and granulomas.

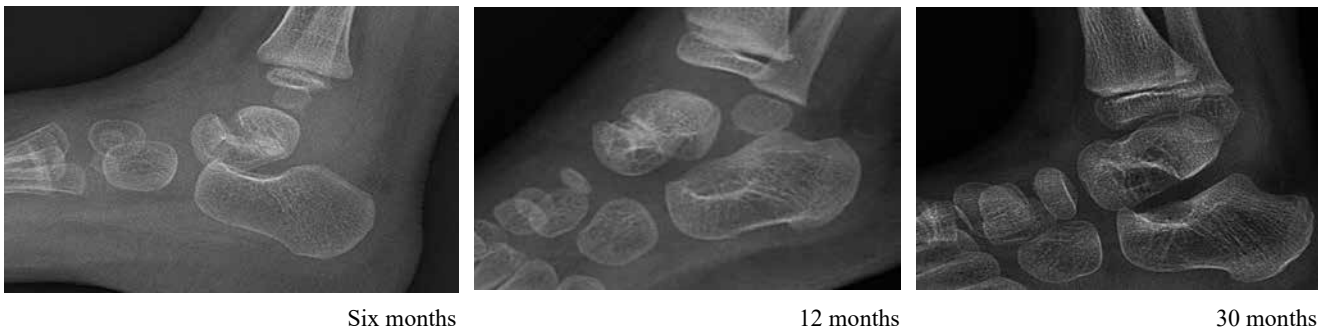
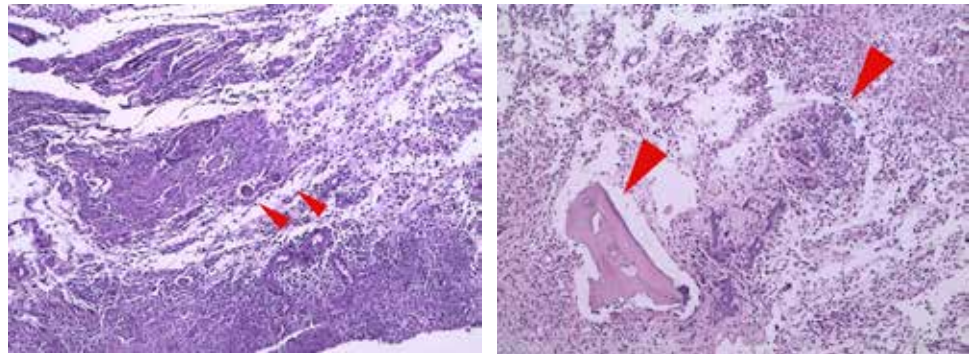


Figure 4: Lateral radiographs at six, 12 and 30-months after treatment, showing restoration of the talus with minimal residual deformity.

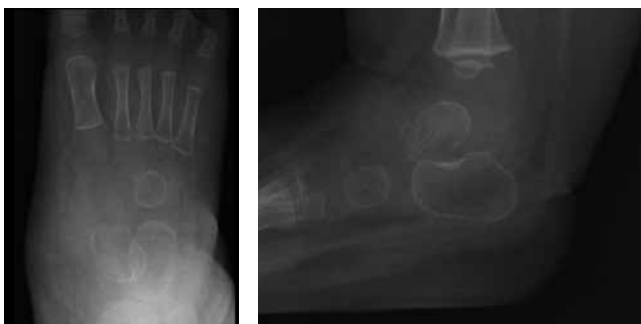


Figure 5: Radiographs of Case 2 obtained at admission.

abscess involving the talus. After surgical debridement, new samples confirmed an infection caused by *Mycobacterium bovis*. The time from initial presentation to final BCG osteomyelitis diagnosis was four months. An immunology test revealed a mendelian susceptibility to mycobacterial disease (MSMD). Seven months after completing specific antibiotic treatment, plain radiographs showed improvement of the bone defect (Figure 7). Sixteen months after diagnosis, the patient remained asymptomatic.

Discussion

the Ziehl-Neelsen stain showed positivity. The patient underwent the intensive phase of the anti-tuberculosis regime for *Mycobacterium tuberculosis* for two months. Within the second antibiotic phase the patient showed clinical signs of relapse. A subsequent MRI revealed an

The administration of 0.5 ml to 1 ml dose of BCG vaccine is generally safe, nevertheless it can be associated with adverse events and complications. Choi et al.⁷ reported twenty-one cases of BCG osteitis with several strains and methods of administration. 16 children (76.2%) received

Tokyo-172 vaccine by percutaneous multiple puncture method, four (19.0%) received intradermal Tokyo-172 strain, and only one child received the Danish strain 1331 by intradermal method. In our case, both patients received the BCG Danish strain 1331 intradermally at birth.

Host immunity, particularly interferon-gamma receptor 1 and interleukin-12 receptor genetic mutations, may also contribute to the development of infection.^{2,4,8} Although Case 1 was considered immunocompetent, Case 2 presented with MSMD. MSMD is a Primary Immunodeficiency Disease (PID) caused by genetic mutations that affect IFN- γ immunity and the IL12/23 axis. This condition leads to an incomplete response to mycobacterial infections, resulting in high susceptibility to BCG vaccines, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida*, and *Salmonella*.⁹ Symptoms of

MSMD often manifest later, with an incubation period of 1.5 years (range 0.25-5.7 years) described by Kroger et al. in children vaccinated at birth.¹⁰

BCG osteomyelitis involves the spread of the pathogen through hematogenous, lymphatic, or local routes. Foot and ankle osteomyelitis in infants account for only 1-4% of CMT infections.⁴ Clinical manifestations of osteoarticular infections caused by CMT and *Mycobacterium bovis* are similar, including pain, edema, erythema, mild fever (absent in some patients), decreased joint mobility, and intolerance to weight-bearing.^{1,2} Although, *M. tuberculosis* infection is commonly located in the spine and affects children and adolescents, while *M. bovis* osteomyelitis is associated with BCG vaccination in infants and commonly affects the epiphysis of long bones.^{7,11,12} Under suspicion of BCG osteomyelitis differential diagnoses such as deep mycosis, atypical mycobacteriosis, tumor lesions, sarcoidosis, and secondary or primary amyloidosis should be considered in the presence of granulomas without pathogen isolation.^{2,13,14}

Consistently with our cases, laboratory tests may show either elevated or normal erythrocyte sedimentation rate,⁴ C-reactive protein, and white blood cell count.^{2,4} Polymerase chain reaction testing is useful in distinguishing between *M. tuberculosis* and *M. bovis* species.¹⁴ Images from our patients did not show the typical BCG osteomyelitis large intraosseous abscess extending through the growth plate because of the infrequent localization in the talus.¹⁵ Histopathological studies may reveal the presence of caseum and granulomas, although bacilli are not always evident under Ziehl-Neelsen stain.²

The World Health Organization guidelines¹⁶ recommend treating extrapulmonary tuberculosis in children with the same regimens as pulmonary disease (an initial phase of two months with Isoniazid (H), Rifampicin (R), Pyrazinamide (Z), and Ethambutol (E) administered daily followed by a continuation phase of four months with HR). However, the duration of the continuation phase should be extended from four to 10 months of HR if osteoarticular tuberculosis is confirmed or suspected. In some Latin American countries, the initial regimen for children does not include Ethambutol.¹⁷ In Argentina, the recommended regimen by the Health department is 2HRZE followed by a second phase of 7-10 months with HR.³ Because *M. bovis* exhibits intrinsic resistance to pyrazinamide, it is crucial to identify the species for appropriate treatment.^{1,4} In cases where isolation is not possible, the complete drug regime is employed (2HRZE/10HR), as was in Case 1. Curettage is recommended to eliminate necrotic tissue areas that are inaccessible to antibiotic therapy and to eradicate mycobacteria sequestered in osteolytic regions.¹

Conclusion

BCG osteomyelitis of the talus is a rare condition but should be considered in infants presenting insidious and progressive ankle pain and swelling following recent vaccination. Our report aims to raise awareness about this

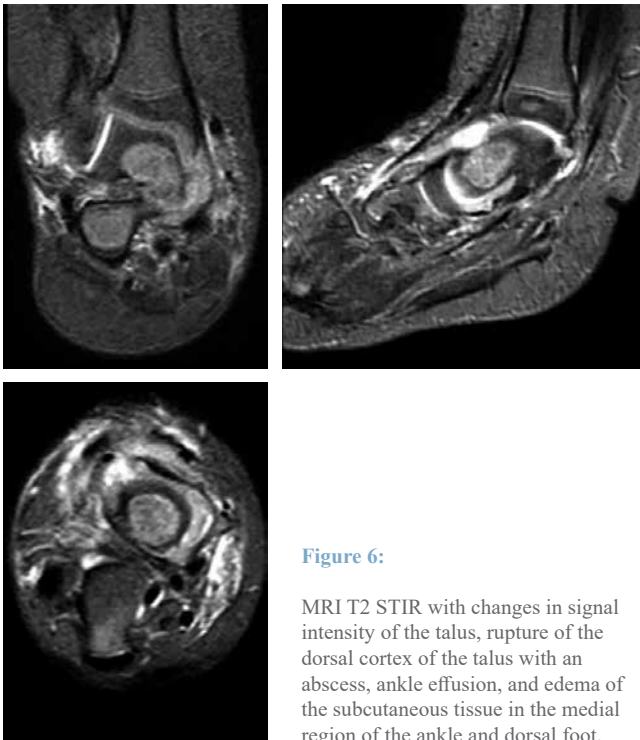


Figure 6:

MRI T2 STIR with changes in signal intensity of the talus, rupture of the dorsal cortex of the talus with an abscess, ankle effusion, and edema of the subcutaneous tissue in the medial region of the ankle and dorsal foot.



Figure 7: Radiographs after seven months of antituberculosis treatment and four months of surgery, showing improvement of the bone defect.

uncommon condition. Evaluation and treatment require a multidisciplinary approach. Bone biopsy is recommended to confirm the diagnosis. Genetic analysis should be conducted to rule out PIDs. Timely therapeutic intervention, including surgery and prolonged specific antituberculous chemotherapy, is crucial in preventing bone sequelae.

References

1. Limpaphayom N, Osateerakun P, Theamboonlers A, Korkong S, Poovorawan Y. Infantile osteoarticular tuberculosis misdiagnosed as *Bacillus Calmette-Guérin* related osteomyelitis. *SICOT J*. 2015; 1: 20.
2. Choi WJ, Han SH, Joo JH, Kim BS, Lee JW. Diagnostic dilemma of tuberculosis in the foot and ankle. *Foot Ankle Int*. 2008; 29(7): 711-715.
3. Gaglio R. Terapéutica Racional en Atención Primaria de la Salud (TRAPS). Programa de capacitación. de la Nación Argentina D de EM de S, ed. 2018; 10: 19-20.
4. Koyama A, Toida I, Nakata S. Osteitis as a complication of BCG vaccination. *Kekkaku*. 2009; 84(3): 125-132.
5. Clavel G, Grados F, Lefauveau P, Fardellone P. Osteoarticular side effects of BCG therapy. *Joint Bone Spine*. 2006; 73(1): 24-28.
6. Gharehdaghi M, Hassani M, Ghodsi E, Khooei A, Moayedpour A. Bacille Calmette-Guérin Osteomyelitis. *Arch Bone Jt Surg*. 2015; 3(4): 291-295.
7. Choi YY, Han MS, Lee HJ, Yun KW, Shin CH, Yoo WJ, et al. *Mycobacterium bovis* osteitis following Immunization with Bacille Calmette-Guérin (BCG) in Korea. *J Korean Med Sci*. 2019; 34(1): e3.
8. Kim SH, Kim SY, Eun BW, Yoo WJ, Park KU, Choi EH, et al. BCG osteomyelitis caused by the BCG Tokyo strain and confirmed by molecular method. *Vaccine*. 2008; 26(34): 4379-4381.
9. Bustamante J, Boisson-Dupuis S, Abel L, Casanova JL. Mendelian susceptibility to mycobacterial disease: genetic, immunological, and clinical features of inborn errors of IFN- γ immunity. *Semin Immunol*. 2014; 26(6): 454-470.
10. Kroger L, Korppi M, Brander E, Kroger H, Wasz-Hockert O, Backman A, et al. Osteitis caused by bacille Calmette-Guérin vaccination: a retrospective analysis of 222 cases. *J Infect Dis*. 1995; 172(2): 574-576.
11. Avcu G, Sahbudak-Bal Z, Cavusoglu C, Vardar F. Osteomyelitis Caused by Bacillus Calmette-Guérin Vaccination in a Healthy Toddler. *J Trop Pediatr*. 2020; 66(1): 103-105.
12. Yoo WJ, Choi IH, Yun YH, Cho TJ, Cheon JE, Song MH, et al. Primary epiphyseal osteomyelitis caused by mycobacterium species in otherwise healthy toddlers. *J Bone Joint Surg Am*. 2014; 96(17): e145.
13. Agarwal A, Qureshi NA, Khan SA, Kumar P, Samaiya S. Tuberculosis of the foot and ankle in children. *J Orthop Surg*. 2011; 19(2): 213-217.
14. Chen SH, Lee CH, Wong T, Feng HS. Long-term retrospective analysis of surgical treatment for irretrievable tuberculosis of the ankle. *Foot Ankle Int*. 2013; 34(3): 372-379.
15. Tsujioka Y, Nozaki T, Nishimura G, Miyazaki O, Jinzaki M, Kono T. BCG osteomyelitis: tips for diagnosis. *Skeletal Radiol*. 2022; 51(8): 1571-1584.
16. World Health Organization. WHO operational handbook on tuberculosis. module 5: management of tuberculosis in children and adolescents. World Health Organization; 2022. Available in: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240046832>
17. Arakaki-Sanchez D, Brito RC. Manual de recomendacoes para o controle da tuberculose no Brasil. 2011. Available in: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/tuberculose/publicacoes/manual-de-recomendacoes-para-o-controle-da-tuberculose-no-brasil.pdf/view>

Clinical case

doi: 10.35366/119392

Septic arthritis of the first metatarsophalangeal joint: a case report

Artritis séptica de la primera articulación metatarsofalángica: reporte de caso

Donadeu-Sánchez S,* Serrano-Mateo L,*
Gaudiosa-Puerto M,‡ Tomé JL,* Galeote JE*

Hospital Clínico San Carlos de Madrid, España.

ABSTRACT. Introduction: we describe the case of a 24-year-old male with an initial diagnosis of arthritis of the first metatarsophalangeal joint (MTP). In the magnetic resonance imaging (MRI) the abnormal findings were a bipartite medial sesamoid versus fracture of the medial sesamoid. During follow-up, the patient developed a fistula in the first MTP with a positive culture for methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* (MSSA), leading to the diagnosis of septic arthritis (SA) of the first MTP. Treatment involved surgical debridement and targeted antibiotic therapy, resulting in good outcomes and satisfactory progress. **Conclusion:** sesamoid bone pathology is rare, with fractures and sesamoiditis being the most common conditions. Acute or chronic infection –osteomyelitis– of sesamoids is extremely unusual, and aggressive treatment is required. Sample collection should be performed to initiate targeted antibiotic therapy for the causative pathogens, with *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* being the most frequent. Subsequently, extensive surgical debridement should be performed, aiming to avoid complete sesamoidectomy due to its significant comorbidity.

Keywords: sesamoid, sesamoiditis, septic arthritis, osteomyelitis, first metatarsophalangeal joint.

RESUMEN. Introducción: describimos el caso de un varón de 24 años con diagnóstico inicial de artritis de la primera articulación metatarsofalángica (MTF). En la resonancia magnética (RM) los hallazgos anormales fueron un sesamoideo medial bipartito versus fractura del sesamoideo medial. Durante el seguimiento, el paciente desarrolló una fístula en la primera MTF con un cultivo positivo para *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (SASM), lo que llevó al diagnóstico de artritis séptica (AS) de la primera MTF. El tratamiento consistió en el desbridamiento quirúrgico y la terapia antibiótica dirigida, lo que dio lugar a buenos resultados y una evolución satisfactoria. **Conclusión:** la patología ósea sesamoidea es poco frecuente, siendo las fracturas y la sesamoiditis las afecciones más comunes. La infección aguda o crónica –osteomielitis– de los sesamoideos es extremadamente inusual y se requiere un tratamiento agresivo. Se debe realizar la recolección de muestras para iniciar la terapia antibiótica dirigida a los patógenos causantes, siendo *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* los más frecuentes. Posteriormente, se debe realizar un desbridamiento quirúrgico extenso, con el objetivo de evitar la sesamoidectomía completa debido a su importante comorbilidad.

Palabras clave: sesamoideo, sesamoiditis, artritis séptica, osteomielitis, primera articulación metatarsofalángica.

* MD. HCSC, Madrid, Spain.

‡ MD, PhD. HCSC, Madrid, Spain.

Correspondence:

Susana Donadeu-Sánchez

E-mail: susanadonadeu@gmail.com

Received: 01-17-2024. Accepted: 04-24-2024.

How to cite: Donadeu-Sánchez S, Serrano-Mateo L, Gaudiosa-Puerto M, Tomé JL, Galeote JE. Septic arthritis of the first metatarsophalangeal joint: a case report. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 104-107. <https://dx.doi.org/10.35366/119392>



Introduction

Pathological conditions affecting the sesamoid bones or the first MTP exhibit a wide range of variability, with infections being infrequent but demanding aggressive therapeutic approaches. SA cases are inadequately documented in literature, and osteomyelitis cases are uncommon, predominantly manifesting in diabetic patients or the pediatric population. Regardless of the timing

of presentation, a comprehensive treatment strategy comprising extended and targeted antibiotic therapy, coupled with surgical debridement and cleansing, potentially involving sesamoidectomy, is imperative.

Case presentation

A 24-year-old male was evaluated in the clinic due to swelling and pain in the hallux of his right foot that had been ongoing for two weeks, unrelated to any trauma or overexertion. He had no relevant personal medical history. The patient had previously been assessed at another medical center with diagnosis of arthritis of the first MTP of unknown etiology. At the physical examination, there was significant swelling in the hallux of the right foot without warmth or redness in the area. It was painful throughout the active and passive range of motion, with no other significant findings. Plain radiographs and magnetic resonance imaging (MRI) were performed from the previous evaluation, which did not report pathological findings.

Given the suspicion of monoarthritis, the treatment consisted of pain control with oral anti-inflammatory medication and a reverse camber shoe was recommended.

After three weeks, in addition to swelling, the patient exhibited redness and warmth in the right hallux, with a significant increase in pain. An MRI was repeated, which indicated a bipartite medial sesamoid versus fracture of the medial sesamoid, with signs of joint effusion (*Figure 1*).

At five weeks from the onset of symptoms, the patient returned to the clinic with spontaneous fistulization of the hallux, accompanied by purulent drainage. Examination revealed erythema and redness in the area, with decreased swelling, and a fistulous tract on the medial and plantar aspect of the hallux actively discharging purulent material. Suspecting SA, a specimen for culture was taken, and the patient was admitted for further evaluation by fistulography. The fistulogram revealed a 1-2 cm fistulous tract extending from the plantar, medial, and proximal aspects of the hallux towards the medial sesamoid, without communication to the lateral sesamoid or other structures; small quantities of air in the form of bubbles were also found within the fistulous tract (*Figure 2*).

Due to the sesamoid infection, surgical intervention was performed, involving a plantar approach following the fistulous tract along with a medial approach. Deep culture specimens were taken, and debridement as well as Friedrich's procedure at the edges were performed until

achieving an appropriate wound bed with vitalized tissue and adequate bleeding (*Figure 3*).

The culture results were positive for MSSA. Consequently, the patient received three weeks of targeted intravenous antibiotic therapy, followed by an oral regimen, as well as partial weight-bearing on the affected extremity for 15 days until the wound closure.

After six months of follow-up, the patient has shown good progress, with no surgical wound complications or recurrence of the infection.

Discussion

Sesamoid bones are of vital importance for the functioning of the foot. They are embedded within the tendon of the short flexor of the hallux,¹ beneath the head of the first metatarsal (MTT), facilitating its sliding, flexion of the first toe, and supporting the body's load.^{1,2,3}

Sesamoid bones ossify around 8 years of age in females and 12 years in males.⁴ They may frequently develop bipartite morphology, with an incidence of 19-31% in the population,^{5,6} occurring bilaterally in 90% of cases.^{1,7}

Pathological conditions involving sesamoids are rare and diverse, including acute fractures (especially in the medial sesamoid) and stress fractures, ischemia—mainly in the peroneal sesamoid, due to their extraosseous and

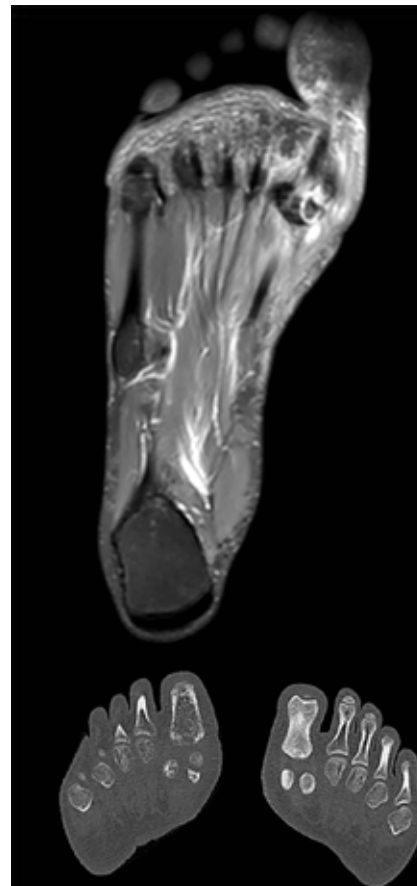
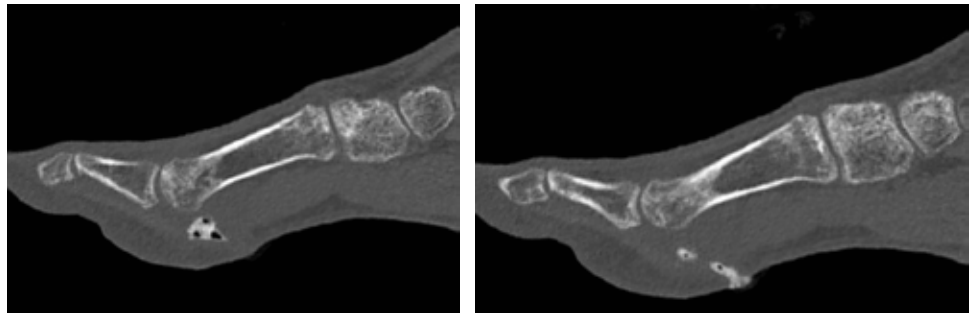


Figure 1:

Axial T1 and axial T2 fast spin-echo with fat saturation images show a transverse line through the medial sesamoid. The findings are compatible with medial hallux sesamoid fracture as well as bipartite sesamoid condition. The signal intensity changes represent joint effusion.

Figure 2:

Fistulogram showing a 1-2 cm fistulous tract extending from the plantar, medial, and proximal aspects of the hallux towards the medial sesamoid without communication to other structures. Small quantities of air in the form of bubbles were also found within the fistulous tract.

**Figure 3:**

Due to the sesamoid infection, surgical intervention was performed, involving a plantar approach following the fistulous tract along with a medial approach. Deep culture specimens were taken, and surgical debridement was performed until achieving an appropriate wound bed with vitalized tissue and adequate bleeding.

predominantly plantar vascularization^{1,8,9} sesamoiditis, and acute or chronic infections (osteomyelitis), the latter being very infrequent.^{1,10} The term sesamoiditis encompasses numerous conditions affecting sesamoids, including osteonecrosis, chondromalacia or mechanical overload.⁹ Initial treatment involves conservative management based on analgesia with anti-inflammatory drugs and forefoot off-loading.¹

Osteomyelitis of sesamoids occurs with the same incidence in both medial and lateral sesamoids, and it is a rare condition with only a few case reports in the literature.^{10,11} It has two well-defined etiologies: hematogenous spread –the most common– and direct inoculation, either from a penetrating wound or adjacent local tissue infection. The main causative agent in paediatric and adolescent patients is *Staphylococcus aureus*^{10,12} whilst *Pseudomonas aeruginosa*, an opportunistic pathogen, often affects immunocompromised patients e.g., those with a history of diabetes mellitus (DM).¹¹ The onset of the condition is typically subtle, with mild pain and swelling in the area, hence conservative management with antibiotics, immobilization, and off-loading is frequently the initial treatment. However, up to 83% ultimately require surgery to prevent infection progression.¹⁰

SA in the foot joints is extremely rare, accounting for 3-7% of SA cases.¹³ The tibiotalar joint and the first MTP are the most affected.¹⁴ Treatment should be based on prolonged antibiotic therapy,^{15,16} as soon as specimens for bacterial culture are obtained, besides surgical lavage and aggressive debridement.^{17,18,19} Open or arthroscopic approaches can be

used for lavage in order to evacuate purulent material.¹⁵ In the case of an open approach, the choice depends on the affected sesamoid, taking into consideration skin tension lines as well as proper visualization of both anatomical structures, the sesamoid itself and the tendon of the short flexor of the hallux. The most commonly used approach for the medial sesamoid is the plantar-medial, in which the medial plantar nerve is mobilized along with the skin flap; while for the lateral sesamoid, a longitudinal plantar approach is employed.⁵

Whenever possible, preservation of the hallucal sesamoids or partial resection should be attempted due to the significant comorbidities associated with their excision.^{5,20,21,22} These include hallux valgus, hallux varus, claw toes, stiffness, transfer metatarsalgia and neuromas.^{20,23,24,25}

In our case report, the subtle onset of SA of the first MTP in a previously healthy patient besides the low incidence of infections in the forefoot, increased substantially the diagnostic challenge. However, further evaluation including laboratory studies, bacterial cultures and imaging tests, led to the final diagnosis. Once diagnosis was established, aggressive surgical debridement along with targeted antibiotic therapy were essential to achieve an adequate outcome. To date, patient has remained without infection and pathologic conditions of the hallucal sesamoid complex.

Conclusion

Acute infection of the first MTP joint and sesamoid bones are an extremely rare condition with scarce literature

describing it. Osteomyelitis in this location, although also infrequent, can be associated with direct trauma or hematogenous dissemination, especially in the paediatric and adolescent population. While the clinical presentation may initially be subtle, clinical suspicion and etiological diagnosis are crucial for initiating optimal treatment promptly. Targeted antibiotic therapy, combined with surgical debridement, achieves remission in up to 83% of cases. In cases of chronic infection, partial or complete sesamoidectomy should be considered to ensure complete healing.

References

- Cohen BE. Hallux sesamoid disorders. *Foot Ankle Clin.* 2009; 14(1): 91-104. doi: 10.1016/j.fcl.2008.11.003.
- Coughlin MJ. Sesamoid pain: causes and surgical treatment. *Instr Course Lect.* 1990; 39: 23-35.
- Aper RL, Saltzman CL, Brown TD. The effect of hallux sesamoid resection on the effective moment of the flexor hallucis brevis. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(9): 462-70. doi: 10.1177/107110079401500902.
- Leventen EO. Sesamoid disorders and treatment. An update. *Clin Orthop Relat Res.* 1991; (269): 236-40.
- Taylor CF, Butler M, Parsons SW. Problems associated with the excision of the hallux sesamoids. *Foot Ankle Clin.* 2014; 19(3): 425-36. doi: 10.1016/j.fcl.2014.06.014.
- Coughlin MJ. *Sesamoids and accessory bones of the foot and ankle.* In Coughlin MJ, Mann RA, eds. *Surgery of the foot and ankle.* 7th ed. Mosby; 1999, 437-99.
- Rowe MM. Osteomyelitis of metatarsal sesamoid. *Br Med J.* 1963; 1(5337): 1071-2. doi: 10.1136/bmj.1.5337.1071.
- Bartosiak K, McCormick JJ. Avascular necrosis of the sesamoids. *Foot Ankle Clin.* 2019; 24(1): 57-67. doi: 10.1016/j.fcl.2018.09.004.
- Dedmond BT, Cory JW, McBryde A Jr. The hallucal sesamoid complex. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006; 14(13): 745-53. doi: 10.5435/00124635-200612000-00006.
- Mauler F, Wanivenhaus F, Boni T, Berli M. Nonsurgical treatment of osteomyelitis of the hallux sesamoids: a case series and literature review. *J Foot Ankle Surg.* 2017; 56(3): 666-669. doi: 10.1053/j.jfas.2017.01.025.
- Cartlidge IJ, Gillespie WJ. Haematogenous osteomyelitis of the metatarsal sesamoid. *Br J Surg.* 1979; 66(3): 214-6. doi: 10.1002/bjs.1800660325.
- Freund KG. Haematogenous osteomyelitis of the first metatarsal sesamoid. A case report and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1989; 108(1): 53-4. doi: 10.1007/BF00934159.
- Matar HE, Iyengar KP, Toh EM. Primary septic arthritis of talonavicular joint. *BMJ Case Rep.* 2014; 2014: bcr2013203346. doi: 10.1136/bcr-2013-203346.
- Basilio-Razon PIE, Wong E. A pain in the foot: delayed diagnosis of primary septic arthritis of naviculocuneiform and second/third tarsometatarsal joints. *Am J Case Rep.* 2021; 22: e933233. doi: 10.12659/AJCR.933233.
- Horowitz DL, Katzap E, Horowitz S, Barilla-LaBarca ML. Approach to septic arthritis. *Am Fam Physician.* 2011; 84(6): 653-60.
- García-Arias M, Balsa A, Mola EM. Septic arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2011; 25(3): 407-21. doi: 10.1016/j.berh.2011.02.001.
- Long B, Koefman A, Gottlieb M. Evaluation and management of septic arthritis and its mimics in the emergency department. *West J Emerg Med.* 2019; 20(2): 331-41. doi: 10.5811/westjem.2018.10.40974.
- Wang DA, Tambyah PA. Septic arthritis in immunocompetent and immunosuppressed hosts. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2015; 29(2): 275-89. doi: 10.1016/j.berh.2015.05.008.
- Ross JJ. Septic arthritis of native joints. *Infect Dis Clin North Am.* 2017; 31(2): 203-18. doi: 10.1016/j.idc.2017.01.001.
- Mann RA, Coughlin MJ, Baxter D. Sesamoidectomy of the great toe. Presented at the 15th Annual Meeting of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, 1985, Las Vegas, NV.
- Coughlin MJ. Surgery of the foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, eds. *Surgery of the foot and ankle.* 7th ed. Mosby; 1999, 494.
- Mann RA, Coughlin MJ. Hallux valgus--etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clin Orthop Relat Res.* 1981; (157): 31-41.
- Nayfa TM, Sorto LA Jr. The incidence of hallux abductus following tibial sesamoidectomy. *J Am Podiatry Assoc.* 1982; 72(12): 617-20. doi: 10.7547/87507315-72-12-617.
- Lee S, James WC, Cohen BE, Davis WH, Anderson RB. Evaluation of hallux alignment and functional outcome after isolated tibial sesamoidectomy. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(10): 803-9. doi: 10.1177/107110070502601003.
- Saxena A, Krisdakumtorn T. Return to activity after sesamoidectomy in athletically active individuals. *Foot Ankle Int.* 2003; 24(5): 415-9. doi: 10.1177/107110070302400507.

Caso clínico

doi: 10.35366/119393

Cirugía de revisión en artroplastía total de cadera con migración de componente acetabular al espacio subperitoneal. Reporte de caso y revisión de literatura

Total hip arthroplasty revision surgery with migration of acetabular component to the subperitoneal space. Case report and literature review

Cornejo-Albán PV,* Ramos-Flores XA,† Peñaherrera-Carrillo CP,§ Endara-Urresta F,§ Vaca-Pérez PS§

Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador.

RESUMEN. Introducción: la cirugía de revisión en artroplastía total de cadera asociado a desgaste y aflojamiento de sus componentes se ha transformado en un procedimiento de rutina. La artroplastía de revisión se encuentra ampliamente expuesta en la literatura. Sin embargo, los casos que se presentan con aflojamiento y migración intrapélvica del componente acetabular son menos frecuentes. **Caso clínico:** femenino de 82 años, sin antecedentes clínicos de importancia, salvo por una artroplastía total de cadera derecha cementada hace un mes. La paciente no tolera la bipedestación ni la sedestación, y no deambula. Miembro inferior derecho: cadera: presencia de herida cicatrizada de aproximadamente 12 cm. Rangos de movilidad no valorables por dolor, limitados. *Harris Hip Score* (HHS) 16 puntos y la escala visual análoga (EVA) de 8/10, se evidencia en estudios de imagen migración medial intrapélvica de componente acetabular sin lesión de grandes vasos. Se realiza cirugía de revisión con retiro de componente acetabular y femoral. Se descarta infección mediante alfa-defensina. Posteriormente, se coloca aloinjerto óseo en defecto acetabular, luego malla metálica sobre aloinjerto y colocación de cuña de tantaló para

ABSTRACT. Introduction: revision surgery in total hip arthroplasty associated with wear and loosening of its components has become a routine procedure. Revision arthroplasty is widely exposed in the literature. However, cases presenting with loosening and intrapelvic migration of the acetabular component are less frequent. **Clinical case:** female, 82 years old, with no clinical history of importance, except for a total right hip arthroplasty cemented one month ago. The patient does not tolerate standing or sitting, and does not ambulate. MID: hip: presence of a healed wound of approximately 12 cm. Limited ranges of mobility not assessable due to pain. HHS 16 points and VAS 8/10, showing imaging studies showing intrapelvic medial migration of the acetabular component without lesion of the great vessels. Revision surgery was performed with removal of the acetabular and femoral components. Infection was ruled out using alpha-defensin. Subsequently, a bone allograft is placed in the acetabular defect, then metallic mesh over the allograft, and a tantalum wedge is placed to finally place an acetabular cup. Finally, a diaphyseal anchorage femoral stem was placed, a 28 mm femoral head

* Especialista en Ortopedia y Traumatología. Especialista en Cirugía de Cadera y Pelvis, Artroscopia y reemplazos articulares. Médico tratante del Hospital Metropolitano. Médico tratante del Instituto Arthros. Quito, Ecuador.

† Especialista en Ortopedia y Traumatología. Especialista en Artroscopia y reemplazos articulares. Médico tratante del Hospital Metropolitano. Médico tratante del Instituto Arthros. Quito, Ecuador.

§ Residente de Ortopedia y Traumatología. Universidad Internacional del Ecuador. Hospital Metropolitano. Quito, Ecuador.

Correspondencia:

Paul Santiago Vaca-Pérez

E-mail: santiago_104@hotmail.es

Recibido: 15-04-2024. Aceptado: 23-09-2024.

Citar como: Cornejo-Albán PV, Ramos-Flores XA, Peñaherrera-Carrillo CP, Endara-Urresta F, Vaca-Pérez PS. Cirugía de revisión en artroplastía total de cadera con migración de componente acetabular al espacio subperitoneal. Reporte de caso y revisión de literatura. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 108-116. <https://dx.doi.org/10.35366/119393>



finalmente colocar copa acetabular. Por último, se coloca vástago femoral de anclaje diafisaria, cabeza femoral de 28 mm sistema doble movilidad y reducción de componentes protésicos con adecuada estabilidad y recuperación de biomecánica de la cadera. **Conclusiones:** las distintas opciones expuestas para tratamiento y la combinación de técnicas presentan ventajas y desventajas. Las copas y aumentos de metal altamente poroso mostraron resultados satisfactorios para corregir defectos severos como es el caso expuesto, con una mejoría en HHS de 64 puntos y EVA de 8 puntos al año postquirúrgico.

Palabras clave: artroplastía total de cadera, acetábulo, revisión de artroplastía de cadera, Paprosky, protrusión copa acetabular, migración intrapélvica.

with a double mobility system and reduction of prosthetic components with adequate stability with recovery of hip biomechanics. **Conclusions:** the different options exposed for treatment and the combination of techniques present advantages and disadvantages. Highly porous metal cups and augmentations showed satisfactory results to correct severe defects, as is the case described, with an improvement in HHS of 64 points and VAS of 8 points one year after surgery.

Keywords: total hip replacement, acetabulum, revision hip arthroplasty, Paprosky, acetabular cup protrusion, intrapelvic migration.

Introducción

La cirugía de revisión en artroplastía total de cadera asociado a desgaste y aflojamiento de sus componentes se ha transformado en un procedimiento de rutina y se ha ido incrementando en los años recientes debido al aumento de artroplastías primarias de cadera.

Las distintas posibilidades quirúrgicas por medio de distintas técnicas y materiales se encuentran en constante mejora y desarrollo; sin embargo, se mantiene como un proceso demandante y expone al paciente a riesgos elevados, como daño neurovascular o posibles lesiones de órganos pélvicos.¹

La artroplastía de revisión se encuentra ampliamente expuesta en la literatura. No obstante, los casos que se presentan con aflojamiento y migración intrapélvica del componente acetabular son menos frecuentes y representan un problema complejo que demanda al cirujano una planificación preoperatoria detallada para la resolución.

El retiro del material protésico y reemplazo con nuevos implantes representa otro reto. El cirujano debe identificar posibles riesgos, preservar órganos adyacentes, mantener *stock* óseo adecuado y buscar alternativas para la restauración de la biomecánica de la pelvis y cadera.^{1,2,3}

El presente artículo describe un caso clínico y revisión bibliográfica de una complicación poco frecuente en artroplastía total de cadera tratado de manera exitosa: migración de componente acetabular al espacio subperitoneal.

Para el presente artículo se realizará investigación secundaria basada en las diferentes bases de datos médicas como PubMed, Cochrane, Science Direct, ISCIII; se utilizarán términos MeSH, para la obtención de fuentes de información.

Se utilizará el método PRISMA para la selección de los distintos artículos de los cuales se obtendrá la información a ser presentada. Los artículos se clasificarán de acuerdo al nivel de evidencia acorde a los criterios Oxford, buscando tener predominancia de revisiones sistemáticas y ensayos clínicos.

Caso clínico

Femenino de 82 años. Sin antecedentes clínicos de importancia, salvo por una artroplastía total de cadera derecha cementada hace un mes. Acude por dolor en cadera derecha e incapacidad a la deambulación. La paciente refiere dolor en cadera derecha que limita realizar fisioterapia y no tolera bipedestación ni sedestación. Examen físico: paciente no deambula. Miembro inferior derecho: cadera: presencia de herida cicatrizada de aproximadamente 12 cm. Rangos de movilidad no valorables por dolor, limitados. Acortamiento clínico de 1 cm neurovascular distal conservado. *Harris Hip Score* (HHS) de 16 puntos y escala visual análoga (EVA) de 8/10. Se solicitaron estudios radiográficos complementarios (*Figura 1*).

Con los hallazgos encontrados se solicitan estudios de imagen adicionales (*Figuras 2 y 3*).

Se diagnostica defecto acetabular óseo Paprosky⁴ IIB + protrusión acetabular + fractura transversa de acetábulo + aflojamiento aséptico de vástago femoral en todas las zonas de Gruen a excepción de la zona 4 y 11. Por lo que se propone una cirugía de revisión protésica.

Técnica quirúrgica

Se realiza abordaje quirúrgico sobre cicatriz previa tipo Hardinge,⁵ posterior a la profundización de planos se encuentra abundante tejido fibroso. Se realiza capsulotomía y se evidencia migración intrapélvica de componente acetabular y fractura de acetábulo de las dos columnas tipo transversa con defecto óseo acetabular central Paprosky IIB. Se evidencia líquido intraarticular de aspecto inflamatorio y se descarta infección mediante la prueba de alfa-defensina (Synovasure[®] defensin) de Zimmer Biomet (Indiana, Estados Unidos). Se procede a la luxación controlada y remoción de componente acetabular y femoral. Se coloca aloinjerto cadavérico de cabeza femoral en fondo acetabular, cubriendo defecto central de tamaño aproximado de 4 × 5 centímetros (*Figura 4A*); después se co-

loca la malla metálica previamente moldeada de Zimmer Biomet (Indiana, Estados Unidos) en fondo acetabular (*Figura 4B*).

Posteriormente, se realiza osteosíntesis de fractura acetabular con placa de reconstrucción de 3.5 milímetros 10 orificios más placa de tercio de caña 4 orificios con tornillos corticales respectivos de DePuy Orthopaedics (Indiana, Es-

tados Unidos). Una vez estabilizado el acetábulo, se coloca cuña de tántalo de 50 × 10 milímetros más dos tornillos de fijación (40 y 35 mm) de Zimmer Biomet en defecto superior acetabular (*Figura 5*).

Se coloca copa acetabular no cementada Cupule Quattro 50 milímetros de Zimmer Biomet y se verifica estabilidad. Subsecuentemente, se realiza fresado de canal



Figura 1: Radiografía anteroposterior de pelvis, obturatriz y alar de cadera derecha, se evidencia migración medial intrapélvica de componente acetabular. Fuente: Autores.



Figura 2: Tomografía de pelvis, se observa migración medial intrapélvica de componente acetabular y fractura acetabular transversa: **A)** corte coronal, **B)** axial y **C)** sagital. Fuente: Autores.

Figura 3:

Reconstrucción 3D de tomografía contrastada, se evidencia ausencia de lesión de grandes vasos por migración medial intrapélvica de componente acetabular.
Fuente: Autores.

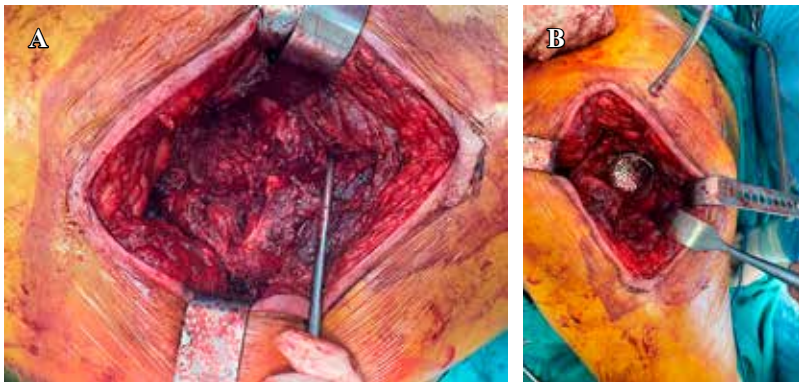
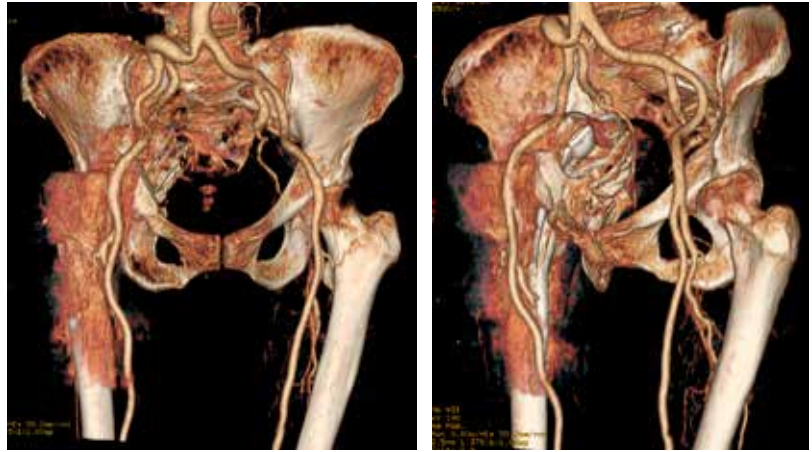


Figura 4:

A) Colocación de aloinjerto óseo en fondo acetabular. B) Colocación de malla metálica en fondo acetabular sobre aloinjerto óseo.
Fuente: Autores.

femoral y colocación de cemento óseo previo a inserción de vástago femoral de revisión tipo Arcos 13 × 150 milímetros más cono proximal de Zimmer Biomet. Finalmente, se coloca cabeza femoral de 28 milímetros doble movilidad par de fricción metal polietileno de Grupe Lepine (Genay, Francia).

Se realiza reducción de componentes protésicos y verificación de adecuada estabilidad. Síntesis de diéresis y control radiográfico postquirúrgico (Figura 6).

El postquirúrgico se manejó con carga precoz a las 8 horas postquirúrgicas con adecuada tolerancia a la sedestación y bipedestación, analgesia, antibiótico y tromboprofilaxis. Se dio alta médica a las 48 horas con siete días de antibiótico y tromboprofilaxis por 35 días.

Se realiza seguimiento clínico y radiográfico a los 30, 60 días y al año, evidenciándose un *Harris Hip Score* final de 80 puntos y EVA de 0/10. No se evidencia migración medial de componente acetabular, además de adecuada osteointegración de los componentes protésicos (Figura 7).

Discusión

Se han publicado distintos métodos de clasificación para los defectos óseos acetabulares en artroplastia primaria de cadera. Los dos más utilizados son la clasificación de D'Antonio (AAOS) y la clasificación de Paprosky.^{4,6,7,8,9}



Figura 5:

Colocación de cuña de tántalo superior de 50 X 10 milímetros.
Fuente: Autores.

La clasificación de la AAOS fue desarrollada por D'Antonio en 1989, en este sistema los defectos se dividen en cinco posibilidades que son progresivas, que a su vez se basan en dos categorías de defectos segmentarios (que se producen por la pérdida completa del soporte del hueso) y defectos cavitarios (pérdida de sustancia ósea). El tipo I se establece con un defecto segmentario menor y que puede

ser periférico. El tipo II se define como un defecto cavitario periférico (superior, anterior o posterior). El tipo III es la combinación de defectos segmentario y cavitario con la columna posterior intacta. El tipo IV se establece por la discontinuidad pélvica, en el cual la pelvis superior y la pelvis inferior se encuentran separadas. Tipo V denominado «artrodesis», es un defecto técnicamente complejo para identificar la ubicación del acetábulo verdadero y representa una deficiencia técnica.^{6,7,8,9,10,11,12,13,14} La limitante de la clasificación subyace que no aborda la manera de manejo de los distintos efectos.

Por estos limitantes, en 1990, se introduce la clasificación de Paprosky, dicho sistema se basa en hallazgos preoperatorios y evaluación intraoperatoria, se establece en la presencia o ausencia del borde acetabular y la capacidad para proporcionar un soporte rígido para el componente acetabular implantado.^{9,11,12,13,14} La integridad del centro de la cadera y los cuatros soportes acetabulares se evalúan en la radiografía anteroposterior (AP) de la pelvis: la lágrima, cúpula superior, línea de Kohler, isquion. Los defectos tipo I poseen una mínima pérdida ósea focal, la forma hemisférica del acetábulo se mantiene sin osteólisis periprotésica. Los defectos tipo II muestran una distorsión de la forma acetabular; no se encuentran afectadas la columna anterior ni posterior, pero se evidencia un déficit de la cúpula anterior o de la pared medial.^{9,11,12,13,14} Este defecto a su vez se subdivide en IIA con forma ovalada del acetábulo, lisis superior menor de 2 cm leve migración superior, con el borde superior intacto; IIB similar al anterior pero con migración del componente superolateralmente; IIC el implante puede migrar medialmente por deficiencia de la pared medial.^{9,11,12,13,14} Tipo III se evidencia importante pérdida de *stock* óseo con migración del implante de más de 3 cm, destrucción del borde acetabular y estructuras de apoyo. En este tipo de defecto se establece al acetábulo como una esfera de reloj, por lo que los defectos IIIA se extienden desde las 10 hasta las 2 con 30 a 60% de destrucción ósea. IIIB es una pérdida ósea mayor al 60% que involucra ambas paredes y ambas columnas con una severa obliteración de la lágrima y lisis severa del

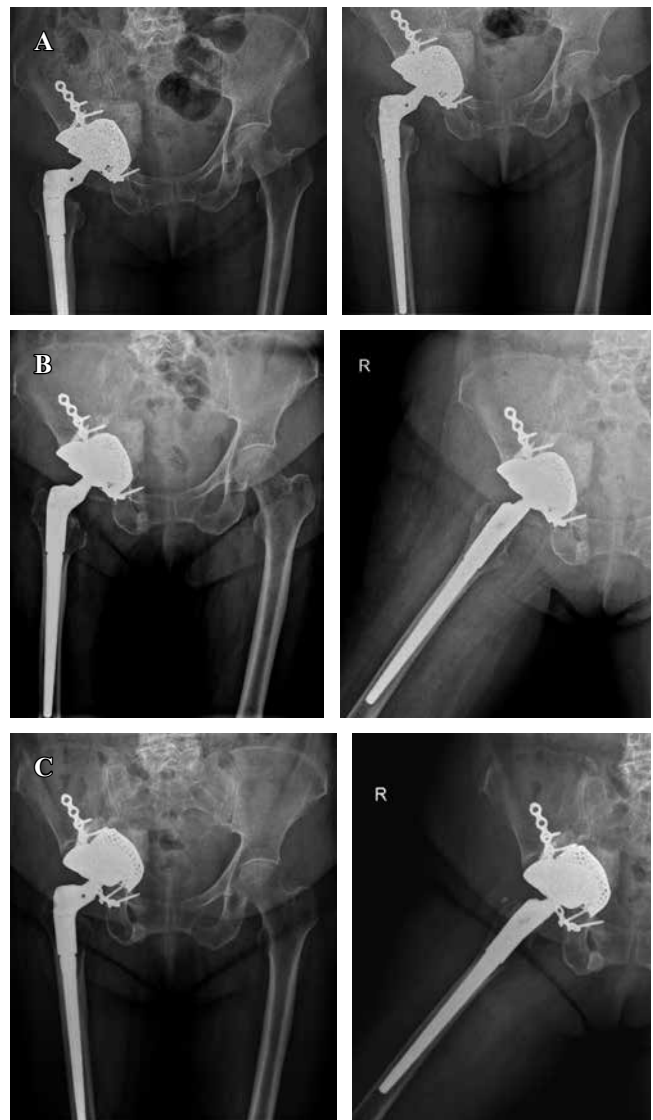


Figura 7: A) Control radiográfico postquirúrgico a los 30 días. B) Control radiográfico postquirúrgico a los 60 días. C) Control radiográfico postquirúrgico al año.
Fuente: Autores.



Figura 6:

Control radiográfico postquirúrgico inmediato.
Fuente: Autores.

isquion con una migración superomedial. Estos pacientes presentan alta probabilidad de discontinuidad pélvica, por ende, alta probabilidad de fractura de acetábulo.^{4,14,15,16,17}

La artroplastia de revisión se encuentra indicada cuando se presenta un problema en la prótesis que puede ser corregido quirúrgicamente. Un examen físico exhaustivo que incluya rango de movimiento y discrepancias de longitud en las extremidades, así como la musculatura de cadera y capacidad ambulatoria, más exámenes complementarios adecuadamente guiados, permiten clasificar a los pacientes de la mejor manera para una correcta planificación quirúrgica.

De igual forma, el médico debe solicitar exámenes de laboratorio detallados que incluyan recuento de glóbulos blancos, tasa de sedimentación (VSG) y nivel de proteína C reactiva (PCR) para excluir infección de la articulación y, por ende, un aflojamiento de componentes por esta causa.^{17,18,19,20,21}

Las radiografías simples son básicas para orientar el diagnóstico. La radiografía AP y la *cross table* de cadera son esenciales para entender la posible migración del implante, la osteólisis isquiática y la obliteración en forma de lágrima. Radiografías de Judet, alar y obturatriz son cruciales para observar cómo se encuentra la columna anterior y la columna posterior, además de realizar un análisis del *stock* óseo.

Posterior a las radiografías iniciales, es altamente recomendable solicitar una tomografía computarizada, ya que su reconstrucción tridimensional es altamente rentable para la planificación, el análisis de osteólisis pélvica y la discontinuidad pélvica. La resonancia magnética presenta limitaciones frente a la tomografía en esta patología específica.^{17,18,19,20,21}

Cuando el componente acetabular ha migrado medialmente a la línea ilioisquiática es altamente recomendable solicitar una angiografía para descartar posibles complicaciones o patologías.

En el mayor caso de migraciones del componente acetabular suele encontrarse tejido fibroso o remodelaciones óseas que mantiene separación en la cavidad pélvica. Las alternativas de resolución se encuentran entre:

1. Injertos óseos.
2. Injertos óseos con malla.
3. Reforzamiento con aros y cajas antiprotrusión.
4. Injerto estructural.
5. Componentes hemisféricos sin cemento.
6. Componentes extra grandes.
7. Aumentos modulares.
8. Acetábulo con caja.
9. Distracción acetabular.

Injerto óseo por impactación con malla de metal. Está indicado en defectos segmentarios y combinados (Paprosky IIIA y IIIB), esta técnica debería evitarse cuando los defectos segmentarios severos se combinan con importantes deficiencias mediales. Las fallas generalmente se encuentran relacionadas con fracturas y con una posible migración de la

malla de acero inoxidable, reabsorción del injerto o posibles micromovimientos.^{21,22,23,24,25}

Un estudio sistemático realizado por Baauw y colaboradores presentaron una tasa de reoperación de 7.4%, una tasa de revisión acetabular de 6.4 y 8.8% de aflojamiento radiográfico. Además, demostró una tasa de revisión del sistema antiprotrusión de 3.5%.³

La principal ventaja de esta técnica es la restauración del *stock* óseo; en pacientes con defecto de Paprosky IIIB esta técnica presenta una mayor tasa de fallo que los casos IIIA.^{21,22,23,24,25}

Anillos de refuerzo y jaulas antiprotrusión. Esta técnica se recomienda para severas pérdidas óseas y discontinuidad pélvica (Paprosky IIB, IIIA, IIIB; AAOS tipo 3 y 4). Los dispositivos a utilizarse fueron diseñados para la protección de injerto morselizado y que soportaran altas cargas de energía y estrés para evitar la reabsorción temprana o aflojamiento temprano de la copa, busca la creación de un puente que transfiera la energía de carga del hueso huésped al hueso periférico. El implante a utilizarse debe fijarse en el lado distal y borde superior del foramen obturador, mientras que la placa proximal se fija en el hueso ilíaco.^{21,22,23,24,25}

Los anillos y jaulas presentan una alternativa de costo relativamente bajo para solucionar los defectos acetabulares con resultados clínicos positivos, funcionan de manera óptima en pacientes de baja demanda. Los anillos se encuentran contraindicados en defectos de pared medial y en defectos óseos inferiores. Las jaulas siguen siendo de gran utilidad, ya que abarcan el defecto acetabular y a la vez generan un centro de rotación anatómico generando un centro de apoyo estructural amplio.^{21,22,23,24,25,26,27,28,29}

Aloinjerto estructural. Técnica utilizada en defectos Paprosky II y III. Los aloinjertos de cabeza femoral se recomiendan en defectos Paprosky IIA y IIB, mientras que el de fémur distal o tibia proximal se recomiendan para defectos Paprosky IIIA. En los defectos IIIB se recomienda utilizar un aloinjerto de fémur proximal que puede ser cortado en un plano coronal y colocado sobre el defecto.

El estudio de DeWal reportó un aflojamiento de 15% de materiales utilizados, pero no se observaron signos de reabsorción del injerto.^{29,30,31}

La mayor desventaja que se ha presentado por el uso de aloinjerto son las tasas de infecciones y la mala cicatrización. La ventaja de esta técnica se observa en pacientes más jóvenes, quienes son los candidatos ideales para la técnica.

Copas hemisféricas no cementadas. Son altamente recomendadas para defectos Paprosky tipo I y II, se puede rellenar el defecto previo al uso de la copa con injerto óseo esponjoso. La revisión de Della Valle demostró una supervivencia de la técnica de 15 años sin presentar defectos. En casos de defectos IIA, las copas podrían colocarse superiormente y rellenar el defecto con injerto, sin embargo, debe considerarse el cambio del centro de rotación, generando un aumento en la probabilidad de luxación por un cambio en el brazo de palanca. Una de las ventajas es la fijación estable y

la respuesta biológica, no obstante, los malos resultados se presentan por los cambios en el brazo de palanca.^{29,30,31}

Copa extra grande. Una opción en caso de defectos Paprosky tipo II y III. Se maneja un diámetro mayor a 66 mm en hombres y mayor a 62 mm en mujeres, una guía es 10 mm mayor al diámetro utilizado en la prótesis previamente. Ésta tiene múltiples ventajas como ser una técnica sencilla, los defectos óseos se rellenan con injerto óseo extenso, existe una mayor área de contacto entre el implante y el hueso receptor, además de que el centro de rotación de la cadera se traduce más lateral e inferior. Entre las desventajas se encuentran la pérdida de *stock* óseo, no se puede rellenar defectos en dirección superoinferior sin un marcado fresado de la parte anterior o posterior de la columna. Una contraindicación absoluta para la técnica es la pérdida masiva de hueso acetabular del borde superolateral o de la columna posterior. Von Roth en su estudio reportó 83% de probabilidad de éxito a los 20 años y el caso más frecuente de reintervención es el cambio de *liner*.^{29,30,31}

Copas oblongas. Técnica indicada en defectos óseos segmentarios con una prevalencia de migración superior y diámetros longitudinales, que son mayores que sus diámetros transversales. Útil en defectos Paprosky IIA, IIB y IIIA. Las copas oblongas son la alternativa que se adapta de mejor forma a los grandes defectos óseos oblongos, en los cuales no se adaptan las copas hemisféricas. Con esta técnica se evita realizar un marcado fresado en la columna anterior y posterior. Existen tres tipos de copas oblongas: las bilobadas, el longitudinal y la BOFOR. Volpin, en su estudio, reportó una tasa de fallo de 5.9% con un posible aflojamiento aséptico de 3.9% y una tasa de luxación de 2.4%. La principal ventaja de las copas oblongas es su relativa facilidad de implantación y su sencilla incorporación a presión.³¹

Aumentos modulares de metal poroso. Representan una opción para la reconstrucción de defectos óseos severos, Paprosky IIIA, IIIB y discontinuidad pélvica. La mayor porosidad permite un aumento proporcional en la interfaz de resistencia en comparación con los implantes convencionales y el alto coeficiente de fricción presenta una mejoría marcada en la estabilidad. Por lo general, copas altamente porosas se utilizan en defectos Paprosky tipo I y II; cuando la pérdida ósea es mayor a 50% se puede combinar la técnica con cajas y/o jaulas. En caso de grandes efectos intracavitarios, los aumentos porosos se fijan al hueso previo a su fijación del acetábulo.^{31,32,33} En defectos extracavitarios los aumentos se pueden colocar posterior de las copas acetabulares, proporcionando de esta manera una superficie más estable de fijación.

El uso de material metálico, en lugar de injertos óseos, evita ciertos riesgos asociados al uso de aloinjertos. Jenkins, en su estudio, informó un aflojamiento aséptico con esta técnica, se presenta en 3% de los pacientes.

Configuración de aumento de copa + «contrafuerte volador»: en defecto segmentario periférico, en el cuadrante posterosuperior Paprosky tipo IIIA.^{33,34,35}

Configuración de aumento de copa + «cúpula»: en forma elíptica, defectos cavitarios contenidos, cuando la dimensión anteroposterior del acetábulo impidió simplemente fresar hasta un zócalo jumbo Paprosky tipo IIIA.

Copa + «footing»: defectos segmentarios masivos o cavitarios mediales para apoyar la copa Paprosky tipo IIIB.^{33,34,35}

Sistemas de reconstrucción de jaula de copa. Técnica recomendada en defectos óseos severos Paprosky III y discontinuidad pélvica crónica. Es un híbrido de técnica basada con una copa altamente porosa con *pressfit* en combinación con injerto óseo, además una caja o jaula para distribuir de mejor forma las cargas, se cementa el revestimiento y el centro de rotación de la cadera se devuelve al estado fisiológico previo. Luego que la copa se encuentre adecuadamente integrada, se realiza descarga impidiendo se presente aflojamientos mecánicos. El estudio de Abolghasemian y su equipo reportaron una tasa de éxito de 88.5%.^{33,34,35,36,37}

La técnica de «media jaula» (sin reborde isquiático) fue descrito como soporte de apoyo, donde el tornillo colocado en el isquion o la rama púbica evita el fracaso de la copa.

Triflange acetabular personalizado. Son una opción viable en defectos tipo IIIA y IIIB. De costo elevado, presentan una gran alternativa por su posibilidad de preparación quirúrgico en tomografía y su abanico de posibilidades de personalización acorde a cada caso. El cirujano tiene la posibilidad de seleccionar la ubicación y dirección de los tornillos acorde a sus necesidades, así como planificar la inclinación y anteversión necesarias. La principal desventaja subyace al momento de no existir un apoyo total, el apoyo deficiente condena al implante a complicaciones mecánicas, por lo que no se recomienda en casos de discontinuidad pélvica.^{37,38,39}

De Martino y colaboradores, en su estudio, demuestran complicaciones de 29% de los casos, debido a las altas demandas técnicas de estos métodos. De hecho la técnica quirúrgica requiere una disección amplia de tejidos blandos con posibles daños neuromusculares.²³

Distracción acetabular. Tratamiento alternativo descrito para la discontinuidad pélvica. Se basa en la colocación de distractores extraacetabulares para permitir la distracción lateral y central o la compresión medial en la discontinuidad pélvica. La técnica proporciona una mecánica de marcha estable tanto de manera inicial como al momento de la curación del hueso.^{39,40,41}

Un ajuste estable de la copa con estabilidad anterosuperior y posteroinferior en sus columnas es obligatorio en esta técnica para una reconstrucción exitosa. La copa se fija con tornillos en el isquion y rama púbica superior para evitar micromovimientos. Sporer reportó una tasa de falla de este método de 5%. Su ventaja resulta de una curación reproducible en casos de discontinuidad pélvica crónica con una probabilidad menor de aflojamiento posterior del implante. Su desventaja es la complejidad de realización y la falla en la definición de la distracción requerida.^{39,40,41}

Conclusiones

Los defectos óseos acetabulares y la migración de dichos componentes es uno de los principales retos a los cuales podría enfrentarse el cirujano ortopeda. El sistema de clasificación de Paprosky es el más utilizado para describir los distintos defectos y determinar las distintas alternativas de tratamiento.

Las distintas opciones expuestas para tratamiento y la combinación de técnicas presenta ventajas y desventajas, pero el cirujano debe saber seleccionarlas cuidadosamente y puede convertirse en el determinante entre el éxito o el fracaso al momento de intervenir al paciente.

La planificación preoperatoria, la evaluación y clasificación preoperatoria guían el tratamiento y determinan el éxito o fracaso del mismo.

Entre las técnicas, las copas y aumentos de metal altamente poroso mostraron resultados satisfactorios para corregir defectos severos como es el caso expuesto con una mejoría en HHS de 64 puntos y EVA de 8 puntos al año postquirúrgico.

A pesar de los avances a mediano plazo no existe un consenso en cuanto a la reconstrucción que garantice una mejor supervivencia a largo plazo. El resultado de una prótesis de revisión depende de múltiples factores incluyendo la correcta clasificación del paciente, una planificación preoperatoria exhaustiva, consideración de alternativas quirúrgicas, una correcta planificación de materiales a utilizarse y, finalmente, un buen cuidado postoperatorio y rehabilitación.

Referencias

- Bou Monsef J, Parekh A, Osmani F, Gonzalez M. Failed total hip arthroplasty. *JBJS Rev.* 2018; 6(11): e3. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00140>
- Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014; 24(2): 109-22. Available in: <http://dx.doi.org/10.5301/hipint.5000101>
- Baaui M, van Hooff ML, Spruit M. Current construct options for revision of large acetabular defects: A systematic review. *JBJS Rev.* 2016; 4(11). Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.RVW.15.00119>
- Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994; 9(1): 33-44.
- Hardinge K. The direct lateral approach to the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 1982; 64-B(1): 17-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620x.64b1.7068713>
- Howie DW, Neale SD, Haynes DR, Holubowycz OT, McGee MA, Solomon LB, et al. Periprosthetic osteolysis after total hip replacement: molecular pathology and clinical management. *Inflammopharmacol.* 2013; 21(6): 389-96. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s10787-013-0192-6>
- Patel PD, Potts A, Froimson MI. The dislocating hip arthroplasty. prevention and treatment. *J Arthroplasty.* 2007; 22: 86-90.
- Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(1): 128-33. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.H.00155>
- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(4): 780-5. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
- Jafari SM, Coyle C, Mortazavi SMJ, Sharkey PF, Parvizi J. Revision hip arthroplasty: infection is the most common cause of failure. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(8): 2046-51. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-010-1251-6>
- Howie DW, Neale SD, Martin W, Costi K, Kane T, Stamenkov R, et al. Progression of periacetabular osteolytic lesions. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94(16): e1171-6. Available in: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.K.00877>
- Nieminen J, Pakarinen T-K, Laitinen M. Orthopaedic reconstruction of complex pelvic bone defects. Evaluation of various treatment methods. *Scand J Surg.* 2013; 102(1): 36-41. Available in: <http://dx.doi.org/10.1177/145749691310200108>
- Volpin A, Konan S, Biz C, Tansey RJ, Haddad FS. Reconstruction of failed acetabular component in the presence of severe acetabular bone loss: a systematic review. *Musculoskelet Surg.* 2019; 103(1): 1-13. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s12306-018-0539-7>
- Maccauro G, Liuzza F, Scaramuzza L, Milani A, Muratori F, Rossi B, et al. Percutaneous acetabuloplasty for metastatic acetabular lesions. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008; 9(1): 66. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-9-66>
- Spinelli MS, Ziranu A, Piccioli A, Maccauro G. Surgical treatment of acetabular metastasis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016; 20(14): 3005-10.
- Fryhofer GW, Ramesh S, Sheth NP. Acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11(1): 22-8. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2019.11.004>
- D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; (243): 126-37. P
- Saleh KJ, Holtzman J, Gafni A, Saleh L, Jaroszynski G, Wong P, et al. Development, test reliability and validation of a classification for revision hip arthroplasty. *J Orthop Res.* 2001; 19(1): 50-6. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/S0736-0266\(00\)00021-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0736-0266(00)00021-8)
- Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, Chen AF, et al. The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. *J Arthroplasty.* 2018; 33(5): 1309-14.e2. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.078>
- Reid C, Grobler G, Dower B. Revision total hip arthroplasty: addressing acetabular bone loss. *SA Orthop J.* 2012; 11: 34-46.
- Egawa H, Powers CC, Beykirch SE, Hopper RH Jr, Engh CA Jr, Engh CA. Can the volume of pelvic osteolysis be calculated without using computed tomography? *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(1): 181-7. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-008-0522-y>
- Cahir JG, Toms AP, Marshall TJ, Wimbhurst J, Nolan J. CT and MRI of hip arthroplasty. *Clin Radiol.* 2007; 62(12): 1163-71; discussion 1172-3. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2007.04.018>
- Martino D, Strigelli I, Cacciola V. Survivorship and clinical outcomes of custom triflange acetabular components in revision total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty.* 2019; 34: 2511-8.
- Sporer SM. How to do a revision total hip arthroplasty: revision of the acetabulum. *Instr Course Lect.* 2012; 61: 303-11.
- Slooff TJ, Schimmel JW, Burna P. Cemented fixation with bone grafts. *Orthop Clin North Am.* 1993; 24(4): 667-77. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0030-5898\(20\)31847-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0030-5898(20)31847-2)
- Schreurs BW, Bolder SB, Gardeniers JW, Verdonschot N, Slooff TJ, Veth RP. Acetabular revision with impacted morsellised cancellous bone grafting and a cemented cup. A 15- to 20-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2004; 86(4): 492-7.
- Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley AJ. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1993; 75(1): 14-21. Available in: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.75B1.8421012>
- Boldt JG, Dilawari P, Agarwal S, Drabu KJ. Revision total hip arthroplasty using impaction bone grafting with cemented nonpolished stems and Charnley cups. *J Arthroplasty.* 2001; 16(8): 943-52. Available in: <http://dx.doi.org/10.1054/arth.2001.25559>

29. Comba F, Buttarro M, Pusso R, Piccaluga F. Acetabular reconstruction with impacted bone allografts and cemented acetabular components. A 2- to 13-year follow-up study of 142 aseptic revisions. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88: 865-9.
30. Buttarro MA, Comba F, Pusso R, Piccaluga F. Acetabular revision with metal mesh, impaction bone grafting, and a cemented cup. *Clin Orthop Relat Res.* 2008; 466(10): 2482-90. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-008-0442-x>
31. Garcia-Cimbrello E, Cruz-Pardos A, Garcia-Rey E, Ortega-Chamarro J. The survival and fate of acetabular reconstruction with impaction grafting for large defects. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468(12): 3304-13. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-010-1395-4>
32. Bostrom MP, Lehman AP, Buly RL, Lyman S, Nestor BJ. Acetabular revision with the Contour antiprotusio cage: 2- to 5-year followup: 2- to 5-year followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 453: 188-94. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/01.blo.0000246533.37006.b0>
33. Gaiani L, Bertelli R, Palmonari M, Vicenzi G. Total hip arthroplasty revision in elderly people with cement and Burch-Schneider antiprotusio cage. *Chir Organi Mov.* 2009; 93(1): 15-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s12306-009-0019-1>
34. Hsu C-C, Hsu C-H, Yen S-H, Wang J-W. Use of the Burch-Schneider cage and structural allografts in complex acetabular deficiency: 3- to 10-year follow up. *Kaohsiung J Med Sci.* 2015; 31(10): 540-7. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kjms.2015.08.001>
35. Jones L, Grammatopoulos G, Singer G. The Burch-Schneider cage: 9-year survival in Paprosky type 3 acetabular defects. clinical and radiological follow-up. *Hip Int.* 2012; 22: 28-34.
36. Kerboull M, Hamadouche M, Kerboull L. The Kerboull acetabular reinforcement device in major acetabular reconstructions. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; 378(378): 155-68. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-200009000-00025>
37. Okano K, Miyata N, Enomoto H, Osaki M, Shindo H. Revision with impacted bone allografts and the Kerboull cross plate for massive bone defect of the acetabulum. *J Arthroplasty.* 2010; 25(4): 594-9. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2009.04.003>
38. Regis D, Sandri A, Bonetti I, Bortolami O, Bartolozzi P. A minimum of 10-year follow-up of the Burch-Schneider cage and bulk allografts for the revision of pelvic discontinuity. *J Arthroplasty.* 2012; 27(6): 1057-63.e1. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2011.11.019>
39. Wegrzyn J, Pibarot V, Jacquet A, Carret J-P, Béjui-Hugues J, Guyen O. Acetabular reconstruction using a Kerboull cross-plate, structural allograft and cemented dual-mobility cup in revision THA at a minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty.* 2014; 29(2): 432-7. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arth.2013.05.030>
40. Regis D, Magnan B, Sandri A, Bartolozzi P. Long-term results of anti-protusio cage and massive allografts for the management of periprosthetic acetabular bone loss. *J Arthroplasty.* 2008; 23: 826-32.
41. Gill TJ, Sledge JB, Müller ME. The Burch-Schneider anti-protusio cage in revision total hip arthroplasty. Indications, principles and long-term results. *J Bone Jt Surg Br.* 1998; 80: 946-53.

Financiamiento: no hubo financiación para el artículo.

Conflicto de intereses: ninguno de los autores posee conflicto de intereses.

Case report

doi: 10.35366/119394

Elbow osteomyelitis by *Candida tropicalis* in acute lymphoblastic leukemia. A case report*Osteomielitis de codo por Candida tropicalis en leucemia linfoblástica aguda. Reporte de un caso*

Kohan-Fortuna-Figueira S,* Latorre M,* Dardanelli P,* Halliburton C,* Bosio S,* Puigdevall M*

Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT. Introduction: musculoskeletal involvement of the extremities is common in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia. The insidious and oligosymptomatic presentation of several musculoskeletal conditions in these patients often leads to different diagnostic suspicions, which may delay appropriate management of the pathology. Non-*albicans Candida* osteoarticular infections are a rare entity that may affect immunodeficient patients. We describe a case of osteoarticular infection caused by an opportunistic fungus in a pediatric patient with acute lymphoblastic leukemia during the second week of rest post-consolidation block. **Case presentation:** we present a case of a 4-year-old girl diagnosed with B-cell acute lymphoblastic leukemia that developed an elbow infection by *Candida tropicalis*. Two surgical debridements of the elbow, combined with the administration of antifungals, were required to control the infection. She fully recovered at six months postoperatively and remains without osteoarticular sequelae at three years of follow up. **Conclusion:** *C. tropicalis* infection should be included in the differential diagnosis of osteoarticular complications in immunocompromised patients with acute lymphoblastic leukemia (ALL). Prompt diagnosis and treatment are essential to avoid osteoarticular sequelae.

Keywords: osteomyelitis, *Candida tropicalis*, acute lymphoblastic leukemia, child.

RESUMEN. Introducción: los síntomas musculoesqueléticos en las extremidades son frecuentes en pacientes pediátricos con leucemia linfoblástica aguda. La presentación insidiosa y oligosintomática de distintas afecciones musculoesqueléticas en estos pacientes genera con frecuencia distintas sospechas diagnósticas que pueden retrasar el manejo adecuado de la patología. Las infecciones osteoarticulares por *Candida no albicans* son una entidad poco frecuente que puede verse en pacientes inmunocomprometidos. Se describe un caso de infección osteoarticular causada por un hongo oportunista en un paciente pediátrico con leucemia linfoblástica aguda en su segunda semana de descanso postbloqueo de consolidación. **Presentación del caso:** paciente de cuatro años con antecedente de leucemia linfoblástica aguda en etapa de consolidación, que desarrolla un cuadro oligosintomático de osteomielitis de codo por *Candida tropicalis*. Se realizaron dos procedimientos quirúrgicos de *toilette* y desbridamiento del codo asociado a la administración de antifúngicos y antibióticos, presentando una buena evolución a los seis meses postoperatorios sin secuelas óseas luego de tres años de seguimiento. **Conclusión:** la infección por *C. tropicalis* debe incluirse en el diagnóstico diferencial de las infecciones osteoarticulares en pacientes inmunocomprometidos. El diagnóstico y tratamiento rápido es primordial para evitar secuelas osteoarticulares.

Palabras clave: osteomielitis, *Candida tropicalis*, leucemia linfoblástica aguda, niño.

* Scoliosis and Pediatric Orthopedic Center, «Carlos Ottolenghi» Orthopedic and Traumatology Institute, Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

Correspondence:

Surya V Kohan Fortuna Figueira MD

E-mail: suryakohan@gmail.com

Received: 04-26-2024. Accepted: 09-06-2024.

How to cite: Kohan-Fortuna-Figueira S, Latorre M, Dardanelli P, Halliburton C, Bosio S, Puigdevall M. Elbow osteomyelitis by *Candida tropicalis* in acute lymphoblastic leukemia. A case report. Acta Ortop Mex. 2025; 39(2): 117-120. <https://dx.doi.org/10.35366/119394>



Introduction

Children with acute lymphoblastic leukemia (ALL) may present with musculoskeletal symptoms, including functional limitations, limping, and joint effusion.¹ These symptoms are often described as intermittent, sudden, and migratory, which can lead to a misdiagnosis.^{2,3} Besides osseous pain, clinicians should also consider the possibility of septic arthritis and osteomyelitis in ALL patients.⁴ *Candida albicans* is the species most frequently associated with fungal osteomyelitis; however, there has been a significant increase in non-*albicans* *Candida* infections.⁵ Despite being clearly associated with leukemia patients, bone involvement by fungal infections is rare.

We present a case of a 4-year-old girl with a history of medium-risk ALL in complete remission, who developed a chronic osteoarticular infection of the elbow due to *Candida tropicalis* during the second week of rest post-consolidation.

Case presentation

A 4-year-old female patient, diagnosed five months ago with medium-risk acute lymphoblastic leukemia type B with central nervous system involvement, was admitted to the emergency department of our center for a single subfebrile episode (37.5 °C) along with right elbow pain that had developed over the past 24 hours. She was in the second week of rest post-consolidation block of Argentine Group for the Treatment of Acute Leukemias (GATLA) 2010 pediatric protocol. It is important to mention that the patient had a porth-a-cat placed 1 month prior and was receiving antibiotic prophylaxis with Trimethoprim and Sulfamethoxazole 100 mg/day, three times per week.

At the time of admission, the patient was hemodynamically stable and febrile. She presented with right elbow pain and limited flexion-extension range of motion (90°-160°) without evidence of edema, erythema, or elevated local temperature. Initial laboratory tests revealed leukocytes at 5,600/mm³ (with neutrophils at 2,747/mm³), hematocrit at 27%, hemoglobin at 9.6 g/dl, platelets at 60,000/mm³, erythrocyte sedimentation rate at 9 mm, and C-reactive protein at 57 mg/l. Anteroposterior and lateral radiographs of the right elbow revealed a radiolucent image on the external aspect of the humeral metaphysis (*Figure 1*).

The patient was admitted for further evaluation, and a magnetic resonance imaging (MRI) of the elbow was performed. The results showed joint effusion alongside an osteolytic lesion at the medial aspect of the humeral trochlea, as well as edema of the trapezius muscle (*Figure 2*). Urine, peripheral blood, and central venous catheter retro cultures were obtained and results negative. Despite negative initial cultures, surgical debridement was performed 24 hours after admission via a Kaplan lateral elbow approach, along with a needle bone biopsy for bacteriologic and histologic analysis. During capsulotomy, a significant amount of purulent fluid was observed and

collected for analysis. Postoperatively, the elbow was immobilized with a long upper limb cast.

Osteomyelitis was considered, and an intravenous antibiotic treatment with Vancomycin (40 mg/kg/day) and Ceftazidime (50 mg/kg/day), was promptly initiated. Forty-eight hours later, a yeast growth in the blood agar and thioglycollate broth culture media. Therefore, Caspofungin (50 mg/m²/day) was also added to the treatment. On day 8, *Candida tropicalis* was isolated using the Vitek MS mass spectrometry method and pathological anatomy results showed an active chronic inflammatory process.

The patient showed signs of clinical improvement without fever for 12 days. However, experienced later on, a new febrile episode associated to mild pain and limited function in the right elbow joint, without any signs of inflammation or redness around the wound. A follow-up MRI revealed a new organized collection, mainly in the posterior region of the trochlea and humeral metaphysis (*Figure 3*). Consequently, a second surgical toilette and debridement had to be performed using a new trans-tricipital approach. Abundant purulent material and friable whitish tissue were obtained, which tested positive for *C. tropicalis* as well. After the second surgery, the patient had a favorable outcome, remained free of fever and pain, and showed progressive improvement in elbow mobility. She was discharged 15 days after the second surgery with an oral antifungal treatment: fluconazole (10 mg/kg/day) orally for six months, and continued to receive her antibiotic prophylaxis with trimethoprim-sulfamethoxazole (10 mg/kg/day) orally for eight weeks.

After three years of follow up, the patient did not develop episodes of infection recurrence and no joint sequelae were observed (*Figure 4*).

Discussion

Acute lymphoblastic leukemia (ALL) stands as the most common oncologic pathology in children and adolescents, with an estimated incidence of 26% among patients aged 0 to 14 years.⁶ Children with ALL may experience



Figure 1: Anteroposterior and lateral radiographs of the right elbow show a radiolucent image in the medial region of the humeral trochlea.

Figure 2:

The magnetic resonance imaging image revealed abundant joint fluid (white arrow) and a lytic aspect at the level of the distal humerus (black arrow).

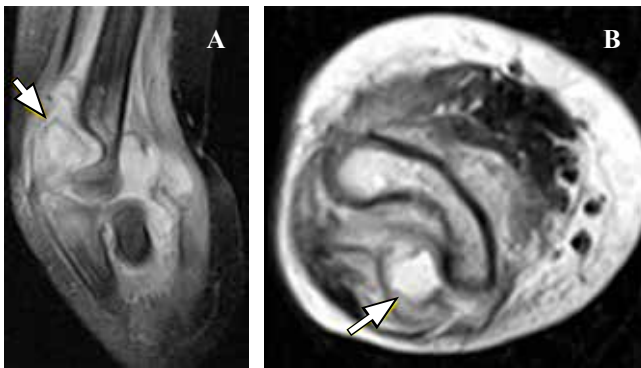
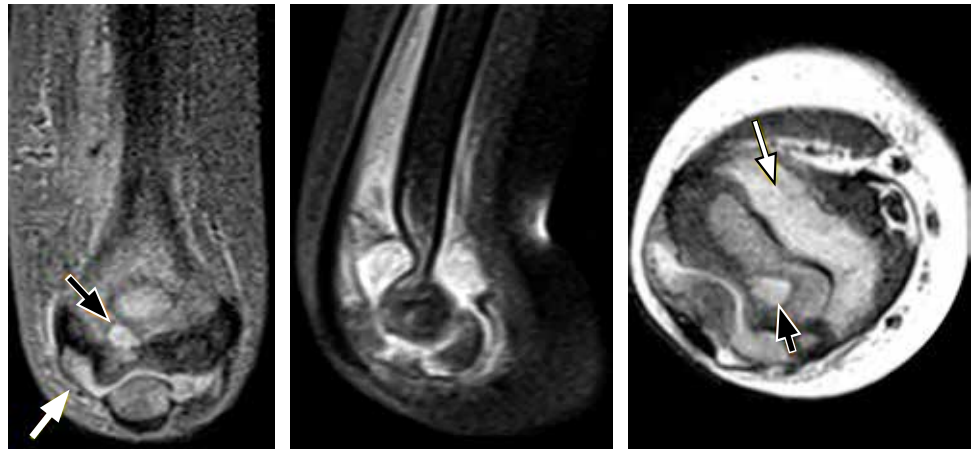


Figure 3: Sagittal and axial images of the new magnetic resonance imaging show evidence of an organized collection in the posterior region of the trochlea and humeral metaphysis (white arrow).



Figure 4: Plain radiographs after three years of follow-up show no evidence of osseous sequelae.

musculoskeletal symptoms such as bone pain and joint effusion, which are often unresponsive to painkillers but gradually improve with chemotherapy.¹ Riccio et al.⁴ evaluated the incidence of osteoarticular complications arising from pediatric acute leukemia treatment. They described an incidence of 78.5% of bone/joint pain in the group with symptoms of the appendicular skeleton (n = 56). However, 12.5% presented septic arthritis-type symptoms (including pain, tumefaction, heat, reduced mobility, and fever), and 8.9% had osteomyelitis-type symptoms (such as fever, shivering, and intense localized pain). All the patients included in their study had negative culture tests, consistent with our case. In our case, the osteolytic lesion at the level of the humeral epiphysis evident in the X-ray led to osteomyelitis suspicion. Therefore, antibiotics to cover both gram-positive and gram-negative bacteria were initiated after obtaining the sample.

Fungal infections can have an incidence of up to 19.2% in ALL pediatric patients, representing one of the main causes of morbidity and mortality.⁷ Despite being associated with leukemia patients, bone infections by fungal microorganisms is rare. In a multicenter study including 123 pediatric patients with ALL and an associated fungal

infection, only 2 exhibited osteoarticular involvement.⁸ *Candida* infection is indeed one of the most common fungal infections, and *C. albicans* remains as the most prevalent *Candida* species, accounting for 56.6% of cases. Non-*albicans* species such as *C. parapsilosis*, *C. glabrata*, and *C. tropicalis* show lower incidences (18.9, 9.4 and 9.4%, respectively).⁹

C. tropicalis is strongly associated with ICU patients, especially in oncology patients who require prolonged intravenous devices, and/or broad-spectrum antibiotics.¹⁰⁻¹² The infection can be acquired endogenously, where a colonized individual spreads the microorganism through the gastrointestinal tract to different anatomical sites, or exogenously, through catheters, implantable prosthesis, or parenteral solutions that were previously contaminated, causing several invasive infections, most commonly candiduria and candidemia.¹³ Its high virulence is notably attributed for its biofilm formation ability as well as adhesion to host surfaces (epithelial cells and medical devices).^{14,15}

Early diagnostic suspicion is crucial for successful therapy. The combination of appropriate surgical debridement and antifungal therapy is critical for clinical

resolution of the infection.¹⁶ Neofytos et al.⁹ reported that 52.8% (n = 28) of their cases underwent a surgical intervention for osteomyelitis management, with 100% of *C. tropicalis* cases requiring debridement. In our case, initial surgical debridement may have been insufficient. Hence, it is important to highlight the need of an aggressive approach when addressing osteoarticular infections surgically.

Regarding pharmacologic therapy, there is no strong consensus in the literature regarding the appropriate management of these infections. The guidelines from the Infectious Diseases Society of America (IDSA)¹⁷ suggests the use of echinocandins (caspofungin, micafungin); however, they particularly emphasize fluconazole for *C. tropicalis* infections, recommending a treatment duration of 6 to 12 months. In our case, a 6-month course of fluconazole, combined with 2 surgical debridement, was effective in controlling the infection and yielded favorable postoperative results without bone sequelae.

In conclusion, osteomyelitis by *Candida tropicalis* represents a severe condition that should be included in the differential diagnosis of osteoarticular complications in immunocompromised patients with ALL. The insidious and oligosymptomatic presentation demands a high index of suspicion for timely diagnosis and appropriate treatment. We suggest aggressive surgical debridement in cases of *C. tropicalis* osteomyelitis due to the high virulence of these fungal species.

References

- Gallagher DJ, Phillips DJ, Heinrich SD. Orthopedic manifestations of acute pediatric leukemia. *Orthop Clin North Am.* 1996; 27(3): 635-44.
- Brumariu O, Miron I, Cernahoschi I, Maimescu L, Bradatan L, Vlad A, et al. Manifestări osteo-articulare în leucemii, limfoame și neuroblastoame la copil [Osteoarticular changes in childhood leukemia, lymphoma and neuroblastoma]. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2000; 104(4): 67-9.
- Zombori L, Kovacs G, Csoka M, Derfalvi B. Rheumatic symptoms in childhood leukaemia and lymphoma-a ten-year retrospective study. *Pediatr Rheumatol Online J.* 2013; 11: 20.
- Riccio I, Marcarelli M, Del Regno N, Fusco C, Di Martino M, Savarese R, et al. Musculoskeletal problems in pediatric acute leukemia. *J Pediatr Orthop B.* 2013; 22(3): 264-9.
- Gamaletsou MN, Rammaert B, Brause B, Bueno MA, Dadwal SS, Henry MW, et al. Osteoarticular mycoses. *Clin Microbiol Rev.* 2022; 35(4): e0008619.
- Ward E, DeSantis C, Robbins A, Kohler B, Jemal A. Childhood and adolescent cancer statistics, 2014. *CA Cancer J Clin.* 2014; 64(2): 83-103.
- Sahbudak Bal Z, Yilmaz Karapinar D, Karadas N, Sen S, Onder Sivis Z, et al. Proven and probable invasive fungal infections in children with acute lymphoblastic leukaemia: results from an university hospital, 2005-2013. *Mycoses.* 2015; 58(4): 225-32.
- Wang SS, Kotecha RS, Bernard A, Blyth CC, McMullan BJ, Cann MP, et al. Invasive fungal infections in children with acute lymphoblastic leukaemia: Results from four Australian centres, 2003-2013. *Pediatr Blood Cancer.* 2019; 66(10): e27915.
- Neofytos D, Huprikar S, Reboli A, Schuster M, Azie N, Franks B, et al. Treatment and outcomes of *Candida* osteomyelitis: review of 53 cases from the PATH Alliance® registry. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2014; 33(1): 135-41.
- Alvarez-Lerma F, Nolla-Salas J, León C, Palomar M, Jordá R, Carrasco N, et al. Candiduria in critically ill patients admitted to intensive care medical units. *Intensive Care Med.* 2003; 29(7): 1069-76.
- Kauffman CA, Vazquez JA, Sobel JD, Gallis HA, McKinsey DS, Karchmer AW, et al. Prospective multicenter surveillance study of funguria in hospitalized patients. The National Institute for Allergy and Infectious Diseases (NIAID) Mycoses Study Group. *Clin Infect Dis.* 2000; 30(1): 14-8.
- Kontoyiannis DP, Vaziri I, Hanna HA, Boktour M, Thornby J, Hachem R, et al. Risk factors for *Candida tropicalis* fungemia in patients with cancer. *Clin Infect Dis.* 2001; 33(10): 1676-81.
- Nucci M, Colombo AL. Candidemia due to *Candida tropicalis*: clinical, epidemiologic, and microbiologic characteristics of 188 episodes occurring in tertiary care hospitals. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2007; 58(1): 77-82.
- Negri M, Martins M, Henriques M, Svidzinski TI, Azeredo J, Oliveira R. Examination of potential virulence factors of *Candida tropicalis* clinical isolates from hospitalized patients. *Mycopathologia.* 2010; 169(3): 175-82.
- Negri M, Silva S, Henriques M, Oliveira R. Insights into *Candida tropicalis* nosocomial infections and virulence factors. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2012; 31(7): 1399-412.
- Xie L, Long Q, Zhou G, Liu S, Wen FQ. Successful outcome of disseminated *Candida tropicalis* osteomyelitis on remission induction for childhood Philadelphia chromosome-positive acute lymphoblastic leukaemia-case report. *Ital J Pediatr.* 2021; 47(1): 27.
- Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, Clancy CJ, Marr KA, Ostrosky-Zeichner L, et al. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2016; 62(4): e1-50.

Información e instrucciones para los autores

Comité Editorial



1) Políticas editoriales generales.

- *Acta Ortopédica Mexicana (La Revista)* recibe todos los manuscritos originales e inéditos que contribuyan a enriquecer el conocimiento y desarrollo de la ortopedia y traumatología musculoesquelética provenientes de todas las fuentes y todos los países. También recibe manuscritos enviados por autores con especialidades o materias relacionadas con la Ortopedia. El Editor en Jefe se reserva el derecho de someter el manuscrito a revisión, definir la pertinencia, su aceptación o rechazo según el consenso del Comité y/o Consejo Editorial.
- *La Revista* tiene una política general incontrovertible de revisión por pares anónima.
- Los artículos publicados y sus ilustraciones son exclusivos de *La Revista* que es propietaria de los derechos de copia (Copyright).
- *La Revista* recibe para publicar artículos que representen la epidemiología, el desarrollo técnico y científico, las innovaciones, los logros y el pensamiento de la Ortopedia y Traumatología de las instituciones, hospitales y países donde se genera el artículo.
- Las opiniones, criterios, manifestaciones y resultados de los estudios, investigaciones o comunicaciones publicadas por *La Revista* son responsabilidad absoluta de los autores firmantes y de ninguna manera representan una posición o respaldo oficial de *La Revista* ni del *Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología*.
- El Editor en Jefe de *La Revista* puede solicitar datos adicionales relacionados con el trabajo a publicar; en estos casos, los autores deben proporcionar a *La Revista* los datos disponibles para su revisión de una manera oportuna.
- En los casos donde se mencione un producto con marca registrada, sólo se permite la mención de la marca una sola vez; las menciones subsecuentes acerca del producto deberán hacerse por su nombre genérico (Ejemplo: implante, fijador, clavo, etc.) o por el nombre de la sal (en el caso de sustancias farmacológicas).
- En ocasiones, los autores o los revisores pueden tener conflictos por algún tipo de interés con respecto al tema del manuscrito. En tales circunstancias, todos los escritos se someterán al Editor en Jefe y en ciertos casos al Consejo Editorial, quienes no deberán tener ningún interés conocido con respecto del tema. Cualquiera de éstos tomará la

decisión final con respecto a la aceptación o el rechazo de los manuscritos.

2) Aspectos éticos.

- Todos los manuscritos que involucren seres humanos, deberán incluir una declaración en la que se especifique que los individuos involucrados otorgaron un **consentimiento informado** para participar en el estudio y que el protocolo o proyecto ha sido **aprobado por un Comité Examinador** Ético y Científico Institucional o por uno similar en el sitio donde se efectuó el estudio. La declaración debe incluir la expresa aceptación de los involucrados en el artículo de que los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en *La Revista*. Todos los estudios se deben realizar conforme a los acuerdos adoptados por las asociaciones médicas mundiales plasmadas en la declaración de Helsinki publicada en *JAMA* 2000;284:3043-5.²
- Debe protegerse la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste. Se recomienda apearse a los estándares del Código de Ética Médica del Colegio Mexicano de Ortopedia <http://www.smo.edu.mex>,³ del «Acta de Portabilidad y Responsabilidad de Seguros Médicos Norteamericanos» [U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hipaa.org/>]⁴ o por normatividades similares en cada país.
- Todos los manuscritos que involucren experimentos en animales deben incluir una declaración por el autor de que el estudio ha sido aprobado por un Comité de Regulación para la utilización de animales o por una estructura sucedánea en cada institución o país. La declaración debe expresar que hubo supervisión para el adecuado trato y buen manejo del sufrimiento de los animales.

3) Procedimiento de envío del manuscrito a *La Revista*.

Paso 1. Registro del manuscrito.

Para registrar el manuscrito el autor correspondiente debe efectuarlo vía Internet a la dirección:

<https://www.editorialmanager.com/aom>

Paso 2. Seguir las instrucciones del *Editorial Manager* para **registro como autor** y una vez registrado dar click en **Enviar nuevo manuscrito**.



4) Preparación del manuscrito original.

Para la preparación de un manuscrito, los autores deben seguir las recomendaciones generales hechas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: www.icmje.org,⁵ en general reconocidas como «estilo Vancouver».

5) Contenido del manuscrito original.

El cuerpo del manuscrito debe estar escrito a doble espacio, con letra Times New Roman de 12 puntos con márgenes de 25 mm por los cuatro lados. Las páginas deben contener un máximo de 4,000 palabras y cada sección debe comenzar en una hoja por separado. Al final deben incluirse los anexos (tablas, cuadros y figuras con sus listas de títulos y pies). Las páginas deben numerarse secuencialmente.

El artículo debe incluir:

- 5.1 Un *resumen estructurado* en inglés y español de no más de 250 palabras, que incluya cinco párrafos, con los encabezados: *Antecedentes* (que indica cuál es la pregunta primaria de la investigación), *Métodos*, *resultados*, *conclusiones o discusión* y *Nivel de la evidencia* (para los artículos clínicos). Para la sección de *Nivel de evidencia*, describa el tipo de estudio y asigne el nivel de evidencia que clasifica a la pregunta primaria de la investigación, según los criterios en la tabla 1.
- 5.2 *Introducción*: Indique el problema que indujo el estudio, incluyendo una revisión sucinta de la literatura relevante. Muestre la hipótesis o el propósito del estudio.
- 5.3 *Materiales y métodos*: Describa el diseño del estudio usando términos metodológicos estándar. Todos los diseños de estudios deben incluir información sobre la muestra que contengan: cómo fue tomada, cómo se identifican los criterios de inclusión, exclusión y eliminación y cómo se calculó el tamaño de la muestra; debe indicarse si fue tomada a discreción o si fue estimada con una base estadística. Las revisiones sistemáticas (*Systematic reviews*) y los meta-análisis (*Meta-analysis*) deben incluir una descripción de las fuentes de datos usadas para el estudio y los métodos empleados para su selección.
- 5.4 *Métodos estadísticos*: Los métodos deben describirse con detalle, hacer un particular énfasis en la estrategia utilizada para analizar los datos. También deben describirse prolijamente las justificaciones para el uso de estrategias estadísticas complejas.
- 5.5 Identifique software estadístico, a menos que un cierto aspecto del análisis fuera únicamente dependiente en ese paquete de software en particular. **La Revista** estimula que siempre que sea posible se utilicen instrumentos de validación de resultados. Las escalas novedosas de medición sólo deben usarse si se juzga que las escalas existentes son de cierta manera inexac-

tas para las necesidades del estudio. Deben incluirse referencias de las nuevas escalas utilizadas como por ejemplo las relacionadas con la confiabilidad.

- 5.6 *Resultados*: Proporcione un informe detallado de los datos obtenidos durante el estudio. El editor toma la decisión final sobre la suficiencia del seguimiento reportado en estos casos. Los datos del texto de todo el manuscrito deben concordar, incluyendo ilustraciones, leyendas o tablas. Las medidas deben expresarse usando términos convencionales y con las unidades soportadas por el Sistema Internacional de Mediciones.
- 5.7 *Discusión*: Sea sucinto. ¿Qué demuestra su estudio? ¿Su hipótesis se confirma o se refuta? Discuta la importancia de los resultados y conclusiones del artículo con respecto a la literatura relevante mundial. Analice reflexivamente sus datos y discuta las fortalezas, debilidades y limitaciones del estudio.

6) Tablas e ilustraciones.

Las tablas, figuras e ilustraciones deben enviarse electrónicamente a aomrevista@gmail.com acompañando al artículo.

- Cada figura debe titularse y enviarse como archivo separado. No deben enviarse más de 10 figuras. **La Revista** apreciará no enviar figuras o ilustraciones que se hayan publicado en otra parte; sin embargo, cuando se juzgue necesario usarlas, el autor debe incluir una carta, en la que el propietario original del derecho de autor le concede permiso a **La Revista** de reimprimir la ilustración o en su defecto debe colocarse al pie de la figura la leyenda «tomada de, con la cita bibliográfica que refiera su procedencia». Debe incluirse una información completa acerca de dónde fue publicada y la página en la cual apareció la ilustración. Las *ilustraciones* que acompañan el manuscrito deben ser enviadas con formatos *JPG* con resolución de 300 ppi. Cualquier manipulación digital de una imagen (color, contraste, brillo, etc.) debe aplicarse a la imagen completa y no debe dar lugar a una deficiente representación de la imagen original. Es inaceptable el realce o la alteración de una parte de la imagen, sin una justificación clara y explícita en la leyenda.
- **La Revista** no publica reproducciones en color.
- De acuerdo con la obligación de la Revista de proteger la confidencialidad del paciente y de los datos proporcionados por éste, retire cualquier escritura que pueda identificar al paciente (Ej.: nombres, iniciales, números de pacientes, etc.).
- La resolución de las imágenes electrónicas es crítica y se relaciona directamente con la calidad en que aparecerán cuando estén impresas o se publiquen por Internet. Las imágenes en escala de grises, incluyendo radiografías, deben tener una resolución mínima de 300 ppi. Los dibujos o creaciones artísticas deben tener una resolución mínima de 1,200 ppi. Es preferible un tamaño original de la imagen de 127 x 178 milímetros (5 x 7 pulgadas).

Tabla I. Niveles de evidencia para preguntas de investigación primaria¹
Tipos de estudios

	Estudios terapéuticos - Investigan los resultados de los estudios	Estudios pronósticos - Investigan el efecto de las características de un paciente sobre los resultados de la enfermedad	Estudios de diagnóstico - Investigan una prueba diagnóstica	Economía y análisis de decisión - Desarrollan un modelo económico de decisión
Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo controlado seleccionado al azar de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o ninguna diferencia estadísticamente significativa, pero con intervalos de confianza estrechos Revisión sistemática² o ensayos controlados Nivel-I seleccionados al azar (cuando los resultados del estudio sean homogéneos³) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio prospectivo de alta calidad⁴ (todos los pacientes fueron enrolados en el mismo punto de la enfermedad con seguimiento de 80% de los pacientes listados) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de criterios de diagnóstico previamente desarrollados en series consecutivas de pacientes (con aplicación de referencias con estándar de «oro» universales) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de muchos estudios; análisis de sensibilidad multivariados (multiway) Revisión sistemática² de estudios Nivel-I
Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> Estudio controlado seleccionado al azar, de poca calidad (ej.: 80% de seguimiento, no cegado o con inadecuada selección al azar) Estudio prospectivo⁴ comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios del Nivel-II o de estudios Nivel-I con resultados contradictorios 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio retrospectivo⁶ Controles no tratados de un estudio controlado seleccionados al azar Estudio prospectivo de poca calidad (Ej.: Pacientes enrolados en diferentes estadios de su enfermedad o < de 80% de seguimiento) Revisión sistemática 2 de Nivel II de estudios 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de criterios diagnósticos con base en pacientes consecutivos (Con aplicación a referencias con estándar de «oro» universales) Revisión sistemática² de estudios Nivel II 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de estudios limitados; análisis de sensibilidad multivariados (multiway) Revisión sistemática² de estudios Nivel II
Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de casos control⁷ Estudio retrospectivo⁶ comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de casos control⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de pacientes no consecutivos (sin estándar de «oro» constantemente aplicado) Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis basados en alternativas y costes limitados; estimaciones pobres Revisión sistemática 2 de estudios Nivel III
Nivel IV	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Serie de casos⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudios casos control Estándar de pobre referencia 	<ul style="list-style-type: none"> Ningún análisis de sensibilidad
Nivel V	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos 	<ul style="list-style-type: none"> Opinión de expertos

- Hacen una evaluación completa de la calidad de estudios mediante la valoración crítica de todos sus aspectos de diseño
 - Estudian la combinación de resultados a partir de dos o más estudios anteriores
 - Los estudios proporcionan resultados consistentes
 - El estudio fue comenzado antes de que se enrolara al primer paciente
 - Se refiere a pacientes tratados de una forma comparada contra los que se trataron de otra manera (Ejemplo: una artroplastía de cadera cementada vs una artroplastía de cadera no cementada) en una misma institución
 - El estudio fue empezado después de que se enroló al primer paciente
 - Compara a pacientes con base a sus resultados. Los denominados «casos» (Ej.: artroplastía total de cadera total fallida). Se comparan con los denominados «controles» que no tienen los mismos resultados (Ej.: artroplastía total de cadera exitosa)
 - Pacientes tratados de una forma sin un grupo de comparación con pacientes tratados de otra manera
- Esta tabla fue adaptada por JBJS del material publicado por el centro para la Medicina Basada en Evidencias, Oxford, Reino Unido. Para más información por favor vea <http://www.cebm.net/>

- Si tiene dudas con respecto al envío electrónico de imágenes, póngase en contacto con aomrevista@gmail.com
- Incluya *leyendas* en todas las ilustraciones y mencione el orden en que se presentan. La leyenda debe explicar lo que se muestra en cada ilustración. Si hay microfotografías, especifique a qué amplificación se presentan. Defina todas las flechas y otros indicadores que aparezcan en la ilustración. Si una ilustración corresponde a un paciente que se identifica por número del caso, incluya ese número en la leyenda.
- No enviar gráficas de pastel o pie ya que no serán publicadas debido a su no uso en la literatura científica.

7) Bibliografía.

No deben incluirse citas de resúmenes de reuniones con más de tres años. **Las referencias se deben numerar**

conforme al orden de aparición en el texto (no alfabéticamente) y deben estar en el formato de PubMed/Index Medicus (para ver un ejemplo, diríjase al sitio Web del Centro Nacional para Información biotecnológica o al National Center for Biotechnology Information [NCBI] (www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi)). Todas las referencias deben estar citadas en el texto. Incluir artículos publicados en AOM en los últimos 5 años.

8) Estilo.

Utilice un formato estilo Vancouver, preferentemente conforme los «Recomendaciones para la preparación, presentación, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas» [*«Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical*

Journals»] emitido por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. La versión actualizada se encuentra disponible en: www.icmje.org.⁵ Para las pautas de estilo, utilice «Estilo y formato científicos. Manual CBE para los autores, editores y editoriales 6a ed.» [*Scientific Style and Format. The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, 6th ed.*] publicado por la Cambridge. University Press.¹²

Tenga presente lo siguiente:

1. El reporte de porcentajes debe incluir numerador y denominador. Redondee el porcentaje cuando el denominador sea menor a 200. Los porcentajes no deben ser utilizados cuando el valor de «n» es menor de veinte.
2. No debe usarse ninguna abreviatura o sigla. Hágalo con muy pocas excepciones.

9) Autoría.

El orden de los nombres de los participantes en el estudio únicamente refleja un acuerdo entre los autores, ya que cada autor debe haber contribuido significativamente en la elaboración del artículo y debe estar dispuesto a asumir una responsabilidad pública para con uno o más aspectos relativos al estudio, como podrían ser: diseño, adquisición de datos, análisis e interpretación de los mismos, etc. Todos los autores deben haber estado implicados activamente en el diseño y revisión crítica del manuscrito y cada uno debe aprobar la versión final a publicarse. Los participantes que han contribuido sólo en una sección del manuscrito o únicamente con casos, deberán recibir acreditaciones y reconocimientos en una nota aparte al pie de página.¹³

10) Agradecimientos.

Este punto es opcional. Si desea incluir agradecimientos, éstos deben anexarse en un archivo separado, no deben incluirse en el texto del manuscrito.

11) Cartas al Editor.

Son bienvenidos comentarios de los lectores con respecto a los artículos publicados. Las cartas serán aceptadas y corregidas a discreción del Editor. Las cartas seleccionadas y las respuestas del autor serán publicadas en forma impresa en forma bimestral.

12) Revisión de manuscritos.

Los manuscritos serán evaluados por el Editor de *La Revista* y se enviarán a revisores pares. El tiempo entre la recepción de un manuscrito y la decisión de su publicación se hará en un promedio de seis semanas o más tiempo, según sea cada caso en particular.

Correspondencia:

Edificio World Trade Center, Montecito 38, piso 25,
Oficinas 23-27, Col. Nápoles, 03810.
Tel. +52 (55) 9000-2790 al 94, ext.108.

E-mail: revista@smo.edu.mx
www.smo.edu.mx

Bibliografía

1. Godlee F, Jefferson T: Peer Review in Health Sciences. London: BMJ Books; 1999.
2. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2000; 284: 3043-5.
3. Código de Ética Médica. Ed. Fernández Vázquez JM: Sociedad Mexicana de Ortopedia. Abril 2007.
4. U.S. Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA). <http://www.hippa.org/01/02/09>
5. Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication. International Committee of Medical Journal Editors. <http://www.icmje.org/08/03/17>
6. Centre for Evidence-Based Medicine. Oxford University. <http://www.cebm.net/01/02/09>
7. Moher D, Schulz KF, Altman D, for the CONSORT Group. The CONSORT Statement: Revised Recommendations for Improving the Quality of Reports of Parallel-Group Randomized Trials. *JAMA* 2001; 285: 1987-91. <http://www.consort-statement.org/01/02/09>
8. Reporting cohort, case-control studies and cross-sectional studies. ESTROBE Panel. <http://www.strobe-statement.org/01/02/09>
9. Reporting meta-analysis studies. QUORUM, http://www.consortstatement.org/mod_product/uploads/QUORUM%20Statement%201999.pdf 01/02/09.
10. Bailar JC III, Mosteller F: Guidelines for statistical reporting in articles for medical journals: amplifications and explanations. *Ann Intern Med* 1988; 108: 266-73.
11. Designing Clinical Research, eds. Stephen Hulley, Steven Cummings, 1988. Williams y Wilkins, Baltimore 128-49.
12. Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers, 6th ed. Cambridge. University Press.
13. Davidoff F, for the CSE Task Force on Authorship: Who's the author? Problems with biomedical authorship and some possible solutions. *Science Editor* 2000; 23(4): 111-9.
14. Flanagan A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD. Authorship for research groups. *JAMA* 2002; 288: 3166-8.

Tratamientos para el **Alivio del Dolor**

El portafolio de tratamientos para el
alivio del dolor

Dolo-Neurobión® Retard

Dolo-Neurobión® Forte

Dolo-Neurobión® DC
DOBLE CÁMARA



Dexabión® DC
DOBLE CÁMARA

Gavindo® N





LXX CONGRESO NACIONAL DE ORTOPEdia



GUADALAJARA

DEL 30 DE ABRIL AL 04 DE MAYO DE 2025

www.colegiocmo.com.mx

Síguenos en nuestras redes

    WhatsApp: 55.3518.1164

Informes

atencionsocios@colegiocmo.com.mx

WTC México, Montecito 38 piso 25,
Oficinas 23 a 27 Col. Nápoles, 03810
Tel.: 55 9000 2790 al 94