

1	EDITORIAL Desafío 2025 <i>Dr. Fernando A. Lopreite</i>
3	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO – IMÁGENES Presentación del caso <i>Juan Ignacio Pérez Abdala, Tomás Scarpaci, José I. Albergo, Germán Farfalli, Luis Aponte Tinao</i>
7	INVESTIGACIÓN CLÍNICA Cirugía de revisión. Vástago monobloque cementado tras el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares de cadera <i>José F. Garrido Ferrer, Cristina Sánchez Losilla, José Diranzo García, Vicente Estrems Díaz, Lorenzo Hernández Ferrando</i>
15	Articulación metacarpofalángica bloqueada. Serie de casos, investigación anatómica y revisión bibliográfica <i>Gustavo J. Teruya, Andrea S. Chaves, Gonzalo M. Viollaz, Álvaro J. Muratore, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán, Diego J. Gómez</i>
26	Tendencias en la evaluación y el tratamiento de fracturas de la espina tibial: perspectivas de los miembros de la SAOTI y la SEOP <i>J. Javier Masquijo, Alejandra Ron Marqués, Miguel Carabajal Mattar, Andrés Ferreyra</i>
34	Lesiones del carpo asociadas a fracturas del radio distal: correlación artroscópico-tomográfica <i>Agustina Laboranti, Mateo Lazzari, Gabriel O. Pérez Lloveras, Franco G. Casen Infante, Tomás M. Rognoni, Raúl A. Posse, Macarena Otero Consoli, Francisco Colombato, Franco Casserá, Martín Caloia</i>
43	Tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. Comparación entre decúbito supino y prono <i>Genaro R. Cucalón, Lautaro García Osso, Santiago Iglesias, Eduardo J. Levy, Javier E. Dal Lago</i>
51	INVESTIGACIÓN BÁSICA Exposición a la radiación en Ortopedia y Traumatología, en la Argentina <i>Adriana Cubecino, Germán Garabano, Débora Gamarra, Harold Simesen de Bielke, Mónica N. Sierto, Nicolás A. Robador</i>
63	Efectividad de la irrigación de povidona yodada diluida al 0,35% en cultivos bacterianos. Estudio <i>in vitro</i> <i>Carlos A. Vega, Favio Moruno, Matías Sued, Fernanda Vergara, Santiago Cabrera, Florencia Gaudenzi, María Laura Grilli, Pamela M. Bertolini, Eduard Núñez, Maribel Omonte, Calixto Zabala</i>
73	PRESENTACIÓN DE CASOS Espondilodiscitis en lactantes <6 meses con hemocultivo negativo. Reporte de un caso y revisión bibliográfica <i>Matías L. Cullari, Javier Dal Lago, Juan Ignacio De Giano, Facundo Aguirre, Santiago Aguer, Ruy Lloyd</i>
80	Osteomielitis vertebral neonatal. Presentación de un caso y revisión bibliográfica <i>Patricio Manzone, Mónica P. Ovejero</i>
90	Reconstrucción de una pseudoartrosis congénita de radio mediante un trasplante de periostio vascularizado de tibia: reporte de un caso <i>Pilar Saralegui, Francisco Soldado</i>
97	NOTA TÉCNICA Tenodesis extrarticular lateral de Lemaire modificada en pacientes esqueléticamente inmaduros. Nota técnica <i>Felipe Pauletti, J. Javier Masquijo</i>
103	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO – IMÁGENES Resolución del caso <i>Juan Ignacio Pérez Abdala, Tomás Scarpaci, José I. Albergo, Germán Farfalli, Luis Aponte Tinao</i>
109	OBITUARIO Dr. Jorge Abel Groiso <i>Dr. Horacio F. Miscione</i>

Desafío 2025

Dr. Fernando A. Lopreite

Staff del Hospital Británico de Buenos Aires

Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento (IADT)

Docente de la Universidad Católica Argentina (UCA)



Estimados colegas, miembros de la comunidad de la AAOT:

Con gran entusiasmo asumimos esta nueva etapa al frente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT), con el firme propósito de consolidar nuestra institución como referente en educación, innovación y representación profesional. Nuestro compromiso se enfoca en tres pilares fundamentales: **educación continua, fortalecimiento gremial e integración nacional.**

Educación continua: adaptándonos al presente, proyectando el futuro

La educación médica es el corazón de nuestra asociación. En este sentido:

- continuaremos con las **Sesiones Científicas Ordinarias virtuales**, permitiendo la participación activa de colegas desde todas las regiones;
- llevaremos a cabo **Sesiones Científicas Extraordinarias presenciales** en diversas provincias, como Salta, Corrientes, Córdoba, Santa Fe y Chubut, acercando a referentes nacionales a nuestros colegas del interior;
- organizaremos un **Curso Internacional de Actualización** en Ortopedia y Traumatología virtual, con la participación de especialistas de habla hispana, consolidando a la AAOT como un puente de conocimiento en nuestra región;
- la **inteligencia artificial** será explorada como herramienta clave en la educación médica, asegurándonos de estar a la vanguardia tecnológica.

Fortalecimiento gremial: mejorando las condiciones laborales

Es imperativo trabajar en conjunto con la **Agremiación Argentina de Ortopedia y Traumatología**, la FAAO-TEP, las Asociaciones Regionales y el SUTYO, para mejorar las condiciones laborales y salariales de nuestros colegas. La unión de esfuerzos es el camino hacia una representación efectiva.

Integración nacional: fomentando el acceso equitativo

Reconocemos la importancia de descentralizar nuestras actividades y facilitar el acceso a ellas:

- Los **exámenes de certificación** serán nuevamente tomados en sedes del interior del país, en colaboración con el CEMC, garantizando igualdad de oportunidades para todos los miembros.
- Promoveremos actividades presenciales, como los **cursos prácticos con piezas anatómicas**, cuyo éxito demuestra la importancia de la interacción cara a cara para el aprendizaje técnico y científico.
- También comenzaremos con la realización de cursos **teórico-prácticos** en el interior del país.

Dr. FERNANDO A. LOPREITE • fernandolopreite@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

Cómo citar este artículo: Lopreite FA. Desafío 2025. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):1-2. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2096>

Proyección institucional: mirando hacia el futuro

La evolución de la AAOT requiere también replantearnos el uso de nuestra sede, considerando la virtualidad y los nuevos formatos educativos. Este será un tema prioritario a discutir en asambleas futuras, buscando soluciones que beneficien a todos los socios.

Compromiso con la excelencia académica

Apoyaremos al Comité de Redacción de la revista de la AAOT en su ambicioso objetivo de lograr la **indexación en PubMed**, un reconocimiento que elevará el impacto académico de nuestra producción científica. Estimulando a los colegas a **publicar en nuestra revista**.

Agradecimiento y llamado a la acción

Este proyecto no puede realizarse sin el compromiso de cada miembro de la AAOT. Los invito a participar activamente en las actividades, a aportar sus ideas y esfuerzos para construir juntos una asociación más fuerte y relevante. Para finalizar quiero copiar a JFK: *“No te preguntes qué puede hacer la AAOT por ti, sino qué puedes hacer tú por la Comunidad Ortopédica”*.

Les agradezco profundamente la confianza depositada en esta gestión y estoy seguro de que juntos enfrentaremos con éxito los desafíos venideros.

Con gratitud y determinación.

Presentación del caso

Juan Ignacio Pérez Abdala, Tomás Scarpaci, José I. Albergó, Germán Farfalli, Luis Aponte Tinao

Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resolución del caso en la página 103.

Fractura por estrés como diagnóstico diferencial de sarcomas óseos

RESUMEN

Una mujer de 21 años consulta por gonalgia izquierda de 2 meses de evolución, relacionada con caminatas de más de 10 km, tras un período previo de sedentarismo. Tiene dolor de inicio insidioso, mecánico. No hay hallazgos relevantes en el examen físico. Las radiografías iniciales revelan un engrosamiento cortical difuso en la metáfisis distal femoral izquierda. La tomografía computarizada muestra una reacción cortical con solución de continuidad oblicua, sin compromiso medular ni de partes blandas. La resonancia magnética confirma un edema medular difuso, engrosamiento cortical y edema submuscular laminar. Ante estos hallazgos, se realiza una biopsia por punción para el análisis histopatológico.

Palabras clave: Fractura por estrés; biopsia; sarcoma óseo.

Nivel de Evidencia: IV

Stress Fracture as a Differential Diagnosis for Bone Sarcomas

ABSTRACT

A 21-year-old woman presents with a two-month history of left knee pain, associated with walking distances greater than 10 km following a prior period of inactivity. The pain has an insidious onset, is mechanical in nature, and no significant findings are observed on physical examination. Initial radiographs reveal diffuse cortical thickening in the distal metaphysis of the left femur. Computed tomography demonstrates cortical reaction with an oblique fracture line, without involvement of the medullary cavity or soft tissues. Magnetic resonance imaging confirms diffuse bone marrow edema, cortical thickening, and laminar submuscular edema. Based on these findings, a core needle biopsy is performed for histopathological analysis.

Keywords: Stress fracture; biopsy; bone sarcoma.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Mujer de 21 años, sin antecedentes médicos de relevancia, que consulta por gonalgia izquierda de 2 meses de evolución. Refiere dolor de inicio insidioso tras la incorporación abrupta de caminatas de más de 10 km y que previamente llevaba una vida sedentaria. No había introducido modificaciones en la dieta y la indumentaria que utilizaba correspondía a la convencional para caminatas.

El dolor tiene características mecánicas, aumenta con la actividad y mejora en reposo, pero no cesa completamente. Está tomando analgésicos convencionales y tiene limitaciones para realizar actividades cotidianas.

En el examen físico, se observa un rango de movilidad completo sin dolor, y dolor a la palpación de la región distal medial del muslo con un leve edema.

Recibido el 19-10-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-1-2025 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

Cómo citar este artículo: Pérez Abdala JI, Scarpaci T, Albergó JI, Farfalli G, Aponte Tinao L. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):3-6. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2051>

HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

Se solicitan radiografías de rodilla y fémur izquierdos, de frente y de perfil, en las que se observa un engrosamiento cortical de bordes difusos a nivel metafiso-diafisario distal (Figura 1).



Figura 1. Radiografías de rodilla y fémur izquierdos, de frente y de perfil. Se observa un engrosamiento de la cortical medial, con bordes difusos, a nivel metafiso-diafisario. No hay cambios en el patrón de la médula ósea en la zona afectada ni lesiones líticas o blásticas que comprometan el fémur distal.

Se decide solicitar una tomografía computarizada (TC) y una resonancia magnética (RM) sin contraste para caracterizar mejor la lesión (Figuras 2 y 3).

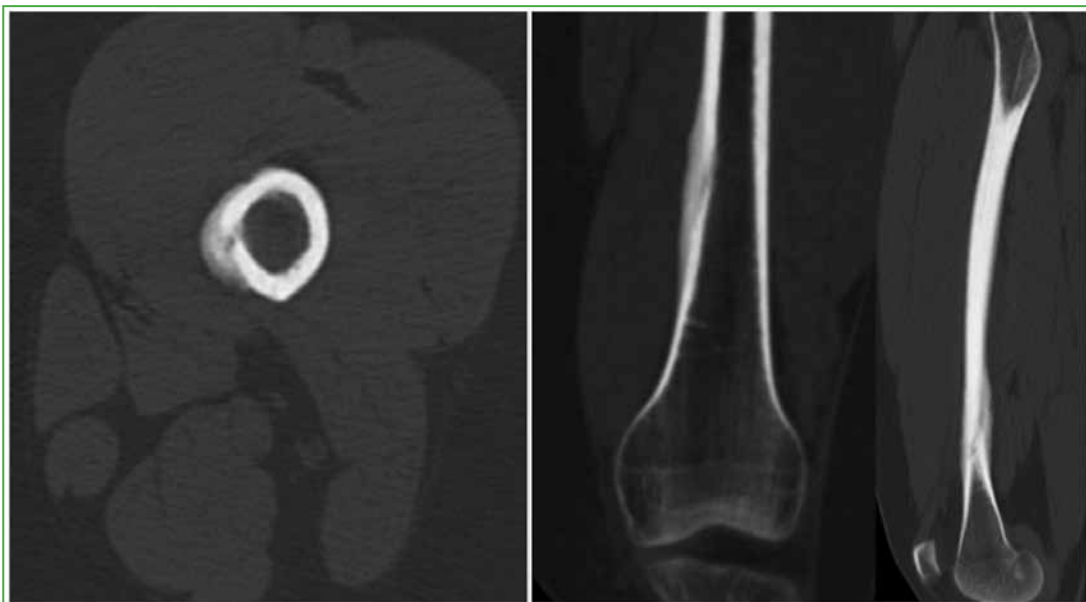


Figura 2. Tomografía computarizada de fémur izquierdo, cortes axial, coronal y sagital. Se observa, con más detalle, la reacción cortical en la metafisis distal medial, y una solución de continuidad en la cortical en sentido oblicuo respecto al eje del fémur. No se detecta compromiso medular ni de partes blandas adyacente.

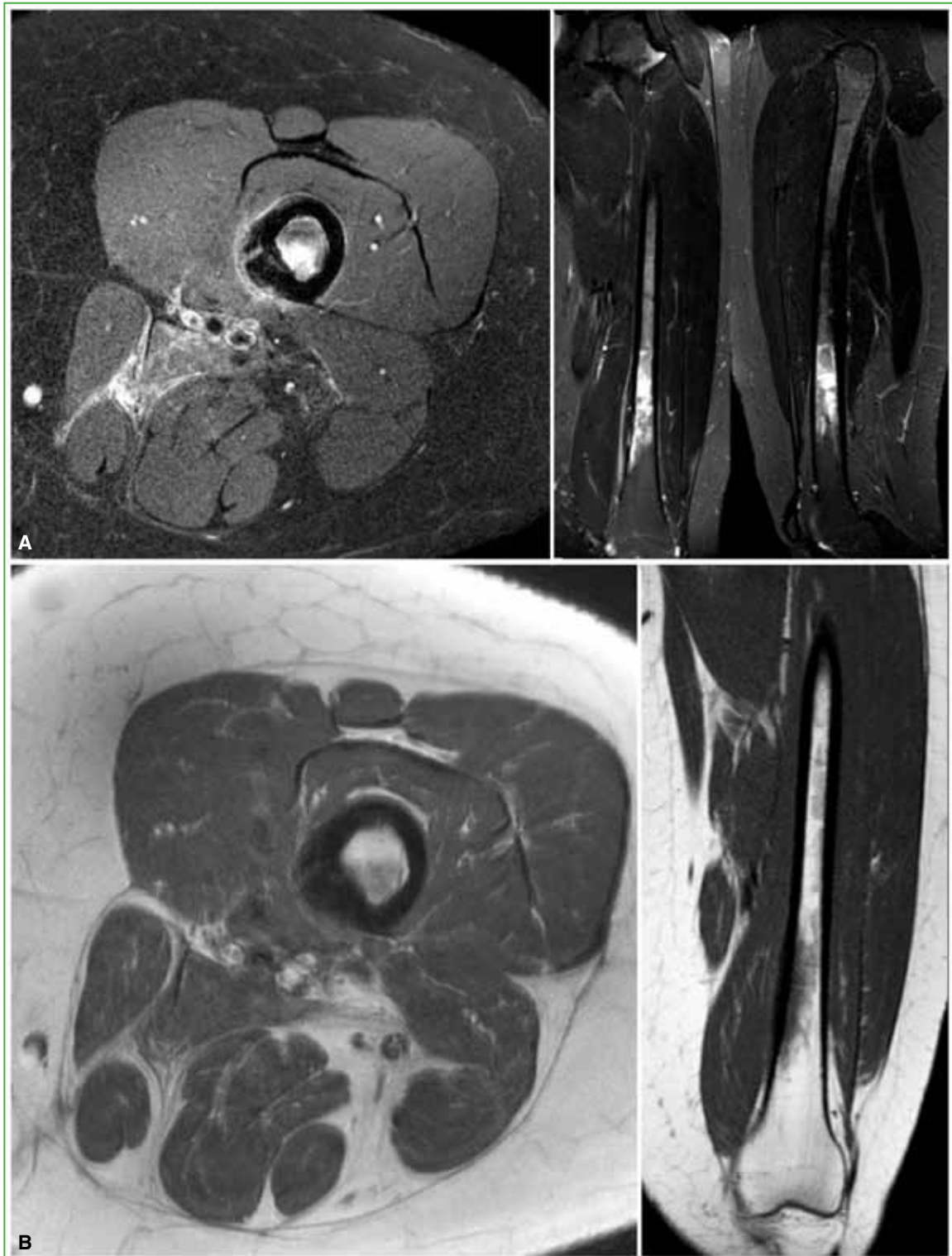


Figura 3. Resonancia magnética de la región distal del fémur izquierdo, cortes axial, coronal y sagital. **A.** Secuencia STIR. Resalta el edema medular difuso que ocupa casi todo el ancho y no invade la cortical, asociado al engrosamiento cortical distal medial y a un edema laminar en el plano submuscular. **B.** Secuencia T1. Se visualiza el edema medular con un mismo patrón difuso. No se observan lesiones a distancia.

En la TC, se visualiza una reacción cortical en la metafisis distal medial del fémur con solución de continuidad oblicua, sin compromiso medular ni de partes blandas. La RM revela un edema medular difuso que ocupa casi todo el ancho sin invadir la cortical, con engrosamiento cortical distal medial y edema submuscular laminar.

Considerando los hallazgos clínicos y en los estudios por imágenes, en un ateneo multidisciplinario, se decide realizar una biopsia por punción de la lesión para su análisis histopatológico.

ORCID de T. Scarpaci: <https://orcid.org/0009-0000-2404-5527>
ORCID de J. I. Albergro: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6812>

ORCID de G. Farfalli: <https://orcid.org/0000-0001-7986-2989>
ORCID de L. Aponte Tinao: <https://orcid.org/0000-0002-2096-7206>

Cirugía de revisión. Vástago monobloque cementado tras el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares de cadera

José F. Garrido Ferrer, Cristina Sánchez Losilla, José Diranzo García, Vicente Estrems Díaz, Lorenzo Hernández Ferrando
Unidad Pelvis-Cadera, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

RESUMEN

Introducción: Presentamos nuestra experiencia en la cirugía de revisión mediante artroplastia total de cadera con cotilo de doble movilidad y vástago cementado como tratamiento ante el fracaso de la osteosíntesis en fracturas extracapsulares. **Materiales y Métodos:** Se evaluó a 38 pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico, entre enero de 2015 y diciembre de 2022. Se recogieron datos demográficos y de variables sobre la evolución del paciente hasta el último control clínico después de la cirugía de revisión. La función se evaluó con el Harris Hip Score y las escalas de Barthel y analógica visual. Los resultados radiológicos se analizaron con las clasificaciones de Brooker y de Paprosky. Se registraron las complicaciones asociadas al procedimiento. **Resultados:** La edad media de los pacientes era de 81.4 años y el seguimiento medio fue de 28 meses. El tiempo medio desde la osteosíntesis hasta la revisión fue de 6.5 meses. Los defectos femorales más frecuentes fueron de grados I y IIA de Paprosky. El Harris Hip Score fue de 86,2 (rango 65-96); el puntaje en la escala de Barthel, de 91,2 (rango 70-95) y el de la escala analógica visual, de 2,05 (rango 0-5). Las complicaciones fueron: 3 casos de luxación de la prótesis (7,8%) y 2 de infección crónica (5,2%), que necesitaron revisión quirúrgica. **Conclusiones:** El tratamiento de rescate ante el fracaso de la osteosíntesis de fracturas extracapsulares mediante artroplastia total de cadera con cotilo de doble movilidad y vástago cementado logra resultados clínicos y funcionales con una alta supervivencia del implante.

Palabras clave: Revisión; fracaso; osteosíntesis.

Nivel de Evidencia: IV

Revision Surgery: Cemented Monoblock Stem Following Failure of Osteosynthesis in Extracapsular Hip Fractures

ABSTRACT

Introduction: This study presents our experience with revision surgery using total hip arthroplasty with a dual mobility acetabular cup and a cemented stem as a treatment for failed osteosynthesis in extracapsular fractures. **Materials and Methods:** A series of 38 patients operated on by the same surgical team between January 2015 and December 2022 was evaluated. Demographic data and variables related to the patients' clinical evolution up to their last follow-up after revision surgery were collected. Functional outcomes were assessed using the Harris Hip Score, the Barthel Index, and the Visual Analog Scale (VAS). Radiological outcomes were analyzed using the Brooker and Paprosky classifications. Procedure-related complications were also recorded. **Results:** The mean patient age was 81.4 years, with an average follow-up period of 28 months. The mean time from osteosynthesis to revision surgery was 6.5 months. The most frequent femoral defects were classified as Paprosky grades I and IIA. The mean scores achieved were 86.2 (range: 65–96) on the Harris Hip Score, 91.2 (range: 70–95) on the Barthel Index, and 2.05 (range: 0–5) on the VAS. Complications included three cases of prosthetic dislocation (7.8%) and two cases of chronic infection (5.2%), both requiring surgical revision. **Conclusions:** Salvage treatment for failed osteosynthesis in extracapsular hip fractures using total hip arthroplasty with a dual mobility acetabular cup and a cemented stem demonstrates favorable clinical and functional outcomes, with high implant survival rates.

Keywords: Revision; failure; osteosynthesis.

Level of Evidence: IV

Recibido el 7-1-2024. Aceptado luego de la evaluación el 26-8-2024 • Dr. JOSÉ F. GARRIDO • garrido.jos1@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7581-2404>

Cómo citar este artículo: Garrido Ferrer JF, Sánchez Losilla C, Diranzo García J, Estrems Díaz V, Hernández Ferrando L. Cirugía de revisión. Vástago monobloque cementado tras el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):7-14. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.1903>

INTRODUCCIÓN

Según la bibliografía, la cirugía de revisión se ha incrementado un 137% entre 2005 y 2030,¹ debido a la esperanza de vida más prolongada y a la mayor demanda funcional de los pacientes. Así mismo, la artroplastia primaria de cadera ha aumentado en pacientes con una edad inferior a la media, lo que disminuye el tiempo de supervivencia de la prótesis.² El aflojamiento aséptico continúa siendo la principal causa de cirugía de revisión femoral, seguido de la infección crónica, las fracturas periprotésicas y la luxación recidivante.^{3,4} Además de las mencionadas etiologías y pese a la mejoría de los materiales de osteosíntesis, no es para nada desdeñable el fracaso de la cirugía en las fracturas extracapsulares de cadera y es necesaria la revisión tanto femoral como acetabular.⁵⁻⁷

Estamos ante un paciente de edad avanzada y gran funcionalidad, pese a una densidad mineral ósea deficiente, un potencial de consolidación discutido, una posible afectación de la superficie articular acetabular y un defecto del stock óseo femoral proximal.^{5,6} En este escenario, se han discutido dos posibilidades de tratamiento: la cirugía de revisión mediante una reosteosíntesis o el reemplazo femoral proximal con un vástago de revisión y una protezización acetabular.⁸⁻¹⁰

Siguiendo la dinámica de estudios publicados por nuestro Centro, que mostraron resultados similares de los cotilos de doble movilidad y de los monopolares,¹¹ así como de los vástagos cementados monobloque de revisión comparados los vástagos modulares,¹² el objetivo de este estudio fue evaluar el resultado a mediano plazo de la artroplastia total de cadera con cotilo de doble movilidad y vástago femoral cementado como tratamiento ante el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Datos demográficos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo y analítico de pacientes sometidos a una cirugía de revisión tras el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares de cadera, mediante un cotilo de doble movilidad Delta TT One (Lima Corporate, Villanova di San Daniele del Friuli, Italia) y un vástago femoral cementado de revisión Lubinus SPII® (Waldemar Link, Hamburgo, Alemania), entre enero de 2015 y diciembre de 2022. Los pacientes habían sido operados por el mismo equipo quirúrgico.

Los criterios de inclusión fueron: edad >65 años, cirugía de revisión protésica con el modelo de prótesis en estudio, realizada en nuestro centro hospitalario, tras el fracaso de la osteosíntesis. Se excluyó a los pacientes con cirugías primarias por enfermedad degenerativa o displásica, cirugías tras una fractura patológica de fémur proximal, cirugías de revisión tras una fractura periprotésica y aquellos operados de ambos miembros (Figura 1). Se recogieron los datos demográficos, las variables clínicas, funcionales y radiológicas.

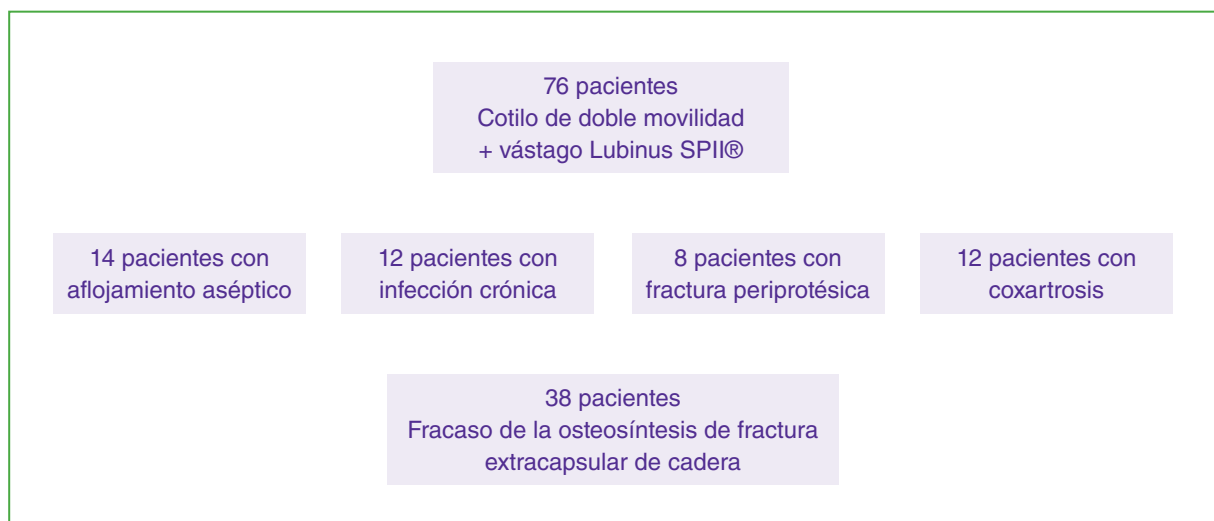


Figura 1. Esquema de criterios inclusión y exclusión.

Todos los pacientes fueron evaluados en consultas externas antes de la operación y después de ella, y cada 3 meses, hasta el último control clínico. Los resultados clínicos y funcionales pre y posquirúrgicos se evaluaron con la escala analógica visual y el Harris Hip Score (HHS).¹³ En el último control clínico, también se incluyó el índice de Barthel.¹⁴

Se evaluaron las variables demográficas, el número de cirugías previas, el período entre la última cirugía y la cirugía de revisión actual, el tiempo quirúrgico, la necesidad de transfusión tras la cirugía, el riesgo anestésico según la escala de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA)¹⁵ y el índice de masa corporal.

El grado de defecto óseo femoral se evaluó según la clasificación de Paprosky,^{16,17} antes de la cirugía y durante esta; además, en el control en consultas externas, se evaluaron las calcificaciones heterotópicas según la clasificación de Brooker¹⁷ y la viabilidad del vástago femoral de revisión mediante los criterios de Girard y cols.,¹⁸ y de Engh,¹⁹ considerando como hundimiento del vástago una migración distal >5 mm.

Procedimiento quirúrgico

La planificación preoperatoria se realizó usando plantillas con el objetivo de determinar la longitud y el diámetro del vástago necesarios para obtener un contacto cortical de 4 cm y una ocupación mínima del 90% del canal femoral. En todas las revisiones, se efectuó un fresado del canal femoral 0,5 mm inferior al diámetro del implante definitivo.

Se administró anestesia intradural y profilaxis antibiótica con 2 g de cefazolina o 240 mg de clindamicina, por vía intravenosa en caso de alergia a betalactámicos.

A todos los pacientes del estudio se los había operado mediante un abordaje posterolateral de cadera. Tras la liberación de partes blandas, se procedió a la extracción del material de osteosíntesis, de manera minuciosa, para evitar el mayor defecto óseo adicional posible.

Luego de tomar las medidas con los componentes de prueba, tanto de la superficie articular acetabular, como de la longitud del vástago según el defecto óseo presente, se cementó la superficie femoral y se introdujo el vástago de revisión. Se trató, por lo tanto, de una protetización híbrida, donde el cotilo de doble movilidad no es cementado (Figura 2).

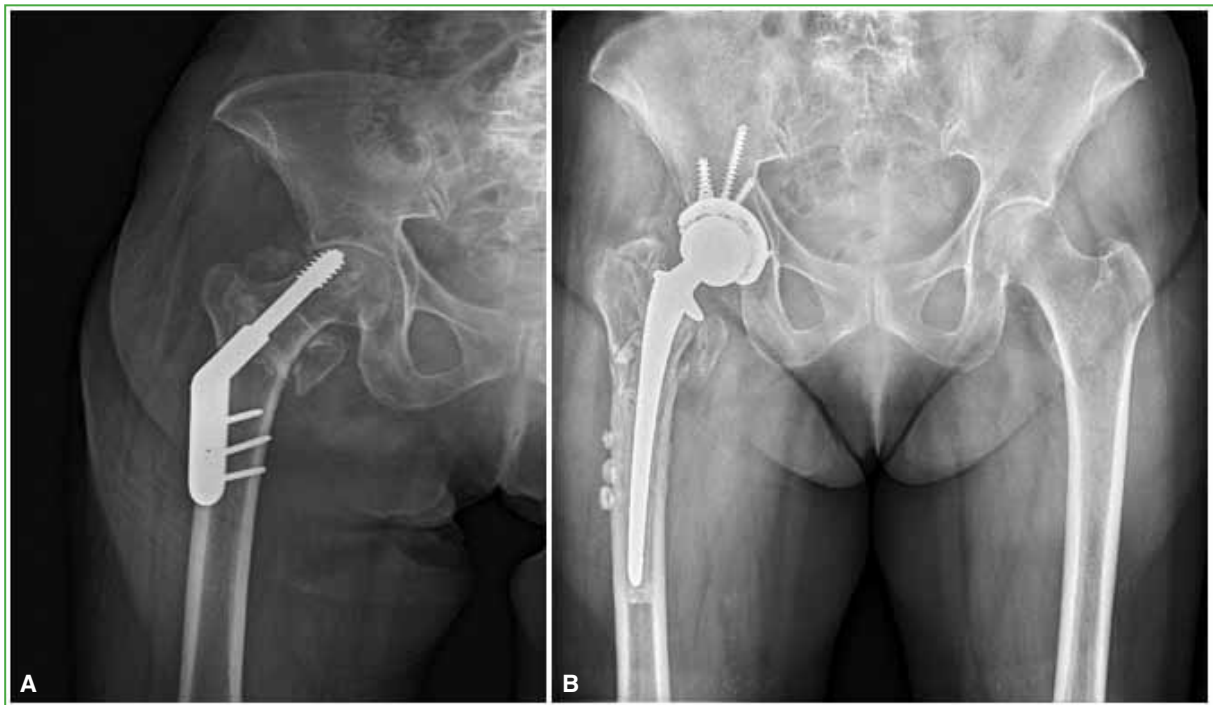


Figura 2. Radiografías anteroposteriores de pelvis. Cirugía de revisión tras el fracaso de la osteosíntesis en una fractura de cadera. **A.** Cut-out a los 2 meses de la operación con tornillo dinámico de cadera. **B.** Vástago femoral de revisión y cotilo de doble movilidad tras 6 meses de seguimiento.

El protocolo posoperatorio incluyó ejercicios isométricos desde el primer día posterior a la intervención. Se permitió la carga parcial con asistencias al segundo día. Tras una buena evolución clínica y funcional, los pacientes recibieron el alta hospitalaria.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con los programas estadísticos SPSS 22 y XLSTAT para Windows. El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresa como frecuencia absoluta y relativa; las variables cuantitativas se describen como media y desviación estándar. Se comprobó la normalidad de las variables tanto cuantitativas como cualitativas mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para las variables cuantitativas y cualitativas, se utilizó la prueba de la t de Student y, para las variables cualitativas, la prueba χ^2 . En todos los análisis estadísticos, el nivel de significancia establecido fue del 5%.

RESULTADOS

Se presenta una serie de 38 pacientes operados (7 hombres [18,4%] y 31 mujeres [81,6%]), con una media de la edad de 81,4 años (rango 65-100) en el momento de la revisión. Se operaron 19 caderas derechas (50%) y 19 izquierdas (50%). Veintinueve pacientes (74,4%) habían sido intervenidos solo de la fractura extracapsular previa, mientras que, en 9 casos (15,6%), se trataba de la tercera intervención en la articulación en cuestión. Ninguna cirugía fue bilateral.

El motivo de la revisión había sido el fracaso tras la osteosíntesis en fracturas extracapsulares de cadera. El seguimiento medio fue de 28,1 meses (rango 12-66), ningún paciente abandonó el seguimiento. El tiempo medio de hospitalización tras la cirugía fue de 3,1 días (rango 3-4).

Antes de la cirugía, 18 pacientes (47%) eran ASA II y 20 (53%), ASA III. El índice de masa corporal medio era de 28,8 (rango 22-37).

El tiempo medio entre el fracaso de la osteosíntesis y la cirugía de revisión fue de 6,5 meses (rango 1-26), y el 84,3% de la muestra fue operado en menos de 3 meses. Por otro lado, la duración media de la cirugía fue de 120,1 min (rango 90-190). En los últimos 2 años, fue inferior a los 100 min, probablemente debido a la curva de aprendizaje del mismo equipo quirúrgico. Por último, la necesidad de transfusión después de la operación fue de 1,4 concentrados de hematíes (rango 0-5).

Resultados clínicos

El puntaje medio posoperatorio en la escala analógica visual fue de 1,02 (rango 0-5) comparado con el puntaje preoperatorio de 7,66 (rango 6-9), cifra que alcanzó diferencias clínicas significativas ($p < 0,02$).

En cuanto a la evaluación funcional, el HHS medio preoperatorio era de 58,39 (rango 36-68), clasificado como "mal resultado". En el último control clínico, el HHS medio fue de 84,32 (rango 65-96), lo que refleja un resultado "bueno" y, por lo tanto, diferencias estadísticamente significativas entre ambos HHS ($p < 0,001$). No se hallaron diferencias significativas respecto de la edad, el sexo y el índice de masa corporal. Sin embargo, se comprobó que los resultados clínicos fueron significativamente mejores en los pacientes que habían sido sometidos solo a una cirugía previa, con un tiempo menor entre el fracaso de la osteosíntesis y la cirugía definitiva, un defecto femoral proximal menor según la escala de Paprosky, y en quienes no sufrieron complicaciones posoperatorias ($p < 0,05$).

Por otro lado, el índice de Barthel, recogido en el último control clínico, fue de 82,63 (rango 70-95), incluido en el grupo de pacientes con "dependencia moderada". Se analizó el índice de Barthel en aquellos pacientes con un puntaje posoperatorio en la escala analógica visual ≤ 3 , y se hallaron diferencias estadísticamente significativas respecto a un puntaje > 3 . De la misma manera, aquellos pacientes sin osificaciones o con un puntaje mínimo en la escala de Brooker tenían un índice de Barthel más alto.

Resultados radiológicos

Según la clasificación de Paprosky antes de la cirugía y después, 18 pacientes (47,7%) tenían un defecto femoral tipo I; 13, uno tipo IIA (34,2%) y 7, uno tipo IIB (18,4%) (Tabla). En relación con el defecto óseo, el vástago femoral de revisión elegido fue el más largo (170 cm) en 20 pacientes (52,6%), el de tamaño medio (150 cm), en 12 pacientes (31,6%) y el de tamaño inferior (130 cm) en 6 pacientes (15,7%). Los pacientes > 80 años y con un índice de masa corporal > 30 tenían un defecto femoral mayor ($p < 0,05$).

Tabla. Defecto del fémur proximal según la clasificación de Paprosky y relación con la longitud del vástago

Clasificación de Paprosky	Cantidad de casos
I	18 (47,7%)
IIA	13 (34,2%)
IIB	7 (18,4%)

Longitud del vástago femoral	Frecuencia
130 mm	6 (15,7%)
150 mm	12 (31,6%)
170 mm	20 (52,6%)

El tipo de vástago femoral de revisión fue el mismo en todos los pacientes (Figura 3), pero la prototización acetabular también dependió del defecto acetabular según la clasificación de Paprosky. En 35 pacientes (92,1%), se eligió un cotilo primario para un defecto IIC o inferior y, en 3 pacientes (7,9%) con defectos IIIA, fue necesario utilizar un cotilo de revisión. Todos ellos de doble movilidad y sin diferencias significativas en los resultados radiológicos, con una correcta integración según los criterios de Engh.

El estudio de las osificaciones heterotópicas mediante la clasificación de Brooker reveló que 26 pacientes no tenían osificaciones o tenían de tipo I (68,8%), mientras que 8 tenían un tipo II (21,1%) y solo 3, osificaciones significativas, tipo III (7,9%). Se hallaron diferencias significativas en relación con la escala analógica visual ($p < 0,01$), sin diferencias con el HHS.

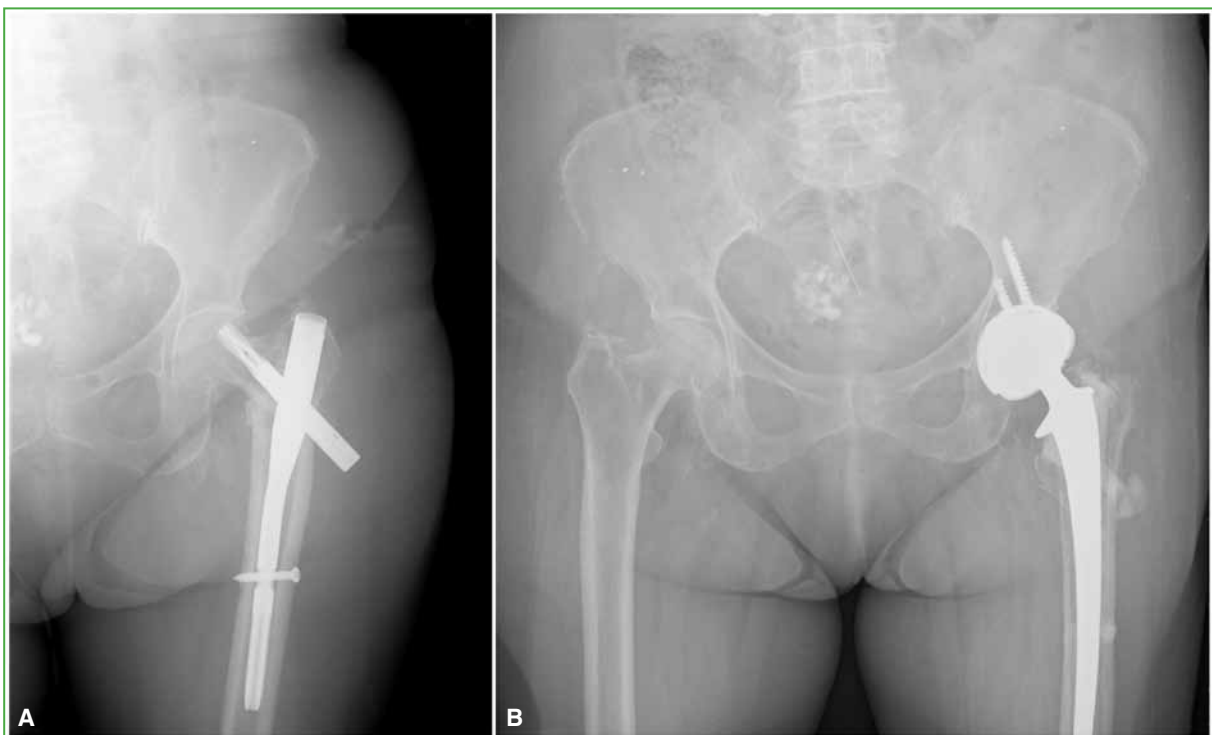


Figura 3. Radiografías anteroposteriores de pelvis. Cirugía de revisión tras el fracaso de la osteosíntesis en una fractura de cadera. **A.** Cut-out un mes después de la cirugía con clavo intramedular. **B.** Vástago femoral de revisión y cotilo de doble movilidad tras 10 meses de seguimiento.

Complicaciones

Durante el seguimiento, 5 pacientes (13,2%) sufrieron complicaciones. Dos (5,2%) tuvieron una infección crónica sobre la prótesis de revisión, que requirió de una nueva revisión quirúrgica en dos tiempos, donde se volvió a optar por el mismo tipo de prótesis en el segundo tiempo quirúrgico. Por otro lado, se registraron 3 casos de luxación de la prótesis (7,8%), uno requirió de revisión quirúrgica y los dos restantes, de reducción cerrada y vigilancia. No hubo casos de aflojamiento de los componentes ni lesiones neurovasculares después de la intervención.

Cabe destacar que ningún paciente abandonó el seguimiento clínico y que no hubo muertes. La tasa de supervivencia del implante fue del 92,2%, y el 7,8% de la muestra necesitó una re-revisión.

DISCUSIÓN

Las fracturas de cadera siguen siendo una pandemia que acecha las urgencias hospitalarias de cualquier hospital del mundo.^{5-7,20} Tras la resolución inicial y, pese a que el material de osteosíntesis evoluciona continuamente, aún existe una tasa de fracaso que determina una nueva reintervención.²⁰ La cirugía de revisión femoral y prototización acetabular es una opción elegida en hospitales terciarios para este tipo de pacientes en quienes el defecto de stock óseo femoral junto con la afectación acetabular pueden suponer un reto clínico y quirúrgico.^{9,10}

Durante años, se han utilizado implantes de revisión múltiples como opción de reconstrucción femoral, sin resultados muy alentadores.²¹⁻²³ Las tasas de aflojamiento y migración del vástago en implantes cementados son altas debido a una problemática en la interfase entre el propio material y el hueso del huésped.²³ Por otro lado, los vástagos no cementados porosos y con recubrimiento biológico no mejoran a los anteriores, las tasas de revisión por aflojamiento aséptico llegan al 40% en algunas series publicadas.²⁴

Siguiendo con la dinámica de estudio de nuestro centro en relación con la cirugía de revisión, se opta por la combinación de cotilo de doble movilidad y vástago monobloque cementado en este tipo de pacientes con un defecto femoral proximal menor (tipos I, II, IIIA). Se utiliza un vástago femoral anatómico con doble curvatura fisiológica, sin aristas agudas y con apoyo en el calcar para una presurización uniforme de la cementación. Además, el vástago tiene una región distal biselada y con menor diámetro, para evitar una entrada traumática y, por ende, disminuir las complicaciones intraoperatorias.

El paciente, quien tiene una clara pérdida de la calidad de vida tras el fracaso de la osteosíntesis, puede deambular, de manera aceptable, a los meses de la cirugía de revisión, como muestra el HHS posoperatorio, compatible también con los de estudios publicados.²⁵ El alivio del dolor y el aumento de la funcionalidad permiten que la dependencia sea tolerable y, en consecuencia, que disminuya la preocupación del entorno familiar y mejoren las actividades básicas diarias.^{5,6} La demora entre el fracaso de la osteosíntesis y la cirugía definitiva es un factor negativo, aunque cabe destacar que la intervención quirúrgica debe efectuarse cuando el paciente se encuentre en un estado clínico óptimo.^{5,6,25}

Los resultados clínicos y funcionales son similares a los comunicados en la bibliografía actual. Li y cols.²⁵ presentan un estudio retrospectivo y descriptivo de 80 pacientes operados tras el fracaso de la osteosíntesis, con un seguimiento medio de 10 años y utilizando la misma opción terapéutica. El HHS medio fue de 75,1, con una población homogénea como la del presente estudio. Si comparamos el HHS de nuestros pacientes con el de aquellos sometidos a otras opciones terapéuticas, no hallamos diferencias estadísticamente significativas. Diranzo-García cols. comunican un HHS medio de 82,1 en el último control clínico, tras evaluar la opción de vástago femoral modular.¹²

En nuestra serie, la osteointegración entre el implante y la superficie ósea fue completa, no se observaron aflojamientos ni aumento de la radiolucencia en la interfase en estudio. Es cierto que el defecto femoral incluido en este estudio es menor que los publicados en otras series, donde la tasa de aflojamiento aséptico llega hasta el 20% en pacientes con un defecto femoral tipo IIIB.^{26,27}

Sí, es cierto que, en nuestro estudio, se relaciona el defecto femoral grave con las complicaciones, ya que 3 de los pacientes con un defecto femoral tipo IIB necesitaron una reintervención quirúrgica ($p < 0,001$).

La tasa de supervivencia acumulada fue del 92,2% si consideramos como fracaso la necesidad de reintervención quirúrgica, con un seguimiento mínimo de 12 meses en la muestra estudiada. Esta tasa de supervivencia y la tasa de complicaciones son similares a las comunicadas por otros autores.² En cuanto a las complicaciones, en los dos casos sometidos a cirugía en dos tiempos por una infección crónica, el HHS fue menor a la media en el último control clínico, debido al tratamiento quirúrgico más agresivo y al mayor número de intervenciones en el paciente. No hubo diferencias en el caso de luxación de la prótesis intervenida, en comparación con las 2 luxaciones tratadas con reducción cerrada. Es probable que esto se deba al buen estado clínico del paciente operado en comparación con el resto, limitación incluida debido a la heterogeneidad de la población.

Una limitación de nuestro estudio es no contar con un grupo de control con el que poder comparar la opción de tratamiento con otras en el fracaso de la osteosíntesis. Por otra parte, la población es muy heterogénea, por lo que los resultados clínicos y funcionales pueden sufrir sesgos inherentes al tratamiento quirúrgico. Como ventajas, consideramos el número de casos, el período de seguimiento, así como la continuidad en la línea de estudio de nuestro Centro tras varios artículos publicados sobre la enfermedad de la pelvis y la cadera.

CONCLUSIONES

Los pacientes con una fractura extracapsular de cadera presentan el conocido concepto *one shot surgery*. En cambio, tras su fracaso, no se debe limitar su calidad de vida y demanda funcional. En un segundo tiempo, la protezización acetabular mediante un cotilo de doble movilidad y el reemplazo femoral proximal con un vástago monobloque cementado son una opción correcta que obtiene resultados clínicos, radiológicos y funcionales aceptables.

En los pacientes indicados, la cirugía de revisión puede superar la supervivencia de la gran muestra de pacientes con dicho cuadro, lo que permite un final de vida funcional y sin dolor.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de C. Sánchez Losilla: <https://orcid.org/0000-0002-0444-8684>

ORCID de J. Diranzo García: <https://orcid.org/0000-0001-8269-3098>

ORCID de V. Estrems Díaz: <https://orcid.org/0000-0002-6829-1559>

ORCID de L. Hernández Ferrando: <https://orcid.org/0000-0003-0276-9369>

BIBLIOGRAFÍA

1. 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. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
2. Ong KL, Mowat FS, Chan N, Lau E, Halpern MT, Kurtz SM. Economic burden of revision hip and knee arthroplasty in Medicare enrollees. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:22-8. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000214439.95268.59>
3. Amanatullah DF, Howard JL, Siman H, Trousdale RT, Mabry TM, Berry DJ. Revision total hip arthroplasty in patients with extensive proximal femoral bone loss using a fluted, tapered, modular femoral component. *Bone Joint J* 2015;97(3):312-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B3.34684>
4. Sheth NP, Nelson CL, Paprosky WG. Femoral bone loss in revision total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(10):601-2. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-10-601>
5. Yu W, Han X, Chen W, Mao S, Zhao M, Zhang X, et al. Conversion from a failed proximal femoral nail anti-rotation to a cemented or uncemented total hip arthroplasty device: a retrospective review of 198 hips with previous intertrochanteric femur fractures. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21(1):791. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03806-0>
6. Zhang W, Xavier RPA, Decruz J, Chen YD, Park DH. Risk factors for mechanical failure of intertrochanteric fractures after fixation with proximal femoral nail antirotation (PFNA II): a study in a southeast Asian population. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021;141(4):569-75. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03399-2>
7. Goffin JM, Pankaj P, Simpson A, Seil R, Gerich TG. Does bone compaction around the helical blade of a proximal femoral nail antirotation (PFNA) decrease the risk of cut-out? *Bone Joint Res* 2013;2(5):79-83. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.25.2000150>
8. Towle KM, Monnot AD. An assessment of gender-specific risk of implant revision after primary total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty* 2016;31(12):2941-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.07.047>
9. Taylor JW, Frampton C, Rothwell AG. Long-term survival of total hip arthroplasty using implants from different manufacturers. *J Arthroplasty* 2018;33(2):491-5. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.07.047>

10. Zeng X, Zhan K, Zhang L, Zeng D, Yu W, Zhang X, et al. Conversion to total hip arthroplasty after failed proximal femoral nail antirotations or dynamic hip screw fixations for stable intertrochanteric femur fractures: a retrospective study with a minimum follow-up of 3 years. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(1):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1415-6>
11. Marquina-Moraleda V, Diranzo J, Estrems V, Marco L, Jara F, Hernández L. Resultados clínicos en cirugía de revisión protésica de cadera con defectos acetabulares leves: estudio comparativo retrospectivo de cotilos con doble movilidad y cotilos monopolares. *Acta Ortop Mex* 2023;37(4):221-6. <https://doi.org/10.35366/113616>
12. Diranzo-García J, Hernández-Ferrando L, Estrems-Díaz V, Castillo-Ruipérez L, Zarzuela-Sánchez VM, Bru-Pomer A. Cirugía de revisión femoral con vástagos monobloque de recubrimiento completo. Resultados a largo plazo de 78 casos. *Acta Ortop Mex* 2021;35(1):33-9. <https://doi.org/10.35366/100928>
13. Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, Harris WH. The Harris hip score: comparison of patient self-report with surgeon assessment. *J Arthroplasty* 2001;16(5):575-80. <https://doi.org/10.1054/arth.2001.23716>
14. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública* 1997;71(2):127-37. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57271997000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
15. De Cassai A, Boscolo A, Tonetti T, Ban I, Ori C. Assignment of ASA-physical status relates to anesthesiologists' experience: a survey-based national-study. *Korean J Anesthesiol* 2019;72(1):53-9. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00224>
16. Della Valle CJ, Paprosky WG. The femur in revision total hip arthroplasty evaluation and classification. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(420):55-62. <https://doi.org/10.1097/00003086-200403000-00009>
17. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(8):1629-32. PMID: 4217797
18. Girard J, Roche O, Wavreille G, Canovas F, Le Béguec P. Stem subsidence after total hip revision: 183 cases at 5.9 years follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(2):121-6. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.10.006>
19. Engh CA, Bobyn JD. The influence of stem size and extent of porous coating on femoral bone resorption after primary cementless hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1988;(231):7-28. PMID: 3370887
20. Anglen JO, Weinstein JN. Nail or plate fixation of intertrochanteric hip fractures: changing pattern of practice: a review of the American Board of Orthopaedic Surgery database. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(4):700-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00517>
21. Mulroy WF, Harris WH. Revision total hip arthroplasty with the use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. A fifteen-year-average follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(3):325-30. <https://doi.org/10.2106/00004623-199603000-00002>
22. Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH. Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(4):517-26. PMID: 3980495
23. Pellicci PM, Wilson PD Jr, Sledge CB, Salvati EA, Ranawat CS, Poss R, et al. Long-term results of revision total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(4):513-6. PMID: 3980494
24. Berry DJ, Harmsen WS, Ilstrup D, Lewallen DG, Cabanela ME. Survivorship of uncemented proximally porous-coated femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(319):168-77. PMID: 7554627
25. Li Y, Zhang Y, Yu M, Huang T, Li K, Ye J, et al. Favorable revision-free survivorship of cemented arthroplasty following failed proximal femoral nail antirotation: A case series with a median follow-up of 10 years. *BMC Musculoskelet Disord* 2022;23(1):1024. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05995-2>
26. Krishnamurthy AB, MacDonald SJ, Paprosky WG. 5- to 13-year follow-up study on cementless femoral components in revision surgery. *J Arthroplasty* 1997;12(8):839-47. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(97\)90152-2](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(97)90152-2)
27. Weeden SH, Paprosky WG. Minimal 11-year follow-up of extensively porous coated stems in femoral revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002;17(4 Suppl 1):134-7. <https://doi.org/10.1054/arth.2002.32461>
28. Lachiewicz PF, Soileau ES. What is the survivorship of fully coated femoral components in revision hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:549-54. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3689-4>

Articulación metacarpofalángica bloqueada. Serie de casos, investigación anatómica y revisión bibliográfica

Gustavo J. Teruya, Andrea S. Chaves, Gonzalo M. Viollaz, Álvaro J. Muratore, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán, Diego J. Gómez

Unidad de Cirugía del Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El bloqueo articular a nivel metacarpofalángico es un cuadro infrecuente que se caracteriza por la pérdida repentina de la extensión máxima. **Objetivos:** Presentar los resultados de nuestra serie de casos, describir la investigación anatómica realizada y proponer un protocolo de tratamiento para este cuadro. **Materiales y Métodos:** Se presenta a 9 pacientes tratados entre 2006 y 2023, que concurren a la consulta por pérdida de la extensión de la articulación metacarpofalángica mientras realizaban alguna tarea manual de fuerza. **Resultados:** Ocho fueron operados y, en uno, se logró el desbloqueo con su respectiva maniobra de reducción. Todos recuperaron el rango de movilidad completo sin complicaciones ni recidivas. **Conclusiones:** El bloqueo metacarpofalángico es infrecuente. Como protocolo, aconsejamos intentar una reducción cerrada y, si es necesaria la cirugía, utilizar un abordaje palmar para el dedo mayor o palmar-radial, ya que expone el ligamento colateral accesorio por destrabar y reseca el pico óseo a fin de evitar la recidiva del enganche.

Palabras clave: Bloqueo metacarpofalángico; articulación metacarpofalángica; mano; dedo en gatillo.

Nivel de Evidencia: IV

Locked Metacarpophalangeal Joint: Case Series, Anatomical Study, and Literature Review

ABSTRACT

Introduction: Metacarpophalangeal (MCP) joint locking is a rare condition characterized by the sudden inability to achieve full extension. **Objectives:** To present the results of our case series, describe the anatomical study conducted, and propose a treatment protocol for this condition. **Materials and Methods:** We report on nine patients treated between 2006 and 2023 who sought medical attention for loss of MCP joint extension after performing forceful manual tasks. **Results:** Eight patients underwent surgical treatment, while one achieved joint release through a reduction maneuver. All patients fully recovered their range of motion without complications or recurrences. **Conclusions:** MCP joint locking is an uncommon condition. As a treatment protocol, we recommend initially attempting closed reduction. If surgery is required, a palmar approach for the middle finger or a palmar-radial approach should be used, as these provide optimal exposure of the accessory collateral ligament for release and allow for the resection of the bony spur to prevent recurrence.

Keywords: Metacarpophalangeal joint locking; metacarpophalangeal joint; hand; trigger finger.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El bloqueo de la articulación metacarpofalángica (MCF) es un cuadro infrecuente que se caracteriza por la pérdida repentina de la extensión máxima tanto pasiva como activa de la articulación MCF, luego de un cierre forzado de puño. La movilidad en las articulaciones interfalángicas se mantiene normal.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados clínicos de una serie de pacientes tratados por un bloqueo articular MCF en nuestra institución, exponer nuestra investigación anatómica acerca del tema, describir las

Recibido el 26-8-2024. Aceptado luego de la evaluación el 4-11-2024 • Dr. GUSTAVO J. TERUYA • gteruya@yahoo.com  <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

Cómo citar este artículo: Teruya GJ, Chaves AS, Viollaz GM, Muratore AJ, Tedeschi A, Durán R, Gómez DJ. Articulación metacarpofalángica bloqueada. Serie de casos, investigación anatómica y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):15-25. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2018>

diferentes clasificaciones utilizadas para esta entidad y analizar los tratamientos vigentes, para así establecer un protocolo de manejo de este cuadro en la práctica clínica diaria.

Esperamos contribuir a la comprensión biomecánica y al tratamiento adecuado del bloqueo de la articulación MCF.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta una serie de casos de 9 bloqueos MCF en 7 pacientes, tratados entre 2006 y 2023. Se trata de 2 mujeres, una de ellas con bloqueo bilateral no simultáneo y 5 hombres, uno de ellos con bloqueo en dos dedos de la misma mano. Los dedos afectados eran el índice en 8 casos y el mayor en un caso (Tabla). Todos concurren a la consulta a causa de la pérdida súbita de la extensión máxima en la articulación MCF mientras realizaban alguna tarea que implicaba el cierre forzado de puño (Figura 1).

Tabla. Datos de la población

	Edad	Sexo	Dedo	Lado	Clasificación
Caso 1	31	M	Índice	Derecho	Idiopático
Caso 2	35	M	Índice	Derecho	Idiopático
Caso 3	36	M	Índice	Izquierdo	Idiopático
Caso 4	21	F	Índice	Izquierdo	Idiopático
Caso 5	36/40	F	Índice	Izquierdo y derecho	Idiopático
Caso 6	29	M	Índice	Derecho	Idiopático
Caso 7	84	M	Índice y mayor	Izquierdo	Degenerativo

M = masculino; F = femenino.



Figura 1. Extensión interfalángica y bloqueo metacarpofalángico en flexión con cierre completo del puño.

Ocho pacientes fueron operados y se consiguió la liberación articular mediante un abordaje palmar (para dedo mayor) o lateral radial (para dedo índice) con artrotomía MCF entre la placa volar y el ligamento colateral involucrado, liberando así el ligamento colateral accesorio (LCA) de la protuberancia, recuperando la movilidad completa. En todos estos casos, se halló un osteofito en la cabeza del metacarpiano donde se producía el enganche ligamentario que originaba la traba. Luego de liberar el ligamento, se resecó esta deformidad ósea para evitar futuras recidivas. En un paciente, se pudo realizar la liberación con la maniobra de reducción cerrada de Masaharu de la cual hablaremos más adelante.

Investigación anatómica

Se realizó una disección anatómica de 4 preparados cadavéricos, investigando 16 articulaciones MCF en dedos trifalángicos (se excluyeron los pulgares). Los ligamentos colaterales de la articulación MCF están formados por dos fascículos bien definidos,¹ que son el falángico y el glenoideo, este último también denominado accesorio (Figura 2). Ambos se insertan proximalmente a nivel de un tubérculo lateral de la cabeza del metacarpiano. Desde allí, el fascículo falángico se dirige hacia la base de la primera falange, insertándose en su sector más volar. El fascículo glenoideo desde el mismo origen se dirige hacia la placa volar con la cual se continúa.²

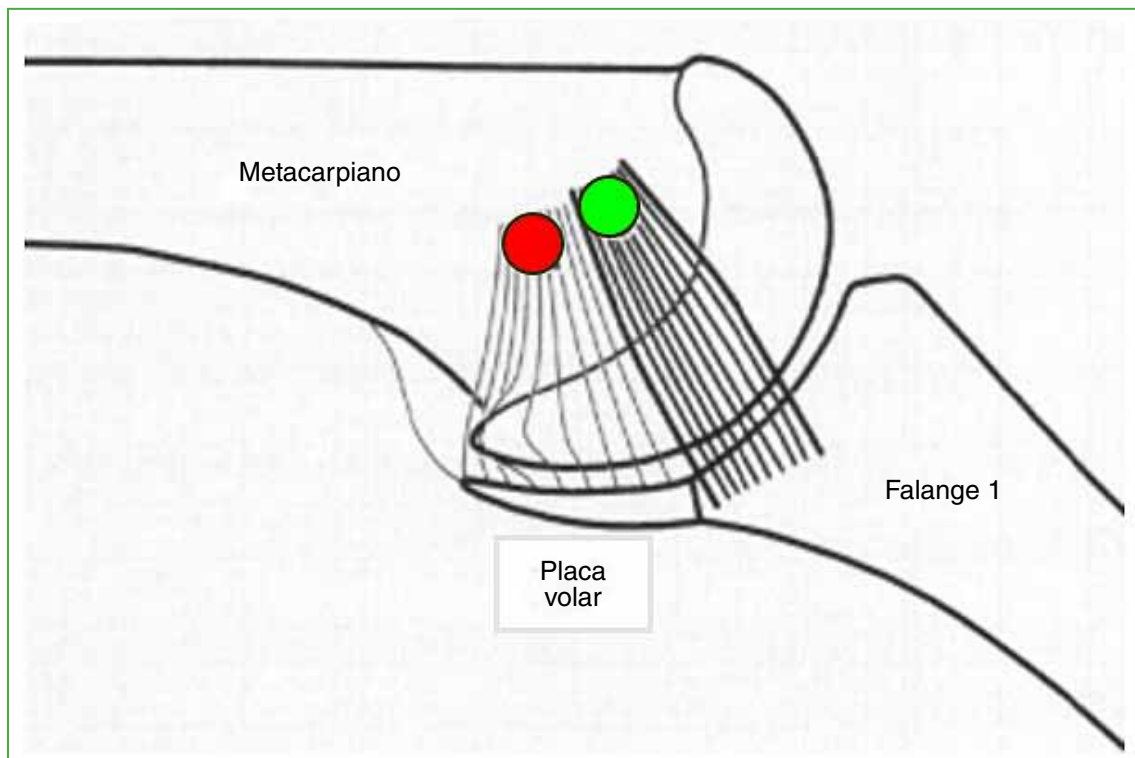


Figura 2. Ligamentos colaterales de la articulación metacarpofalángica.

Desde un punto de vista biomecánico, el fascículo falángico se tensa en flexión, se relaja en extensión y actúa como estabilizador lateral de la articulación, mientras que el glenoideo actúa más como sostén de la placa volar, formando junto con esta un manguito fibroso.

En nuestras disecciones anatómicas, observamos, en forma constante, que, entre los fascículos falángico y glenoideo del ligamento colateral, existe un surco que es más marcado y profundo en el ligamento del lado radial de los dedos índice y mayor (Figuras 3 y 4).

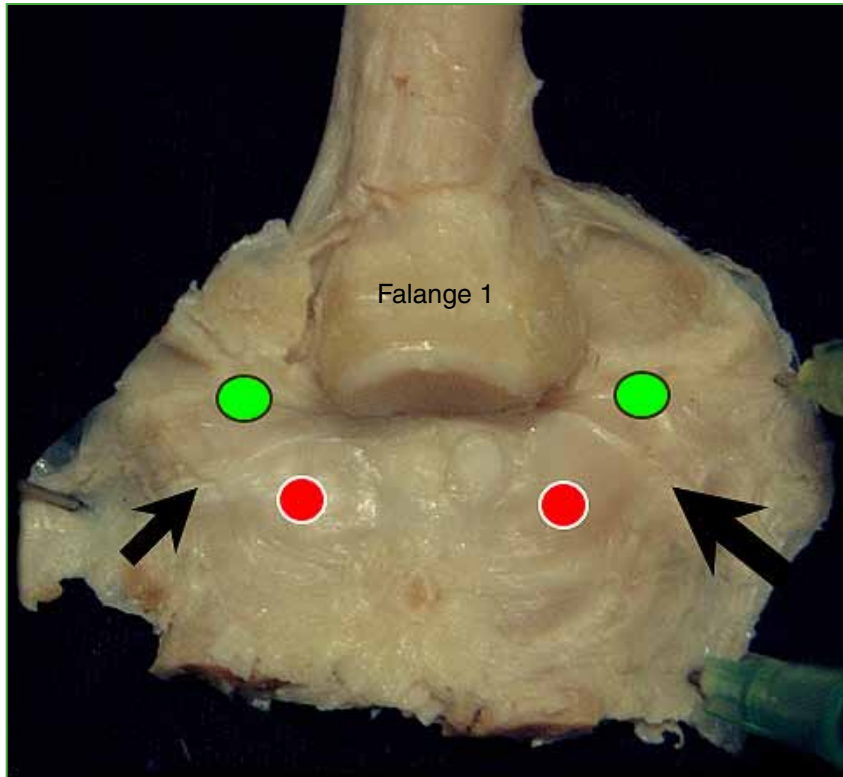


Figura 3. Vista dorsal de la articulación metacarpofalángica. Diferencia entre el lado radial y el cubital en el surco.

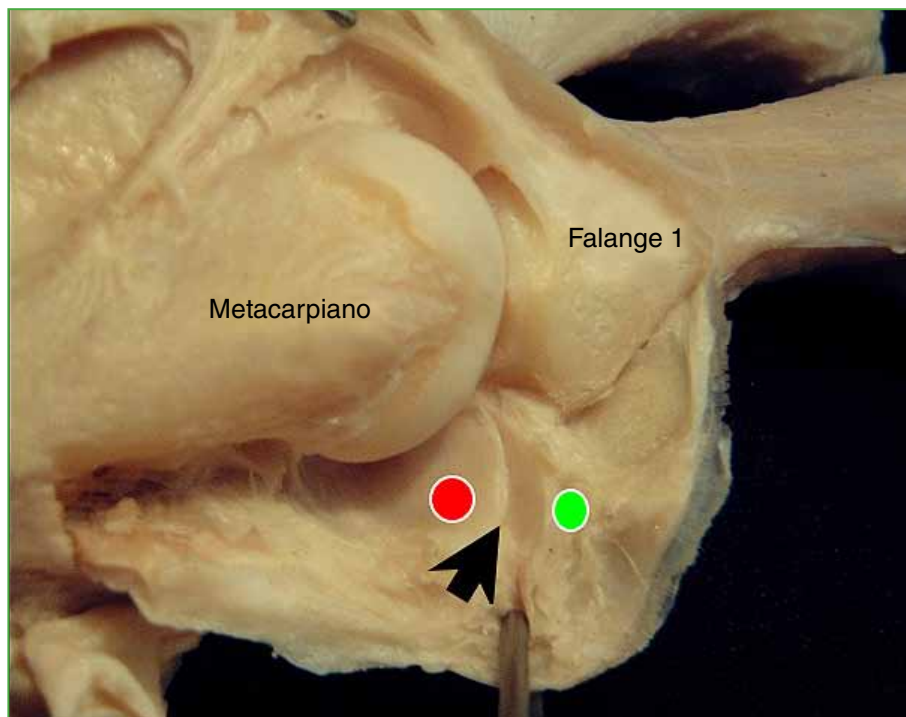


Figura 4. Vista lateral de la articulación metacarpofalángica. La flecha marca el surco entre los fascículos.

El ligamento transverso profundo intermetacarpiano se ubica entre las cabezas de los metacarpianos segundo, tercero, cuarto y quinto, impidiendo su separación y fijando los ligamentos colaterales. El ligamento transverso profundo intermetacarpiano no está presente en el lado radial del índice, ni en el lado cubital del meñique, razón por la cual, en estos dos extremos, al no estar anclados como los demás, los ligamentos colaterales tienen más laxitud y movilidad. Debido a esta característica, si se presentase una deformidad en cuerno de la cabeza del metacarpiano, variación anatómica reconocida y descrita por Poirier, en 1889, podría producirse el enganche de esta prominencia en el citado surco del ligamento colateral. Por otra parte, la forma cóncava de la palma expone mayormente el lado radial de la cabeza del segundo metacarpiano, sitio en el cual se ubica esta deformidad (Figura 5).

Todos estos factores hacen que la articulación MCF del índice sea la que anatómicamente reúna todas las condiciones para que se produzca este fenómeno de enganche.

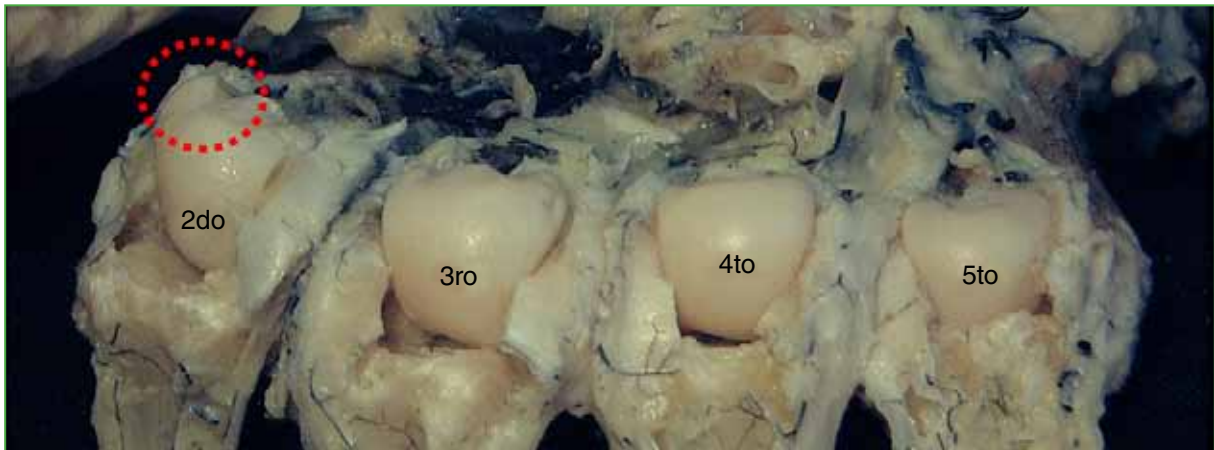


Figura 5. Alteración anatómica que predispone a la traba metacarpofalángica.

En dos preparados anatómicos, la prominencia, cuando fue enfrentada al surco en posición de máxima flexión, no logró engancharse, porque tenía bordes redondeados (Figura 6).

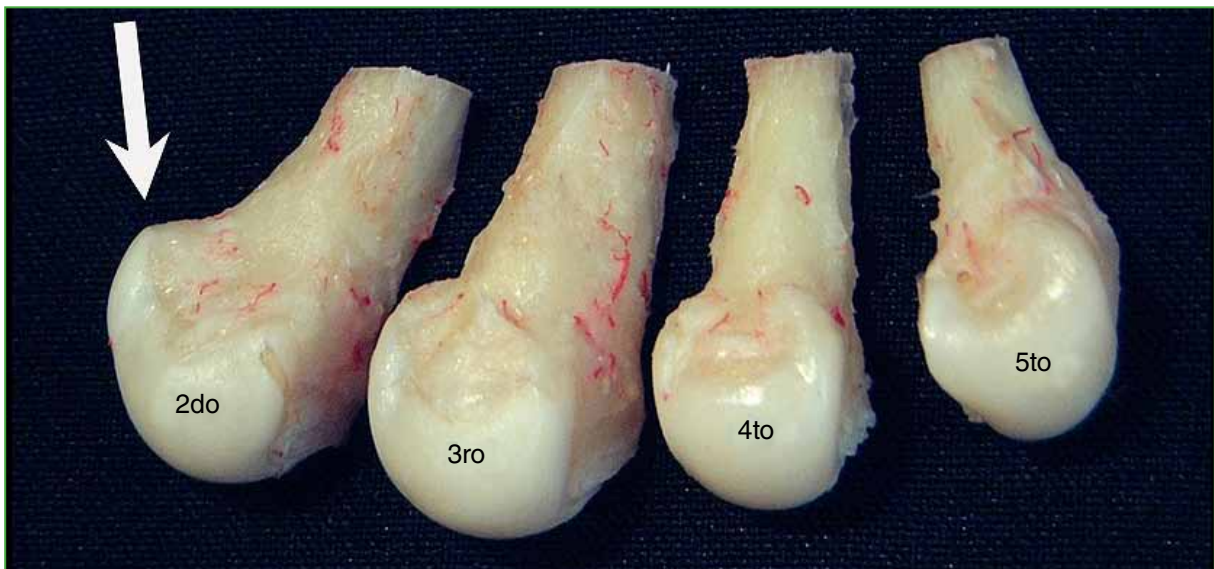


Figura 6. Prominencia con bordes redondeados que no genera enganche.

Consideramos que un borde agudo y un tamaño suficiente (aunque no lo hemos cuantificado) son condiciones necesarias para que se trabee en el surco (Figuras 7 y 8). Tampoco hemos encontrado una cuantificación del tamaño en la bibliografía.



Figura 7. A. Radiografía oblicua de mano. B. Ampliación en la cabeza del segundo metacarpiano, obsérvese la prominencia ósea con bordes agudos.

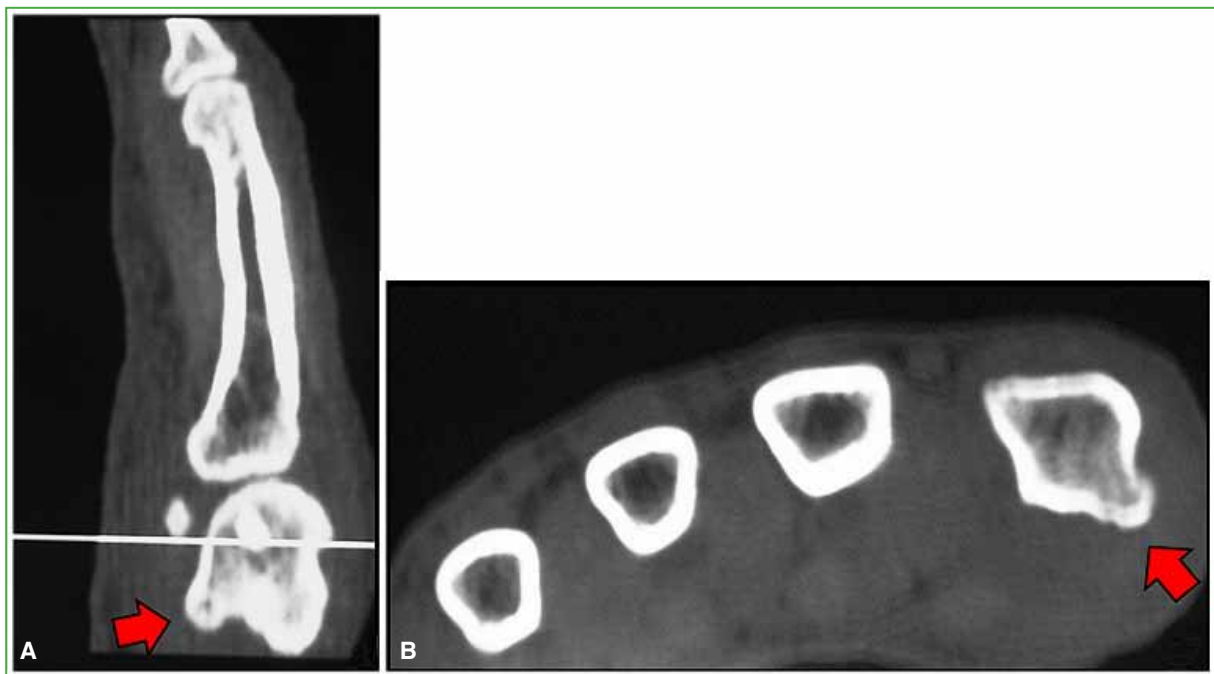


Figura 8. A. Tomografía computarizada de mano, corte sagital. Se observa la prominencia. B. La misma imagen en el plano axial.

Estudios por imágenes

Entre los estudios solicitados a los pacientes, comenzamos con radiografías simples anteroposteriores, oblicuas y laterales de las manos. La imagen más útil es la oblicua de la cabeza del metacarpiano, donde se puede observar la exostosis palmar (Figura 7). La tomografía computarizada convencional o con reconstrucción 3D puede ser de ayuda cuando las radiografías son dudosas, ya que pone en evidencia el cuerno del metacarpiano (Figura 8).

RESULTADOS

Se realizó el tratamiento quirúrgico en 9 casos de bloqueos MCF. Los pacientes de este estudio fueron divididos en dos grupos según la edad. El promedio de edad era de 41 años en el grupo idiopático y 82 años en el grupo degenerativo. Los dedos afectados en los casos idiopáticos eran el índice en todos los pacientes y, en ellos, se observó una protuberancia en la cabeza del metacarpiano como causa del cuadro (Figura 9). Una mujer tenía un bloqueo MCF bilateral, no simultáneo, con 2 años de diferencia, entre ambos acontecimientos.

En el caso degenerativo, estaban comprometidos el dedo índice, el cual se redujo con la maniobra de desenganche, y el tercer dedo que requirió cirugía por ser irreductible (Figura 10).

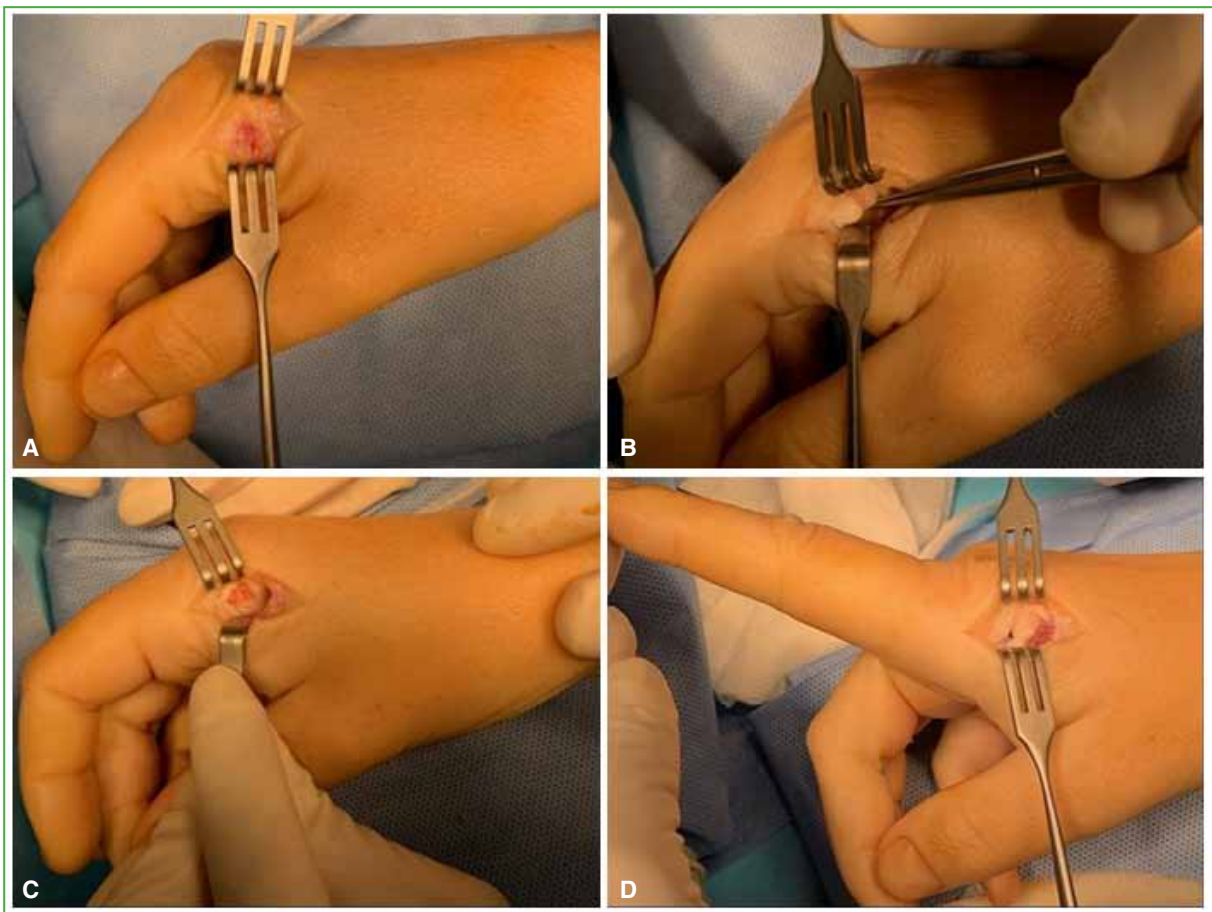


Figura 9. A. Abordaje lateral a la articulación metacarpofalángica. B. Prominencia entre haces del ligamento colateral. C. Resección. D. Reparación ligamentaria.

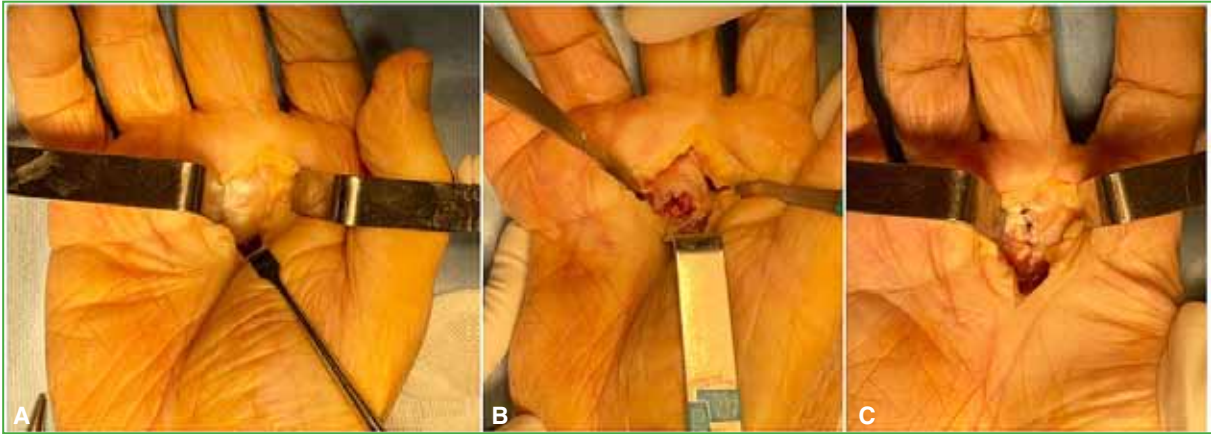


Figura 10. A. Abordaje palmar. B. Resección del osteofito que producía el enganche. C. Cierre de la placa palmar.

Todos los pacientes comenzaron con movimientos de flexo-extensión activa a partir de las 48 h de la cirugía. Los resultados fueron favorables y la flexo-extensión fue completa sin dolor residual que se mantuvo a través del tiempo.

Se analizaron los resultados a largo plazo del procedimiento quirúrgico y no hubo recidiva de la lesión. El rango de movilidad fue completo sin pérdida de la función ni limitaciones. La paciente con el bloqueo bilateral observó diferencias comparando ambas cirugías, ya que tuvo tenosinovitis y rigidez articular en el dedo índice de la mano derecha, demoró 3 meses en lograr el cierre de puño y la movilidad completa sin limitaciones, gracias a la terapia ocupacional (Figura 11).



Figura 11. Paciente con bloqueo bilateral a los 2 años de la cirugía.

DISCUSIÓN

El bloqueo MCF se puede producir por diferentes causas, entre ellas, el enganche del fascículo glenoideo del LCA que queda atrapado por una protuberancia anormal en la cabeza del metacarpiano. En estos casos, el mencionado enganche produce un bloqueo en flexión de la articulación MCF que impide la extensión completa del dedo. Aunque este cuadro es poco común, se observa que los dedos más afectados son el índice y el mayor, que representan aproximadamente el 80% de los casos; sin embargo, no hay muchas publicaciones acerca de esta entidad.

La presentación más frecuente y que se observó en nuestra serie de casos fue el bloqueo en flexión con la sintomatología clásica de incapacidad para la extensión activa y pasiva de la articulación MCF, flexión completa de esta y una movilidad normal interfalángica.

En la mayoría de los casos, la causa fue una alteración en la forma de la cabeza del metacarpiano debido a un osteofito o cóndilo prominente del lado radial con enganche en el fascículo glenoideo (LCA) en flexión MCF. La cabeza del segundo metacarpiano es la más grande y el hecho de no presentar un ligamento transversal intermetacarpiano del lado radial podría ser una posible explicación de la alta frecuencia de bloqueo en dicha zona.

En nuestra serie, no había ningún caso de traba del lado cubital de la articulación MCF.

Según la bibliografía revisada, el bloqueo MCF tiene diferentes etiologías, como el que ocurre solo en flexión, solo en extensión y tanto en flexión como en extensión. En el caso del bloqueo MCF que se produce solo en flexión debido al enganche del LCA, se ha observado que, en la mayoría de los casos, la causa es el atrapamiento del LCA radial o cubital sobre una protuberancia anormal del metacarpiano. Esto puede originarse de forma idiopática, degenerativa por un osteofito, acromegalia, acondroplasia, tumores óseos o consolidaciones viciosas y también se han descrito casos de laceración de las fibras del LCA, probablemente causados por movimientos repetitivos de extensión y flexión. En los bloqueos de la articulación MCF en extensión, la causa principal es el atrapamiento articular secundario a un desgarro de la placa palmar. Aquellos bloqueos que se producen tanto en flexión como en extensión suelen deberse a cuerpos libres intrarticulares secundarios a osteocondromatosis.³ En cualquier caso, la modificación en la geometría de la cabeza del metacarpiano podría ser la causa de una traba MCF.

Dentro de los diagnósticos diferenciales, el dedo en gatillo es la entidad más frecuente que puede confundirse con el bloqueo de la articulación MCF, pero a diferencia de esta última, el dedo en gatillo se caracteriza por una traba en flexión conjunta MCF, interfalángica proximal y distal. Por lo tanto, el diagnóstico diferencial es esencial para el tratamiento adecuado de ambos cuadros. En 1974, Harvey propuso una clasificación que divide al bloqueo MCF en degenerativo, espontáneo y miscelánea.⁴ En el grupo degenerativo, el enganche de la placa volar o el ligamento colateral en una prominencia ósea de la región palmar de la cabeza del metacarpiano se debe a un osteofito degenerativo. La edad promedio de estos pacientes suele ser >50 años y los dedos afectados son el mayor y el anular, y rara vez, el índice. Se pueden observar, además, cambios degenerativos articulares en las radiografías. En el grupo espontáneo, el enganche se debe a una variación anatómica. La edad promedio de estos pacientes es de 20 a 50 años y el dedo afectado es el índice exclusivamente. En las radiografías de este grupo, no se observan cambios articulares, pero sí prominencias de la cabeza del metacarpiano en las proyecciones oblicuas. El grupo miscelánea involucra las alteraciones del metacarpiano secundarias a traumatismos o de causas congénitas, además de los cuerpos libres intrarticulares.

En la bibliografía actual, no hay un consenso sobre el tratamiento de esta entidad. En algunos reportes de bloqueo, la reducción cerrada manual era imposible y, debido a la elevada posibilidad de fracturas, los pacientes fueron operados inicialmente. Yagi y cols.⁵ publican una tasa de éxito del 100% destrabando la articulación de forma cerrada, mientras que otros autores, como Langeskiöld,⁶ Yancey y Howard,⁷ Alldred⁸ y Harvey,⁴ describen las lesiones asociadas que se producen por la maniobra y aconsejan no utilizarla.

En 2000, Yagi y cols. comunicaron una técnica efectiva para la reducción cerrada del bloqueo, que consta de 4 pasos que se realizan sin anestesia local.⁵ El primer paso consiste en flexionar gradualmente la articulación MCF, lo que permite que el LCA se desplace a través de la zona de enganche (Figura 12A). En el segundo paso, cuando la articulación está en flexión máxima, se tracciona y se realiza el desvío radial percibiéndose un “click” en algunos pacientes (Figura 12B). Luego, la articulación se extiende de forma gradual y, con ayuda del paciente, se mantiene el desvío radial. En el tercer paso, si la reducción no se logra, se realizan movimientos rotatorios desde la falange proximal que son transmitidos a la articulación MCF, específicamente al LCA (Figura 12C). En la mayoría de los casos, en este tercer paso, suele producirse el desenganche. En el paso 4, la articulación se extiende gradualmente mientras se mantiene la rotación externa con ayuda del paciente y no se debería percibir resistencia alguna ni dolor, ya que dichos síntomas corresponderían a una falla en el intento de reducción (Figura 12D). Cuando la reducción cerrada falla, se debe considerar el tratamiento quirúrgico para liberar el bloqueo.

El abordaje palmar es una de las opciones para el tratamiento. La evaluación mediante estudios por resonancia magnética, publicada por Kim y cols.⁹ demuestra que la herida es más profunda y restringe el acceso a la prominencia ósea. Además, es necesaria la retracción a nivel de las arterias y los nervios digitales para visualizar mejor el campo quirúrgico, lo que pone en riesgo las estructuras. A pesar de dichas limitaciones, posee la ventaja de permitir el acceso a ambos lados del cóndilo del metacarpiano. El abordaje radial hace posible el acceso, sin inconvenientes, al cóndilo del lado radial del índice, pero para utilizarlo, se debe estar seguro de que el cuadro se debe a una causa en dicha zona, porque no permite llegar al lado cubital.

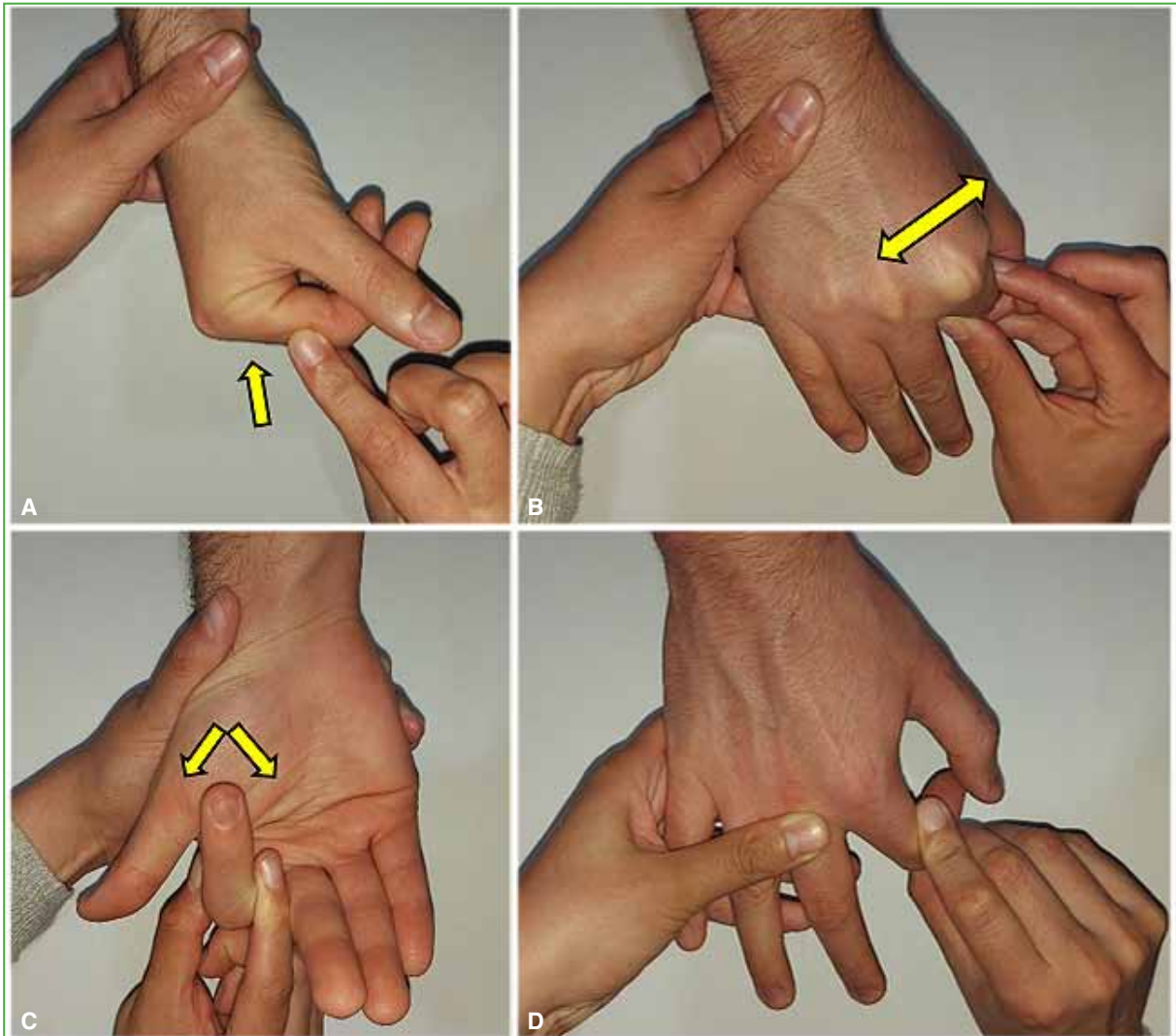


Figura 12. A. Flexión metacarpofalángica. B. Tracción y desvío radial. C. Movimientos rotatorios desde la falange proximal. D. Extensión con rotación externa.

En cuanto al tratamiento del bloqueo MCF por enganche del LCA, se han propuesto diferentes opciones que varían de la observación, en casos leves, a la resolución quirúrgica en casos más graves. La extirpación de la protuberancia anormal puede prevenir futuros bloqueos del LCA. En cualquier caso, el tratamiento debe ser individualizado según la etiología y la gravedad de la traba MCF.

CONCLUSIONES

El bloqueo MCF es infrecuente, pero genera un desafío a la hora de realizar el tratamiento correcto. Suele confundirse con diversos cuadros; por lo tanto, es importante tenerlo en cuenta dentro del abanico de posibilidades diagnósticas y conocer su biomecánica para poder resolverlo correctamente.

Nuestra recomendación como protocolo de evaluación y tratamiento es comenzar con radiografías, principalmente la proyección oblicua donde se evalúa la prominencia y solicitar una tomografía computarizada como estudio complementario. Aconsejamos como primer paso para el tratamiento, intentar inicialmente una reducción cerrada. Cuando es necesaria la cirugía, recomendamos un abordaje palmar para el dedo mayor o palmar-radial para el dedo índice, de manera que queda expuesta la placa volar, que se incide longitudinalmente, en su borde radial o cubital, según sea el LCA por destrabar y reseca el osteofito o pico óseo a fin de evitar la recidiva del enganche.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. S. Chaves: <https://orcid.org/0000-0003-0925-0738>

ORCID de G. M. Viollaz: <https://orcid.org/0000-0002-4573-883X>

ORCID de Á. J. Muratore: <https://orcid.org/0000-0001-7540-7137>

ORCID de A. Tedeschi: <https://orcid.org/0000-0001-5704-3122>

ORCID de R. Durán: <https://orcid.org/0000-0002-8789-3221>

ORCID de D. J. Gómez: <https://orcid.org/0000-0003-0258-6802>

BIBLIOGRAFÍA

1. Testut L, Latarjet A. *Tratado de anatomía humana*. 8^{va} ed. Barcelona: Salvat; 1944.
2. Zancolli EA, Cozzi EP. *Atlas de anatomía quirúrgica de la mano*. Buenos Aires: Panamericana; 1993.
3. Thomsen L, Roulot E, Barbato B, Dumontier C. Locked metacarpophalangeal joint of long fingers: classification, definition and treatment based on 15 cases and literature review. *Chir Main* 2011;30(4):269-75. <https://doi.org/10.1016/j.main.2011.01.019>
4. Harvey FJ. Locking of the metacarpophalangeal joints. *J Bone Joint Surg Br* 1974;56(1):156-9. PMID: 4818845
5. Yagi M, Yamanaka K, Yoshida K, Sato N, Inoue A. Successful manual reduction of locked metacarpophalangeal joints in fingers. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(3):366-71. <https://doi.org/10.2106/00004623-200003000-00007>
6. Langeskiöld A. Habitual locking of the metacarpophalangeal joint by a collateral ligament, a rare cause of trigger finger. *Plastic Reconstr Surg* 1950;6(2):175. Disponible en: https://journals.lww.com/plasreconsurg/citation/1950/08000/Habitual_Locking_of_the_Metacarpophalangeal_Joint.19.aspx
7. Yancey HA, Howard LD Jr. Locking of the metacarpophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44(2):380-2. PMID: 14040363
8. Alldred AJ. A locked index finger. *J Bone Joint Surg Br* 1954;36-B(1):102-3. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.36B1.102>
9. Kim JK, Chung MS, Baek GH. Locked metacarpophalangeal joint of the index finger: consideration about the surgical approach. *J Hand Surg Eur Vol* 2009;34(2):278-80. <https://doi.org/10.1177/1753193408100956>

Tendencias en la evaluación y el tratamiento de fracturas de la espina tibial: perspectivas de los miembros de la SAOTI y la SEOP

J. Javier Masquijo,^{*} Alejandra Ron Marqués,^{**} Miguel Carabajal Mattar,^{*} Andrés Ferreyra^{*}

^{*}Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

^{**}Unidad de Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Universitario Donostia San Sebastián, País Vasco, España

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de la espina tibial son lesiones poco frecuentes en la población pediátrica, lo que ha generado debate sobre los algoritmos diagnósticos y las estrategias terapéuticas más apropiadas. En este estudio, se analizaron las prácticas y preferencias de los cirujanos ortopédicos pediátricos afiliados a la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil (SAOTI) y a la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) en el tratamiento de estas fracturas. **Materiales y Métodos:** Se realizó una encuesta transversal en línea, con 21 preguntas, distribuida a los miembros de la SAOTI y la SEOP en abril de 2024. Se recopiló información sobre demografía, experiencia, volumen de casos tratados, evaluación, toma de decisiones y métodos de fijación. **Resultados:** Se obtuvieron 112 respuestas completadas (tasa de respuesta del 28%). El 99,1% de los encuestados prefirió radiografías e imágenes avanzadas para la evaluación preoperatoria. La mayoría (58,9%) optó por un enfoque artroscópico y una combinación de métodos de fijación (48,2%). Los cirujanos con más de 10 años de experiencia preferían más el tratamiento quirúrgico de las fracturas tipo II. Aunque casi el 80% indica rehabilitación formal posoperatoria, menos de un tercio emplea pruebas funcionales para decidir el retorno al deporte. **Conclusiones:** La encuesta mostró prácticas y preferencias variadas en la evaluación y el tratamiento de las fracturas de la espina tibial. Estos hallazgos destacan que se necesita más investigación y estandarización para optimizar el manejo de estas lesiones poco frecuentes.

Palabras clave: Adolescentes; fijación con tornillos; fijación con suturas; encuesta: fractura de la eminencia tibial; espina tibial.

Nivel de Evidencia: V, opinión de expertos

Trends in the Evaluation and Treatment of Tibial Spine Fractures: Perspectives from SAOTI and SEOP Members

ABSTRACT

Background: Tibial spine fractures are rare injuries in the pediatric population, leading to ongoing debate regarding the most appropriate diagnostic algorithms and treatment strategies. This study analyzed the practices and preferences of pediatric orthopedic surgeons affiliated with the Argentine Society of Pediatric Orthopedics and Traumatology (SAOTI) and the Spanish Society of Pediatric Orthopedics (SEOP) in managing these fractures. **Materials and Methods:** A cross-sectional online survey consisting of 21 questions was distributed to SAOTI and SEOP members in April 2024. Data were collected on demographics, years of experience, case volume, evaluation methods, decision-making processes, and fixation techniques. **Results:** A total of 112 completed responses were obtained (response rate: 28%). Preoperative evaluation was primarily based on radiographs and advanced imaging (99.1% of respondents). The majority of surgeons (58.9%) preferred an arthroscopic approach, with 48.2% using a combination of fixation methods. Surgeons with more than 10 years of experience were more likely to favor surgical treatment for type II fractures. Although nearly 80% of respondents recommended formal postoperative rehabilitation, fewer than one-third routinely used functional testing to determine return-to-sport readiness. **Conclusions:** The survey revealed diverse practices and preferences in the evaluation and treatment of tibial spine fractures. These findings highlight the need for further research and standardization to optimize the management of these uncommon injuries.

Keywords: Adolescents; screw fixation; suture fixation; survey; tibial eminence fracture; tibial spine.

Level of Evidence: V, expert opinion

Recibido el 23-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 5-12-2024 • Dr. J. JAVIER MASQUIJO • javimasquijo@yahoo.com.ar

 <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

Cómo citar este artículo: Masquijo JJ, Ron Marqués A, Carabajal Mattar M, Ferreyra A. Tendencias en la evaluación y el tratamiento de fracturas de la espina tibial: perspectivas de los miembros de la SAOTI y la SEOP. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):26-33. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2038>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la espina tibial constituyen entre el 2% y el 5% de las lesiones de rodilla en pediatría, y la mayoría ocurren en pacientes de 8 a 14 años.^{1,2} Los mecanismos clásicos de lesión son una flexión forzada de la rodilla con rotación externa simultánea de la tibia, o una hiperextensión de la rodilla con una fuerza en valgo o de rotación. Como el ligamento cruzado anterior (LCA) se inserta en la espina tibial, estas fracturas, a menudo, se denominan lesiones equivalentes al LCA.^{3,4} Los mecanismos son similares a los de las lesiones de este ligamento en adultos, donde la fuerza de tracción excesiva provoca una lesión intrasustancia. Sin embargo, en los niños, las fracturas por avulsión ocurren con más facilidad, porque la resistencia del platillo tibial, que aún no está completamente osificado, es inferior a la del LCA.

Las fracturas de la espina tibial son lesiones infrecuentes, lo que implica que pocos cirujanos tienen la oportunidad de adquirir una experiencia significativa en su tratamiento. Esta situación plantea desafíos importantes en términos de evaluación, planificación del tratamiento y ejecución quirúrgica, y puede afectar tanto la confianza como la habilidad para abordar estas lesiones de manera óptima. Como resultado, existe un debate en curso sobre los algoritmos diagnósticos y terapéuticos más adecuados para estas fracturas. Con el objetivo de abordar esta cuestión, nuestro estudio se centró en evaluar las prácticas y preferencias de los cirujanos ortopédicos pediátricos afiliados a dos sociedades: la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil (SAOTI) y la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP).

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo y ejecución de la encuesta

No se requirió aprobación del comité de ética, porque no involucra a pacientes. Se distribuyó por correo electrónico a los miembros activos de la SAOTI y la SEOP una encuesta transversal elaborada en un formulario Google Forms que contenía 21 preguntas. El cuestionario fue testeado antes en un grupo independiente de 3 cirujanos ortopédicos experimentados para evaluar si abarcaba adecuadamente las prácticas actuales de manejo y si las preguntas individuales abordaban adecuadamente los objetivos del estudio actual. La encuesta se distribuyó finalmente en abril de 2024. Se utilizaron tres recordatorios para mejorar la tasa de respuesta. Se recopiló información sobre los datos demográficos de los cirujanos, los años de experiencia, el volumen de casos tratados, las modalidades de evaluación, los procesos de toma de decisiones y los tipos de abordajes/fijación.

Entrada y análisis de datos

Los datos fueron ingresados en una base de datos mediante formularios de Google y exportados al programa estadístico R-Medic.⁵ Las variables continuas se evaluaron para determinar su normalidad y se presentan como media (\pm desviación estándar), mientras que las variables categóricas se presentan como recuentos y porcentajes. Se analizaron las asociaciones entre la ubicación geográfica, la experiencia, el volumen anual de casos y las preferencias de práctica. Para las variables continuas, se utilizó la prueba de la t de Student o la prueba de la U de Mann-Whitney, según la normalidad de la distribución. Se utilizó un intervalo de confianza del 95%, y la significancia estadística se estableció en $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se recopilaron 112 encuestas completadas de ambas sociedades, lo que dio una tasa de respuesta del 28%. Todos los encuestados eran especialistas (87,5% con más de 5 años de experiencia) (Tabla 1).

El 99,1% de los participantes prefirió las radiografías e imágenes avanzadas para la evaluación preoperatoria. La mayoría de los cirujanos (58,9%) prefirió un enfoque artroscópico y una combinación de diferentes métodos de fijación (48,2%) (Tabla 2).

Al analizar por subgrupos, se observó que los cirujanos afiliados a la SEOP mostraron una mayor preferencia por el tratamiento artroscópico ($p < 0,03$). Si bien más de la mitad de los encuestados (58,1%) consideró que el tratamiento quirúrgico era ideal para una fractura desplazada de tipo II según Meyers y McKeever³ sin lesiones asociadas, esta respuesta fue más prevalente entre los cirujanos con más de 10 años de experiencia ($p < 0,01$) (Tabla 3). No hubo diferencias significativas según la demografía del encuestado, la experiencia y el volumen anual con respecto a preferencias del método de fijación. Si bien casi 8 de cada 10 de los encuestados indican rehabilitación formal posoperatoria, menos de un tercio emplea rutinariamente pruebas funcionales para decidir el retorno al deporte.

Tabla 1. Datos demográficos de los participantes

Variable		n
País	Argentina	67 (60%)
	España	45 (40%)
Tipo de práctica hospitalaria	Pública	28 (25%)
	Privada	21 (19%)
	Ambas	63 (56%)
Entrenamiento luego de la residencia	Ortopedia pediátrica	86 (77%)
	Ortopedia pediátrica y medicina deportiva	21 (19%)
	Ninguna	5 (4%)
Años de práctica como especialista	<5	14 (12,5%)
	5-10	23 (20,5%)
	10-15	20 (18%)
	>15	55 (49%)
Porcentaje de práctica que involucra pacientes pediátricos y adolescentes (≤ 18 años)	<25	14 (12,5%)
	25-50	8 (7%)
	50-75	20 (18%)
	>75	70 (62,5%)
Porcentaje de práctica que involucra medicina deportiva	<25	55 (49%)
	25-50	36 (32%)
	50-75	20 (18%)
	>75	1 (1%)
Número de fracturas de espina tibial tratadas anualmente	Raramente (<1)	39 (35%)
	1-3	48 (43%)
	4-6	14 (12,5%)
	7-9	8 (7%)
	>10	2 (2%)
Número de fracturas de espina tibial tratadas en toda su carrera	<5	28 (25%)
	5-10	40 (36%)
	10-15	30 (27%)
	26-50	12 (10%)
	>50	2 (2%)

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio ofrecen un panorama sobre las prácticas y preferencias actuales de los cirujanos ortopédicos pediátricos en la Argentina y España respecto al manejo de las fracturas de la espina tibial. Todos los encuestados eran especialistas y 9 de cada 10 tenían más de 5 años de experiencia, pero un bajo porcentaje (19%) tuvo un entrenamiento formal en medicina deportiva y artroscopia.

Tabla 2. Preferencia de evaluación y tratamiento entre los encuestados*

Variable		n
En la evaluación de una fractura desplazada (Meyers and McKeever tipo II o III), ¿qué imágenes utiliza para la planificación quirúrgica?	Solo radiografía	1 (1%)
	Radiografía y TC	50 (45%)
	Radiografía y RM	20 (18%)
	Radiografía, TC y RM	41 (36%)
En su práctica habitual: ¿qué demora tienen las pruebas de imágenes necesarias para decidir el tratamiento?	Mismo día	29 (26%)
	Menos de una semana	62 (55%)
	1-3 semanas	20 (18%)
	>3 semanas	1 (1%)
¿Cuál es su técnica de reducción preferida?	Artroscopia	66 (59%)
	Abierta (<i>mini-open</i>)	46 (41%)
En su servicio, ¿cuentan con un especialista en rodilla o artroscopia pediátrica?	Sí	80 (71%)
	No	32 (29%)
¿Cuál es su método de fijación interna preferido?	Suturas de alta resistencia	30 (27%)
	Tornillos canulados metálicos	20 (18%)
	Tornillos bioabsorbibles	6 (5%)
	Arpones	2 (2%)
	Combinación de las anteriores	54 (48%)
Inmovilización luego de una reducción y fijación interna	No	2 (2%)
	Sí, <2 semanas	15 (14%)
	Sí, 2 semanas	43 (38%)
	Sí, 4 semanas	46 (41%)
	Sí, 6 semanas	6 (5%)
Apoyo del miembro operado luego de una reducción y fijación interna	Apoyo parcial desde el día 1	22 (20%)
	Sin apoyo 2 semanas	30 (27%)
	Sin apoyo 3 semanas	17 (15%)
	Sin apoyo 4 semanas	33 (29%)
	Sin apoyo 6 semanas	10 (9%)

(Continúa.)

Tabla 2. (Cont.)

Rehabilitación (fisioterapia) luego del tratamiento quirúrgico	Opcional	24 (21%)
	De rutina	88 (79%)
¿Cómo decide el retorno deportivo en un paciente que practica deporte federado?	Al consolidar la fractura, recuperar el rango de movilidad y, al menos, el 85% de la fuerza del miembro contralateral y completar la rehabilitación (independientemente del tiempo transcurrido desde la cirugía)	85 (76%)
	Al consolidar la fractura, y tras completar 10-15 sesiones de rehabilitación (aproximadamente 3 meses)	20 (18%)
	Al consolidar la fractura (aproximadamente 4-6 semanas)	7 (6%)
¿Utiliza de rutina pruebas funcionales (fuerza, coordinación, balance, <i>hop tests</i> , etc.) para decidir el retorno al deporte?	No	76 (68%)
	Sí	36 (32%)
En su experiencia, ¿cuál es la complicación más frecuente que obliga a una revisión (quirúrgica)?	Inestabilidad residual	49 (44%)
	Artrofibrosis	38 (34%)
	Dolor persistente	12 (11%)
	Consolidación defectuosa	9 (8%)
	Infección	4 (3%)
En un paciente de 11 años con una fractura sin desplazamiento (tipo I) sin lesiones asociadas, ¿cómo manejaría el tiempo de inmovilización para el tratamiento conservador?	Inmovilización 4 semanas	70 (62%)
	Inmovilización 6 semanas	30 (27%)
	Inmovilización 2 semanas	12 (11%)
En un paciente masculino de 11 años con una fractura desplazada Meyers and McKeever tipo II (bisagra posterior intacta) sin lesiones asociadas, ¿cómo lo trataría?	Tratamiento conservador sin intento de reducción	5 (4%)
	Tratamiento conservador con artrocentesis e intento de reducción cerrada	42 (38%)
	Tratamiento quirúrgico con fijación respetando fisis	59 (53%)
	Tratamiento quirúrgico con fijación transfisaria	6 (5%)

*Los valores se expresan en números enteros y porcentajes. TC = tomografía computarizada; RM = resonancia magnética.

Tabla 3. Preferencias de tratamiento de acuerdo con la localización demográfica, la experiencia y el volumen anual

Variable		País			Experiencia en años de práctica			Volumen de casos anuales		
		Argentina (n = 67)	España (n = 45)	p	<10 (n = 37)	≥11 (n = 75)	p	< 3 (n = 87)	> 3 (n = 25)	p
Abordaje	Abierto (<i>mini-open</i>)	33 (49%)	13 (29%)	0,03*	14 (38%)	32 (43%)	0,63*	33 (38%)	13 (52%)	0,21*
	Artroscópico	34 (51%)	32 (71%)		23 (62%)	43 (57%)		54 (62%)	12 (48%)	
Método de fijación	Suturas de alta resistencia	19 (28%)	11 (24%)	0,82**	13 (35%)	17 (23%)	0,30**	23 (26%)	7 (28%)	0,67**
	Arpones	0	2 (4%)		0	2 (2%)		2 (2%)	0 (0%)	
	Tornillos canulados metálicos	13 (19%)	7 (16%)		6 (16%)	14 (20%)		15 (17%)	5 (20%)	
	Tornillos bioabsorbibles	3 (4%)	3 (7%)		2 (5%)	4 (5%)		5 (6%)	1 (4%)	
	Combinación	32 (48%)	22 (49%)		16 (43%)	38 (50%)		42 (48%)	12 (48%)	
Tratamiento tipo II, Masculino 11 años	Conservador	32 (48%)	22 (49%)	0,23*	22 (59%)	25 (33%)	0,01*	40 (46%)	7 (28%)	0,11*
	Quirúrgico	25 (37%)	22 (49%)		15 (41%)	50 (67%)		47 (54%)	18 (72%)	
	Conservador - Sin reducir	4 (6%)	1 (2%)	0,59**	1 (2%)	4 (5%)	0,09**	4 (4%)	1 (4%)	0,08**
	Conservador - Artrocentesis y reducción cerrada	21 (31%)	21 (47%)		21 (57%)	21 (28%)		36 (41%)	6 (24%)	
	Quirúrgico - Fijación respetando fisis	40 (60%)	19 (42%)		11 (30%)	48 (64%)		42 (48%)	17 (68%)	
	Quirúrgico - Fijación transisaria	2 (3%)	4 (9%)		4 (11%)	2 (3%)		5 (6%)	1 (4%)	
Preferencia de imágenes en fracturas desplazadas	Solo radiografía	0	1 (2%)	0,03**	0	1 (1%)	0,32**	1 (1%)	0 (0%)	0,06**
	Radiografía y TC	26 (39%)	24 (53%)		20 (54%)	30 (40%)		43 (49%)	7 (28%)	
	Radiografía y RM	11 (16%)	9 (20%)		5 (14%)	15 (20%)		14 (16%)	6 (24%)	
	Radiografía, TC y RM	30 (45%)	11 (24%)		12 (32%)	29 (39%)		29 (33%)	12 (48%)	

*Prueba de la t (dos muestras independientes). **Prueba de Mann-Whitney. TC = tomografía computarizada; RM = resonancia magnética.

Un hallazgo destacado fue la alta tasa de preferencia por el uso de radiografías e imágenes avanzadas en la evaluación preoperatoria. Este enfoque refleja la importancia atribuida a una evaluación exhaustiva y precisa de la lesión antes de determinar el plan de tratamiento. Debido al mecanismo de producción, las fracturas de la espina tibial pueden presentar una alta tasa de lesiones asociadas, como lesiones meniscales, condrales y del LCA.⁶⁻⁸ Por este motivo, la resonancia magnética es obligatoria en la evaluación preoperatoria de estos pacientes. Llamativamente un 44% (39% de los afiliados a la SAOTI y 53% de la SEOP) consideró necesario el uso de radiografías y tomografía computarizada para decidir la conducta quirúrgica, aunque solo aportan información sobre el grado de desplazamiento del fragmento y la conminución. Sin embargo, no proporcionan suficiente información sobre las estructuras interpuestas (ligamento intermeniscal, menisco interno, etc.), lesiones asociadas y tampoco permiten la evaluación cuando el fragmento es cartilaginoso como ocurre en niños más pequeños.

Respecto de los enfoques terapéuticos, la mayoría de los cirujanos encuestados tuvo preferencia por un enfoque artroscópico y una combinación de diferentes métodos de fijación. Este hallazgo sugiere una tendencia hacia técnicas quirúrgicas menos invasivas y una mayor personalización del tratamiento para adaptarse a las características

específicas de cada fractura. La popularidad del enfoque artroscópico puede atribuirse a sus ventajas potenciales, como una mejor evaluación intrarticular, la posibilidad de eliminar los elementos interpuestos (ligamento intermeniscal, menisco, etc.), tratar lesiones asociadas meniscales y condrales con menos morbilidad quirúrgica, así como conseguir una mejor tensión del LCA. Una revisión bibliográfica sistemática del *Tibial Spine Research Interest Group*⁹ no encontró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las tasas de falta de consolidación, artrofibrosis, pérdida del rango de movilidad, laxitud o lesión secundaria del LCA entre los distintos métodos de fijación, aunque la tasa de reintervención reportada por otros autores es casi 3 veces más alta al utilizar tornillos.^{10,11} El 52% de los encuestados prefirió inmovilizar por 2 semanas o menos, mientras que el 46% optó por 4 semanas o más. Además, la mayoría prefirió no autorizar el apoyo del miembro afectado por un período variable de entre 2 y 6 semanas. En estudios previos,^{12,13} se ha demostrado que un tiempo prolongado de inmovilización aumenta el riesgo de artrofibrosis e incrementa el tiempo para el retorno a las actividades deportivas. Patel y cols.¹² comunicaron que un tiempo de inmovilización superior a 4 semanas incrementaría 12 veces el riesgo de artrofibrosis. Por lo tanto, se debe hacer todo lo posible para obtener la mejor reducción con una fijación estable, facilitando así una rehabilitación temprana, que fomenta una recuperación más rápida y previene el desarrollo de complicaciones secundarias.

Las fracturas de la espina tibial suelen tratarse de forma conservadora cuando no están desplazadas y con cirugía cuando están completamente desplazadas. Sin embargo, no está claro si las fracturas desplazadas, pero con bisagra posterior (tipo II) deben tratarse de forma quirúrgica o no quirúrgica. En nuestro estudio, más de la mitad de los encuestados (58,1%) considera que el tratamiento ideal es quirúrgico. No encontramos diferencias significativas en las preferencias de tratamiento en relación con la demografía del encuestado, la experiencia clínica o el volumen anual de casos. Esto sugiere que, independientemente de la ubicación geográfica o la experiencia individual, existe un consenso general en torno a ciertos aspectos del manejo de las fracturas de la espina tibial entre los cirujanos ortopédicos pediátricos. En un estudio multicéntrico reciente,¹⁴ se evaluó a 164 pacientes con fracturas tipo II tratadas con ambos métodos (quirúrgico y no quirúrgico). Los autores observaron que, si bien los grupos no difirieron significativamente en la tasa de complicaciones en general, la tasa de reintervención o el rango total de movilidad; el grupo no quirúrgico presentó una laxitud del LCA mayor que el grupo quirúrgico, una tasa más alta de nuevas fracturas y lesiones del LCA que requirieron cirugía (4,9% vs. 0%; $p = 0,01$). El grupo quirúrgico, por su parte, tuvo una tasa más alta de artrofibrosis que el grupo no quirúrgico (8,9% vs. 0%; $p = 0,047$).

El uso de rehabilitación formal posoperatoria fue común entre los encuestados, lo que refleja la importancia atribuida a la rehabilitación activa en el proceso de recuperación. Sin embargo, la baja frecuencia de uso rutinario de pruebas funcionales para determinar el momento del retorno al deporte plantea preguntas sobre la eficacia de las estrategias actuales de rehabilitación en la optimización del rendimiento funcional a largo plazo. Esto sugiere áreas potenciales para futuras investigaciones y mejoras en los protocolos de rehabilitación posoperatoria.

Nuestro estudio debe ser considerado en el contexto de sus limitaciones. La encuesta se distribuyó únicamente entre los miembros de la SAOTI y la SEOP. Esto puede introducir un sesgo de selección, ya que los miembros de estas sociedades pueden tener características diferentes de las de los cirujanos ortopédicos pediátricos que no pertenecen a estas organizaciones. Esto limita la capacidad de extrapolar los hallazgos a nivel internacional o a otras poblaciones de cirujanos. Segundo, la información recopilada en la encuesta se basa en el autorreporte de los participantes, lo que podría estar sujeto a sesgos de memoria o sesgos de respuesta. Además, los participantes pueden tener una tendencia a reportar sus prácticas de manera más favorable o socialmente deseable, lo que podría afectar la precisión de los datos recopilados. Tercero, aunque la encuesta constaba de 21 preguntas, puede que no haya abordado todos los aspectos relevantes del manejo de las fracturas de la espina tibial. Podrían haberse omitido variables importantes, como el tratamiento de complicaciones, que podrían influir en las prácticas clínicas y las decisiones de tratamiento de los cirujanos ortopédicos pediátricos. Finalmente, aunque se emplearon análisis estadísticos para explorar asociaciones entre variables, la muestra podría no haber sido lo suficientemente grande como para detectar diferencias significativas en algunas comparaciones, lo que limita la robustez de algunos hallazgos.

En resumen, los resultados de este estudio destacan la diversidad de enfoques en el manejo de las fracturas de la espina tibial entre los cirujanos ortopédicos pediátricos. Si bien se identificaron algunas tendencias comunes, como el uso generalizado de imágenes avanzadas y la preferencia de enfoques quirúrgicos menos invasivos, también se destacaron áreas de variabilidad en la práctica clínica. Estos hallazgos subrayan la necesidad continua de investigación y colaboración interdisciplinaria para optimizar el tratamiento de estas lesiones y mejorar los resultados a largo plazo para los pacientes pediátricos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. Ron Marqués: <https://orcid.org/0009-0004-6436-4572>

ORCID de A. Ferreyra: <https://orcid.org/0000-0003-1163-7114>

ORCID de M. Carabajal Mattar: <https://orcid.org/0000-0002-0301-0867>

BIBLIOGRAFÍA

1. Skak SV, Jensen TT, Poulsen TD, Stürup J. Epidemiology of knee injuries in children. *Acta Orthop Scand* 1987;58(1):78-81. <https://doi.org/10.3109/17453678709146348>
2. Scrimshire A, Gawad M, Davies R, George H. Management and outcomes of isolated paediatric tibial spine fractures. *Injury* 2018;49(2):437-42. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.11.013>
3. Meyers M, McKeever F. Fracture of the intercondylar eminence of the tibia. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41(2):209-20. PMID: 13630956
4. Chandler JT, Miller TK. Tibial eminence fracture with meniscal entrapment. *Arthroscopy* 1995;11(4):499-502. [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(95\)90208-2](https://doi.org/10.1016/0749-8063(95)90208-2)
5. Mangeaud A, Elías Panigo DH. 2018 R-Medic. Un programa de análisis estadísticos sencillo e intuitivo. *Revista Methodo* 2018;3(1):18-22. [https://doi.org/10.22529/me.2018.3\(1\)05](https://doi.org/10.22529/me.2018.3(1)05)
6. Mayo MH, Mitchell JJ, Axibal DP, Chahla J, Palmer C, Vidal AF, et al. Anterior cruciate ligament injury at the time of anterior tibial spine fracture in young patients: An observational cohort study. *J Pediatr Orthop* 2019;39(9):e668-e673. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001011>
7. Severyns M, Odri GA, Vendeuvre T, Marchand JB, Germaneau A, Dramé M. Meniscal injuries in skeletally immature children with tibial eminence fractures. Systematic review of literature. *Int Orthop* 2023;47(10):2439-48. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05787-w>
8. Rhodes JT, Cannamela PC, Cruz AI, Mayo M, Styhl AC, Richmond CG, et al. Incidence of meniscal entrapment and associated knee injuries in tibial spine avulsions. *J Pediatr Orthop* 2018;38(2):e38-e42. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001110>
9. Tibial Spine Research Interest Group; Orellana KJ, Houlihan NV, Carter MV, Baghdadi S, Baldwin K, Stevens AC, et al. Tibial spine fractures in the child and adolescent athlete: A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med* 2024;52(5):1357-66. <https://doi.org/10.1177/03635465231175674>
10. Callanan M, Allen J, Flutie B, Tepolt F, Miller PE, Kramer D, et al. Suture versus screw fixation of tibial spine fractures in children and adolescents: A comparative study. *Orthop J Sports Med* 2019;7(11):2325967119881961. <https://doi.org/10.1177/2325967119881961>
11. Chang CJ, Huang TC, Hoshino Y, Wang CH, Kuan FC, Su WR, et al. Functional outcomes and subsequent surgical procedures after arthroscopic suture versus screw fixation for ACL tibial avulsion fractures: A systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sports Med* 2022;10(4):23259671221085945. <https://doi.org/10.1177/23259671221085945>
12. Patel NM, Park MJ, Sampson NR, Ganley TJ. Tibial eminence fractures in children: earlier posttreatment mobilization results in improved outcomes. *J Pediatr Orthop* 2012;32(2):139-44. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318242310a>
13. Bram JT, Aoyama JT, Mistovich RJ, Ellis HB Jr, Schmale GA, Yen YM, et al. Four risk factors for arthrofibrosis in tibial spine fractures: A National 10-Site Multicenter Study. *Am J Sports Med* 2020;48(12):2986-93. <https://doi.org/10.1177/0363546520951192>
14. Tibial Spine Research Group; Prasad N, Aoyama JT, Ganley TJ, Ellis HB Jr, Mistovich RJ, Yen YM, et al. A comparison of nonoperative and operative treatment of type 2 tibial spine fractures. *Orthop J Sports Med* 2021;9(1):2325967120975410. <https://doi.org/10.1177/2325967120975410>

Lesiones del carpo asociadas a fracturas del radio distal: correlación artroscópico-tomográfica

Agustina Laboranti, Mateo Lazzari, Gabriel O. Pérez Lloveras, Franco G. Casen Infante, Tomás M. Rognoni, Raúl A. Posse, Macarena Otero Consoli, Francisco Colombato, Franco Casserá, Martín Caloia

Sector de Cirugía de la Mano y Reconstructiva del Miembro Superior, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La fractura del radio distal representa una de las fracturas más frecuentes. La prevalencia de lesiones intercarpianas asociadas llega al 70%. Estas lesiones impactan en los resultados funcionales cuando pasan desapercibidas durante el diagnóstico y el tratamiento. El propósito de este estudio fue establecer una correlación entre la tomografía computarizada y la artroscopia para diagnosticar lesiones intercarpianas asociadas a fracturas del radio distal. **Materiales y Métodos:** Se evaluó retrospectivamente a 146 pacientes de 18 a 65 años, con fractura del radio distal, operados con asistencia artroscópica y estudiados con radiografías y tomografía computarizada prequirúrgicas. Se evaluaron las lesiones del fibrocartilago triangular, ligamentarias y osteocondrales, y las fracturas de los huesos del carpo, según criterios imagenológicos preestablecidos, tomando como patrón de referencia diagnóstico a la artroscopia. Se determinó la precisión diagnóstica de la tomografía para estas lesiones.

Resultados: Para lesiones del fibrocartilago triangular, la sensibilidad fue del 84%; la especificidad, del 65%; el valor predictivo positivo, del 77% y el valor predictivo negativo, del 10%. Para lesiones del ligamento escafolunar, la sensibilidad fue del 61%; la especificidad, del 62%; el valor predictivo positivo, del 60% y el valor predictivo negativo, del 63%. Para lesiones osteocondrales, la sensibilidad fue del 55%; la especificidad, del 87%; el valor predictivo positivo, del 22% y el valor predictivo negativo, del 97%.

Conclusión: No hubo una correlación estadísticamente significativa entre la tomografía computarizada y la artroscopia para el diagnóstico prequirúrgico de lesiones intercarpianas asociadas a una fractura del radio distal.

Palabras clave: Fractura de radio distal; tomografía computarizada; artroscopia; lesiones asociadas; ligamentos intercarpianos.

Nivel de Evidencia: II. Estudio diagnóstico

Carpal Injuries Associated With Distal Radius Fractures: Arthroscopic-Tomographic Correlation

ABSTRACT

Introduction: Distal radius fractures are among the most common fractures. Associated intercarpal injuries have been reported in up to 70% of cases. If undiagnosed or untreated, these injuries can negatively impact functional outcomes. The aim of this study was to establish a correlation between computed tomography (CT) and arthroscopy in diagnosing intercarpal injuries associated with distal radius fractures. **Materials and Methods:** We retrospectively analyzed 146 patients (aged 18–65 years) with distal radius fractures who underwent arthroscopically assisted surgery. Preoperative radiographs and CT scans of the wrist were evaluated. Triangular fibrocartilage complex (TFCC) injuries, ligament and osteochondral injuries, and carpal bone fractures were assessed based on pre-established imaging criteria, with arthroscopy serving as the diagnostic gold standard. The diagnostic accuracy of CT for these injuries was determined. **Results:** For TFCC injuries, CT demonstrated a sensitivity of 84%, specificity of 65%, positive predictive value (PPV) of 77%, and negative predictive value (NPV) of 10%. For scapholunate ligament injuries, sensitivity was 61%, specificity 62%, PPV 60%, and NPV 63%. For osteochondral injuries, sensitivity was 55%, specificity 87%, PPV 22%, and NPV 97%. **Conclusion:** There was no statistically significant correlation between CT and arthroscopy for the preoperative diagnosis of intercarpal injuries associated with distal radius fractures.

Keywords: Distal radius fracture; computed tomography; arthroscopy; associated injuries; intercarpal ligament.

Level of Evidence: II. Diagnostic study

Recibido el 29-3-2024. Aceptado luego de la evaluación el 23-7-2024 • Dra. AGUSTINA LABORANTI • aguslaboranti@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7136-937X>

Cómo citar este artículo: Laboranti A, Lazzari M, Pérez Lloveras GO, Casen Infante FG, Rognoni TM, Posse RA, Otero Consoli M, Colombato F, Casserá F, Caloia M. Lesiones del carpo asociadas a fracturas del radio distal: correlación artroscópico-tomográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):34-42. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.1939>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas del radio distal (FRD) representan alrededor del 25% de las fracturas en la población pediátrica y el 18% en los pacientes de edad avanzada.¹ En la bibliografía clásica, se comunica un aumento de la incidencia de las FRD en todas las edades, con una tendencia constante en los últimos años.² Dicha tendencia, junto con los elevados costos de salud para el tratamiento de la lesión y de sus complicaciones, refleja la importancia de un manejo diagnóstico y terapéutico integral y oportuno.³

Aproximadamente el 16% de los pacientes con FRD refiere dolor de muñeca y mano, incluso un año después de la lesión, y esto se debe a la etiología multifactorial.⁴ Cheng y cols. asociaron este dolor crónico a factores, como impactación cubital por mala reducción, falta de consolidación de la estiloides cubital, lesiones del complejo del fibrocartilago triangular (CFCT) con inestabilidad radiocubital distal o sin ella, lesiones de los ligamentos intercarpianos y lesiones condrales.⁵ Se ha comunicado una prevalencia de lesiones ligamentarias hasta en el 70% de los pacientes.⁶ El ligamento escafolunar (LEL) es el ligamento intercarpiano más importante, su lesión causa inestabilidad con posterior evolución a un patrón específico de artrosis con dolor crónico residual.

Resulta muy difícil diagnosticar estas lesiones antes del tratamiento quirúrgico. A veces, esto se debe a la imposibilidad de realizar una evaluación semiológica del paciente por el dolor y el edema de partes blandas. A esto se agrega la limitación diagnóstica reportada en la bibliografía que tienen tanto la radiografía como la tomografía computarizada (TC) para este tipo de lesiones. Si bien existen signos radiológicos que pueden sugerir lesiones de tejidos blandos asociadas, como ensanchamiento de los espacios articulares intercarpianos, de la articulación radiocubital distal o alteración de las líneas de Gilula, se informó que las radiografías son moderadamente fiables en el diagnóstico de lesiones del LEL y son mejores para descartar estas lesiones que para confirmarlas.⁷

Grady y cols. informaron una especificidad y una sensibilidad de las radiografías del 84% y 69%, respectivamente, para el diagnóstico de las lesiones ligamentarias escafolunares concomitantes a FRD intrarticulares.⁸ Suzuki y cols. evaluaron la reproducibilidad intra e interobservador de la radiografía y la TC para las lesiones ligamentarias del carpo asociadas a las FRD basándose en los hallazgos artroscópicos como método confirmatorio.⁹ Encontraron una moderada y pobre fiabilidad intra e interobservador, respectivamente, para la radiografía, a diferencia de los aceptables resultados obtenidos con la TC con cortes coronales. Sin embargo, la información es limitada para dilucidar el grado de lesión y definir así el manejo terapéutico.

Si bien existen otros métodos alternativos, como la TC con contraste intrarticular, la resonancia magnética o las radiografías, no se emplean rutinariamente debido a sus costos y a la necesidad de administrar un medio de contraste.

El objetivo de este estudio fue establecer si existe una correlación entre la TC y la artroscopia para el diagnóstico de las lesiones asociadas a FRD. Como objetivo secundario, se planteó determinar la incidencia de lesiones del carpo en este tipo de lesiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional, de cohorte. Se utilizó el sistema PECTRA® para el análisis de los datos accediendo a registros de historia clínica, imágenes y protocolos quirúrgicos. Se revisaron radiografías y TC con reconstrucción multiplanar en las que se efectuaron mediciones específicas para detectar potenciales lesiones del carpo según criterios claramente establecidos, y se compararon estos hallazgos con lo descrito en el protocolo quirúrgico.

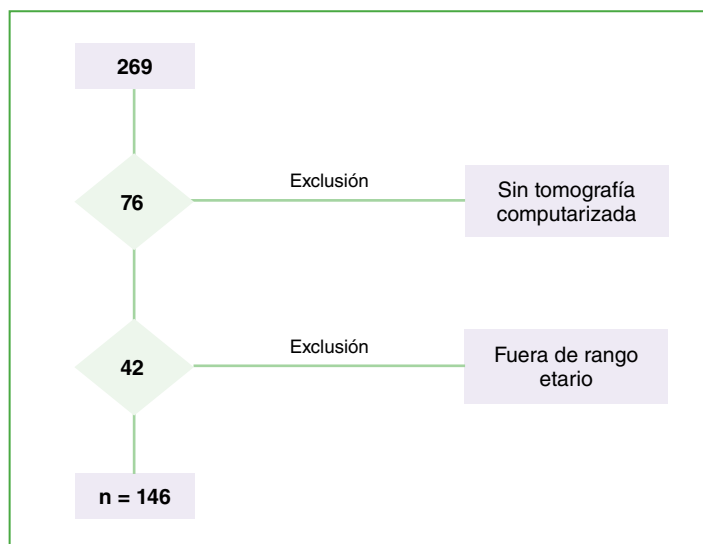
Se analizó retrospectivamente a 269 pacientes con FRD, que fueron sometidos a reducción abierta y fijación interna mediante osteosíntesis con placa anatómica bloqueada y asistencia artroscópica, entre enero de 2012 y diciembre de 2022. Todos habían sido operados por el mismo cirujano, nivel experto según la clasificación de J. B. Tang, junto al equipo de Cirugía del Miembro Superior de la institución.¹⁰

Se incluyó a pacientes de entre 18 y 65 años, que fueron estudiados mediante radiografías de muñeca, de frente, de perfil y oblicua, y TC en rotación neutra preoperatorias. Se obtuvo una imagen seccionada a intervalos de 1 mm y reconstruida en imágenes sagitales, axiales, coronales y 3D. Se excluyó a aquellos que tenían fracturas patológicas, fractura bilateral, osteoporosis severa y cuadros previos en la muñeca ipsilateral (traumatismo, fracturas o enfermedad reumática), como así también fracturas expuestas (Tabla 1). No se tomaron radiografías bajo maniobras de estrés para descartar lesiones parciales u ocultas (inestabilidad predinámica).

Según los criterios de inclusión, se seleccionó a 146 pacientes: 72 hombres y 74 mujeres, con una edad media de 46.9 años. Todas las fracturas fueron clasificadas según la clasificación AO y analizadas para determinar signos de lesiones asociadas en la TC (Figura 1).

Tabla 1. Resumen de las características iniciales

n = 146	
Edad	49.6 (19-65)
Sexo	Masculino 72 (49%) Femenino 74 (51%)
Evaluación	Radiografías en tres proyecciones: frente, perfil y oblicua Tomografía computarizada con reconstrucción multiplanar
Tratamiento	Reducción y osteosíntesis con placa anatómica volar bloqueada Asistencia artroscópica

**Figura 1.** Selección de pacientes según los criterios de inclusión.

Para evaluar las lesiones asociadas se utilizó el protocolo propuesto por el Servicio que evalúa de cubital a radial y de proximal a distal. La lesión del CFCT se definió como fractura de la base o vértice de la estiloides cubital, fractura de la faceta lunar del radio e incongruencia articular radiocubital distal (Figura 2).

Se valoró la lesión del ligamento lunopiramidal con la fractura/avulsión ubicada en la cara lateral o medial de estos huesos, respectivamente. Se determinó, también, como lesión del LEL al espacio si la distancia más estrecha entre el escafoides y el semilunar medía más de 2,0 mm en los cortes coronales de la TC, y la flexión del hueso escafoides medida con el ángulo escafolunar era $>60^\circ$ en el corte sagital (Figura 3).¹¹

Además, se evaluó si había fractura de los huesos del carpo y lesiones osteocondrales (Tabla 2).

Se determinó la validez de la TC como método diagnóstico de las distintas lesiones, analizando la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) para cada lesión, usando el programa Easy R® versión 4.2.1.

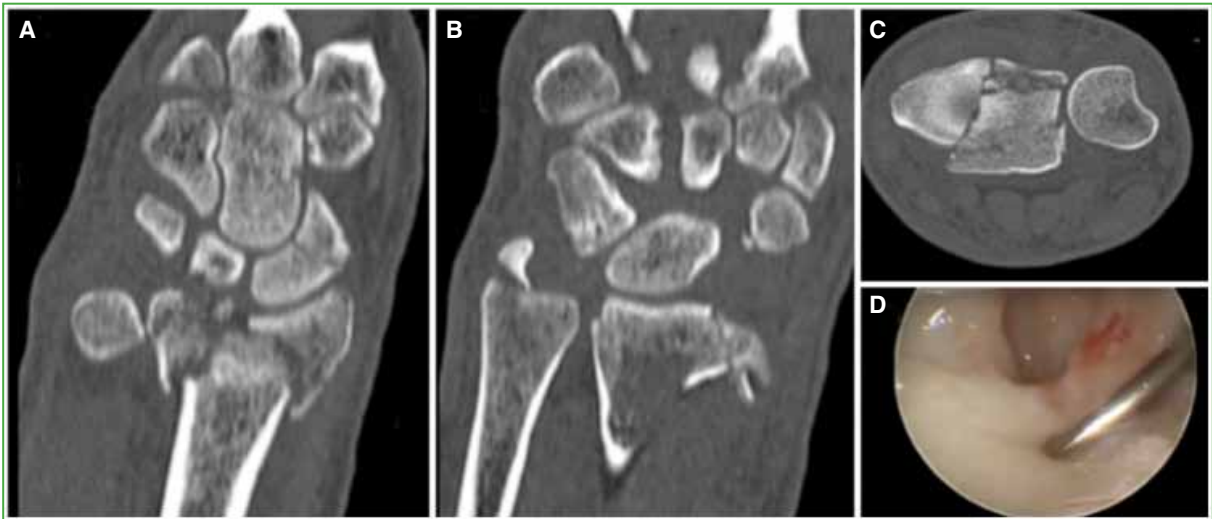


Figura 2. Lesión del complejo del fibrocartilago triangular. **A.** Tomografía computarizada de muñeca, corte coronal. Fractura de la faceta lunar radial y fractura de escafoides. **B.** Tomografía computarizada de muñeca, corte coronal. Fractura de estiloides cubital. **C.** Subluxación radiocubital distal y fractura de la faceta lunar radial. **D.** Visión artroscópica por el portal 3-4-R. Lesión a nivel del fibrocartilago triangular en su porción dorsal.

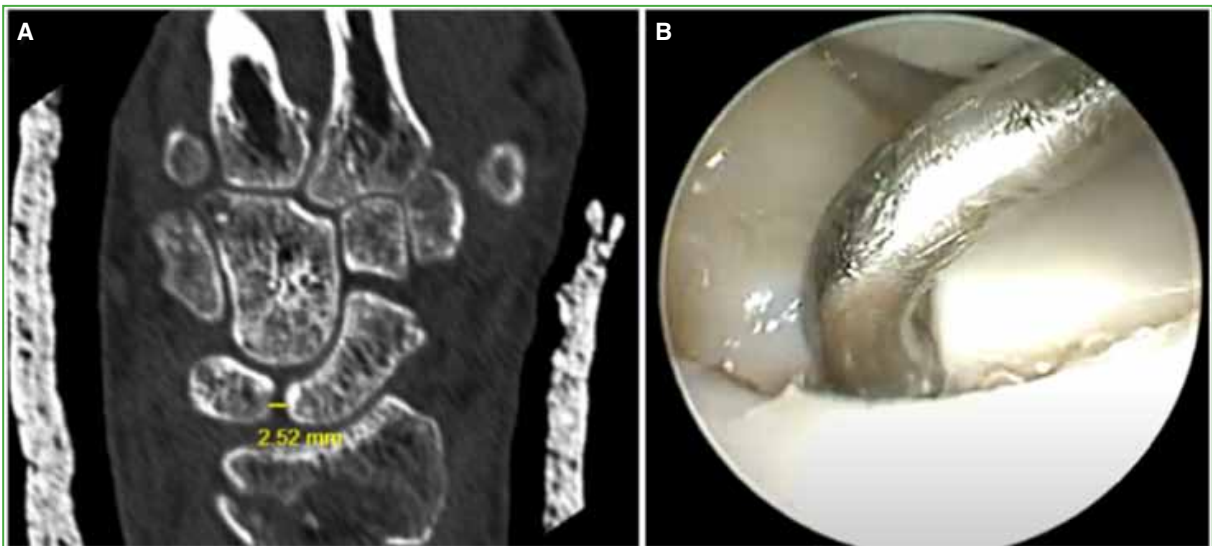


Figura 3. Lesión del ligamento escafolunar. **A.** Tomografía computarizada de muñeca, corte coronal. Distancia escafolunar >2 mm. **B.** Artroscopia. Introducción del palpador a través del ligamento escafolunar observando la lesión de este.

Tabla 2. Evaluación tomográfica y artroscópica de lesiones asociadas

Lesión	Tomografía	Artroscopia
Lesión del CFCT	Fractura de la faceta lunar	Evaluación según la clasificación de Palmer
	Luxación o subluxación radiocubital distal	
	Fractura de la apófisis estiloides	
Lesión escafolunar	Distancia escafolunar >2 mm en corte coronal	Evaluación según la clasificación de Geissler
	Ángulo escafolunar >60°	
Lesión lunopiramidal	Avulsión del semilunar o piramidal en su faceta articular	Visualización macroscópica ligamentaria y avulsión de la faceta articular del semilunar o piramidal
Fractura asociada de hueso del carpo	Trazo fracturario que compromete hueso del carpo	Visualización directa de trazo fracturario que compromete hueso del carpo
Lesión osteocondral	Defecto en la superficie ósea	Visualización directa del defecto osteocartilaginoso de la superficie articular de los huesos del carpo

CFCT = complejo del fibrocartilago triangular.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes habían sido operados con la misma técnica quirúrgica. Se los colocó en decúbito dorsal, bajo bloqueo anestésico plexual y con manguito hemostático a 250 mmHg. En un primer tiempo, se procedió a la reducción abierta y fijación interna mediante abordaje volar de Henry modificado por Orbay, con placa bloqueada volar anatómica de radio distal.¹² Luego se posicionó el miembro en la torre de tracción con el hombro a 90° de abducción, el codo a 90° de flexión y el antebrazo en posición neutra, por portales artroscópicos habituales 3-4-R, 6-R, mediocarpianos radial y cubital, y se realizó una artroscopia diagnóstica y terapéutica. Si se identificaban parámetros de lesión del LEL se utilizaba la clasificación de Geissler.¹³ Se clasificó y trató a las lesiones del CFCT según los conceptos de Palmer y, en el caso de lesiones Ib, se las trató según el criterio de Atzei: Ib estable y Ib inestable.^{14,15} Se inmovilizó con yeso entre 2 y 4 semanas, según la lesión hallada.

RESULTADOS

En esta serie, el 50% eran mujeres y el 49%, hombres, con un promedio de edad de 46.9 años. Por frecuencia de tipo fracturario y según la clasificación AO, 100 fracturas eran 2R3C (68%); 23, 2R3A y 23, 2R3B (16% cada una).

Se estudió la exactitud diagnóstica de la TC con reconstrucción multiplanar, tomando como referencia lo diagnosticado por vía artroscópica, durante la cirugía.

Lesión del CFCT: Se diagnosticaron, por vía artroscópica, 115 pacientes con esta lesión. En la evaluación tomográfica, 128 pacientes tenían lesiones y 18, no tenían. De estos 128, 99 eran verdaderos positivos y 29, falsos positivos. Entre los 18 pacientes sin lesión tomográfica, solo 2 fueron verdaderos negativos, mientras que 16 correspondían a falsos negativos. A partir de estos valores, se calculó una sensibilidad del 84% (IC 76-96%), una especificidad del 65% (IC 0,8-21%), un VPP del 77% (IC 68-84%) y un VPN del 10% (IC 1-32%).

Lesión de LEL: Por artroscopia se diagnosticaron 71 lesiones del LEL. En la evaluación tomográfica, 72 pacientes tenían lesiones y 74, no tenían. De los 72 pacientes con lesión tomográfica, 44 eran verdaderos positivos, mientras que 28 eran falsos positivos. Entre los 74 pacientes sin lesión, 47 eran verdaderos negativos y 27, falsos negativos. Se calculó una sensibilidad del 61% (IC 49-73%), una especificidad del 62% (IC 50-73%), un VPP del 60% (IC 47-71%) y un VPN del 63% (IC 51-74%).

Lesión osteocondral: Se diagnosticaron 9 pacientes con esta lesión mediante artroscopia. El análisis tomográfico reveló 23 pacientes con lesiones osteocondrales. Cinco de ellos eran verdaderos positivos y 18, falsos positivos. Entre los 123 pacientes sin hallazgo tomográfico de lesión, 4 eran falsos negativos y 119, verdaderos negativos. La sensibilidad fue del 55% (IC 21-86%); la especificidad, del 87% (IC 80-92%); el VPP, del 22% (IC 7,5-43%) y el VPN, 97% (IC 92-99%).

Lesión lunopiramidal: El hallazgo artroscópico de este tipo de lesiones fue realmente excepcional en la serie, solo 2 pacientes. Por este motivo, no se evaluó la precisión diagnóstica de la TC.

Fractura de los huesos del carpo: Por artroscopia se detectaron solo 5 pacientes con fracturas de los huesos del carpo, mientras que, en la TC, 16 pacientes tenían fractura. Además, 7 pacientes tenían lesión de los ligamentos radiocarpianos detectada por artroscopia, lesión que no fue estudiada mediante TC. Los resultados se muestran en la **Tabla 3**.

En esta serie, solo 9 pacientes no tuvieron ninguna lesión en el carpo asociada a la fractura, por lo que la frecuencia de lesiones del carpo resultó considerablemente alta, 92% (**Tabla 4**).

Tabla 3. Resultados

Lesión	Artroscopia	TC	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
CFCT	Con lesión: 115	Con lesión: 128 99 VP 29 FP	84% (IC 76-96%)	65% (IC 0,8-21%)	60% (IC 47-71%)	10% (IC 1-32%)
	Sin lesión: 31	Sin lesión: 18 2 VN 16 FN				
LEL	Con lesión: 71	Con lesión: 72 44 VP 28 FP	61% (IC 49-73%)	62% (IC 50-73%)	60% (IC 47-71%)	63% (IC 51-74%)
	Sin lesión: 75	Sin lesión: 74 47 VN 27 FN				
LOC	Lesión: 9	Con lesión: 23 5 VP 18 FP	55% (IC 21-86%)	87% (IC 80-92%)	22% (IC 7,5-43%)	97% (IC 92-99%)
	Sin lesión: 135	Sin lesión: 123 119 VN 4 FN				

TC = tomografía computarizada; VPP = valor predictivo positivo; VPN = valor predictivo negativo; IC = intervalo de confianza; CFCT = complejo del fibrocartilago triangular; LEL = ligamento escafolunar; LOC = lesión osteocondral; VP = verdadero positivo; FP = falso positivo; VN = verdadero negativo; FN = falso negativo.

Tabla 4. Incidencia de lesiones asociadas

Lesión	Pacientes	Incidencia
Complejo del fibrocartilago triangular	115	78,7%
Ligamento escafolunar	70	48%
Lesión osteocondral	9	6%
Ligamento radiocarpiano	7	4,8%
Fractura de hueso del carpo	5	3,5%
Lesión lunopiramidal	2	1,36%

DISCUSIÓN

En la actualidad, un gran número de publicaciones establecen una estrecha relación entre las FRD y las lesiones asociadas, y estas tienen un valor predictivo en el resultado funcional a corto y largo plazo.

La anatomía compleja del carpo dificulta el diagnóstico de lesiones asociadas en las radiografías simples. No visualizarlas puede dar lugar a complicaciones, como inestabilidad del carpo y alteraciones en la biomecánica y, en consecuencia, producir dolor persistente y compromiso funcional.¹⁶

El uso de asistencia artroscópica en el tratamiento de la FRD dejó en evidencia que existen múltiples lesiones intercarpianas asociadas, como las del CFCT o los ligamentos radiocarpianos e intercarpianos, y se ha enfatizado la importancia de reparar las lesiones inestables y registrar las lesiones agudas, que son pasibles de tratamiento con inmovilización posoperatoria. Se han evaluado lesiones ligamentarias carpianas interóseas y del CFCT accesibles en la exploración artroscópica.

Se describió una alta incidencia de estas lesiones ligamentarias asociadas. Linscheid y cols. fueron pioneros al describir la inestabilidad escafolunar, esta sería el tipo más común de inestabilidad carpiana asociada.¹⁷ Numerosos autores observaron una lesión del LEL por artroscopia en el 53,7%, lesiones del CFCT en el 82%, lesiones lunopiramidales en el 27,1% y osteocondrales en el 32% de las FRD tratadas con reducción abierta y fijación interna. Además, describieron lesiones de ligamentos carpianos extrínsecos en el 74%.¹⁸⁻²¹ En nuestra serie, se obtuvieron resultados similares en las lesiones del CFCT (78,7%) y del LEL (48%), mientras que, para lesiones de los ligamentos radiocarpianos y condrales, la incidencia fue considerablemente menor, del 4,8% y 6%, respectivamente. Richards y cols. comunicaron la baja precisión de la radiografía como herramienta diagnóstica, porque observaron que, en el 60% de los casos en los que se confirmó un desgarro del ligamento por vía artroscópica, la distancia escafolunar era normal en las radiografías preoperatorias.²⁰ Por otra parte, si bien la resonancia magnética y la angiografía por resonancia magnética tienen más poder para detectar lesiones ligamentarias que las radiografías, estas no definen precisamente la extensión del daño ligamentario, la calidad del tejido dañado y las lesiones condrales asociadas que son información necesaria para la planificación y elección de la técnica quirúrgica.²²

Los estudios antes citados correlacionan los hallazgos artroscópicos y radiográficos. Sin embargo, el primero en evaluar la correlación de la artroscopia con la TC fue Suzuki, quien evaluó una serie de 88 muñecas, y comparó los hallazgos artroscópicos en el intervalo escafolunar con mediciones preoperatorias en la TC, y llegó a la conclusión de que la medición de la distancia escafolunar en el corte coronal central de la TC era reproducible con una alta concordancia intra e interobservador, para diagnosticar lesiones del LEL de bajo y alto grado, según su confirmación artroscópica.⁹ El presente estudio reveló que el aumento de la distancia escafolunar en el corte coronal de la TC tuvo un VPP del 60%, determinando que 3 de cada 5 pacientes con este hallazgo en las imágenes tendrán realmente la lesión.

Las lesiones de los ligamentos radiocarpianos y del ligamento lunopiramidal tuvieron escasa incidencia en esta serie. Por lo tanto, la especificidad y la sensibilidad demostradas fueron irrelevantes.

En cuanto a la frecuencia y distribución de las lesiones, Heo y cols. evaluaron una serie de 223 pacientes con FRD, y hallaron que el 20,6% se asocia con fractura de los huesos del carpo, entre ellas, la más frecuente es el piramidal.²³ Otros estudios mencionan que son las fracturas de escafoides las de mayor incidencia, representan el 0,75-6,5%, lo que concuerda con el 4,1% hallado en nuestra serie.^{24,25}

Al igual que en las series antes expuestas, la incidencia de fracturas del carpo en esta serie fue del 13% (19 pacientes). Entre ellos, 14 tuvieron solo hallazgo tomográfico, 3 por artroscopia y, solo en 2 pacientes, el diagnóstico se hizo por ambos métodos. Esto demuestra la superioridad diagnóstica del estudio tomográfico por sobre la visualización artroscópica, lo cual puede deberse a la falta de uso de portales específicos para la visualización de distintas regiones del carpo de manera rutinaria.

CONCLUSIONES

Se ha informado que la prevalencia de lesiones asociadas con FRD es alta: hasta 80% de lesiones del CFCT y 50% del LEL. Si bien este estudio concuerda con dichos valores, no se ha podido encontrar una correlación significativa entre las imágenes tomográficas y los hallazgos artroscópicos. Los autores consideran que la artroscopia sigue siendo el patrón de referencia para el diagnóstico de las lesiones intercarpianas, y su ventaja principal radica en la posibilidad de tratar estas lesiones en el mismo tiempo quirúrgico. Como desventajas, se pueden mencionar el aumento del tiempo quirúrgico, el costo adicional y la necesidad de un cirujano experto. Se destaca la importancia de la TC para evaluar las fracturas y lesiones articulares; sin embargo, solo tiene valor como método orientativo para la sospecha de lesiones intercarpianas. Sugerimos como método diagnóstico más fiable la resonancia magnética o la artroscopia.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Lazzari: <https://orcid.org/0009-0006-8609-5777>

ORCID de G. O. Pérez Lloveras: <https://orcid.org/0009-0005-4227-0484>

ORCID de F. G. Casen Infante: <https://orcid.org/0009-0008-9108-9755>

ORCID de T. M. Rognoni: <https://orcid.org/0009-0000-4720-1318>

ORCID de R. A. Posse: <https://orcid.org/0000-0003-2202-4268>

ORCID de M. Otero Consoli: <https://orcid.org/0009-0006-2297-5257>

ORCID de F. Colombato: <https://orcid.org/0009-0004-8747-7887>

ORCID de F. Casserá: <https://orcid.org/0009-0005-0566-7124>

ORCID de M. Caloia: <https://orcid.org/0000-0002-8103-3036>

BIBLIOGRAFÍA

- Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin* 2012;28(2):113-25. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2012.02.001>
- Melton III LJ, Amadio PC, Crowson CS, O'Fallon WM. Long-term trends in the incidence of distal forearm fractures. *Osteoporos Int* 1998;8(4):341-8. <https://doi.org/10.1007/s001980050073>
- Kelsey JL, Praemer A, Nelson LM, Felberg A, Rice DP. *Upper extremity disorders: Frequency, impact and cost*. New York: Churchill Livingstone; 1997.
- Lee Y-K, Kwon T-Y, Lee H-S. Arthroscopic treatment of chronic wrist pain after distal radius fractures. *Medicine (Baltimore)* 2020;99(38):e22196. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000022196>
- Cheng HS, Hung LK, Ho PC, Wong J. An analysis of causes and treatment outcome of chronic wrist pain after distal radial fractures. *Hand Surg* 2008;13(01):1-10. <https://doi.org/10.1142/S0218810408003748>
- Kwon BC, Baek GH. Fluoroscopic diagnosis of scapholunate interosseous ligament injuries in distal radius fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(4):969-76. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0126-6>
- Desai MJ, Kamal RN, Richard MJ. Management of intercarpal ligament injuries associated with distal radius fractures. *Hand Clin* 2015;31(3):409-16. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2015.04.009>
- Gratl G, Neuhaus V, Fuchsberger T, Guitton TG, Prommersberger KJ, Ring D. Radiographic diagnosis of scapholunate dissociation among intra-articular fractures of the distal radius: Interobserver reliability. *J Hand Surg* 2013;38(9):1685-90. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.05.039>
- Suzuki D, Ono H, Furuta K, Katayama T, Akahane M, Omokawa S, et al. Comparison of scapholunate distance measurements on plain radiography and computed tomography for the diagnosis scapholunate instability associated with distal radius fracture. *J Orthop Sci* 2014;19:465-70. <https://doi.org/10.1007/s00776-014-0533-3>
- Tang JB. Re: Levels of experience of surgeons in clinical studies. *J Hand Surg Eur Vol* 2009;34(1):137-8. <https://doi.org/10.1177/17531934097321>
- Özkan S, Mudgal CS, Jupiter JB, Bloemers FW, Chen NC. Scapholunate diastasis in distal radius fractures: Fracture pattern analysis on CT scans. *J Wrist Surg* 2020;9(04):338-44. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712505>
- Orbay JL, Badia A, Indriago IR, Infante A, Khouri RK, Gonzalez E, et al. The extended flexor carpi radialis approach: A new perspective for the distal radius fracture. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2001;5(4):204-11. <https://doi.org/10.1097/00130911-200112000-00004>
- Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intra-articular soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78(3):357-65. <https://doi.org/10.2106/00004623-199603000-00006>
- Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. *J Hand Surg* 1989;14(4):594-606. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(89\)90174-3](https://doi.org/10.1016/0363-5023(89)90174-3)
- Atzei A, Rizzo A, Luchetti R, Fairplay T. Arthroscopic foveal repair of triangular fibrocartilage complex peripheral lesion with distal radioulnar joint instability. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008;12(4):226-35. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181901b1>
- Vigler M, Aviles A, Lee SK. Carpal fractures excluding the scaphoid. *Hand Clin* 2006;22(4):501-16. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2006.07.007>
- Linscheid RL, Dobyns JH, Beabout JW, Bryan RS. Traumatic instability of the wrist. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(8):1612-32. PMID: 4653642
- Lindau T, Arner M, Hagberg L. Intra-articular lesions in distal fractures of the radius in young adults. *J Hand Surg* 1997;22(5):638-43. [https://doi.org/10.1016/s0266-7681\(97\)80364-6](https://doi.org/10.1016/s0266-7681(97)80364-6)
- Abe Y, Tsubone T, Tominaga Y. Plate presetting arthroscopic reduction technique for the distal radius fractures. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2008;12(3):136-43. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181670fe3>
- Richards RS, Bennett JD, Roth JH, Milne K. Arthroscopic diagnosis of intra-articular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *J Hand Surg* 1997;22(5):772-6. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(97\)80068-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(97)80068-8)

21. Ogawa T, Tanaka T, Yanai T, Kumagai H, Ochiai N. Analysis of soft tissue injuries associated with distal radius fractures. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Amp Technol* 2013;5(1). <https://doi.org/10.1186/2052-1847-5-19>
22. De Santis S, Cozzolino R, Luchetti R, Cazzoletti L. Comparison between MRI and arthroscopy of the wrist for the assessment of posttraumatic lesions of intrinsic ligaments and the triangular fibrocartilage complex. *J Wrist Surg* 2022;11(01):28-34. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729757>
23. Heo YM, Kim SB, Yi JW, Lee JB, Park CY, Yoon JY, et al. Evaluation of associated carpal bone fractures in distal radial fractures. *Clin Orthop Surg* 2013;5(2):98-104. <https://doi.org/10.4055/cios.2013.5.2.98>
24. Trumble TE, Benirschke SK, Vedder NB. Ipsilateral fractures of the scaphoid and radius. *J Hand Surg* 1993;18(1):8-14. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(93\)90237-W](https://doi.org/10.1016/0363-5023(93)90237-W)
25. Rutgers M, Mudgal CS, Shin R. Combined fractures of the distal radius and scaphoid. *J Hand Surg Eur Vol* 2008;33(4):478-83. <https://doi.org/10.1177/1753193408090099>

Tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. Comparación entre decúbito supino y pronó

Genaro R. Cucalón, Lautaro García Osso, Santiago Iglesias, Eduardo J. Levy, Javier E. Dal Lago

Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Británico Central de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las fracturas supracondíleas de húmero son lesiones comunes en pacientes pediátricos, representan aproximadamente el 60-70% de todas las fracturas de codo en esta población. El propósito de este estudio fue describir los resultados clínico-radiológicos del tratamiento con osteodesis de fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos y evaluar el impacto de la posición (decúbito pronó o supino). **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó a todos los pacientes <16 años con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero grado II y III de Gartland, que fueron sometidos a reducción y osteodesis de húmero, entre 2002 y 2022, con un seguimiento mínimo de 6 meses. **Resultados:** La serie estaba formada por 265 pacientes, 127 fueron operados en decúbito supino y 138, en decúbito pronó. El hallazgo más importante de nuestro estudio fue que la osteodesis permite alcanzar excelentes resultados clínicos y radiológicos, y que la posición del paciente no tiene un impacto significativo en la cirugía. **Conclusiones:** La reducción y osteodesis de húmero logran excelentes resultados clínico-radiológicos para el tratamiento de las fracturas supracondíleas. La posición del paciente (decúbito supino o pronó) no parece tener un impacto en la tasa de consolidación ni en la función del miembro.

Palabras clave: Fractura de húmero distal; fractura supracondílea del húmero distal; posición proná; posición supina.

Nivel de Evidencia: III

Supracondylar Humerus Fracture Treatment in Children: A Comparison Between Supine and Prone Positions

ABSTRACT

Introduction: Supracondylar humeral fractures are common injuries in pediatric patients, accounting for approximately 60-70% of all elbow fractures in this population. The aim of this study was to describe the clinical and radiological outcomes of osteodesis for supracondylar humeral fractures in pediatric patients and to evaluate the impact of patient positioning (prone vs. supine). **Materials and Methods:** A retrospective study was conducted, including all patients under 16 years of age with Grade II and III Gartland supracondylar humeral fractures who underwent humerus reduction and osteodesis between 2002 and 2022, with a minimum follow-up of 6 months. **Results:** The study included 265 patients, of whom 127 underwent surgery in the supine position and 138 in the prone position. The most significant finding of our study was that osteodesis achieves excellent clinical and radiological outcomes, and the patient's position does not have a significant impact on the surgery. **Conclusions:** Reduction and osteodesis of the humerus provide excellent clinical and radiological outcomes for the treatment of supracondylar fractures. The patient's position (prone or supine) does not appear to affect the consolidation rate or limb function.

Keywords: Distal humeral fractures; supracondylar distal humerus fracture; prone position; supine position.

Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

Las fracturas supracondíleas de húmero son lesiones comunes en pacientes pediátricos, representan aproximadamente el 60-70% de todas las fracturas de codo en esta población.¹ Ocurren principalmente en niños de edad escolar, con un pico de incidencia alrededor de los 6 años de vida.¹ El mecanismo de producción más frecuente es

Recibido el 16-10-2023. Aceptado luego de la evaluación el 17-12-2024 • Dr. GENARO R. CUCALÓN • genarocucalon@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2551-713X>

Cómo citar este artículo: Cucalón GR, García Osso L, Iglesias S, Levy EJ, Dal Lago JE. Tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. Comparación entre decúbito supino y pronó. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):43-50. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.1818>

la caída con traumatismo directo sobre la mano extendida, manteniendo el codo en extensión completa,²⁻⁴ afecta la región proximal a los cóndilos y causa el desplazamiento dorsal del fragmento distal.^{5,6} Este patrón se detecta en el 98% de los casos.⁷ El tratamiento adecuado de estas fracturas es crucial para restaurar la función del codo y prevenir posibles complicaciones a largo plazo, como cubitus varus, neuropraxias, lesiones vasculares o síndromes compartimentales.⁸

A lo largo de los años, se han desarrollado diferentes técnicas quirúrgicas para el manejo de estas lesiones. Una de las más frecuentes es la osteodesis, que consiste en la reducción y fijación de la fractura mediante la colocación de alambres o agujas de Kirschner que permiten la consolidación ósea y la restauración de la alineación anatómica del codo.⁹ Históricamente, lo más frecuente ha sido que la cirugía se realice con los pacientes en decúbito supino o dorsal.¹⁰ Sin embargo, en años más recientes, distintos autores han descrito la técnica en decúbito prono o ventral.

La posición en decúbito supino tradicionalmente ha sido la preferida, porque permite una buena visualización y acceso al sitio quirúrgico, proporciona una buena estabilidad durante la osteodesis y un mejor control de la reducción de la fractura.¹¹

Por otro lado, la posición en decúbito prono le ofrece al cirujano más comodidad y tiene una menor incidencia de complicaciones neurológicas.¹² Comparativamente, el problema más grande es el posicionamiento del paciente, lo que podría determinar un tiempo operatorio más largo y la necesidad de un anestesiólogo más experimentado.¹³

A pesar del amplio uso de ambas técnicas quirúrgicas, la evidencia científica que compare, de manera directa, la osteodesis en decúbito ventral con la osteodesis en decúbito supino para tratar las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos es escasa.¹⁴

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue describir los resultados clínico-radiológicos del tratamiento con osteodesis de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos y evaluar el impacto de la posición (decúbito prono o supino) en ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó a todos los pacientes <16 años con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero, grado II y III de Gartland,¹⁵ que habían sido sometidos a reducción y osteodesis de húmero entre 2002 y 2022, y un seguimiento mínimo de 6 meses.

Se excluyó a los pacientes con fracturas expuestas u otro tipo de lesión en el miembro superior homolateral, politraumatizados, con fracturas patológicas y a quienes no contaban con la información completa para el análisis.

Variables analizadas

Se recopiló información de la historia clínica y los archivos de la institución pertinentes sobre las variables edad, sexo y lado. Las fracturas fueron clasificadas según los criterios descritos por Gartland¹⁵ utilizando las proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral de codo.

Se registró información sobre el posicionamiento del paciente, el tipo de reducción (abierta o cerrada) y la configuración en la que se colocaron las agujas de Kirschner (cruzadas vs. divergentes laterales) al realizar la osteodesis definitiva. El cirujano decidió la posición del paciente en el momento del procedimiento. También midió el rango de movilidad con un goniómetro en el control posoperatorio del sexto mes.

Se analizaron las radiografías anteroposterior y lateral de codo. Se midieron el ángulo de Baumann (formado por una línea comprendida por el eje humeral y otra que cruza a través de la placa epifisaria del capitellum [valor normal 64°-81°]) (Figura 1)¹⁶ y el ángulo de carga del codo (formado entre el eje del antebrazo desviado a radial y el eje anatómico del húmero [valor normal: 14° en niñas y 11° en varones]) (Figura 2). Ambos valores se utilizaron para considerar la reducción posquirúrgica como adecuada. Se definió consolidación a la presencia de unión radiológica en, al menos, 3 de las 4 corticales, junto a un examen físico que comprobara la estabilidad mecánica de la extremidad afectada y la ausencia de síntomas clínicos referida por el paciente.¹⁷

Se usaron los criterios de Flynn para el análisis clínico-funcional. Estos permiten valorar tanto la capacidad funcional según el rango de movilidad, como la estética de acuerdo con la pérdida del correcto ángulo de carga del codo, evaluado en las radiografías.¹⁸

También se registraron las complicaciones de la cirugía, como infecciones del sitio quirúrgico, tanto superficiales como profundas (definidas como signos de flogosis locales en la puerta de entrada de las agujas de Kirschner), pérdida de la reducción inicial >5° en las radiografías de control según los valores del ángulo de Baumann, el ángulo de carga del codo, presencia de calcificaciones heterotópicas, consolidación viciosa, dolor crónico y síndrome regional doloroso complejo.



Figura 1. Radiografía de codo derecho, de frente. Medición del ángulo de Baumann.



Figura 2. Radiografía de codo derecho, de frente. Medición del ángulo de carga del codo.

Todos habían sido operados por dos cirujanos del mismo equipo entrenados en cirugía ortopédica infantil, en un mismo centro general de alta complejidad de gestión privada.

En los pacientes en decúbito prono, el hombro se colocó en abducción a 90° con el codo flexionado a 90° dejando el húmero distal colgando libre, mientras que, en aquellos operados en posición supina, la reducción de la fractura se llevó a cabo mediante tracción en el húmero proximal y tracción opuesta en el antebrazo, elevando desde posterior hacia anterior el fragmento distal. Una vez obtenida una adecuada reducción, constatada mediante radioscopía, se la estabilizó con agujas de Kirschner en forma cruzada o divergente, a criterio del cirujano.

Se inmovilizó al paciente con una valva de yeso braquipalmar hasta la tercera semana, momento en el que se retiraron las agujas de Kirschner de las osteodesis. A continuación, se colocó un yeso braquipalmar cerrado por 3 semanas más y luego comenzaron los ejercicios de movilidad activa y pasiva que fueron explicados al paciente y al familiar.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describen como medias y desviación o mediana y rango intercuartílico según su distribución, mientras que las cualitativas se expresan como frecuencia y porcentajes. La comparación de los datos continuos se realizó con la prueba de la t de Student, y, para las variables categóricas, se utilizó la prueba χ^2 (o método exacto de Fisher). Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Todos los datos fueron volcados a una planilla de cálculo Excel® (Microsoft®) y los cálculos estadísticos se realizaron con el programa GraphPad Prism 9.0.

RESULTADOS

Durante el período mencionado, se realizaron 273 osteodesis por fracturas supracondíleas de húmero en nuestra institución, se excluyeron 3 fracturas expuestas, una fractura patológica y 4 pacientes politraumatizados.

La serie final estaba formada por 265 pacientes: 127 operados en decúbito supino y 138 en decúbito prono. El seguimiento global fue de 9.2 ± 2.6 meses. En la [Tabla 1](#), se detalla la descripción global de los pacientes y el posicionamiento quirúrgico; también se muestran los datos comparativos entre pacientes operados en decúbito supino y prono.

Tabla 1. Características globales y según la técnica quirúrgica

Variables	Global	Decúbito supino	Decúbito prono	p
Nº de pacientes	265	127	138	
Edad, años (media, DE)	6 \pm 0.9	6.5 \pm 1.4	5.9 \pm 1.6	0,44
Sexo n (%)				0,50
Masculino	153 (57,7)	76 (60)	77 (56)	
Femenino	112 (42,3)	51 (40)	61 (44)	
Lado n (%)				0,61
Izquierdo	171 (64,5)	80 (63)	91 (66)	
Derecho	94 (35,4)	47 (37)	47 (34)	
Gartland n (%)				0,74
Tipo II	78 (29,4)	44 (35)	34 (25)	
Tipo III	187 (70,6)	83 (65)	104 (75)	
Reducción n (%)				0,13
Cerrada	253 (95,5)	123 (98)	128 (93)	
Abierta	12 (4,5)	4 (2)	10 (7)	
Configuración de clavijas n (%)				<0,0001
Dos laterales	129 (48,7)	118 (93)	11 (8)	
Dos cruzadas	136 (51,3)	9 (7)	127 (92)	

Se produjo una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la posición de las agujas de Kirschner. La proporción de agujas de Kirschner laterales fue mucho mayor en los pacientes en decúbito supino (92,9%) que en decúbito ventral (8,0%) ($p < 0,0001$).

En el grupo en decúbito supino, el tipo III de la clasificación de Gartland fue el más frecuente (83 casos; 65,3%) y los 44 casos restantes (34,6%) eran tipo II. Ninguno de los pacientes presentó una lesión vascular en el momento de la fractura, se produjeron 4 lesiones nerviosas (2 parálisis del interóseo anterior, 1 parálisis del posterior y 1 neuropatía del cubital). En el grupo de decúbito prono, 104 (75%) pacientes tenían una fractura tipo III y 34 (25%), una tipo II, sin lesiones vasculares ni nerviosas.

Los resultados descritos según la posición del paciente se detallan en la [Tabla 2](#). Se halló una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los criterios de Flynn en el grupo de decúbito supino ($p < 0,001$).

El valor promedio del ángulo de Baumann fue de $17,11^\circ$ y el del ángulo de carga global, de $15,75^\circ$. Se observó un déficit de flexión global de $4,05^\circ$ y de extensión de $0,59^\circ$, estos últimos dos con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$). En los criterios de Flynn, el 7% obtuvo un resultado regular; el 14%, bueno y el 79%, excelente ([Tabla 2](#)).

Tabla 2. Resultados globales y comparativos según la posición del paciente

Variables	Global (265 pacientes)	Decúbito supino (127 pacientes)	Decúbito prono (138 pacientes)	p
Complicaciones n (%)	17 (6,3)	6 (4,8)	11 (8,0)	0,21
Infecciones superficiales	8 (3)	2 (1,6)	6 (4,3)	
Infecciones profundas	1 (0,3)	1 (0,8)	0 (0,0)	
Pérdida de la reducción inicial	7 (2,7)	3 (2,4)	4 (2,9)	
Calcificación heterotópica	1 (0,3)	0 (0)	1 (0,7)	
Ángulo de Baumann (media)	$17,1^\circ \pm 2,3^\circ$	$17,5^\circ$	$16,72^\circ$	0,12
Ángulo de carga (media)	$15,8^\circ \pm 1,8^\circ$	$16,2^\circ$	$15,3^\circ$	0,07
Déficit de flexión (media)	$4,1^\circ \pm 1,7^\circ$	$3,4^\circ$	$4,7^\circ$	<0,001
Déficit de extensión (media)	$0,6^\circ$	$0,5^\circ$	$0,68^\circ$	<0,001
Criterios de Flynn n (%)				<0,001
Regulares	18 (7)	5 (3,9)	13 (9,4)	
Buenos	38 (14)	10 (7,9)	28 (20,2)	
Excelentes	209 (79)	112 (88)	97 (70,3)	

Se produjeron 17 complicaciones: 8 infecciones superficiales que requirieron antibióticos, una infección profunda que requirió limpieza quirúrgica, 7 pérdidas de la reducción inicial que necesitaron una nueva intervención y una calcificación heterotópica.

En todos los pacientes, se observó la consolidación completa. La posición en decúbito ventral se asoció con más complicaciones que en decúbito supino (8,7% y 4,7%, respectivamente), pero sin alcanzar significancia estadística ($p = 0,21$).

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante de nuestro estudio fue que la osteodesis permite lograr excelentes resultados clínicos y radiológicos y que la posición del paciente no tiene impacto significativo en la cirugía.

Para evaluar los resultados funcionales y estéticos, optamos por utilizar la clasificación de Flynn,¹⁸ dado que la consideramos como la más rigurosa. En este estudio, la tasa de resultados excelentes fue del 79%. Nuestros resultados coinciden con los descritos por Mazda y cols.,¹⁹ quienes comunicaron una tasa de éxito del 91,6% luego de haber analizado 116 pacientes tratados con reducción y osteodesis. Por esto, los autores de este trabajo consideramos que la calidad de la reducción es mucho más importante para obtener buenos resultados que la posición del paciente.

Coincidimos con Fowler y Marsh,²⁰ en que la posición en decúbito ventral ofrece varias ventajas respecto a la técnica clásica. La principal ventaja es que se evita la hiperflexión forzada ($>90^\circ$) del codo. Colocando al paciente en decúbito ventral, la maniobra de reducción es más suave, se cuenta con el beneficio de la acción de la gravedad por el mismo peso del antebrazo. Por otra parte, maniobrar el miembro superior en decúbito ventral favorece la visión radioscópica; en decúbito supino, es difícil mantener la reducción mientras se insertan las agujas de Kirschner y colocar el arco en C para obtener una vista anteroposterior, y una rotación externa extrema del brazo podría causar la pérdida de la reducción.²¹ Por el contrario, con el paciente en decúbito ventral, se puede extender ligeramente el antebrazo y obtener una correcta visualización anteroposterior del codo. Además, sin tener que mover el miembro y tan solo girando el arco en C de la radioscopia, se obtiene un perfil estricto de la articulación.

En nuestro estudio, el ángulo medio de Baumann en decúbito supino fue de $17,5^\circ$ y el del grupo en decúbito prono, de $16,72^\circ$; el ángulo de carga fue de $16,2^\circ$ en posición supina y $15,3^\circ$ en posición prona. Nuestros resultados coinciden con aquellos publicados por Venkatadass y cols.,²² quienes obtuvieron un ángulo de $18,14^\circ$ en los pacientes en posición supina y de $18,46^\circ$ en el otro grupo.

En el estudio de Mapes y Hennrikus,²³ se observó que la posición del codo en flexión $>90^\circ$ disminuye el flujo de la arteria radial y aumenta la presión intracompartimental en el antebrazo, lo que puede provocar una mayor presión en el compartimento volar profundo del antebrazo e isquemia del sitio de fractura.²⁴ En la posición prona, el codo no necesita flexionarse $>90^\circ$, lo que evita posibles complicaciones neurovasculares.²⁰ Por lo tanto, además de la recomendación de evitar la inmovilización del codo en hiperflexión en el posoperatorio, creemos que es conveniente evitar la manipulación del codo en hiperflexión por un período exagerado de tiempo durante el acto quirúrgico. En nuestro estudio, no hubo complicaciones de esta índole, por lo que podemos inferir que tanto la posición prona como la supina permiten una exposición y tratamiento seguros.

La posición en decúbito ventral también reduce la posibilidad de lesionar directa o indirectamente al nervio cubital, tanto durante las maniobras de reducción como durante el enclavijado, ya que la hiperflexión del codo disminuye el diámetro del túnel cubital.²⁵ Asimismo, es importante tener en cuenta que, en los niños, el nervio cubital es hiperlaxo y puede luxarse fácilmente si el codo está hiperflexionado como se requiere en la técnica con el paciente en decúbito supino.²⁵

La principal limitación de nuestro estudio es su naturaleza retrospectiva.

CONCLUSIONES

La reducción y osteodesis de húmero logran excelentes resultados clínico-radiológicos para el tratamiento de las fracturas supracondíleas. La posición del paciente (decúbito prono o supino) no parece tener impacto en la tasa de consolidación ni la función del miembro, aunque esta última presentó en nuestra serie una tasa de complicaciones casi 2 veces mayor.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de L. García Osso: <https://orcid.org/0000-0001-8272-5555>
ORCID de S. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0001-6698-2914>

ORCID de E. J. Levy: <https://orcid.org/0000-0002-9158-8617>
ORCID de J. E. Dal Lago: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5505>

BIBLIOGRAFÍA

1. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(6): 1121-32. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01354>
2. Ogden JA. The humerus. En: Ogden JA. *Skeletal injury in the child*. 3rd ed. New York: Springer-Verlag; 2000.
3. Farnsworth C, Silva P, Mubarak S. Etiology of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 1998;18(1):38-42. PMID: 9449099
4. Charnley J. *Closed treatment of common fractures*. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1961, p. 105-15.
5. Minkowitz B, Busch MT. Supracondylar humerus fracture. Current trends and controversies. *Orthop Clin North Am* 1994;25(4):581-94. PMID: 8090472
6. John SD, Wherry K, Swischuk LE, Phillips WA. Improving detection of pediatric elbow fractures by understanding their mechanics. *Radiographics* 1996;16(6):1443-60. <https://doi.org/10.1148/radiographics.16.6.8946546>
7. Mangwani J, Nadarajah R, Paterson JM. Supracondylar humeral fractures in children: ten years' experience in a teaching hospital. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(3):362-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B3.16425>
8. Joshi T, Koder A, Herman MJ. Staying out of trouble: complications of supracondylar humerus fractures. *Instr Course Lect* 2019;68:357-66. PMID: 32032077
9. Kropelnicki A, Ali AM, Popat R, Sarraf KM. Paediatric supracondylar humerus fractures. *Br J Hosp Med (Lond)* 2019;80(6):312-6. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.6.312>
10. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet* 1959;109(2):145-54. PMID: 13675986
11. De Pellegrin M, Fracassetti D, Moharamzadeh D, Origo C, Catena N. Advantages and disadvantages of the prone position in the surgical treatment of supracondylar humerus fractures in children. A literature review. *Injury* 2018;49(Suppl 3):S37-S42. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.046>
12. Guler O, Mutlu S, Isyar M, Mutlu H, Cerci H, Mahirogullari M. Prone versus supine position during surgery for supracondylar humeral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2016;24(2):167-9. <https://doi.org/10.1177/1602400209>
13. Pavone V, Vescio A, Riccioli M, Culmone A, Cosentino P, Caponnetto M, et al. Is supine position superior to prone position in the surgical pinning of supracondylar humerus fracture in children? *J Funct Morphol Kinesiol* 2020;5(3):57. <https://doi.org/10.3390/jfmk5030057>
14. Sapienza M, Testa G, Vescio A, Panvini FMC, Caldaci A, Parisi SC, et al. The role of patient position in the surgical treatment of supracondylar fractures of the humerus: comparison of prone and supine position. *Medicina (Kaunas)* 2023;59(2):374. <https://doi.org/10.3390/medicina59020374>
15. Alton TB, Werner SE, Gee AO. Classifications in brief: the Gartland classification of supracondylar humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(2):738-41. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-4033-8>
16. Generoso TO, Pacífico Junior GM, Barcelos FM, Blumetti FC, Braga SR, Ramalho Junior A. The Baumann angle: An analysis from theory to practice. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* 2022;57(6):1039-44. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743271>
17. Cunningham BP, Brazina S, Morshed S, Miçlau T 3rd. Fracture healing: A review of clinical, imaging and laboratory diagnostic options. *Injury* 2017;48(Suppl 1):S69-S75. <https://doi.org/10.1016/j.injury>
18. Ahmad Khan RD, Yousaf MN, Zain-Ur-Rehman M, Fareed MI, Yasin A. Outcome of open reduction internal fixation with cross K-wires for supracondylar fracture of humerus in terms of Flynn's criteria in children. *J Pak Med Assoc* 2015;65(11 Suppl 3):S186-S189. PMID: 26878517
19. Mazda K, Boggione C, Fitoussi F, Penneçot GF. Systematic pinning of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. A prospective study of 116 consecutive patients. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83(6):888-93. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b6.11544>
20. Fowler TP, Marsh JL. Reduction and pinning of pediatric supracondylar humerus fractures in the prone position. *J Orthop Trauma* 2006;20(4):277-81. <https://doi.org/10.1097/00005131-200604000-00008>
21. Havlas V, Trc T, Gaheer R, Schejbalova A. Manipulation of pediatric supracondylar fractures of humerus in prone position under general anesthesia. *J Pediatr Orthop* 2008;28(6):660-4. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318183245b>
22. Venkatadass K, Balachandar G, Rajasekaran S. Is prone position ideal for manipulation and pinning of displaced pediatric extension-type supracondylar fractures of humerus? A randomized control trial. *J Pediatr Orthop* 2015;35(7):672-6. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000360>

23. Mapes RC, Hennrikus WL. The effect of elbow position on the radial pulse measured by Doppler ultrasonography after surgical treatment of supracondylar elbow fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1998;18(4):441-4. PMID: 9661848
24. Lyons JP, Ashley E, Hoffer MM. Ulnar nerve palsies after percutaneous cross-pinning of supracondylar fractures in children's elbows. *J Pediatr Orthop* 1998;18(1):43-5. PMID: 9449100
25. Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR, Rand FR. Neurologic complications after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1991;11(2):191-4. <https://doi.org/10.1097/01241398-199103000-00010>

Exposición a la radiación en Ortopedia y Traumatología, en la Argentina

Adriana Cubecino, Germán Garabano, Débora Gamarra, Harold Simesen de Bielke, Mónica N. Sierito, Nicolás A. Robador

Comité de Morbimortalidad, Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Múltiples procedimientos en cirugía ortopédica implican el uso de imágenes radioscópicas, lo que plantea un riesgo mayor de exposición a radiación ionizante para los cirujanos. Este estudio tiene como objetivo identificar las prácticas, la frecuencia de uso de imágenes intraoperatorias, el nivel de conocimiento y el empleo de elementos de protección radiológica de los médicos especialistas en ortopedia y traumatología de la Argentina. **Materiales y Métodos:** Estudio analítico observacional transversal. Se realizó en base a una encuesta en línea a traumatólogos de nuestro país, entre septiembre de 2020 y octubre de 2021. Mediante 18 preguntas se recabaron datos sociodemográficos, profesionales y laborales relacionados con el uso de la radioscopia intraoperatoria, las medidas de protección y el respectivo conocimiento. **Resultados:** Se recibieron 919 respuestas a la encuesta. La mitad de los participantes (48,7%) utiliza radioscopia más de una vez por semana. El 73,9% desconoce el tiempo real de exposición, la mayoría (60,5%) ignora si se renuevan los elementos de protección, y solo el 10% usa dosímetro. El elemento de protección más utilizado es el chaleco de plomo; sin embargo, solo un tercio emplea protección tiroidea. La formación académica en radiaciones ionizantes es insuficiente y al 97% de los encuestados le interesaría recibirla. **Conclusiones:** Existe una necesidad de concientización sobre la radiación por parte del cirujano ortopédico. La protección radiológica en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos es inadecuada, no existen programas formativos obligatorios, protocolos de uso ni el respectivo control.

Palabras clave: Radiación ionizante; radioexposición; radioprotección; radioscopia; cirugía ortopédica; riesgo laboral.

Nivel de Evidencia: IV

Radiation Exposure in Orthopaedics in Argentina

ABSTRACT

Introduction: Many orthopedic surgical procedures require the use of fluoroscopic imaging, exposing surgeons to ionizing radiation. This study aims to assess the practices, frequency of intraoperative imaging use, level of knowledge, and adherence to radiological protection measures among orthopedic surgeons in Argentina. **Materials and Methods:** This was an analytical, observational, cross-sectional study based on an online survey conducted among orthopedic surgeons in Argentina between September 2020 and October 2021. The survey included 18 questions collecting sociodemographic, professional, and occupational data related to the use of intraoperative fluoroscopy, radiation protection measures, and knowledge of radiation exposure risks. **Results:** A total of 919 responses were collected. Nearly half of the participants (48.7%) reported using fluoroscopy more than once per week. However, 73.9% were unaware of their actual exposure time, 60.5% did not know whether protective equipment was regularly replaced, and only 10% reported using a dosimeter. The most commonly used protective device was the lead apron, yet only one-third of respondents used thyroid protection. Training in ionizing radiation was deemed insufficient, with 97% of respondents expressing interest in receiving formal education on the topic. **Conclusions:** There is a need to raise awareness among orthopedic surgeons regarding radiation exposure. Most surgical procedures lack adequate radiological protection, and there are no mandatory training programs, standardized protocols, or monitoring systems in place.

Keywords: Ionizing radiation; exposure; radiation protection; fluoroscopy; orthopaedic surgery; occupational hazard.

Level of Evidence: IV

Recibido el 19-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-12-2024 • Dra. ADRIANA CUBECINO • adrianacubecino@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-8955-6595>

Cómo citar este artículo: Cubecino A, Garabano G, Gamarra D, Simesen de Bielke H, Sierito MN, Robador NA. Exposición a la radiación en Ortopedia y Traumatología, en la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):51-62. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2036>

INTRODUCCIÓN

El uso de la radioscopia ha aumentado significativamente en la cirugía traumatológica. Esta tecnología ofrece ventajas, como la reducción de los tiempos quirúrgicos y la posibilidad de desarrollar técnicas menos invasivas, lo que contribuye a disminuir la morbilidad en los pacientes.¹⁻³ No obstante, también incrementa la exposición a la radiación para los equipos quirúrgicos, cuyos efectos adversos pueden no evidenciarse hasta décadas después.¹⁻⁴ Es fundamental comprender que la radioscopia emplea radiación ionizante, lo que conlleva efectos potencialmente perjudiciales para la salud, que incluyen daño genético, aumento del riesgo de cáncer y compromiso del sistema hematopoyético.^{2,4-7}

En la Argentina, al igual que en otros países, las normativas sobre radioprotección en el ámbito de la salud son establecidas por organismos, como la Autoridad Regulatoria Nuclear y se basan en directrices internacionales de la *International Commission on Radiological Protection (ICRP)*⁵ y la Organización Mundial de la Salud. Según estas normativas, la dosis límite para el público en general es de 1 mSv por año, de fuentes naturales y artificiales, como radiografías, tomografías y otros procedimientos radiológicos. En cuanto a la exposición laboral, el límite máximo permitido es de 20 mSv anuales para el cuerpo, 20 mSv para el cristalino, 150 mSv para la tiroides y 500 mSv para las manos.^{1,2,5,8}

En diversas investigaciones, se ha evaluado la dosis de radiación recibida por el personal quirúrgico (médico y no médico) en distintas partes del cuerpo y durante procedimientos específicos, con el objetivo de estimar la exposición y el riesgo asociado de desarrollar cáncer.^{4,6-10} Mastrangelo y cols.,⁹ en su estudio realizado en un centro asistencial de Italia, entre 1976 y 2000, informaron que los cirujanos ortopédicos que empleaban radioscopia tenían 5 veces más probabilidades de desarrollar cáncer que otros trabajadores de la salud no expuestos a radiación; además, la incidencia de cáncer en general (piel, colon, pulmón, linfomas y condrosarcomas) fue mayor. En 2009, Chou y cols.¹¹ encuestaron a cirujanos ortopédicos miembros de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)* y comunicaron que la prevalencia de cáncer era un 85% más alta que en la población general, con similares características en cuanto al sexo, la edad y la raza.^{10,11}

En la Argentina, se llevaron a cabo estudios, como el de Vanoli y cols.,¹² exclusivamente procedimientos relacionados con la fijación de fracturas de muñeca, y el de Bazán y cols.,¹³ en cirugías de columna. El Comité de Investigación de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología efectuó un relevamiento sobre el uso de dosímetros en servicios acreditados.¹⁴ Sin embargo, según nuestro conocimiento, no se han publicado reportes nacionales que analicen, de forma integral, la radiación en la práctica ortopédica, abarcando tanto la exposición como las medidas de protección y el nivel de conocimiento al respecto.

El objetivo de este estudio fue analizar los resultados de una encuesta que identifica las prácticas que implican exposición a la radiación en el ámbito de la ortopedia y traumatología, en la Argentina, considerando la frecuencia de uso de la radioscopia, el nivel de conocimiento y el uso de elementos de protección radiológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

A través de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, se realizó una encuesta en línea, utilizando la plataforma Survey Monkey® en el período comprendido entre septiembre de 2020 y octubre de 2021. La encuesta fue enviada por correo electrónico a todos los traumatólogos registrados en la base de datos de dicha asociación (con diferentes años de experiencia y en formación [residentes y concurrentes]) y difundida por las redes sociales, para ser completada de manera voluntaria.

La encuesta tenía 18 preguntas cerradas, de carácter obligatorio y optativo, algunas de ellas con opción de respuesta única y otras con opción de respuestas múltiples. Se puede consultar la encuesta en: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfU0vwo1Yzpq-dsTDd0vjGqNiCoEdRoTMoX4O5QKG9t-43ag/viewform>

Se recabaron datos demográficos (sexo, edad, región donde se desempeña) y laborales (tipo de práctica, subespecialidad, antigüedad). En relación con la radioscopia, se preguntó sobre la frecuencia de su uso, el tipo y la frecuencia de protección radiológica utilizada, el equipo empleado y la medición de dosis. Se indagó también sobre el conocimiento del límite de dosis permitidas, el uso de dosímetro, la capacitación recibida y el conocimiento de los riesgos de exposición. La encuesta cumplió con la Declaración de Helsinki, se respetó el anonimato de los participantes y los centros de salud.

Análisis estadístico

Las respuestas recibidas se volcaron a una planilla de cálculo Excel® (Microsoft®). Se realizó un análisis descriptivo de las variables, que se expresan como frecuencia y porcentaje, de acuerdo con el número de respuestas obtenidas en cada pregunta.

RESULTADOS

Un total de 919 traumatólogos respondieron la encuesta. Algunas preguntas eran opcionales, y el rango de respuestas fue de 913 a 919.

Datos demográficos

El 87,9% (808 encuestados) eran hombres y el 11,7% (107), mujeres (4 omitidos). El 71,3% tenía menos de 50 años (Tabla 1).

En relación con el tiempo de ejercicio profesional, la mayoría de los encuestados eran especialistas (86,5%); el 70% contaba con más de 5 años de experiencia. En el ámbito laboral, el 43,1% (n = 396) indicó trabajar exclusivamente en el sector privado. Respecto a la ubicación geográfica, el 42,2% ejercía en el Área Metropolitana de Buenos Aires, seguido de la región pampeana (31,9%). En cuanto a la subespecialización, el 36,5% se desempeñaba en trauma ortopédico, seguido de cadera y rodilla (26,1%) (Tabla 1).

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes

	Total (n = 919)
Sexo*	
Masculino	808 (87,9%)
Edad	
<40	337 (36,7%)
40-49	318 (34,6%)
50-59	167 (18,2%)
60 o más	97 (10,6%)
¿Usted es?*	
Especialista más de 5 años	643 (70,0%)
Especialista menos de 5 años	135 (14,7%)
Fellow	23 (2,5%)
Residente	115 (12,5%)
Tipo de institución en la cual desempeña sus actividades	
Privada y pública	393 (42,8%)
Privada	396 (43,1%)
Pública	130 (14,1%)
¿En qué área quirúrgica se desempeña?#	
Cadera y rodilla	240 (26,1%)
Columna	58 (6,3%)
Hombro y codo	40 (4,4%)
Mano	74 (8,1%)
Pierna y pie	105 (11,4%)
Trauma/Trauma ortopédico	335 (36,5%)
Traumatología infantil	54 (5,9%)
Traumatología oncológica	11 (1,2%)
Región en la que trabaja##	
Área Metropolitana de Buenos Aires	388 (42,2%)
Cuyo (San Juan, San Luis, Mendoza)	52 (5,7%)
Nordeste (Formosa, Misiones, Chaco, Corrientes)	27 (2,9%)
Noroeste (Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, Santiago del Estero, La Rioja)	80 (8,7%)
Pampeana (Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, La Pampa)	293 (31,9%)
Patagonia (Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego)	76 (8,3%)
¿Pertenece a alguna Asociación/Sociedad? Marcar la/las que corresponda/n	
AAOT	849 (92,4%)
Asociación/Sociedad de la especialidad	468 (50,9%)
Asociación/Sociedades regionales	326 (35,5%)
Ninguna	29 (3,2%)

*4 no contestadas; **3 no contestadas; #2 no contestadas; ##3 no contestadas.

Uso de radioscopia

De las 919 respuestas, surge que el equipo más utilizado durante la cirugía fue el arco en C (97,9%). En cuanto a la frecuencia de uso, casi la mitad (48,7%) utiliza radioscopia más de una vez por semana; el 94,6% lo hace de forma pulsada. Asimismo, la mayoría (73,9%, n = 679) indicó no controlar el tiempo real de exposición a la radiación. Quienes mencionaron que nunca la usan (2,4%) pertenecen a todas las subespecialidades (Tabla 2).

Tabla 2. Uso de la radioscopia

	Total (n = 919)
¿Qué tipo de equipo intraoperatorio utiliza? Marcar el/los que corresponda/n	
Arco en C (abierto)	900 (97,9%)
Arco en O (cerrado)	5 (0,5%)
Miniarco en C	13 (1,4%)
Tomógrafo intraoperatorio	2 (0,2%)
Navegación intraoperatoria	16 (1,7%)
En su práctica quirúrgica habitual, ¿utiliza radioscopia?*	
Más de una vez por semana	448 (48,7%)
3 o 4 veces por mes	227 (24,7%)
1 o 2 veces por mes	146 (15,9%)
Menos de 6 veces por año	75 (8,%)
Nunca	22 (2,4%)
¿Cómo utiliza el intensificador de imágenes?*	
En forma continua	40 (4,4%)
En forma pulsátil	869 (94,6%)
¿Controla el tiempo real de exposición?#	
No	679 (73,9%)
Sí	233 (25,4%)

*1 no contestada; **10 no contestadas; #7 no contestadas.

Protección

Se permitieron respuestas múltiples en la pregunta sobre los elementos de protección, lo que permitió combinar algunas opciones. El 88,3% de los encuestados (n = 809) utiliza chaleco o delantal de plomo (710 de una pieza y 99 de dos piezas); el 38,6%, protección tiroidea; el 3,4%, lentes plomados y el 0,1%, guantes plomados (Tabla 3, Figura 1).

En relación con la frecuencia de uso de los elementos, el 11,9% (n = 109) mencionó no utilizarlos, mientras que el 37,2% los usa siempre y el 11,8%, la mitad de las veces. Específicamente, en cuanto al chaleco plomado, el 94,8% de los encuestados indicó que pertenece a la institución donde trabajan, mientras que, en 22 casos, es propiedad del cirujano. En la pregunta sobre la renovación del chaleco, el 60,5% lo desconoce y el 23,1% afirma que no se renueva (Tabla 3).

Tabla 3. Uso de elementos de protección y datos correspondientes a delantales plomados

	Total (n = 919)
En las cirugías con radioscopia, utiliza (marcar todos los que correspondan)	
Delantal plomado de una sola pieza	710 (77,3%)
Delantal plomado de dos piezas	99 (10,8%)
Protección tiroidea (collar)	355 (38,6%)
Antiparras o anteojos plomados	31 (3,4%)
Guantes plomados	1 (0,1%)
Distancia superior a 2 m del emisor	109 (11,9%)
Dosímetro	93 (10,1%)
Los elementos de protección los utiliza*	
Siempre	342 (37,2%)
75% de las cirugías	249 (27,1%)
50% de las cirugías	108 (11,8%)
Menos del 50%	107 (11,6%)
Nunca	109 (11,9%)
El chaleco de plomo es propiedad**	
De la institución	871 (94,8%)
Del cirujano	22 (2,4%)
El chaleco de plomo se renueva#	
Una vez al año	17 (1,8%)
Cada 2 años	57 (6,2%)
Cada 3 años	64 (7,0%)
No lo sé	556 (60,5%)
No se renueva	212 (23,1%)

*4 no contestadas; **26 no contestadas; #13 no contestadas.

Con respecto a aquellos que utilizan la distancia >2 m, el 53% mencionó no usar ningún elemento de protección.

El 10,1% de los participantes utiliza dosímetros para medir su exposición, con similares porcentajes de acuerdo con el ámbito de trabajo (privado 9,6%, público 12,3%, mixto 9,9%) (Figura 1).

Educación y conocimiento

De las 916 respuestas recibidas (3 omitidas), el 89,7% (n = 824) manifestó desconocer la radiación máxima permitida por año, y solo el 17,2% afirmó haber recibido instrucción específica sobre el uso de la radioscopia y las medidas de protección. Además, el 97,59% de los encuestados expresó interés en que dicha capacitación fuera parte de su formación profesional (Figura 2).

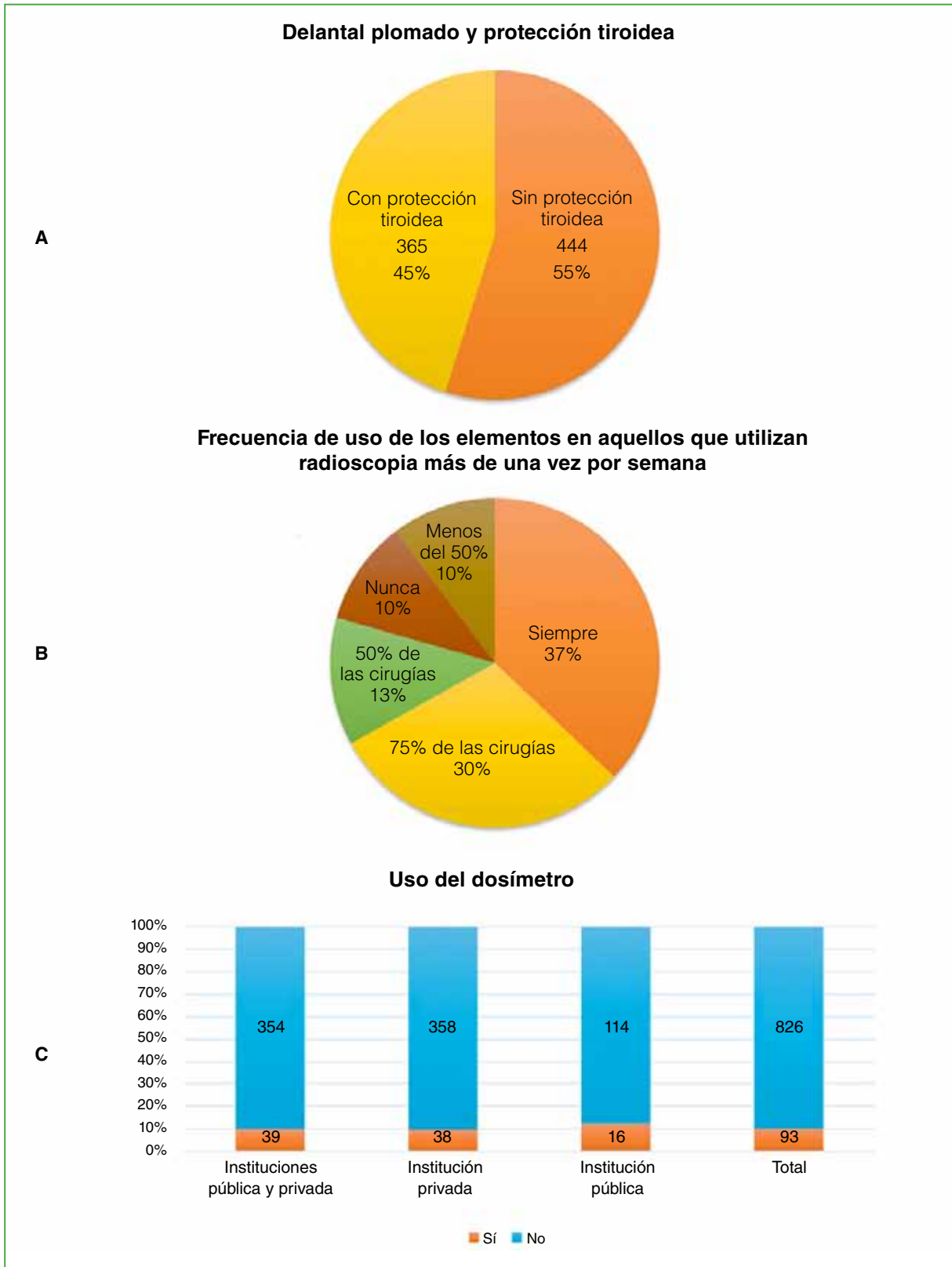


Figura 1. **A.** Uso de chaleco/delantal plomado (1 o 2 piezas) con protección tiroidea o sin protección. **B.** Frecuencia de uso de los elementos de protección radiológica en aquellos que utilizan radioscopia más de una vez por semana. **C.** Uso de dosímetro según el ámbito de trabajo.

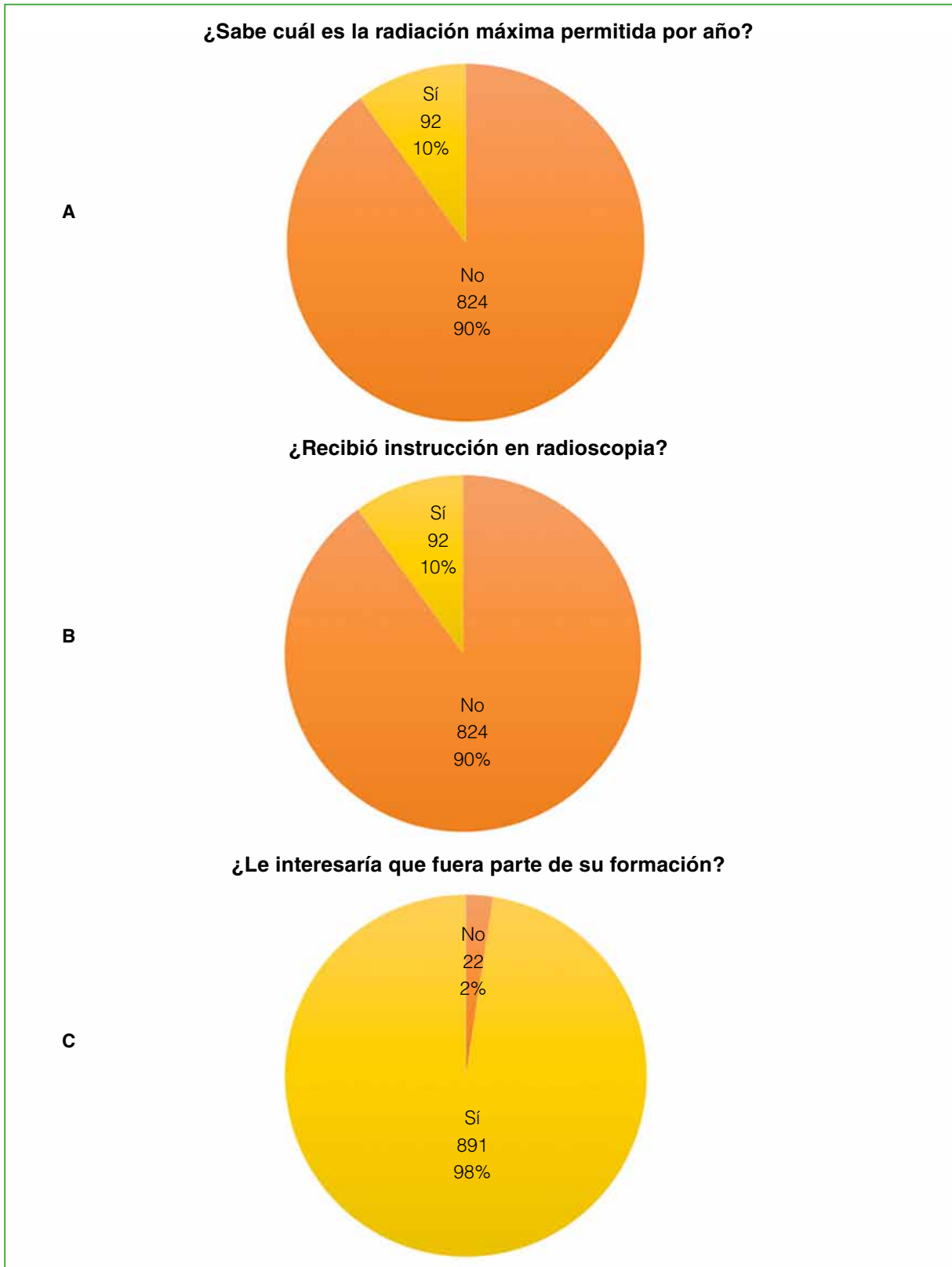


Figura 2. A. Conocimiento sobre límites de radiación. B. Recibió formación en radioscopia. C. Le interesaría que fuera parte de su formación.

Subespecialidades

Discriminando entre las diferentes subespecialidades, quienes utilizan la radioscopia frecuentemente (más de una vez por semana) son los especialistas en mano (63%), en trauma (62%), y en pierna y pie (56%). Comparativamente, quienes recibieron instrucción o formación en el uso de la radioscopia fueron, en su mayoría, los cirujanos de pie/tobillo (25,7%, n = 105); en trauma, solo el 15% (Figura 3).

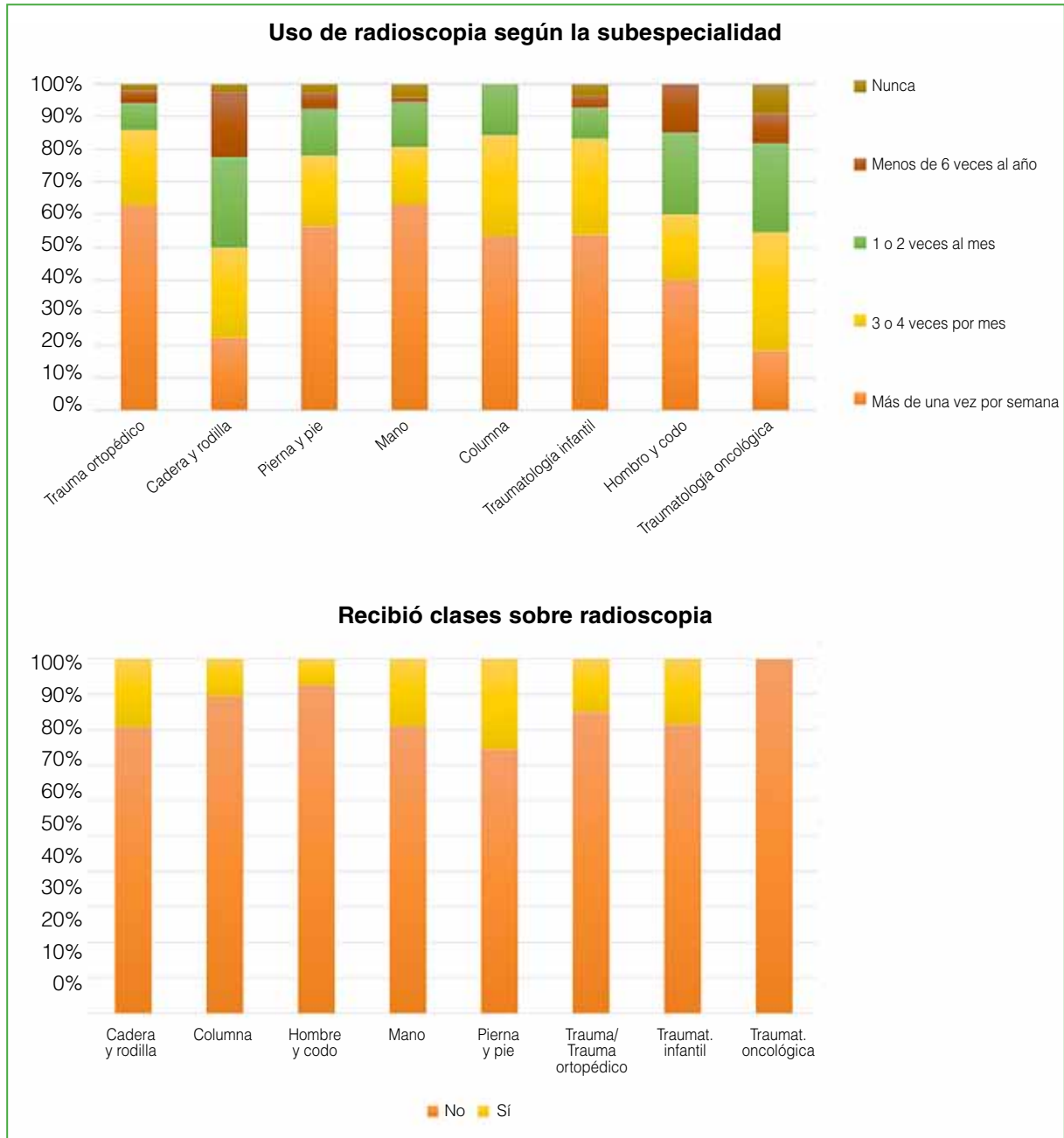


Figura 3. A. Frecuencia de uso de la radioscopia según la subespecialidad. **B.** Formación en radioscopia según la subespecialidad.

DISCUSIÓN

Los cirujanos ortopédicos se exponen cada vez más a la radiación ionizante durante múltiples procedimientos; en diversos estudios, se ha demostrado que tienen un riesgo más alto de desarrollar cáncer que otros trabajadores de la salud no expuestos a la radiación.^{7,9-11} En la bibliografía, también se subraya la importancia de implementar medidas clave de protección radiológica, conocidas por el acrónimo DEBT (Distancia, Exposición, Blindaje y Tiempo).^{3,8} Sin embargo, su implementación sigue siendo variable y, en muchos casos, inconsistente.^{6-8,15}

Un problema clave es la falta de guías universalmente aplicadas para reducir la exposición, no solo de los cirujanos, sino también del personal médico y no médico presente en el quirófano, así como del paciente.³ La exposición a la radiación varía significativamente según la subespecialidad y el tipo de procedimiento. Las cirugías de columna y trauma implican los niveles más altos de exposición debido al uso frecuente de radioscopia intraoperatoria, especialmente en procedimientos, como vertebroplastias y cifoplastias, seguidas de la cirugía de pelvis, cadera y la osteosíntesis con dispositivos endomedulares.^{2,3,8,15,16} En nuestra encuesta, los cirujanos especializados en mano y trauma reportaron el mayor uso de radioscopia, lo que es coherente con la bibliografía existente.

Los tejidos más sensibles a la exposición a la radiación son la médula ósea (roja), el colon, el pulmón, el estómago y las mamas.^{1,4,7} Sin embargo, las manos de los cirujanos suelen ser la región anatómica con más exposición debido a su proximidad a la fuente de radiación.^{4,6-8,17} Por otro lado, la glándula tiroidea y los ojos, aunque reciben menores dosis, son extremadamente sensibles a la radiación.^{2,5-7,17} El uso adecuado de protectores para estas dos regiones es crítico; no obstante, muchos cirujanos suelen descuidarlas en comparación con otros órganos (tórax, abdomen y gónadas), como mencionan Kaplan y cols.⁷ y Vanoli y cols.¹²

Los chalecos y protectores de tiroides son los elementos de protección más comunes, se recomienda que tengan un espesor de, al menos, 0,25 mm de plomo (reducen la exposición en más del 90% y los de 0,50 mm hasta el 99%), idealmente que sean circunferenciales e incluyan la glándula tiroidea.^{1,3,4,7} A pesar de su disponibilidad, el uso es inconsistente.^{2,7,8,17} Los protectores de tiroides habitualmente están integrados en los chalecos, pero cuando se emplean como pieza adicional, su frecuencia de uso oscila entre el 24% y el 30%, incluso se ha reportado un uso inferior al 4%.^{2,6-8} En nuestra encuesta, el 88% mencionó utilizar chalecos de plomo, pero menos del 40% emplea protección tiroidea. Se conoce que la exposición a la radiación está implicada en la patología de adenomas, tiroiditis, hipotiroidismo y neoplasias malignas (el 85% de los carcinomas papilares son inducidos por la radiación).^{6,7,9}

Además, la efectividad de estos equipos depende, en gran medida, del cumplimiento individual; estudios previos han señalado que muchos cirujanos no siguen las recomendaciones de seguridad radiológica.^{7,15} En nuestra encuesta, el 11,9% no utiliza protección, el 11,8% lo hace ocasionalmente y solo el 37,2% la emplea de manera constante, lo que revela una falta de conciencia o conocimiento sobre la importancia de la seguridad radiológica y el posible impacto de no utilizar protección.

Un aspecto fundamental por considerar es que la función de protección de los elementos se ve comprometida por el almacenamiento y el mantenimiento inadecuados. Kaplan y cols.⁷ resaltan la importancia de realizar controles de calidad anuales.^{3,4} No obstante, en nuestra encuesta, el 60,5% desconocía si los chalecos plomados de su institución eran renovados y el 23% afirmó que no se renuevan. Es relevante señalar que el 94,8% de los participantes indicó que los chalecos pertenecían a la institución.

La protección ocular generalmente es inadecuada, y varía entre el 2,5% y el 5%, probablemente debido a la falta de conocimiento sobre el riesgo de cataratas por exposición a la radiación ionizante.³⁻⁶ La patología implica la opacidad del cristalino, específicamente en su porción posterior.^{1,3,6,7} Burns y cols.¹⁶ informaron una reducción del 90% en la exposición con el uso de lentes plomados en cirugías de pelvis y cadera.^{7,16} En nuestra encuesta, solo el 3,4% informó usar protección ocular, lo que reflejaría este desconocimiento.

Los guantes de plomo son efectivos solo si no se encuentran en el haz directo, ya que, cuando hay control de exposición automático, la radiación aumenta al detectarlos.^{2,7,17-19} Suelen generar una falsa sensación de seguridad, por lo que se recomienda evitar la exposición directa. En nuestro estudio, su uso es infrecuente, apenas en el 0,1% de los casos. El monitoreo de la dosis de radiación es un aspecto esencial que debería aplicarse a todo el personal expuesto en el quirófano. Sin embargo, solo el 10% de los encuestados indicó utilizar dosímetros, tanto en el ámbito público como en el privado, lo que refleja una falta de control y monitoreo adecuados.^{1,14,18,20}

Todo el personal expuesto en el quirófano debería utilizar dosímetros individuales, y sus datos deberían ser recopilados y analizados por el departamento de seguridad radiológica del establecimiento.^{1,14,18,20} Sin embargo, solo el 10% de los encuestados indicó utilizarlos. Según Joeris y cols., aproximadamente la mitad de los cirujanos ortopédicos nunca utilizó un dosímetro, y entre aquellos que lo usaron, solo la mitad recibió información sobre la cantidad de radiación recibida.²¹ Al Mohammad y cols.²⁰ comunicaron que el 5,5% utiliza este dispositivo.

Asimismo, existe un desconocimiento de los límites de radiación. El 89% de los encuestados no conocía la existencia ni los límites de dosis para personas expuestas en el ámbito laboral, y el 73,9% no controlaba el tiempo de exposición. Esta situación coincide con reportes internacionales que sugieren un desconocimiento generalizado sobre los límites de exposición laboral establecidos por la ICRP.^{3,7}

Existen dos tipos de radioscopios de arco en C: el estándar y el miniarco en C. Aunque este último es reconocido por su versatilidad y potencial para reducir la exposición del cirujano, un uso inadecuado puede aumentar la radiación, especialmente en las manos.^{3,4,7} En nuestra encuesta, el arco en C estándar fue el equipo más utilizado (97,9%) y el 94,6% de los encuestados emplea el modo pulsado. Se reconoce que el modo de uso del equipo es un factor relevante: la radioscopia continua, al capturar entre 30 y 35 imágenes por segundo, aumenta significativamente la exposición a la radiación, a diferencia del modo pulsado, que genera de 1 a 5 imágenes por segundo.^{4,7,18,19}

Finalmente, cabe destacar que solo el 17,2% de los encuestados había recibido capacitación específica en protección radiológica durante su formación, lo que pone de manifiesto la necesidad urgente de incluir estos conocimientos en los programas de formación (el 97% expresó interés en ellos). Estudios previos han señalado la carencia de formación en seguridad radiológica entre los cirujanos ortopédicos.^{4,7,21} Pires y cols.²² y Kaplan y cols.⁷ destacan la ausencia de un plan de estudios estandarizado de seguridad radiológica durante la etapa formativa. Saroki y cols. describieron que el 91,2% de los cirujanos ortopédicos creía necesitar formación adicional sobre la exposición a la radiación.

Este estudio presenta ciertas limitaciones, como la falta de cuantificación de la exposición real a la radiación, lo que impide determinar si los cirujanos y residentes superan los límites recomendados por la ICRP. Además, la muestra no fue homogénea en cuanto a subespecialidades, con una mayor representación de cirujanos de trauma, mano y pie, lo que podría limitar la comparación entre especialistas. A pesar de estas limitaciones, este es el primer estudio en la Argentina que investiga la exposición ocupacional a la radiación en cirujanos ortopédicos, y aporta datos para mejorar las prácticas en el ámbito quirúrgico.

Queda aún la pregunta ¿a cuánta radiación real se encuentra expuesto el cirujano ortopédico, el personal de quirófano y el paciente durante las distintas intervenciones?

CONCLUSIONES

Nuestra encuesta tuvo como objetivo recopilar información clave sobre las prácticas y medidas de protección radiológica entre los médicos traumatólogos de la Argentina. Se observó la necesidad de implementar acciones para reducir la exposición a la radiación. Los resultados revelan deficiencias generalizadas en el conocimiento de los riesgos, las dosis recibidas, los límites de exposición y las técnicas de seguridad radiológica, tanto entre los especialistas como entre los residentes. El monitoreo de la radiación debería ser obligatorio para todo el personal expuesto en el ámbito laboral; sin embargo, en el ámbito de la traumatología, su uso aún no está regulado. Aunque los niveles de exposición podrían estar dentro de los límites establecidos, cualquier exposición supone riesgos a largo plazo. Aún se requiere más investigación en esta área.

Es esencial incorporar programas de formación en seguridad radiológica en las residencias y como parte de la capacitación continua de posgrado, para así garantizar una práctica quirúrgica más segura y responsable.

Agradecimientos

A los traumatólogos que participaron en esta encuesta, cuyo aporte ha sido clave para la elaboración de este informe orientado a promover prácticas más seguras. También extendemos nuestro agradecimiento al Subcomité de Medios por su colaboración y compromiso.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de G. Garabano: <https://orcid.org/0000-0001-5936-0607>

ORCID de D. Gamarra: <https://orcid.org/0000-0001-7661-850X>

ORCID de H. Simesen de Bielke: <https://orcid.org/0000-0003-2922-1440>

ORCID de M. N. Sierito: <https://orcid.org/0000-0003-3330-0360>

ORCID de N. A. Robador: <https://orcid.org/0000-0002-2683-6725>

BIBLIOGRAFÍA

1. Hayda R, Hsu RY, Mason DePasse J, Gil JA. Radiation exposure and health risks for orthopaedic surgeons. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(8):268-77. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00342>
2. Matityahu A, Duffy RK, Goldhahn S, Joeris A, Richter PH, Gebhard F. The great unknown-A systematic literature review about risk associated with intraoperative imaging during orthopaedic surgeries. *Injury* 2017;48(8):1727-34. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.04.041>
3. Giordano BD, Grauer JN, Miller CP, Morgan TL, Rehtine GR 2nd. Radiation exposure issues in orthopaedics. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(12):e69(1-10). <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01328>
4. Ojodu I, Ogunsemoyin A, Hopp S, Pohlemann T, Ige O, Akinola O. C-arm fluoroscopy in orthopaedic surgical practice. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28(8):1563-8. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2234-7>
5. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection: ICRP publication 103. *Ann ICRP* 2007;37(2-4):1-332. Disponible en: <https://www.nrc.gov/docs/ML1233/ML12338A682.pdf>
6. Frane N, Megas A, Stapleton E, Ganz M, Bitterman AD. Radiation exposure in orthopaedics. *JBJS Rev* 2020;8(1):e0060. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.19.00060>
7. Kaplan DJ, Patel JN, Liporace FA, Yoon RS. Intraoperative radiation safety in orthopaedics: a review of the ALARA (As low as reasonably achievable) principle. *Patient Saf Surg* 2016;10:27. <https://doi.org/10.1186/s13037-016-0115-8>
8. Baumgartner R, Libuit K, Ren D, Bakr O, Singh N, Kandemir U, et al. Reduction of radiation exposure from C-arm fluoroscopy during orthopaedic trauma operations with introduction of real-time dosimetry. *J Orthop Trauma* 2016;30(2):e53-8. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000442>
9. Mastrangelo G, Fedeli U, Fadda E, Giovanazzi A, Scoizzato L, Saia B. Increased cancer risk among surgeons in an orthopaedic hospital. *Occup Med (Lond)* 2005;55(6):498-500. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi048>
10. Chou LB, Chandran S, Harris AH, Tung J, Butler LM. Increased breast cancer prevalence among female orthopedic surgeons. *J Womens Health (Larchmt)* 2012;21(6):683-9. <https://doi.org/10.1089/jwh.2011.3342>
11. Chou LB, Johnson B, Shapiro LM, Pun S, Cannada LK, Chen AF, et al. Increased prevalence of breast and all-cause cancer in female orthopaedic surgeons. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2022;6(5):e22.00031. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-22-00031>
12. Vanoli F, Gentile L, Iglesias SL, Lobos Centeno E, Diaz MP, Allende Nores CA. Exposición a la radiación de los cirujanos en la fijación interna de fracturas de radio distal. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2017;82(4):271-7. <https://doi.org/10.15417/674>
13. Bazán PL, Muscia R, Gomez Cano J, Corrales Pinto J, Borri AE, Medina M, et al. Incidencia de la exposición a los rayos X en cirugías de columna. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2019;84(3):208-15. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.3.884>
14. Vivas M, Herrera H, Guyot JP, Santini Araujo G, Dello Ruso B, Castellini J. Informe sobre la radio-exposición en el personal quirúrgico de Ortopedia y Traumatología. Principios, marco legal y análisis situacional en la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2018;83(3):210-3. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2018.83.3.821>
15. Gausden EB, Christ AB, Zeldin R, Lane JM, McCarthy MM. Tracking cumulative radiation exposure in orthopaedic surgeons and residents: what dose are we getting? *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(15):1324-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01557>
16. Burns S, Thornton R, Dauer LT, Quinn B, Miodownik D, Hak DJ. Lead eyeglasses substantially reduce radiation exposure of the surgeon's eyes during acquisition of typical fluoroscopic views of the hip and pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(14):1307-11. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00893>
17. Kesavachandran CN, Haamann F, Nienhaus A. Radiation exposure of eyes, thyroid gland and hands in orthopaedic staff: a systematic review. *Eur J Med Res* 2012;17(1):28. <https://doi.org/10.1186/2047-783X-17-28>
18. Meisinger QC, Stahl CM, Andre MP, Kinney TB, Newton IG. Radiation protection for the fluoroscopy operator and staff. *AJR Am J Roentgenol* 2016;207(4):745-54. <https://doi.org/10.2214/ajr.16.16556>
19. Hoffler CE, Ilyas AM. Fluoroscopic radiation exposure: are we protecting ourselves adequately? *J Bone Joint Surg Am* 2015;97(9):721-5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00839>
20. Al Mohammad B, Gharaibeh M, Al Alakhras M. Knowledge and practice of radiation protection in the operating theater among orthopedic surgeons. *J Med Imaging (Bellingham)* 2022;9(6):066002. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.9.6.066002>

21. Joeris A, Goldhahn S, Kalampoki V, Gebhard F. Intraoperative radiation exposure of orthopaedic surgeons – Mismatch between concerns and protection. *Occup Med Health Aff* 2018;6:273. <https://doi.org/10.4172/2329-6879.1000273>
22. Pires RE, Reis IGN, de Faria ÂRV, Giordano V, Labronici PJ, Belangero WD. The hidden risk of ionizing radiation in the operating room: a survey among 258 orthopaedic surgeons in Brazil. *Patient Saf Surg* 2020;14:16. <https://doi.org/10.1186/s13037-020-00238-6>
23. Saroki AJ, Wijdicks C, Philippon MJ, Bedi A. Orthopaedic surgeons' use and knowledge of ionizing radiation during surgical treatment for femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;24(12):3962-70. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3734-1>

Efectividad de la irrigación de povidona yodada diluida al 0,35% en cultivos bacterianos. Estudio *in vitro*

Carlos A. Vega, Favio Moruno, Matías Sued, Fernanda Vergara, Santiago Cabrera, Florencia Gaudenzi, María Laura Grilli, Pamela M. Bertolini, Eduard Núñez, Maribel Omonte, Calixto Zabala

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Central de San Isidro "Melchor Á. Posse", Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las artroplastias de cadera y rodilla siguen en aumento debido a sus excelentes resultados en cuanto al alivio del dolor y la mejoría de la calidad de vida; sin embargo, no están exentas de complicaciones y una de las más desafiantes es la infección periprotésica. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la irrigación de povidona yodada diluida contra distintos microorganismos como profilaxis de infecciones periprotésicas. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo que consistió en la irrigación de povidona yodada diluida al 0,35% a cultivos bacterianos *in vitro*. Se estudiaron cocos grampositivos (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Enterococcus faecalis*) y bacilos gramnegativos (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, *Klebsiella pneumoniae*), simulando una contaminación intraquirúrgica. Usando la escala de McFarland se cuantificó el inóculo bacteriano infectante, de manera similar a las concentraciones esperadas en infecciones periprotésicas *in vivo*. **Resultados:** Se evidenció inhibición del crecimiento de *Staphylococcus sp.* (*S. aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativo*) en presencia de povidona yodada diluida. Sin embargo, no se observó un descenso significativo en la cantidad de unidades formadoras de colonias de bacilos gramnegativos tratados con povidona yodada. **Conclusiones:** La povidona yodada diluida al 0,35% inhibe significativamente el crecimiento de *Staphylococcus sp.* Sin embargo, los bacilos gramnegativos y *Enterococcus sp.* (*E. faecalis*) muestran un gran crecimiento de colonias, lo que pone de manifiesto la baja efectividad de la dilución contra estos patógenos *in vitro*.

Palabras clave: Infección periprotésica; escala de McFarland; povidona yodada; microorganismos gramnegativos.

Nivel de Evidencia: IV

Effectiveness of 0.35% Diluted Povidone-Iodine Irrigation on Bacterial Cultures. An vitro Study

ABSTRACT

Introduction: Hip and knee arthroplasties are increasingly performed due to their excellent outcomes in pain relief and quality of life improvement. However, they are not free from complications, with periprosthetic infection being one of the most challenging. This study aimed to evaluate the effectiveness of 0.35% diluted povidone-iodine irrigation against various microorganisms as a prophylactic measure against periprosthetic infections. **Materials and Methods:** A prospective study was conducted using *in vitro* irrigation of 0.35% diluted povidone-iodine on bacterial cultures. Gram-positive cocci (*Staphylococcus aureus*, coagulase-negative *Staphylococcus*, and *Enterococcus faecalis*) and gram-negative bacilli (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter sp.*, and *Klebsiella pneumoniae*) were studied to simulate intraoperative contamination. The bacterial inoculum was quantified using the McFarland scale, reflecting concentrations similar to those expected in *in vivo* periprosthetic infections. **Results:** Growth inhibition of *Staphylococcus sp.* (*S. aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus*) was observed in the presence of diluted povidone-iodine. However, there was no significant reduction in the colony-forming units of gram-negative bacilli treated with povidone-iodine. **Conclusions:** Povidone-iodine diluted to 0.35% significantly inhibits the growth of *Staphylococcus sp.* However, gram-negative bacilli and *Enterococcus sp.* (*E. faecalis*) exhibited substantial colony growth, highlighting the limited efficacy of this dilution against these pathogens *in vitro*.

Keywords: Periprosthetic infection; McFarland scale; povidone-iodine; gram-negative microorganism.

Level of Evidence: IV

Recibido el 10-8-2024. Aceptado luego de la evaluación el 23-12-2024 • Dra. MARIBEL OMONTE • maribelomonte@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0006-3296-5351>

Cómo citar este artículo: Vega CA, Moruno F, Sued M, Vergara F, Cabrera S, Gaudenzi F, Grilli ML, Bertolini PM, Núñez E, Omonte M, Zabala C. Efectividad de la irrigación de povidona yodada diluida al 0,35% en cultivos bacterianos. Estudio *in vitro*. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):63-72. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2012>

INTRODUCCIÓN

De la misma forma que las artroplastias de cadera y rodilla evolucionan y siguen en crecimiento constante, se genera un aumento exponencial de las complicaciones, como las infecciones periprotésicas (IPP).¹ La reducción del riesgo de infección se centró en numerosos factores del paciente que incluyen la descolonización bacteriana de la piel, la optimización de la desnutrición, las enfermedades metabólicas, la obesidad y el tabaquismo, además de factores quirúrgicos, como los antibióticos profilácticos, el ambiente del quirófano y la duración de la cirugía, entre otros. La irrigación del sitio quirúrgico es altamente rentable para prevenir la IPP, debido a que minimiza la contaminación bacteriana y, a menudo, se hace solo con solución salina o con concentraciones añadidas de clorhexidina o povidona yodada (PY). Una irrigación profusa es fundamental para disminuir el riesgo de infecciones en una artroplastia.² Si bien se describen varios métodos de irrigación,³ las Guías de práctica clínica de la Organización Mundial de la Salud recomiendan el uso de PY para la irrigación de heridas durante los procedimientos quirúrgicos.⁴⁻⁶

El segundo Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas de Filadelfia, en 2018 recomendó la irrigación de PY diluida para la profilaxis de la IPP;⁷ sin embargo, no existen recomendaciones claras con respecto al tipo, la cantidad o el protocolo de irrigación óptimos para el manejo de la IPP.

La PY es altamente soluble en agua, por lo que, en un medio acuoso, se produce su liberación lenta con un gran espectro de actividad antimicrobiana contra bacterias, protozoos, hongos y virus, a través de la yodinización de sus lípidos y la oxidación de sus componentes citoplasmáticos y de membrana. Asimismo, inhibe la formación de biopelículas estafilocócicas y no se ha informado resistencia adquirida. No obstante, se ha comprobado que este agente produce un daño histológico, porque, en su concentración pura, es citotóxico; por lo tanto, se recomienda una dilución de 17,5 cc de PY en 500 cc de solución fisiológica como agente antiséptico para la irrigación de los tejidos, lo que supone una dilución al 0,35%.^{8,9}

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la irrigación de PY diluida al 0,35% para reducir el crecimiento bacteriano y disminuir complicaciones relacionadas con la IPP disminuyendo así los costos económicos que supone la curación de esta complicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo *in vitro* para evaluar la función de la PY diluida al 0,35% como bactericida contra bacterias seleccionadas, en la Unidad de Bacteriología del Hospital Central de San Isidro “Melchor Á. Posse”. El medio de cultivo utilizado fue agar tripteína de soja.

Los microorganismos estudiados fueron:

- Bacterias grampositivas: *Staphylococcus* coagulasa negativo, *S. aureus*, *E. faecalis*.
- Bacterias gramnegativas: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* sp., *Klebsiella pneumoniae*.
- Cultivos bacterianos *in vitro* a 37 °C de 24 h procedentes de muestras clínicas.

Los gérmenes estudiados fueron seleccionados sobre la base de la epidemiología local institucional del Hospital Central de San Isidro “Melchor Á. Posse”, por ser las más prevalentes en cuanto a IPP.

Se usó la escala de McFarland,¹⁰ como referencia de la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) sembradas y cultivadas, para posteriormente realizar suspensiones de los microorganismos *in vitro*. Se empleó la medida de 0,5 McFarland, que es equivalente a una suspensión bacteriana que contiene teóricamente 1×10^8 UFC/ml. A partir de esa suspensión, se realizan diluciones seriadas reduciendo gradualmente el número de UFC, ya que se necesitan concentraciones bacterianas bajas que representan la contaminación intraoperatoria (1×10^4 y 1×10^2 UFC/ml).

Cada una de las bacterias se cultivó a concentraciones de 1×10^8 , 1×10^4 y 1×10^2 UFC/ml. El cultivo se realizó en agar tripteína de soja, se incubaron en placas de Petri por 4 h, a 37 °C (tiempo estimativo extendido de la duración de una cirugía de prótesis articular).

A su vez, de cada concentración bacteriana, se cultivaron otras tres placas de Petri para poder evaluar la efectividad de la irrigación. Se evaluó el efecto de la PY diluida al 0,35%, irrigando las placas posincubación (Figura 1), por un tiempo de 3 min (Figura 2). Posteriormente se lavaron con solución fisiológica estéril para eliminar el excedente en las placas, finalizando la actividad antiséptica, y se las incubó a 37 °C, durante 24 h, para su posterior análisis. En forma paralela, se efectuaron 2 controles: el primero fue el control de crecimiento, sin ningún agregado de soluciones y el segundo, un control de lavado, en el cual las placas son embebidas con solución fisiológica estéril durante el mismo tiempo que la PY.



Figura 1. Irrigación de las placas de Petri con povidona yodada al 0,35%.



Figura 2. Control cronometrado de la adición de povidona yodada a las placas de Petri.

Tras las 24 h de incubación, se realizó la lectura de las placas y el recuento de UFC/ml en cada dilución para cada germen.

RESULTADOS

Se observó un descenso significativo en la cantidad de UFC/ml presentes en los cultivos de *Staphylococcus* sp. tratados con PY diluida al 0,35% en comparación con los controles de crecimiento y los tratados con solución fisiológica. Sin embargo, es importante destacar que no se observó una disminución de las UFC/ml en los cultivos del grupo de los bacilos gramnegativos y *Enterococcus* sp. en ninguno de los controles de crecimiento (Tablas 1-3).

Tabla 1. Cultivo de *Pseudomonas aeruginosa* a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>P. aeruginosa</i>	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1 x 10 ⁸	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ⁴	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ²	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

Tabla 2. Cultivo de *Acinetobacter* sp. a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>Acinetobacter</i> sp.	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1 x 10 ⁸	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ⁴	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ²	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

Tabla 3. Cultivo de *Klebsiella pneumoniae* a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>K. pneumoniae</i>	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1 x 10 ⁸	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ⁴	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ²	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

Específicamente, se detectó una inhibición del crecimiento de cocos grampositivos (Figuras 3 y 4) (*Staphylococcus* coagulasa negativo y *S. aureus*) en presencia del antiséptico (Tablas 4 y 5). Por el contrario, las cepas de bacilos gramnegativos (*P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *Acinetobacter* sp.) (Figuras 5-7) y un cultivo de *E. faecalis* (Figura 8, Tabla 6), desarrollaron crecimiento bacteriano en el 100% de las muestras (Tablas 1-3), tanto en la serie de cultivos tratados con PY, como en los controles tratados con solución fisiológica y el control sin irrigación. Este hallazgo indica una susceptibilidad diferencial a la acción de la PY diluida, muestra una mayor sensibilidad para *Staphylococcus* sp. respecto de los bacilos gramnegativos y *Enterococcus* sp. probados con el agente antiséptico.

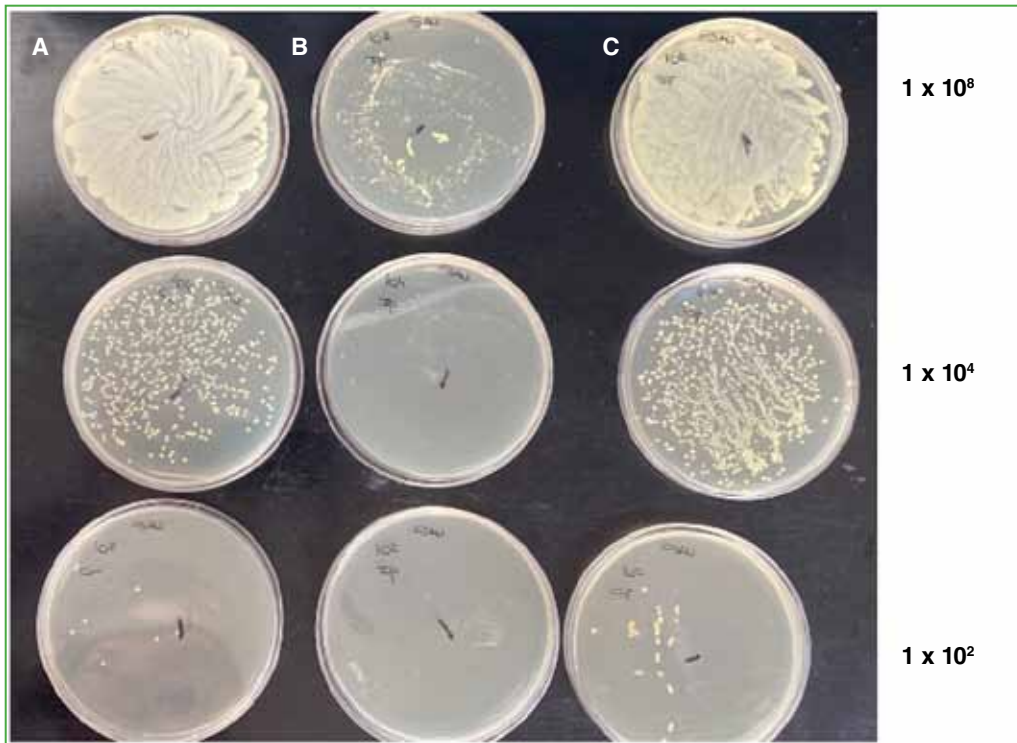


Figura 3. Cultivos *in vitro* de *S. aureus*. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Se observa el gran crecimiento de las colonias. Columna **B**, cultivos tratados con povidona yodada. Se evidencia la inhibición del crecimiento de unidades formadoras de colonias. Columna **C**, cultivos expuestos a irrigación con solución fisiológica. Se aprecia la disminución de unidades formadoras de colonias, pero aún mantienen la capacidad de desarrollar colonias.

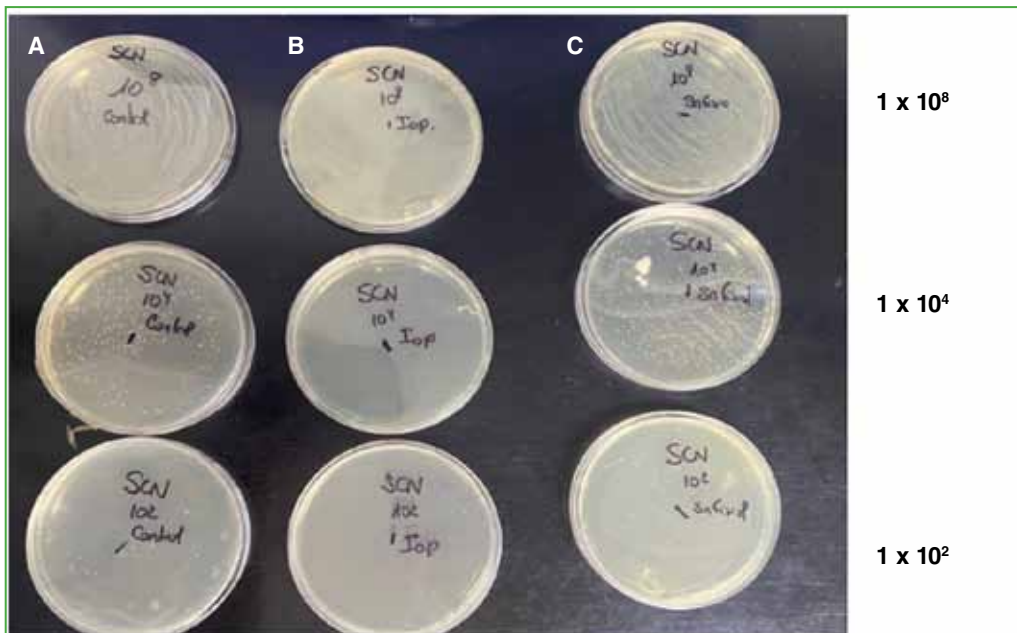


Figura 4. Cultivos *in vitro* de *Staphylococcus coagulans* negativos. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Columna **B**, cultivos irrigados con povidona yodada. Se evidencia la inhibición del crecimiento de unidades formadoras de colonias. Columna **C**, cultivos expuestos a irrigación con solución fisiológica. Se aprecia la disminución de unidades formadoras de colonias, pero mantienen la capacidad de replicarse.

Tabla 4. Cultivo de *Staphylococcus aureus* a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>S. aureus</i>	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1×10^8	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1×10^4	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1×10^2	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

Tabla 5. Cultivo de *Staphylococcus coagulasa negativo* a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1×10^8	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1×10^4	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1×10^2	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

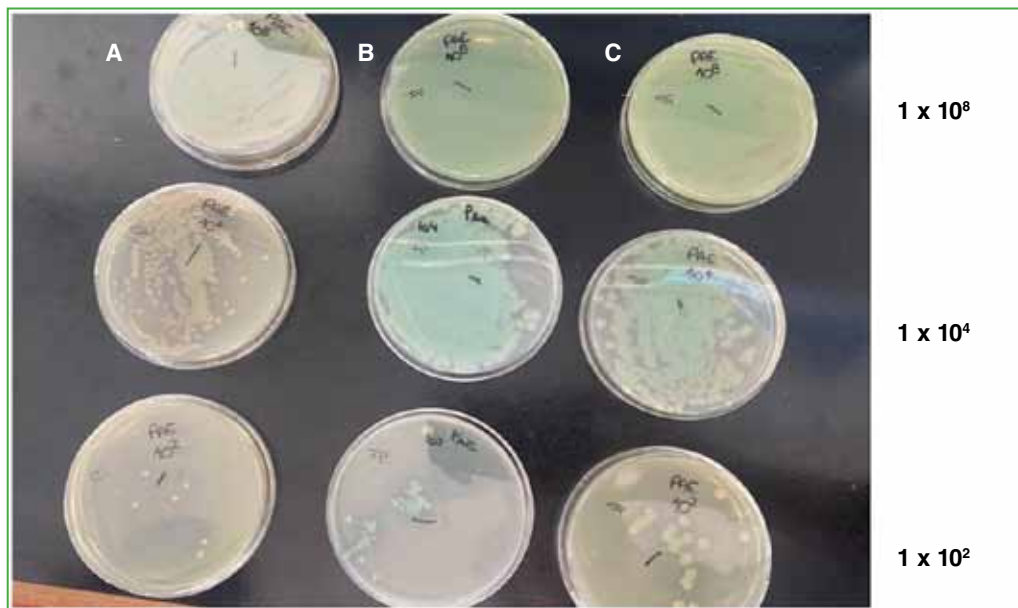


Figura 5. Cultivos *in vitro* de *Pseudomonas aeruginosa*. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Columna **B**, cultivos con exposición a povidona yodada. Columna **C**, cultivos con irrigación de solución fisiológica. Se aprecia la continua capacidad de desarrollo de unidades formadoras de colonias en todos los cultivos.

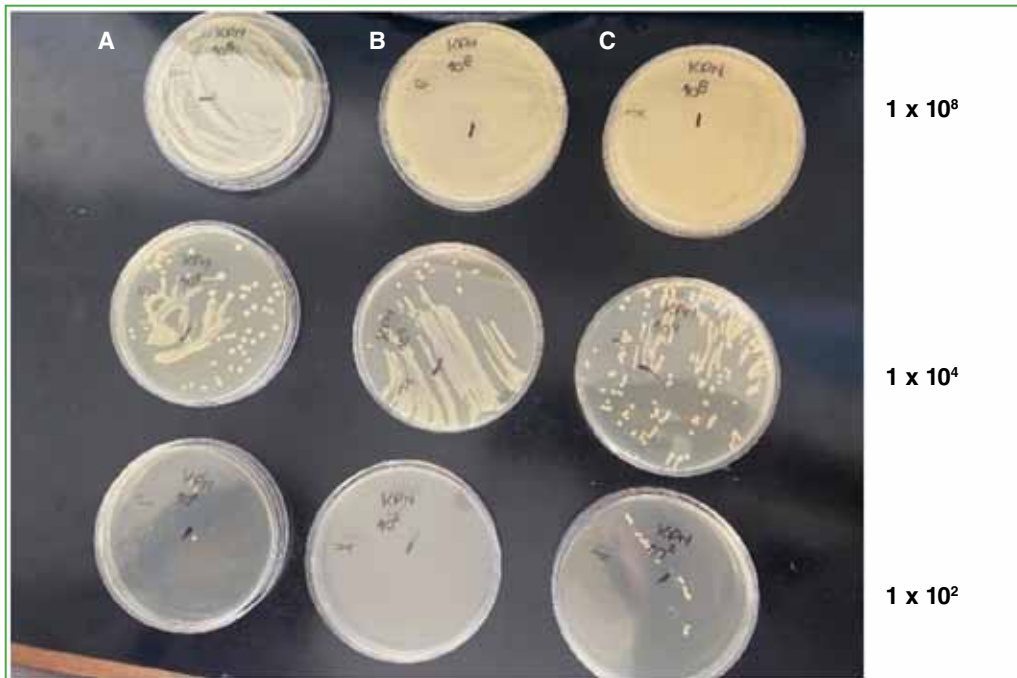


Figura 6. Cultivos *in vitro* de *Klebsiella pneumoniae*. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Columna **B**, cultivos con exposición a povidona yodada. Columna **C**, cultivos con irrigación de solución fisiológica. Se aprecia la disminución de unidades formadoras de colonias; sin embargo, mantienen la capacidad de replicación en todos los controles.

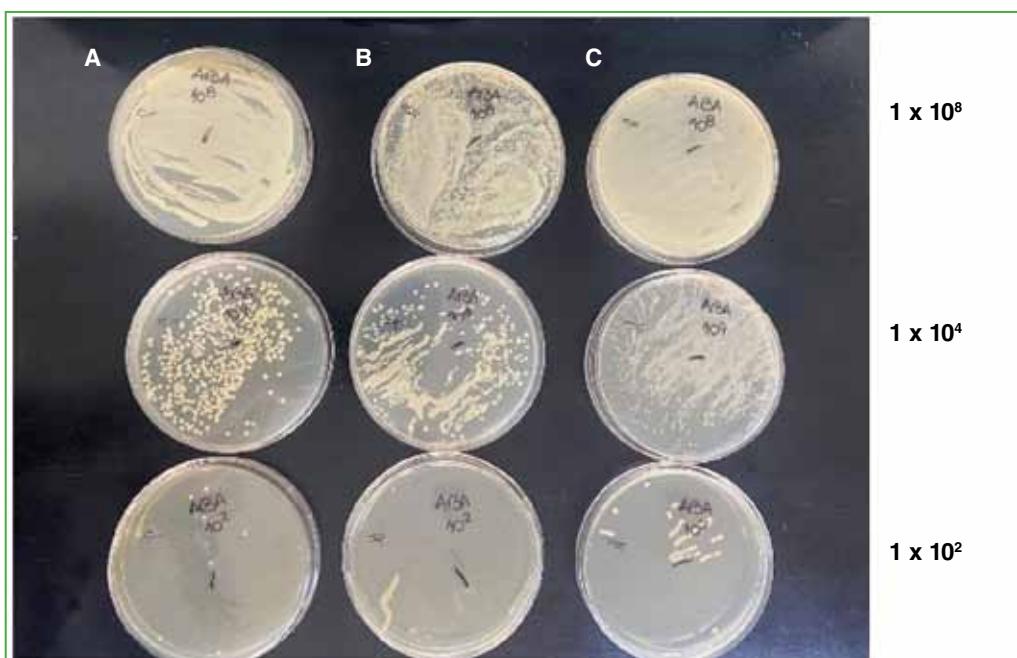


Figura 7. Cultivos *in vitro* de *Acinetobacter baumannii*. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Columna **B**, cultivos con exposición a povidona yodada. Columna **C**, cultivos con irrigación de solución fisiológica. Se aprecia la capacidad de las bacterias de formar colonias en todos los controles.

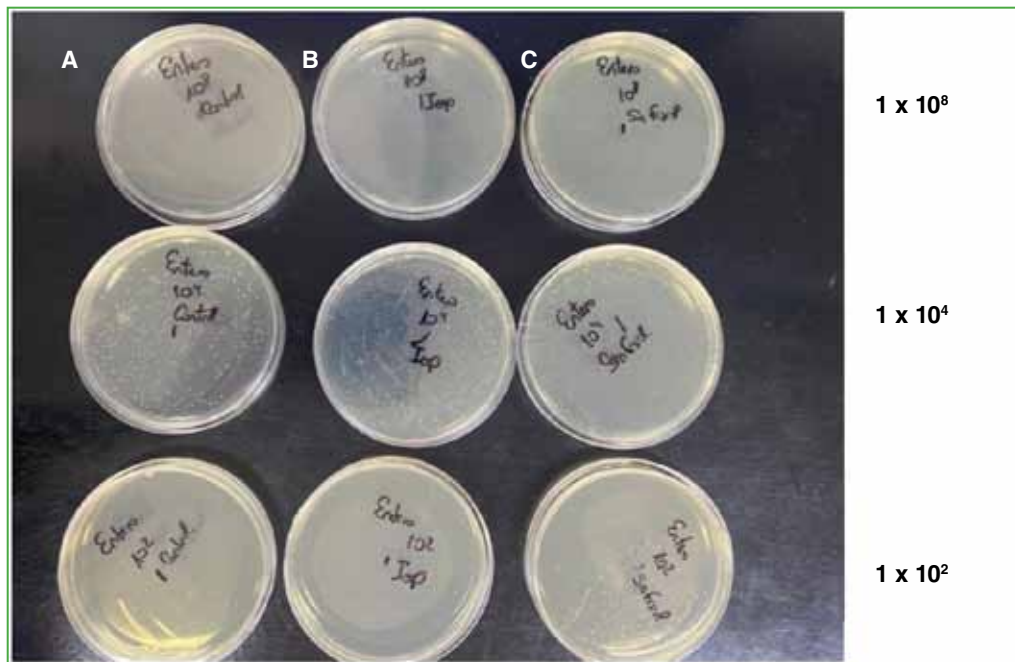


Figura 8. Cultivos *in vitro* de *Enterococcus faecalis*. Columna **A**, cultivos de control sin irrigación. Columna **B**, cultivos irrigados con povidona yodada. Se evidencia la inhibición parcial del crecimiento de unidades formadoras de colonias. Columna **C**, cultivos expuestos a irrigación con solución fisiológica. Se aprecia una escasa disminución de unidades formadoras de colonias.

Tabla 6. Cultivo de *Enterococcus faecalis* a las 24 horas

Concentración bacteriológica de UFC de <i>E. faecalis</i>	Povidona yodada diluida al 0,35%	Control de lavado (solución fisiológica)	Control de crecimiento (sin irrigación)
1 x 10 ⁸	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ⁴	Desarrolla	Desarrolla	Desarrolla
1 x 10 ²	NO desarrolla	Desarrolla	Desarrolla

UFC = unidades formadoras de colonias.

DISCUSIÓN

Se ha documentado la efectividad de la PY contra la flora polimicrobiana *in vitro* en varios estudios, donde se destacó su efectividad contra una gama de bacterias, entre ellas, *S. epidermidis*, *H. influenzae*, *Burkholderia cepacia* y *Escherichia coli*.¹¹

Según Cichos y cols., se ha demostrado que la irrigación de PY puede erradicar bacterias comunes asociadas con infecciones de la prótesis articular, como *S. aureus* resistente a la meticilina, *S. aureus* sensible a la meticilina, *Staphylococcus epidermidis*, *H. influenzae*, *P. aeruginosa* y *E. coli*, en una variedad de materiales ortopédicos, inclusive tornillos de acero inoxidable, discos de titanio y arandelas de polietileno en estudios *in vitro*.¹²

En 2010, Brown y cols. demostraron una disminución de la tasa de IPP con el uso de PY diluida al 0,35%. Comunicaron 18 casos (0,97%) de infección dentro de los primeros 90 días antes del uso del antiséptico y solo uno (0,15%) desde su aplicación. Así su uso se comenzó a extender a otras instituciones.¹³

Sin embargo, a pesar de su eficacia antimicrobiana, la PY también plantea riesgos potenciales para la salud del paciente. Según los estudios de Driesman y cols., y Von Keudell y cols., este antiséptico en su concentración

pura puede ser altamente tóxico y dañar el tejido de la herida, lo que puede generar una demora en el proceso de cicatrización. Por lo tanto, es crucial abordar este problema y tomar medidas para mitigar sus efectos adversos. Su toxicidad potencial plantea preocupaciones importantes para la seguridad del paciente. La dilución con solución fisiológica al 0,35% emerge como una estrategia clave para mitigar estos riesgos y permitir así aprovechar los beneficios antimicrobianos, mientras se minimiza su impacto negativo en el proceso de cicatrización de la herida y la salud del paciente.^{14,15}

En varios estudios, se demostró que la PY diluida con solución fisiológica ayuda a reducir su toxicidad, mientras se mantiene su efectividad antimicrobiana. Esta práctica de dilución es de particular importancia en el contexto de cirugías de artroplastia primaria, donde se busca minimizar el riesgo de infección posoperatoria. Al diluirla, se puede lograr un equilibrio entre la eficacia antimicrobiana y la seguridad del paciente, lo que resulta en una reducción significativa del riesgo de complicaciones asociadas con la toxicidad del antiséptico. Además, la dilución también puede contribuir a preservar el tejido circundante y promover una cicatrización más rápida y efectiva de la herida.¹⁶

En nuestro estudio, se remarca que la PY es un agente antimicrobiano eficaz contra bacterias grampositivas (*S. aureus*, *Staphylococcus* coagulasa negativo) en la prevención de infecciones relacionadas con la prótesis articular. Sin embargo, se comprobó que su eficacia se limita a los bacilos gramnegativos y a *Enterococcus* sp. al observar el crecimiento de nuevas colonias bacterianas tras la exposición a la PY.

Como fortaleza de esta investigación se señala que dichos estudios *in vitro* se realizaron para recrear y simular los tiempos de una cirugía de prótesis articular y una colonización teórica intraquirúrgica y la posterior irrigación con la dilución de PY.

Este estudio también tiene limitaciones: el escaso número de cepas y especies estudiadas y la falta de un análisis meticuloso sobre la resistencia del grupo de los bacilos gramnegativos a la dilución. Se necesitan estudios prospectivos multicéntricos para esclarecer si la falta de susceptibilidad es institucional o generalizada. Una limitación adicional es no haber utilizado otras soluciones antisépticas como grupo de control.

CONCLUSIONES

La PY al 0,35%, es una dilución de irrigación óptima en el entorno intraoperatorio al inhibir el crecimiento bacteriano de *Staphylococcus* sp. Por otro lado, se demostró que su eficacia contra patógenos del grupo bacilos gramnegativos resulta limitada, por lo que no es completamente fiable para disminuir el riesgo de IPP. Esta es un área de investigación emergente y se necesitan más estudios para esclarecer la resistencia de las bacterias gramnegativas a este agente antiséptico y proporcionar una mejor comprensión de la utilidad de la irrigación intraoperatoria contra las IPP.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de C. A. Vega: <https://orcid.org/0000-0002-6104-5099>

ORCID de F. Moruno: <https://orcid.org/0000-0002-9522-4079>

ORCID de M. Sued: <https://orcid.org/0000-0002-1901-8302>

ORCID de F. Vergara: <https://orcid.org/0000-0003-3547-9640>

ORCID de S. Cabrera: <https://orcid.org/0009-0006-6782-3513>

ORCID de F. Gaudenzi: <https://orcid.org/0009-0002-7538-2704>

ORCID de M. L. Grilli: <https://orcid.org/0009-0008-8739-7595>

ORCID de P. M. Bertolini: <https://orcid.org/0009-0003-5301-3446>

ORCID de E. Nuñez: <https://orcid.org/0009-0003-6432-9569>

ORCID de C. Zabala: <https://orcid.org/0009-0008-8508-0332>

BIBLIOGRAFÍA

1. Sloan M, Premkumar A, Sheth NP. Projected volume of primary total joint arthroplasty in the U.S., 2014 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(17):1455-60. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01617>
2. Haddad FS, Sukeik M, Alazzawi S. Is single-stage revision according to a strict protocol effective in treatment of chronic knee arthroplasty infections? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(1):8-14. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3721-8>

3. Siddiqi A, Abdo ZE, Rossman SR, Kelly MA, Piuze NS, Higuera CA, et al. What is the optimal irrigation solution in the management of periprosthetic hip and knee joint infections? *J Arthroplasty* 2021;36:3570e3583. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.05.032>
4. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surg* 2017;152(8):784-91. <https://doi.org/10.30445/rear.v10i4.224>
5. Directrices globales para la prevención de la infección del sitio quirúrgico. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017.
6. Blom A, Cho J, Fleischman A, Goswami K, Ketonis C, Kunutsor SK, et al. General Assembly, Prevention, Antiseptic Irrigation Solution: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34(2S):S131-S138. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.02.064>
7. Bashyal RK, Mathew M, Bowen E, James GA, Stulberg SD. A novel irrigant to eliminate planktonic bacteria and eradicate biofilm superstructure with persistent effect during total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2022;37:S647eS652. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.01.045>
8. Oduwole KO, Glynn AA, Molony DC, Murray D, Rowe S, Holland LM, et al. Anti-biofilm activity of sub-inhibitory povidone-iodine concentrations against *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*. *J Orthop Res* 2010;28(9):1252-6. <https://doi.org/10.1002/jor.21110>
9. Tillet F, Bochatey E, Pérez Alamino L, Lopreite FA. Lavado con povidona yodada diluida en el reemplazo articular de cadera y rodilla para prevenir infecciones: estudio retrospectivo comparativo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(5):619-25. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.5.1530>
10. Ferreira AS, Gomes AM, Ferreira E, Sousa JC. The use of McFarland standards for the adjustment of the antimicrobial susceptibility tests in clinical microbiology laboratories: Ensuring uniformity. *J Microbiol Methods* 2018;144:48-52.
11. Calkins TE, Culvern C, Nam D, Gerlinger TL, Levine BR, Sporer SM, et al. Dilute betadine lavage reduces the risk of acute postoperative periprosthetic joint infection in aseptic revision total knee and hip arthroplasty: A randomized controlled trial. *J Arthroplasty* 2020;35(2):538-43. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.09.011>
12. Cichos KH, Andrews RM, Wolschendorf F, Narmore W, Mabry, SE, Ghanem ES. Efficacy of intraoperative antiseptic techniques in the prevention of periprosthetic joint infection: superiority of Betadine. *J Arthroplasty* 2019;34(7 Suppl):S312- S318. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.02.002>
13. Brown NM, Cipriano CA, Moric M, Sporer SM, Della Valle CJ. Dilute betadine lavage before closure for the prevention of acute postoperative deep periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2012;27(1):27-30. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.03.034>
14. Driesman A, Shen M, Feng JE, Waren D, Slover J, Bosco J, et al. Perioperative chlorhexidine gluconate wash during joint arthroplasty has equivalent periprosthetic joint infection rates in comparison to betadine wash. *J Arthroplasty* 2020;35(3):845-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.009>
15. Von Keudell A, Canseco JA, Gomoll AH. Deleterious effects of diluted povidone-iodine on articular cartilage. *J Arthroplasty* 2013;28(6):918-21. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.02.018>
16. Jiranek WA, Waligora AC, Hess SR, Golladay GL. Surgical treatment of prosthetic joint infections of the hip and knee: Changing paradigms? *J Arthroplasty* 2015;30(6):912-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.03.014>

Espondilodiscitis en lactantes <6 meses con hemocultivo negativo. Reporte de un caso y revisión bibliográfica

Matías L. Cullari, Javier Dal Lago, Juan Ignacio De Giano, Facundo Aguirre, Santiago Aguer, Ruy Lloyd

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

En la espondilitis, la inoculación generalmente es hematogena hacia el cuerpo vertebral. Si la infección se propaga al espacio intervertebral, se denomina espondilodiscitis. Hoy en día, el número de infecciones piógenas ha aumentado. Uno de los principales problemas con la espondilodiscitis es el retraso en el diagnóstico debido a los síntomas no específicos, especialmente en niños <1 año. Los análisis de laboratorio tampoco ofrecen certeza en el diagnóstico, ya que, en muchos casos, los parámetros son normales o solo están ligeramente elevados. Presentamos el caso de una paciente de 4 meses con espondilodiscitis y cultivo negativo, controlada durante 18 meses, cuyo cuadro se resolvió, de manera conservadora, con antibióticos y un corsé toraco-lumbo-sacro.

Palabras clave: Espondilodiscitis; columna espinal; lactante; cultivo negativo.

Nivel de Evidencia: IV

Spondylodiscitis in Infants Under 6 Months with Negative Blood Culture. Case Report and Literature Review

ABSTRACT

In spondylitis, the infection is usually introduced hematogenously into the vertebral body. If it spreads to the intervertebral space, it is termed spondylodiscitis. In recent years, the incidence of pyogenic infections has increased. One of the main challenges in diagnosing spondylodiscitis is the delay due to nonspecific symptoms, particularly in infants under 1 year of age. Laboratory tests are also inconclusive, as parameters often remain normal or only slightly elevated. We present the case of a 4-month-old infant with spondylodiscitis and a negative blood culture, who was followed for 18 months. The condition resolved with conservative treatment using antibiotics and a thoracolumbosacral orthosis (TLSO) brace.

Keywords: Spondylodiscitis; spine; infant; negative culture.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La incidencia de espondilodiscitis es de aproximadamente 1 en 250.000 nacidos vivos.^{1,2} La distribución por edades de la espondilodiscitis pediátrica es trifásica: el primer pico ocurre entre los 6 meses y los 4 años de edad (79%), un segundo pico más pequeño durante la adolescencia (20%) y solo un grupo excepcional antes de los 6 meses (1%).³ Antes la espondilodiscitis tuberculosa era la más común. Hoy en día, el número de infecciones piógenas ha aumentado, especialmente las causadas por las familias *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Kingella*.³

Uno de los principales problemas que plantea la espondilodiscitis es el retraso en el diagnóstico, porque la sintomatología inespecífica y los cambios en la radiografía simple tardan de 2 a 3 semanas en aparecer.⁴ La espondilodiscitis en niños <1 año es la más difícil de diagnosticar, debido a que estos pacientes de este rango etario no cooperan en el examen físico.⁴

Los análisis de laboratorio tampoco proporcionan certeza en el diagnóstico y tanto los hemocultivos como los cultivos de material obtenido por biopsia también son negativos en muchos casos (56-100% según la serie).⁵

Recibido el 2-8-2024. Aceptado luego de la evaluación el 14-11-2024 • Dr. MATÍAS L. CULLARI • matiascullari@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6058-6686>

Cómo citar este artículo: Cullari ML, Dal Lago J, De Giano JI, Aguirre F, Aguer S, Lloyd R. Espondilodiscitis en lactantes <6 meses con hemocultivo negativo. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):73-79. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2009>

El objetivo de este artículo es concientizar sobre esta enfermedad poco frecuente a una edad tan temprana y desarrollar un patrón de investigación y tratamiento.

CASO CLÍNICO

Paciente de 4 meses de edad, en período de amamantamiento, sin antecedentes clínicos significativos. Fue traído al Servicio de Urgencias por una diuresis negativa de más de 12 h, asociada a 72 h de estreñimiento. La madre mencionó que el inicio de los síntomas fue un ataque de diarrea 20 días antes de la visita, que se resolvió en 48 h, pero, a partir de ese momento, notó un cambio en el comportamiento de la niña, que incluía rechazo de la leche materna.

En el examen físico, la paciente se encontraba afebril, clínicamente estable y compensada hemodinámicamente. Tenía dolor evidente con llanto a la palpación de la región toracolumbar y perivertebral en esa zona. Al ingresar, los resultados de los análisis de laboratorio mostraron un recuento de glóbulos blancos de 16.800, una velocidad de sedimentación globular de 75 y una proteína C reactiva de 0,7. Se solicitaron radiografías y una resonancia magnética a las 48 h del ingreso, que revelaron signos compatibles con espondilodiscitis en el espacio L1-L2 (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Radiografías de columna dorso-lumbosacra, de frente y de perfil. Se observan signos compatibles con espondilodiscitis en el espacio L1-L2, con cifosis de T12-L2 de 27°.

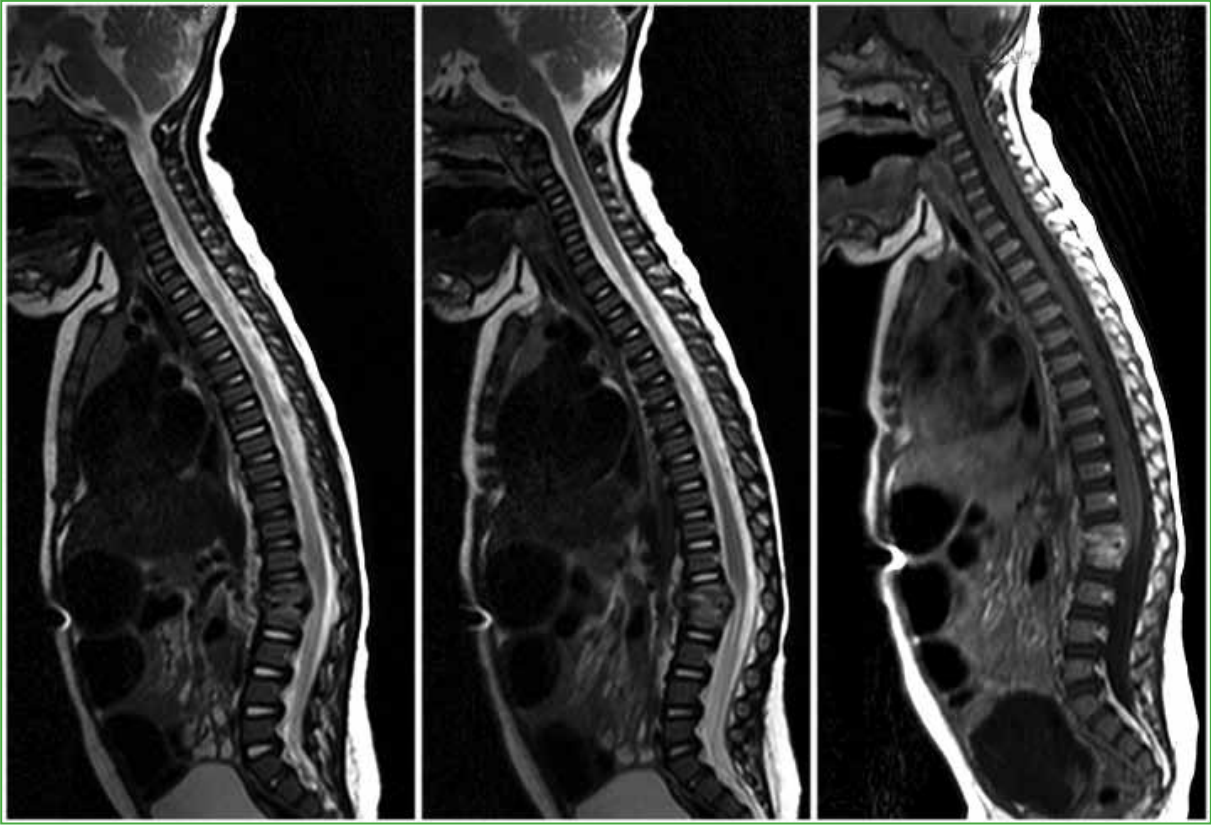


Figura 2. Resonancia magnética de columna vertebral. El disco intervertebral L1-L2 muestra una disminución de la señal T2 y una altura reducida. Tras la inyección de gadolinio, se observa un intenso realce de los cuerpos vertebrales mencionados, con pequeñas colecciones inflamatorias paravertebrales anterolaterales de hasta 6 mm de espesor máximo.

Se tomaron muestras para hemocultivo y se inició un tratamiento profiláctico con ceftriaxona 80 mg/kg/día, cada 24 h, por vía intravenosa y vancomicina 60 mg/kg/día, cada 8 h, por vía intravenosa, durante 21 días. En la internación, la actitud de la niña mejoró gradualmente, con una disminución del llanto espontáneo. Se realizó una resonancia magnética de seguimiento a los 11 días (Figura 3).

Se recomendó el uso de un corsé toraco-lumbo-sacro después de 3 semanas, y el antibiótico se cambió a jarabe de acetilo de cefuroxima oral (125 mg/5 ml): 2,5 ml, cada 12 h más jarabe de trimetoprima-sulfametoxazol (40 mg de trimetoprima más 200 mg de sulfametoxazol en 5 ml): 5,5 ml, cada 12 horas.

Ante la buena evolución clínica y el hemocultivo negativo, se decidió suspender el tratamiento antibiótico a los 5 meses. En la actualidad, a los 18 meses del inicio del cuadro clínico, la niña realiza actividades apropiadas para su edad sin dolor lumbar (Figura 4).

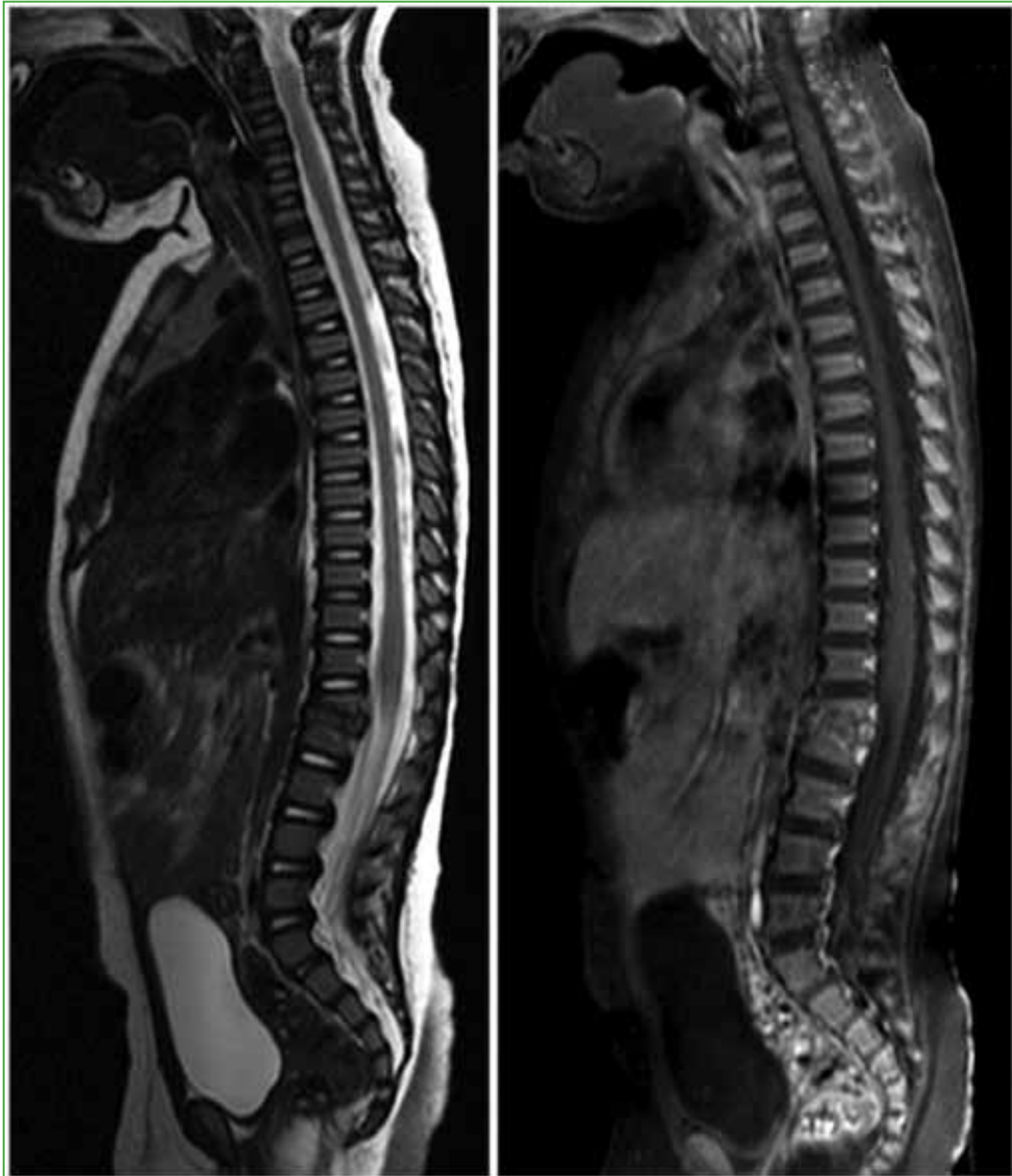


Figura 3. Resonancia magnética de columna vertebral a los 11 días del diagnóstico. Se observa una reducción de los cambios inflamatorios en L1-L2, con una disminución de las colecciones detectadas previamente.



Figura 4. Radiografías de columna dorso-lumbosacra, de frente y de perfil. Secuelas leves de espondilodiscitis de L1-L2 con acuñaamiento en L1, sin deformidad angular significativa y cifosis de T12-L2 de 1°.

DISCUSIÓN

La espondilodiscitis generalmente ocurre en niños >6 meses de edad sin preferencia de sexo.⁶ La falta de especificidad de los síntomas, los hallazgos de laboratorio y la detección tardía en los estudios radiográficos, a menudo, conducen a un diagnóstico inicial erróneo, con tasas hasta del 50%.^{6,7} Los recién nacidos pueden tener síntomas y signos equívocos, como somnolencia, fiebre y vómitos, y, en casos de diagnóstico tardío, la evolución del cuadro puede ser tórpida. Los niños en este rango etario pueden sufrir deformidades irreversibles en la columna si no son tratados a tiempo.⁸

En nuestro caso, los padres buscaron atención médica 3 semanas después de los primeros síntomas (diarrea), y la demora en el diagnóstico fue de 2 días desde la consulta inicial al servicio de urgencias.

Es posible que los análisis de laboratorio no siempre muestren niveles elevados de marcadores inflamatorios.⁹ La proteína C reactiva casi siempre está alta en los pacientes con espondilodiscitis piógena, y esto puede ser útil para diferenciar estos casos de los casos tuberculosos, en los que estos marcadores pueden tener valores en el rango normal.¹⁰ En los análisis de laboratorio iniciales de nuestra paciente, el recuento de glóbulos blancos fue de 16.800; la velocidad de sedimentación globular, de 75 y la proteína C reactiva, de 0,7. Estos valores generaron dudas sobre el diagnóstico, lo que motivó una mayor investigación sobre la etiología de la enfermedad.

La resonancia magnética permite llegar al diagnóstico en las primeras etapas de la enfermedad.¹¹ Moic y cols. comunican que la resonancia magnética tuvo una sensibilidad del 96%, una especificidad del 92% y una precisión del 94% para el diagnóstico.¹¹ Por el contrario, las radiografías convencionales tienen una sensibilidad y especificidad del 82% y el 75%, respectivamente. Además, las imágenes por resonancia magnética permiten realizar diagnósticos diferenciales, como los tumores de la columna vertebral y la osteocondrosis erosiva.¹²

A diferencia de los adultos, no existen pautas para el tratamiento de la espondilodiscitis pediátrica. Algunos autores cuestionan la necesidad de terapia antimicrobiana para todos los casos de espondilodiscitis primaria, ya que se ha observado que se resuelve sin medicamentos.¹³ Por lo general, mientras se esperan los resultados de los análisis de laboratorio, se recomienda administrar una combinación de antibióticos de amplio espectro, inclusive un fármaco activo contra *S. aureus*, por vía intravenosa, durante 3 o 4 días.¹⁴ En la actualidad, es importante mencionar a *Kingella kingae* como un microorganismo reemergente como causa de infecciones osteoarticulares.¹⁵ Se trata de un cocobacilo gramnegativo, miembro del grupo HACEK. Forma parte de la microbiota de la orofaringe, con tasas de portación del 10% en niños <4 años. La incidencia es más baja en los 6 primeros meses de vida, relacionada con la protección que confieren los anticuerpos maternos.¹⁶ La naturaleza “exigente” de este microorganismo implica que no se desarrolle fácilmente en los medios de cultivo tradicionales, por lo cual el uso de sistemas automatizados aumenta considerablemente el aislamiento.¹⁶ Respecto a la espondilodiscitis por *K. kingae*, más del 80% de los casos ocurren entre los 6 meses y 4 años, y afecta el espacio L4-L5 en un 70%.¹⁷

Por lo general, la administración de antibióticos por vía intravenosa se continúa durante varios días y, si la condición del paciente mejora, se cambia a terapia oral, que se mantiene durante varias semanas, generalmente de 6 a 8 semanas.

La indicación de procedimientos más invasivos, como la biopsia o la aspiración con aguja, no está establecida actualmente. En la bibliografía, se comunican tasas de identificación del microorganismo causal que oscilan entre el 0% y el 63% para la aspiración con aguja y la biopsia abierta.¹⁸ Sin embargo, debido a los riesgos quirúrgicos y anestésicos, estas intervenciones aún no son procedimientos diagnósticos estándar para la mayoría de los autores, y se utilizan cuando el paciente no mejora a pesar del tratamiento empírico instaurado. Nuestra paciente, luego de 72 h de tratamiento antibiótico, mostró signos de mejoría clínica, por lo cual no fue necesario realizar la punción ósea.

Al igual que Menelao y cols., consideramos que la inmovilización de la columna vertebral es crucial para obtener resultados favorables a largo plazo.¹⁵ La inmovilización permite que la infección sane y, también, mantiene la columna vertebral en un eje normal para evitar el desarrollo de deformidades aún peores. Se justifica la interrupción del tratamiento cuando el paciente no tiene dolor y se normalizan los resultados de laboratorio.¹⁹

A nuestra paciente, se le indicó el tratamiento ortopédico con un corsé toraco-lumbo-sacro a las 3 semanas de iniciar el tratamiento antibiótico para intentar corregir la deformidad de la cifosis de la columna dorsal. Utilizó el corsé durante 10 meses y obtuvo buenos resultados. En el último seguimiento posoperatorio, 18 meses después del comienzo del cuadro, no tenía deformidad en la unión toracolumbar.

CONCLUSIONES

A pesar de su rareza a una edad tan temprana, la espondilodiscitis infecciosa es una afección por tener en cuenta en los niños. En la mayoría de los casos, la enfermedad es leve y puede resolverse espontáneamente o con una simple inmovilización de la columna vertebral, además del tratamiento antibiótico. El diagnóstico de la espondilodiscitis y la diferenciación entre casos leves y graves pueden ser difíciles, porque los signos y síntomas son inespecíficos. La resonancia magnética es el estudio por imágenes de referencia para diagnosticar esta enfermedad en pacientes <6 meses de edad.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Dal Lago: <https://orcid.org/0000-0002-0868-5505>
 ORCID de J. I. De Giano: <https://orcid.org/0009-0008-6559-6892>
 ORCID de F. Aguirre: <https://orcid.org/0009-0008-7148-9575>

ORCID de S. Aguer: <https://orcid.org/0000-0001-9079-1966>
 ORCID de R. Lloyd: <https://orcid.org/0000-0003-3897-3628>

BIBLIOGRAFÍA

1. Cottle L, Riordan T. Infectious spondylodiscitis. *J Infect* 2008;56(6):401-12. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2008.02.005>
2. Crawford AH, Kucharzyk DW, Ruda R, Smitherman HC Jr. Diskitis in children. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(266):70-9. PMID: 2019071
3. Dayer R, Alzahrani MM, Saran N, Ouellet JA, Journeau P, Tabard-Fougère, et al. Spinal infections in children: a multicentre retrospective study. *Bone Joint J* 2018;100-B(4):542-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B4>
4. Brown R, Hussain M, McHugh K, Novelli V, Jones D. Discitis in young children. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(1):106-11. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b1.10865>
5. Kayser R, Mahlfeld K, Greulich M, Grasshoff H. Spondylodiscitis in childhood: results of a long-term study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(3):318-23. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000152097.57891.98>
6. Krödel A, Stürz H. Differentiated surgical and conservative treatment of spondylitis and spondylodiscitis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1989;127(5):587-96. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040296>
7. Wisneski RJ. Infectious disease of the spine. Diagnostic and treatment considerations. *Orthop Clin North Am* 1991;22(3):491-501. PMID: 1852425
8. Date AR, Rooke R, Sivashankar S. Lumbar discitis. *Arch Dis Child* 2006;91(2):116. <https://doi.org/10.1136/adc.2005.080804>
9. Chandrasenan J, Klezl Z, Bommireddy R, Calthorpe D. Spondylodiscitis in children: a retrospective series. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(8):1122-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B8.25588>
10. Fernandez M, Carrol CL, Baker CJ. Discitis and vertebral osteomyelitis in children: an 18-year review. *Pediatrics* 2000;105(6):1299-1304. <https://doi.org/10.1542/peds.105.6.1299>
11. Modic MT, Feiglin DH, Piraino DW, Boumpfrey F, Weinstein MA, Duchesneau PM, et al. Vertebral osteomyelitis: assessment using MR. *Radiology* 1985;157(1):157-66. <https://doi.org/10.1148/radiology.157.1.3875878>
12. Sharif HS. Role of MR imaging in the management of spinal infections. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158(6):1333-45. <https://doi.org/10.2214/ajr.158.6.1590137>
13. Spiegel PG, Kengla KW, Isaacson AS, Wilson JC Jr. Intervertebral disc-space inflammation in children. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(2):284-96. PMID: 4405578
14. Milone F, Bianci A Jr, Ivins J. Infections of the intervertebral disk in children. *JAMA* 1962;181:1029-33. <https://doi.org/10.1001/jama.1962.03050380007003>
15. Al-Qwbani M, Jiang N, Yu B. Kingella kingae-associated pediatric osteoarticular infections: An overview of 566 reported cases. *Clin Pediatr (Phila)* 2016;55(14):1328-37. <https://doi.org/10.1177/0009922816629620>
16. Garron E, Viehweger E, Launay F, Guillaume JM, Jouve JL, Bollini G. Nontuberculous spondylodiscitis in children. *J Pediatr Orthop* 2002;22(3):321-8. PMID: 11961447
17. Ceroni D, Belaieff W, Kanavaki A, Della Llana RA, Lascombes P, Dubois-Ferriere V, et al. Possible association of Kingella kingae with infantile spondylodiscitis. *Pediatr Infect Dis J* 2013;32(11):1296-8. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3182a6df50>
18. Enoch DA, Cargill JS, Laing R, Herbert S, Corrah TW, Brown NM. Value of CT-guided biopsy in the diagnosis of septic discitis. *J Clin Pathol* 2008;61(6):750-3. <https://doi.org/10.1136/jcp.2007.054296>
19. Al Yazidi LS, Hameed H, Kesson A, Isaacs D. Spondylodiscitis in children. *J Paediatr Child Health* 2022;58(10):1731-5. <https://doi.org/10.1111/jpc.16175>

Osteomielitis vertebral neonatal.

Presentación de un caso y revisión bibliográfica

Patricio Manzone, Mónica P. Ovejero

Centro Nicolás Andry, Resistencia, Chaco, Argentina

RESUMEN

La osteomielitis vertebral neonatal es una enfermedad grave, muy infrecuente, de tratamiento difícil, que excepcionalmente requiere de cirugía a cielo abierto en la etapa aguda. Se presenta el caso de un recién nacido de 25 días que ingresó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales por una infección respiratoria con mala evolución, sin respuesta al tratamiento convencional y que desarrolló una espondilodiscitis cervical inferior y torácica alta con empeoramiento progresivo y mal estado general. Requirió una limpieza quirúrgica a cielo abierto y reconstrucción por vía anterior, además de antibioticoterapia secuencial (por vía intravenosa-oral) prolongada. En casos seleccionados, las osteomielitis vertebrales neonatales pueden requerir un tratamiento a cielo abierto para curar la infección aguda. Esto no protege, sin embargo, de la posibilidad de deformidades como secuelas.

Palabras clave: Neonatal; lactante; osteomielitis vertebral; espondilodiscitis cervical.

Nivel de Evidencia: IV

Neonatal Vertebral Osteomyelitis. Case Report and Literature Review

ABSTRACT

Neonatal vertebral osteomyelitis is a severe and extremely rare condition that is challenging to treat and rarely requires open surgery during the acute phase. We present a case of a 25-day-old neonate who was admitted to the Neonatal Intensive Care Unit due to a respiratory infection with poor progression and no response to conventional treatment. The patient subsequently developed lower cervical and upper thoracic spondylodiscitis, with progressive deterioration and worsening general condition. Open surgical debridement and anterior reconstruction were performed, along with prolonged sequential antibiotic therapy (intravenous to oral). In selected cases, neonatal vertebral osteomyelitis may require open surgical treatment for the resolution of acute infection. However, this approach does not eliminate the risk of residual deformities.

Keywords: Neonatal; vertebral osteomyelitis; pyogenic spondylodiscitis; infant.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La espondilodiscitis neonatal u osteomielitis vertebral neonatal es un cuadro grave, de baja frecuencia, cuyo tratamiento es técnica y éticamente muy difícil, y la incidencia de secuelas y complicaciones es alta.¹ Es excepcional que, a nivel cervical o cervico-torácico, se requiera un tratamiento quirúrgico en la etapa aguda.^{2,3}

Se presenta y describe un caso de espondilodiscitis neonatal cervico-torácica tratado con cirugía en la etapa aguda. Se discuten las posibilidades diagnósticas y terapéuticas a tan corta edad, y se revisa la bibliografía.

CASO CLÍNICO

Varón de 25 días de vida, sin antecedentes patológicos en el embarazo o el parto. Fue internado por síntomas febriles debido a una infección respiratoria, y se le indicó un tratamiento antibiótico convencional. Durante la internación en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, evolucionó hacia un deterioro progresivo con disnea, estado séptico y una masa palpable de partes blandas supraclavicular izquierda, que se podía observar en las radiografías simples (Figura 1A), así como cierta alteración de la alineación de la columna cervico-torácica (Figura 1B). Requirió intubación; se punzó la masa supraclavicular, cuyo análisis detectó *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina, mientras que, de las secreciones del tubo endotraqueal, se obtuvo *Klebsiella pneumoniae*.

Recibido el 19-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 18-12-2024 • Dr. PATRICIO MANZONE • manzonepatricio@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-3987-267X>

Cómo citar este artículo: Manzone P, Ovejero MP. Osteomielitis vertebral neonatal. Presentación de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):80-89. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2037>

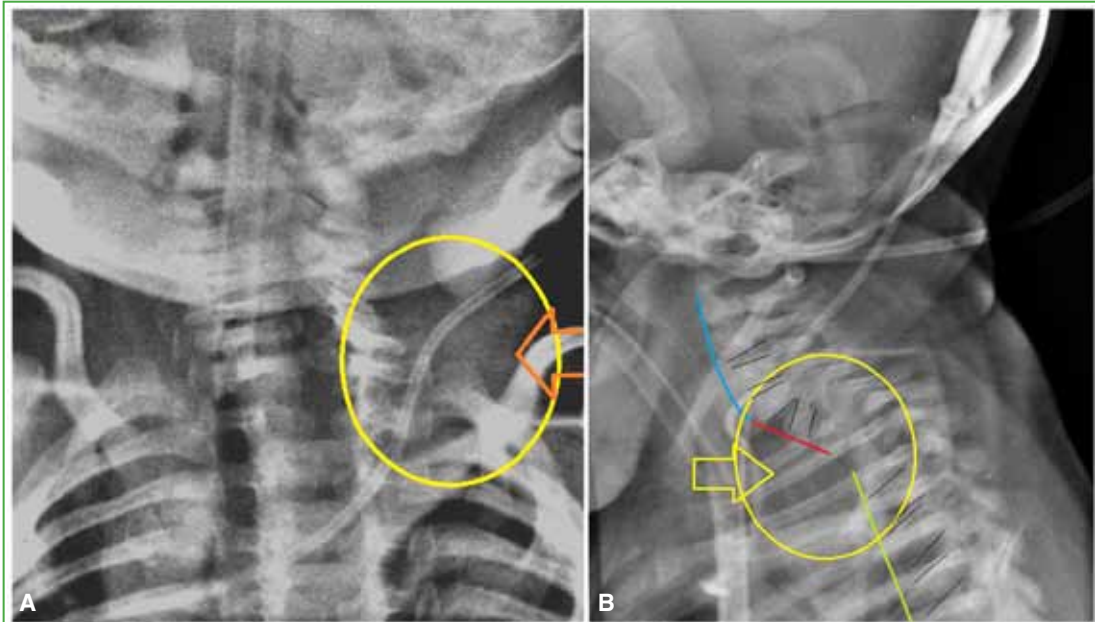


Figura 1. A. Radiografía de tórax, de frente. Nótese la masa supraclavicular de partes blandas (círculo amarillo, flecha roja). B. Radiografía de columna cervical, de perfil. Nótese el quiebre en la alineación del pasaje cervico-torácico (líneas roja y verde, círculo y flecha amarillos).

El cuadro respiratorio continuó deteriorándose por lo que se realizó una tomografía computarizada helicoidal con reconstrucción (Figura 2). Se visualizó un importante absceso retrofaríngeo y retrotraqueal, asociado a osteó-



Figura 2. Tomografía computarizada de cuello. A. Corte sagital; nótese la destrucción/desaparición de cuerpos vertebrales y la masa de partes blandas del absceso (flecha amarilla). B. Corte coronal.

lisis de los cuerpos vertebrales cervicales inferiores, con lesión de tipo infeccioso en el raquis cervical inferior y torácico superior. Para completar la evaluación se solicitó una resonancia magnética que confirmó el absceso y la destrucción infecciosa de los cuerpos vertebrales de T1, C7 y C6 (este último parcialmente) (Figura 3).

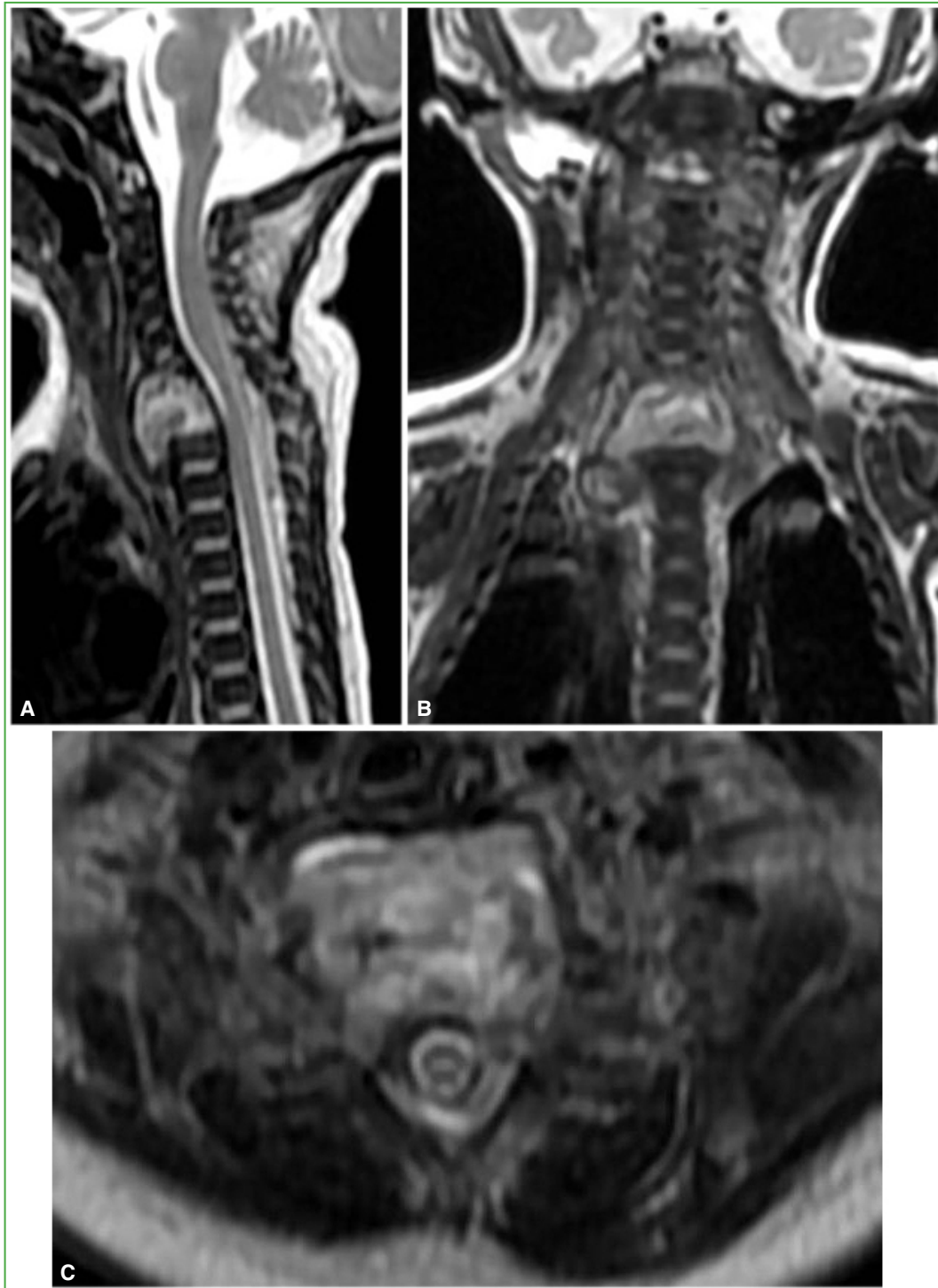


Figura 3. Resonancia magnética de cuello. Se aprecia, con mayor fidelidad, el absceso y la desaparición/destrucción de cuerpos vertebrales. **A.** Corte sagital. **B.** Corte coronal. **C.** Corte axial.

El cuadro clínico se interpretó como osteomielitis vertebral neonatal grave en el contexto de una sepsis, con deterioro respiratorio progresivo, que no respondía a la medicación antibiótica. Se decidió, entonces, el tratamiento quirúrgico del foco infeccioso a través de un abordaje cervical anterolateral izquierdo extendido, dado que, por la elasticidad de los tejidos neonatales, se podría llegar al nivel distal con retracción adecuada y, en caso de dificultad, reseca la porción lateral izquierda del manubrio esternal y la extremidad medial de la clavícula izquierda. El procedimiento se llevó a cabo a las 8 semanas de vida, y esto último no fue necesario, ya que, como se había previsto, se logró visualizar ampliamente la zona operatoria, y se pudo hacer un buen desbridamiento que dejó una cavidad importante.

Se utilizó monitoreo neurofisiológico multimodal continuo intraoperatorio, que fue muy útil, porque, antes de la incisión, los potenciales motores estaban alterados, no así los potenciales sensitivos (Figura 4).



Figura 4. Posicionamiento intraoperatorio. Obsérvese el uso de monitoreo neurofisiológico.

Sin embargo, el uso del monitoreo impidió la remoción de un fragmento de peroné para injerto en tirante, y se debió recurrir, en su lugar, a un injerto de costilla como tirante y como astillas (*chips*) óseas. Se suplementó con 2 miniplacas de titanio para brindar algo de estabilidad al constructo. El control final con el arco en C fue satisfactorio, así como las radiografías en el posoperatorio inmediato (Figura 5).

Al término de la cirugía, se le colocó un collar blando que se cambió al tercer día por una ortesis hecha a medida craneo-cervico-torácica con fronda cefálica frontal, también en material blando (Figura 6).

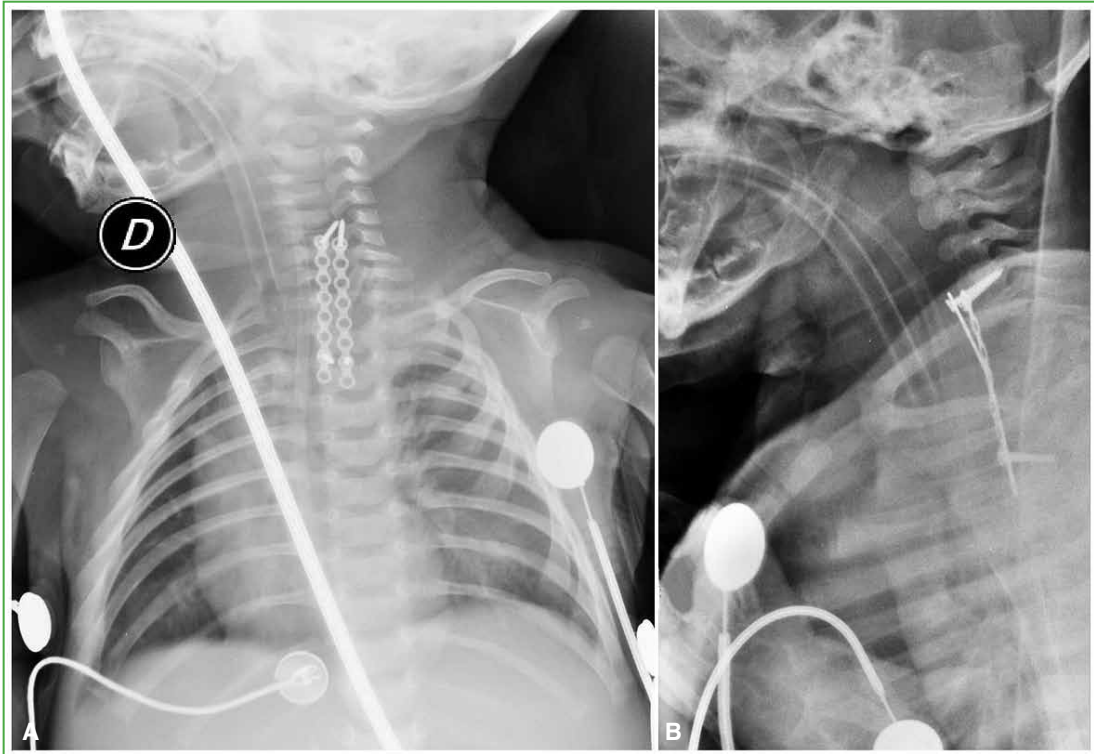


Figura 5. Radiografías de columna cervico-torácica, de frente (A) y de perfil (B) en el posoperatorio inmediato en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Nótese la adecuada ubicación de los elementos de osteosíntesis.



Figura 6. Paciente equipado con ortesis craneo-cervico-torácica, blanda, hecha a medida, antes del alta.

Durante la cirugía, se inició la administración de meropenem y vancomicina luego de la extracción de muestras para cultivo. Como dichas muestras desarrollaron *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina y sensible a vancomicina, se continuó con este fármaco asociado a amikacina por vía parenteral, durante 4 semanas, para después cambiar a trimetoprima-sulfametoxazol y rifampicina por vía oral, durante 8 semanas más.

A los 3 meses de la cirugía, el aumento de peso y el desarrollo psiconeurológico eran normales, no había deformidad raquídea visible, los análisis de control eran normales y el uso de la ortesis era continuo.

Sin embargo, a los 8 meses de la intervención, aunque el paciente no tenía síntomas, se observó un desmontaje de la osteosíntesis en los controles radiográficos, sin cifosis significativa, con desarrollo normal, sin signos ni síntomas neurológicos y aún con el uso continuo de la ortesis (Figura 7).

El paciente adquirió la marcha independiente al año y 3 meses de edad.

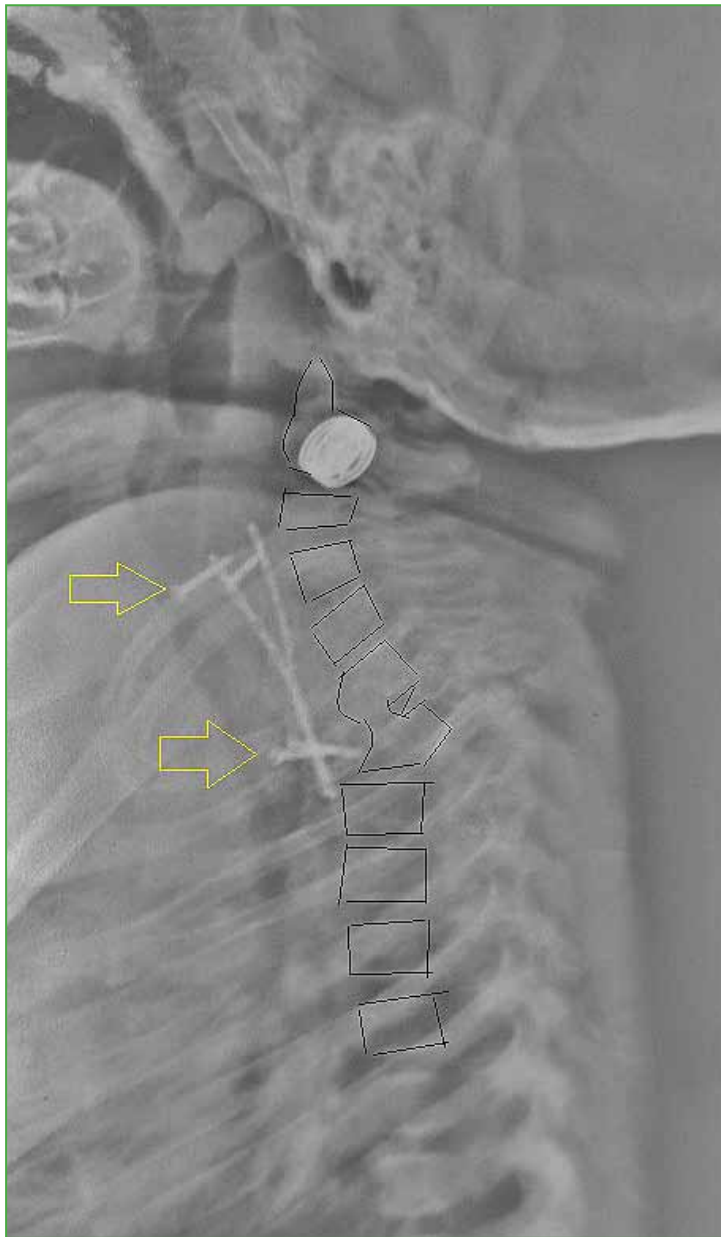


Figura 7. Radiografía de columna cervico-torácica, de perfil, a los 8 meses de la cirugía. Nótese el desmontaje parcial de la osteosíntesis (flechas amarillas), con leve cifosis del foco.

Tras 1 año y 10 meses de la operación (2 años de vida), el desarrollo siguió siendo normal, sin evidencia alguna de daño neurológico ni deformidad visible externamente. La tomografía computarizada de control (Figura 8) mostró una fusión intersomática, con un puente óseo anterior importante, pero con una cifosis segmentaria asociada a leve hiperlordosis suprayacente. El desmontaje de la instrumentación continuaba igual sin eventos indeseables ni sintomatología dependiente de dicho desmontaje: no había disfagia, tos, dolor cervical, disfonía u otra alteración. Se ha programado una cirugía de revisión y complementaria para evitar la progresión de dicha cifosis con el crecimiento remanente.

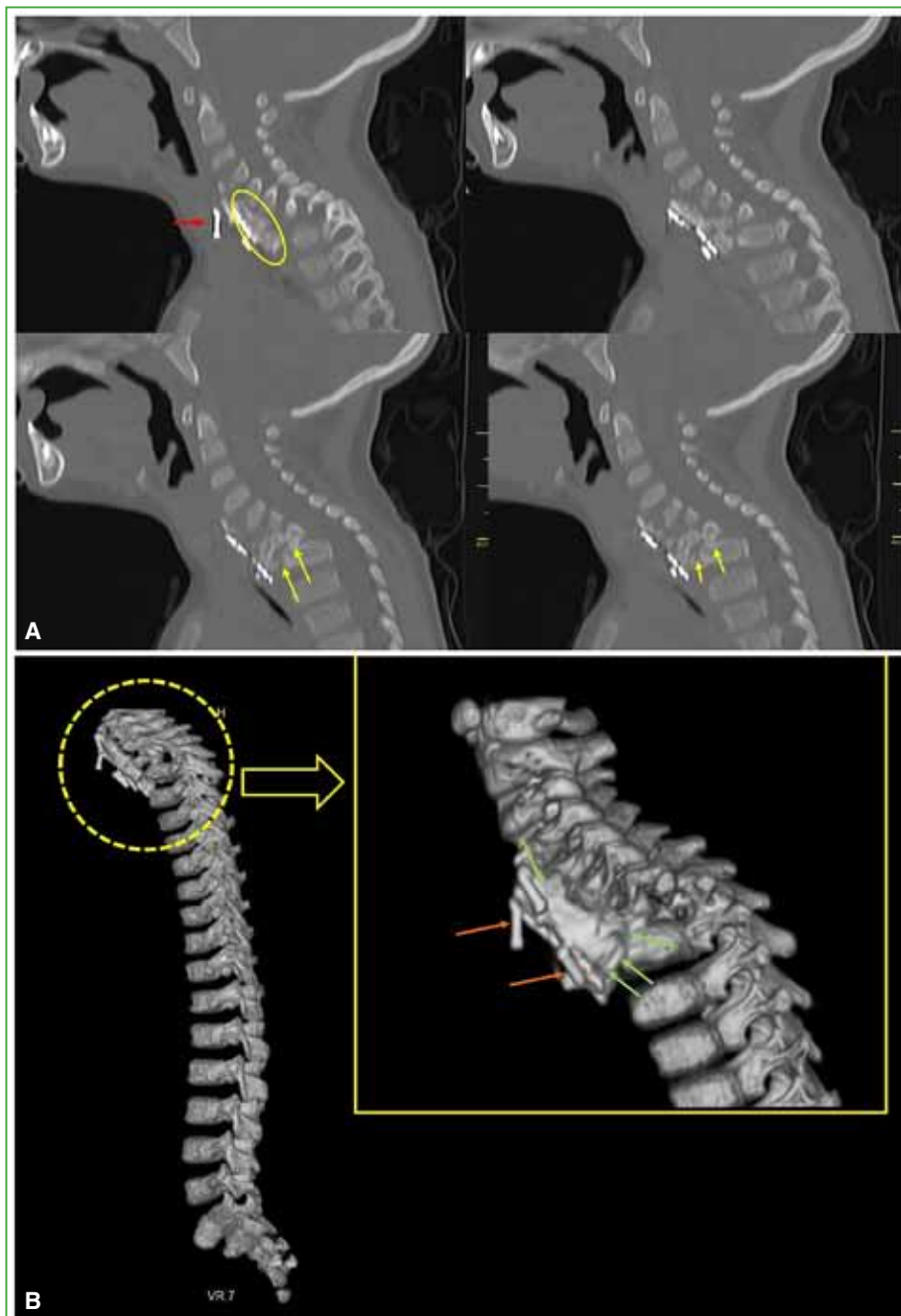


Figura 8. Tomografía computarizada de columna cervico-torácica, de control, al año y 10 meses de la cirugía. **A.** Obsérvense la fusión intersomática (flechas amarillas), el importante puente óseo anterior (óvalo amarillo), el desmontaje de la instrumentación (flecha roja), así como la cifosis segmentaria. **B.** Reconstrucción 3D. En el recuadro, puede comprobarse la importante masa de fusión que estabiliza la región.

DISCUSIÓN

La prevalencia de la espondilodiscitis neonatal es sumamente baja; en los centros de referencia, llega a solo 7 de cada 1000 admisiones en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.⁴ La incidencia es de alrededor del 0,40% en los recién nacidos vivos.⁵ Si bien los prematuros suelen tener un riesgo más alto, también se ha descrito en recién nacidos sanos en quienes se presentó entre las 2 y 4 semanas de vida,⁶ como en nuestro caso.

Hace 45 años, Ogden⁷ publicó la patogenia de la osteomielitis vertebral neonatal: en los recién nacidos, existen pequeños capilares que atraviesan las placas de crecimiento vertebrales permitiendo la extensión de la infección y la contaminación del disco y del cuerpo vertebral. El hueso cortical del recién nacido y del lactante es fino, débil y laxo, está constituido predominantemente por tejido óseo inmaduro que permite evitar la presión causada por la acumulación de material de la infección, pero promueve su rápida diseminación a la región subperióstica. Por lo tanto, no se produce un secuestro grande, ya que no ocurre un infarto extenso de la cortical o, si se produce, es rápidamente reabsorbido por la importante irrigación presente en el neonato.⁶ Lo que sí hay es una necrosis de las placas vertebrales debido a la obstrucción de los capilares causada por los émbolos sépticos y se puede formar un gran absceso subperióstico.

Se han publicado casos de abscesos retrofaríngeos en recién nacidos y lactantes, que pueden presentarse con masas de partes blandas en el cuello,⁸ como en nuestro caso. En las tomografías computarizadas, se suelen visualizar otras lesiones asociadas,⁹ y se pueden complicar con espondilodiscitis por la vecindad y producir déficit neurológico.⁸

La presentación clínica de la espondilodiscitis del recién nacido y del lactante habitualmente incluye fiebre alta, señales de sepsis, irritabilidad o dolor, sobre todo, durante las movilizaciones y el amamantamiento, y retraso del desarrollo.¹⁰ Ante un recién nacido prematuro, de bajo peso, séptico, con internación prolongada en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales e irritabilidad o dolor con los movimientos del tronco, se debe sospechar una osteomielitis vertebral piógena.^{4,10-13}

La gravedad de las lesiones agudas y crónicas que puede provocar esta entidad es, tal como lo definen Pershin y Mushkin, “una bomba de tiempo”.¹

Si bien la ecografía y la radiología convencional pueden ser de alguna utilidad para el diagnóstico de esta enfermedad, la resonancia magnética de columna es el estudio diagnóstico de elección por su mayor sensibilidad y especificidad. Permite evaluar y diferenciar la destrucción ósea y discal, y delimitar la existencia de abscesos paravertebrales.¹² En nuestro caso, el uso de la tomografía computarizada antes de la resonancia se debió a la disponibilidad en la institución; sin embargo, fue muy útil para mostrar la lesión y evaluar la destrucción ósea (Figura 2).

Hay pocos reportes publicados sobre el tratamiento de este cuadro en la etapa aguda y con diferentes tipos de abordajes: aquellos que solo indican antibióticos e inmovilización con ortesis,^{14,15} los que evacúan el absceso por punción y siguen con tratamiento ortopédico,¹⁶⁻¹⁸ quienes efectúan drenaje y desbridamiento a cielo abierto² o los que realizan solo tratamiento quirúrgico en la fase crónica cuando la infección se curó (por doble abordaje o por fusiones posteriores repetidas con abordaje anterior);^{1,18,19} casi todos los casos publicados corresponden a lactantes mayores o niños de 1 o 2 años. Nuestro caso es notorio, porque el paciente fue operado en la etapa aguda, a las 8 semanas de vida: el drenaje con limpieza y desbridamiento, junto con la reconstrucción anterior facilitaron la rápida curación y la mejoría. El tratamiento secuencial con antibióticos por vía intravenosa y el cambio a la vía oral, de probada eficacia en este grupo de pacientes, completó la curación.²⁰

La instrumentación cervical y de columna torácica alta en niños, por lo general, no está exenta de complicaciones, sobre todo cuanto más pequeños son los niños.²¹ Si bien se ha utilizado con éxito en la columna torácica alta en niños <2 años,²² existen pocos reportes exitosos en menores de 1 año,³ y no hemos encontrado comunicaciones de uso de implantes por vía anterior en recién nacidos. En nuestro caso, el agregado de un implante de este tipo brindó mayor seguridad al constructo intraoperatorio (Figura 5) y, aunque hubo un desmontaje parcial (Figura 7), las placas permitieron mantener los injertos en su sitio hasta la consolidación del foco (Figura 8).

La complicación más frecuente de la enfermedad, fuera del déficit neurológico, es la disolución de los cuerpos vertebrales que lleva a una cifosis, muchas veces angular, asimilable a una cifosis congénita por aplasia de cuerpos vertebrales, y que requiere de cirugías reconstructivas generalmente por doble abordaje.^{1,23} Una vez curada la infección, si bien no hay muchos reportes a largo plazo con controles al final del crecimiento, esta deformidad por su gravedad y la corta edad de los pacientes con importante potencial de progresión, puede equipararse a la evolución de la cifosis pótica pediátrica²⁴ y se pueden utilizar los mismos criterios para decidir sobre procedimientos adicio-

nales. En nuestro caso, la deformidad residual que puede avanzar, con el consiguiente riesgo de deterioro neurológico por su ubicación (unión cervico-torácica y columna torácica alta)²⁵ y el déficit ostensible de crecimiento de la parte anterior del segmento afectado (secundario a la destrucción de los cuerpos vertebrales y sus fisis), nos llevan a programar una segunda intervención (Figura 8).

CONCLUSIONES

Las osteomielitis vertebrales neonatales en casos seleccionados pueden requerir de una cirugía a cielo abierto para curar la infección aguda. Sin embargo, esto no protege de la posible deformidad como secuela y es obligatorio el seguimiento del paciente hasta el final del crecimiento.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. P. Ovejero: <https://orcid.org/0009-0001-3219-3703>

BIBLIOGRAFÍA

- Pershin A, Mushkin A. Spinal osteomyelitis as a manifestation of neonatal sepsis: the Time Bomb. *Global Spine J* 2016;6(1_suppl):s-0036-1582792-s-0036-1582792. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1582792>
- Sharma RR, Sethu AU, Mahapatra AK, Pawar SJ, Nath A. Neonatal cervical osteomyelitis with paraspinous abscess and Erb's Palsy: A case report and brief review of the literature. *Pediatr Neurosurg* 2000;32(5):230-3. <https://doi.org/10.1159/000028943>
- Glantzbeck MP, Wasser AM, Troy MJ, Proctor M, Emans JB. Neonatal C1 to C2 osteomyelitis leading to instability and neurological decline: Novel treatment with occiput-C1-C2 fusion and occiput to thorax growing rods. A case report. *J Pediatr Orthop* 2015;35(4):379-84. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000309>
- Berberian G, Firpo V, Soto A, Lopez Mañan J, Torroija C, Castro G et al. Osteoarthritis in the neonate: risk factors and outcome. *Braz J Infect Dis* 2010;14(4):413-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-86702010000400018>
- Coto Cotallo GD, Solís Sánchez G, Crespo Hernández M, Ramos Aparicio A, Bousño García C, Orejas R-Arango G. Neonatal osteomyelitis. Study of a series of 35 cases. *An Esp Pediatr* 1990;33(5):429-34. PMID: 2096756
- Kiechl-Kohlendorfer U, Griesmaier E. Neonatal osteomyelitis. En: Resch B (ed). *Neonatal bacterial infection*. Rijeka, Croatia: InTech; 2013. <https://doi.org/10.5772/54320>
- Ogden JA. Pediatric osteomyelitis and septic arthritis: the pathology of neonatal disease. *Yale J Biol Med* 1979;52(5):423. PMID: 524924
- Mutlu M, Selim D, Yakup A. Deep neck abscess in neonatal period: case report and review of literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78(4):577-82. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.01.015>
- Mishra A, Yadav PK, Mishra A, Mallick AK. Retropharyngeal abscess presenting as stridor in a 35 days male infant: A case report. *Asian J Pediatr Res* 2022;8(3):10-4. <https://doi.org/10.9734/ajpr/2022/v8i330243>
- Munhoz Da Rocha LE, Conrad S, Abreu de Aguiar C, Müller Ávila L. Paper 159: Neonatal spondylodiscitis: Case series and literature review. 22nd IMAST, July 8-11, 2015, Kuala Lumpur, Malaysia; p. 173.
- Wong M, Isaacs D, Howman-Giles R, Uren R. Clinical and diagnostic features of osteomyelitis occurring in the first three months of life. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14(12):1047-53. <https://doi.org/10.1097/00006454-199512000-00004>
- Offiah AC. Acute osteomyelitis, septic arthritis and discitis: differences between neonates and older children. *Eur J Radiol* 2006;60(2):221-32. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2006.07.016>
- Decembrino L, Decembrino N, Stronati M, Barria RM. Neonatal osteomyelitis. En: Barria RM (ed.). *Selected topics in neonatal care*. Rijeka, Croatia: InTech; 2018, p. 97-107. <https://doi.org/10.5772/65564>
- Villalobos AF, Sanz Marcos N, Ventura Gómez N, García García JJ. Osteomielitis vertebral neonatal con afectación discal. *An Pediatr (Barc)* 2010;73(6):368-9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2010.08.002>

15. Ben-Meir E, Rubinshtein M, Pessach I, Barkai G, Keller N, Hoffman C, et al. Neonatal cervical osteomyelitis with bilateral upper limb paresis. *Pediatr Infect Dis J* 2017;36(10):1013-5. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001618>
16. van Dalen IV, Heeg M. Neonatal infectious spondylitis of the cervical spine presenting with quadriplegia: A case report. *Spine (Phila PA 1976)* 2000;25(11):1450-2. <https://doi.org/10.1097/00007632-200006010-00019>
17. Tomaszewski R, Bijata W. Acute haematogenous upper cervical osteomyelitis in neonates: a report of two cases. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(6):849-52. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B6.25857>
18. Tsirikos AI, Tome-Bermejo F. Spondylodiscitis in infancy. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(10):1399-1402. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B10.29602>
19. Romano S, Vittoria F, Cataruzzi E, Barbi E, Carbone M. Infectious spondylodiscitis and kyphosis correction in an infant: A case report and review of the literature. *Ital J Pediatr* 2021;47(1):152. <https://doi.org/10.1186/s13052-021-01106-4>
20. Ecury-Goossen G, Huysman MA, Verhallen-Dantuma JC, Man P. Sequential intravenous-oral antibiotic therapy for neonatal osteomyelitis. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28(1):72-3. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318189a90e>
21. Sotomayor HE, Remondino R, Tello C, Galaretto E, Francheri I, Bersusky E, et al. Instrumentación cervical en pacientes menores de 10 años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2017;82(3):220-30. <https://doi.org/10.15417/616>
22. Egea-Gómez RM, Galán-Olleros M, González-Menocal A, Martínez-González C, González-Díaz R. Surgical treatment for advanced thoracic spinal tuberculosis in infants: case series and literature review. *Int J Spine Surg* 2022;16(2):393-403. <https://doi.org/10.14444/8220>
23. Eismont F, Bohlman H, Soni P, Goldberg V, Freehafer A. Vertebral osteomyelitis in infants. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64-B(1):32-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.64B1.7068717>
24. Rajasekaran S. Natural history of Pott's kyphosis. *Eur Spine J* 2013;22(Suppl 4):634-40. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2336-6>
25. Zhang Z. Late onset Pott's paraplegia in patients with upper thoracic sharp kyphosis. *Int Orthop* 2012;36(2):381-5. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1285-8>

Reconstrucción de una pseudoartrosis congénita de radio mediante un trasplante de periostio vascularizado de tibia: reporte de un caso

Pilar Saralegui,* Francisco Soldado**

*Unidad de Mano y Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

**Unidad de Extremidad Superior Pediátrica y Microcirugía, Servicio de Traumatología y Ortopedia Pediátrica HM Nens, Hospital HM Nens, Barcelona, España

RESUMEN

La pseudoartrosis congénita de radio es un cuadro raro, comúnmente asociado a neurofibromatosis o displasia fibrosa. Presentamos el primer caso de un colgajo de periostio vascularizado utilizado para tratar la pseudoartrosis congénita de radio. Se trata de un varón de 14 meses de edad con neurofibromatosis tipo 1, acortamiento severo del antebrazo y desviación radial de la muñeca. La prono-supinación estaba limitada (60°-80°). En las radiografías, se observó una pseudoartrosis del tercio distal del radio derecho. El tratamiento quirúrgico consistió en desbridamiento, fijación ósea con una aguja de Kirschner y la colocación de un colgajo de periostio vascularizado de tibia de la pierna contralateral cubriendo el sitio pseudoartrosico. A las 3 semanas de la operación, se observó la formación de callo en la radiografía, con flexo-extensión completa de la muñeca y prono-supinación de 90°-90°. A las 5 semanas, reanudó sus actividades sin protección ortésica. El uso de periostio vascularizado de tibia es una opción innovadora para tratar la pseudoartrosis congénita de radio, ya que la consolidación ósea y el retorno a las actividades son rápidos, sin morbilidad asociada en el sitio donante.

Palabras clave: Periostio vascularizado; pseudoartrosis congénita; reconstrucción; colgajos; neurofibromatosis.

Nivel de Evidencia: IV

Reconstruction of Congenital Pseudarthrosis of the Radius Using a Vascularized Tibial Periosteum Transplant: A Case Report


ABSTRACT

Congenital pseudarthrosis of the radius is a rare condition, commonly associated with neurofibromatosis or fibrous dysplasia. We present the first reported case of using a vascularized periosteal flap for the treatment of congenital pseudarthrosis of the radius. The patient was a 14-month-old boy with neurofibromatosis type 1, presenting with severe shortening of the forearm, radial deviation of the wrist, and limitation of pronation-supination (60°-80°). Radiographs revealed pseudarthrosis in the distal third of the right radius. Surgical treatment involved debridement, bone fixation with a Kirschner wire, and placement of a vascularized periosteal flap harvested from the contralateral tibia to cover the pseudarthrosis site. Radiographic evidence of callus formation was observed two weeks postoperatively, accompanied by full wrist flexion-extension and improved pronation-supination (90°-90°). At five weeks, the patient resumed activities without orthotic protection. The use of vascularized tibial periosteum represents an innovative approach for treating congenital pseudarthrosis of the radius, demonstrating rapid bone healing and early return to activity, with no morbidity at the donor site.

Keywords: Vascularized periosteum; congenital pseudarthrosis; reconstruction; flaps; neurofibromatosis.

Level of Evidence: IV

Recibido el 28-1-2023. Aceptado luego de la evaluación el 28-12-2024 • Dra. PILAR SARALEGUI • saralegui pilar@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7790-6092>

Cómo citar este artículo: Saralegui P, Soldado F. Reconstrucción de una pseudoartrosis congénita de radio mediante un trasplante de periostio vascularizado de tibia: reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):90-96. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.1720>

INTRODUCCIÓN

La seudoartrosis congénita de radio es un cuadro muy raro, comúnmente asociado a neurofibromatosis o displasia fibrosa.^{1,2} El proceso de reparación ósea local es defectuoso, tal como ocurre en la seudoartrosis congénita de tibia. Esto probablemente se deba a la presencia de un periostio anormal, que conduce a la formación de un hamartoma fibroso en el sitio de seudoartrosis luego de una fractura en un hueso previamente displásico.

Se han descrito varias opciones terapéuticas, como el injerto óseo convencional, los injertos óseos vascularizados, el acortamiento óseo y el antebrazo de un solo hueso.³

Según la bibliografía, el injerto de peroné vascularizado es el tratamiento preferido en la actualidad para este trastorno específico.²⁻⁵ El uso de colgajos de periostio vascularizado para tratar las seudoartrosis complejas en niños ha ganado popularidad recientemente^{6,7} y ha resultado muy efectivo, incluso en escenarios muy desfavorables, como la seudoartrosis congénita de tibia.^{8,9}

Presentamos el primer caso de colgajo de periostio vascularizado para el tratamiento de una seudoartrosis congénita de radio.

CASO CLÍNICO

Varón de 14 meses de edad con neurofibromatosis tipo 1 asociada a acortamiento severo del antebrazo y deformidad en desviación radial de la muñeca derecha (**Figura 1**). En el examen físico, se detectó una prono-supinación limitada (60°-80°) pasiva del antebrazo, sin déficit de la flexo-extensión. En las radiografías, se observó una zona de seudoartrosis atrófica con angulación del tercio distal del radio del ápex cubital y volar.



Figura 1. Deformidad del antebrazo derecho. Imágenes clínicas dorsal (A) y volar (B). Radiografías de antebrazo, de frente (C) y de perfil (D).

La cirugía se realizó mediante un abordaje volar longitudinal del antebrazo y consistió en el desbridamiento del sitio de pseudoartrosis, resección extensa del periostio radial nativo anómalo, osteotomía diafisaria del tercio medio del radio para su realineación tanto en el eje coronal como en el sagital y, por último, fijación ósea mediante una aguja de Kirschner retrógrada de 2 mm (Figura 2).

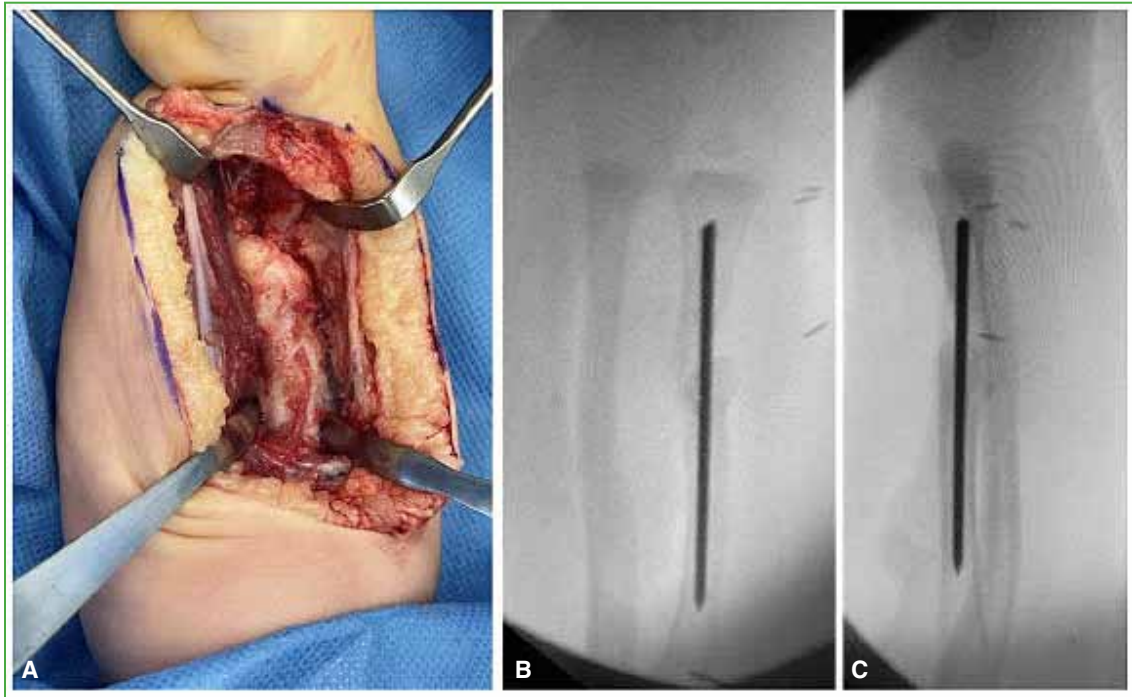


Figura 2. A. Periostio radial anómalo (hamartoma fibroso). B y C. Imágenes radiográficas, de frente y de perfil, respectivamente, de la colocación de la aguja de Kirschner.

Posteriormente se obtuvo un colgajo de periostio vascularizado de tibia de la pierna contralateral siguiendo los pasos descritos por Soldado y cols.⁸ (Figura 3). Se colocó el colgajo cubriendo el radio desperiostizado, el sitio de pseudoartrosis y el sitio de la osteotomía dejando una isla cutánea para el monitoreo posoperatorio del colgajo. Se realizó la anastomosis de los vasos tibiales a los vasos radiales. No hubo complicaciones posoperatorias inmediatas ni tardías.



Figura 3. A. Zona dadora. Colgajo de periostio vascularizado de tibia contralateral. B y C. Zona receptora en el antebrazo derecho con isla cutánea para monitoreo.

En las radiografías de control a las 3 semanas de la cirugía, se visualizó una sólida formación de callo, definida como la presencia de puentes óseos en, al menos, dos proyecciones (Figura 4). Para evaluar la consolidación nos basamos en el *Radiographic Union Score for Radius*, que es un método simple, estandarizado y descrito para las fracturas del radio distal.¹⁰ Se observó un acortamiento del radio de 5 mm. Se prescribieron ejercicios pasivos de antebrazo. Debido al brote de la COVID-19, la extracción de la aguja de Kirschner se retrasó hasta los 6 meses de la cirugía.

En el último control, el paciente tenía una supinación del antebrazo de 90°, una pronación de 90° y una flexo-extensión completa de la muñeca. El niño reanudó todas sus actividades diarias y escolares sin protección ortésica.



Figura 4. Controles radiográficos posoperatorios. **A.** A las 3 semanas. **B.** A las 8 semanas.

DISCUSIÓN

Se han descrito varias técnicas quirúrgicas como opciones de tratamiento para la pseudoartrosis congénita de radio. No se recomienda el injerto óseo estándar debido a su alta tasa de fracaso.¹¹ El procedimiento de antebrazo de un solo hueso, rara vez, se indica para tratar esta afección. Este es un procedimiento más simple en comparación con las opciones microquirúrgicas, pero algunas de las complicaciones reportadas son que sacrifica la rotación del antebrazo y podría estar asociado con problemas de pseudoartrosis,¹² ya que todavía hay hueso anormal en el sitio de unión.

Se han propuesto procedimientos biológicos para aumentar la tasa de consolidación. La resección ósea y el injerto libre de peroné vascularizado han logrado excelentes resultados en la pseudoartrosis congénita de antebrazo.^{13,14}

Allieu fue el primero en utilizar la técnica de peroné vascularizado en 1981.⁴ Este autor recomienda un tratamiento precoz con el fin de beneficiarse del potencial de crecimiento y la capacidad de remodelación presente en la edad pediátrica.¹³ El paciente más joven sometido a esta técnica tenía 1 año.¹⁴

Según Barrera-Ochoa y cols., el uso de colgajos de periostio vascularizado para tratar las pseudoartrosis óseas complejas ha ganado popularidad en los últimos años para una gran variedad de situaciones clínicas.^{6,15-18}

Los colgajos periósticos libres vascularizados, obtenidos del peroné o de la tibia, se han utilizado para el tratamiento o la prevención de la pseudoartrosis ósea en niños, con excelentes resultados. Se ha comunicado que el colgajo de periostio vascularizado de tibia, basado en los vasos tibiales anteriores, requiere una técnica de recolección más fácil y tiene una capacidad osteogénica mayor que el colgajo perióstico vascularizado de peroné.^{8,9,19} Con esta técnica realizamos el primer colgajo de periostio vascularizado en una pseudoartrosis congénita de antebrazo y obtuvimos una rápida consolidación.

La ventaja de usar un colgajo de periostio vascularizado de tibia en lugar de uno de peroné es que se podrían evitar las posibles complicaciones del sitio donante después de la extracción del peroné, que no son despreciables.²⁰ Hasta la fecha, no se ha informado morbilidad local después de un colgajo de periostio vascularizado de tibia. Otra ventaja es el retorno temprano del niño a sus actividades de la vida diaria, ya que produce una rápida consolidación. De hecho, a nuestro paciente se le permitió la movilidad a las 3 semanas de la cirugía.

Como gran limitación de nuestro estudio, podemos mencionar que es un reporte de un caso con un seguimiento a corto plazo. Creemos que sería muy útil realizar un nuevo estudio con casos adicionales tratados con esta técnica y en comparación con el colgajo de periostio vascularizado de peroné, así como con un seguimiento más prolongado.

CONCLUSIONES

El colgajo de periostio vascularizado de tibia fue extremadamente efectivo y rápido para lograr la consolidación en un paciente con seudoartrosis congénita de radio. Con esta técnica novedosa, se logró una reconstrucción exitosa.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de F. Soldado: <https://orcid.org/0000-0003-1759-9868>

BIBLIOGRAFÍA

1. Witoonchart K, Uerpairojkit C, Leechavengvongs S, Thuvasethakul P. Congenital pseudarthrosis of the forearm treated by free vascularized fibular graft: A report of three cases and a review of the literature. *J Hand Surg* 1999;24:1045-55. <https://doi.org/10.1053/jhsu.1999.1045>
2. Bauer AS, Singh AK, Amanatullah D, Lerman J, James MA. Free vascularized fibular transfer with langenskiöld procedure for the treatment of congenital pseudarthrosis of the forearm. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2013;17(3):144-50. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e318295238b>
3. Siebelt M, de Vos-Jakobs S, Koenrades N, van Nieuwenhoven CAV, Oostenbrink R, Bramer WM, et al. Congenital forearm pseudarthrosis, a systematic review for a treatment algorithm on a rare condition. *J Pediatr Orthop* 2020;40(5):e367-e374. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001417>
4. Allieu Y, Gomis R, Yoshimura M, Dimeglio A, Bonnel F. Congenital pseudarthrosis of the forearm-two cases treated by free vascularized fibular graft. *J Hand Surg Am* 1981;6(5):475-81. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(81\)80108-6](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(81)80108-6)
5. Beris AE, Lykissas MG, Kostas-Agnantis I, Vasilakakos T, Vekris MD, Korompilias AV. Congenital pseudarthrosis of the radius treated with gradual distraction and free vascularized fibular graft: case report. *J Hand Surg Am* 2010;35(3):406-11. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2009.11.022>
6. Soldado F, Barrera-Ochoa S, Fontecha CG, Haddad S, Barastegui D, Barber I, et al. Vascularized periosteal graft from the first metatarsal bone: A new technique to prevent collapse of osteonecrosis of the talus in children. A case report. *Microsurgery* 2013;33:56-9. <https://doi.org/10.1002/micr.22045>
7. Diaz-Gallardo P, Knörr J, Vega-Encina I, Corona PS, Barrera-Ochoa S, Rodriguez-Baeza A, et al. Free vascularized tibial periosteal graft with monitoring skin island for limb reconstruction: Anatomical study and case report. *Microsurgery* 2017;37(3):248-51. <https://doi.org/10.1002/micr.30011>
8. Soldado F, Garcia Fontecha C, Haddad S, Hernandez-Fernandez A, Corona P, Guerra-Farfan E. Treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia with vascularized fibular periosteal transplant. *Microsurgery* 2012;32(5):397-400. <https://doi.org/10.1002/micr.21985>
9. Soldado F, Barrera-Ochoa S, Bergua-Domingo JM, Domenech P, Corona PS, Knorr J. Bone nonunion management in children with a vascularized tibial periosteal graft. *Microsurgery* 2020;40(7):760-5. <https://doi.org/10.1002/micr.30655>
10. Patel SP, Anthony SG, Zurakowski D, Didolkar MM, Kim PS, Wu JS, et al. Radiographic scoring system to evaluate union of distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2014;39(8):1471-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.05.022>
11. Sellers DS, Sowa DT, Russell Moore J, Weiland AJ. Congenital pseudarthrosis of the forearm. *J Hand Surg* 1988;13:89-93. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(88\)90207-9](https://doi.org/10.1016/0363-5023(88)90207-9)
12. Escobedo-Troncoso VM, Cantú-Morales D. [Formation of a single bone in the forearm in infected pseudoarthrosis of the proximal ulna]. *Acta Ortop Mex* 2015;29(2):114-7. PMID: 27024890
13. Allieu Y, Meyer zu Reckendorf G, Chammas M, Gomis R. Congenital pseudarthrosis of both forearm bones: long-term results of two cases managed by free vascularized fibular graft. *J Hand Surg Am* 1999;24(3):604-8. <https://doi.org/10.1053/jhsu.1999.0604>

14. Mathoulin C, Gilbert A, Azze RG. Congenital pseudarthrosis of the forearm: Treatment of six cases with vascularized fibular graft and a review of the literature. *Microsurgery* 1993;14:252-9. <https://doi.org/10.1002/micr.1920140408>
15. Barrera-Ochoa S, Martin-Dominguez LA, Campillo-Recio D, Alabau-Rodriguez S, Mir-Bullo X, Soldado F. Are vascularized periosteal flaps useful for the treatment of difficult scaphoid nonunion in adults? A prospective cohort study of 32 patients. *J Hand Surg Am* 2020;45(10):924-36. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2020.06.013>
16. Barrera-Ochoa S, Mendez-Sanchez G, Mir-Bullo X, Knörr J, Bertelli JA, Soldado F. Vascularized thumb metacarpal periosteal flap for scaphoid nonunion in adolescents: A prospective cohort study of 12 patients. *J Hand Surg Am* 2019;44(6):521.e1-521.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2018.08.019>
17. Barrera-Ochoa SS, Sergi Barrera-Ochoa S, Soldado F, Rodriguez-Baeza A, Diaz-Gallardo P, Hodgson F, et al. Vascularized humeral periosteal flap to treat lateral humeral condyle nonunion: An anatomical study and report of two successfully-treated pediatric cases. *Microsurgery* 2019;39:156-9. <https://doi.org/10.1002/micr.30261>
18. Barrera-Ochoa S, Velez R, Rodriguez-Baeza A, De Bergua-Domingo JM, Knörr J, Soldado F. Vascularized ulnar periosteal pedicled flap for forearm reconstruction: Anatomical study and a case report. *Microsurgery* 2018;38:530-5. <https://doi.org/10.1002/micr.30208>
19. Soldado F, Knörr J, Haddad S, Corona PS, Barrera-Ochoa S, Collado D, et al. Vascularized tibial periosteal graft in complex cases of bone nonunion in children. *Microsurgery* 2015;35(3):239-43. <https://doi.org/10.1002/micr.22342>
20. Iamaguchi RB, Fucs PMM, da Costa AC, Chakkour I. Vascularised fibular graft for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: long-term complications in the donor leg. *Int Orthop* 2011;35:1065-70. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-1103-8>

Tenodesis extrarticular lateral de Lemaire modificada en pacientes esqueléticamente inmaduros. Nota técnica

Felipe Pauletti, J. Javier Masquijo

Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

RESUMEN

La incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior en deportistas esqueléticamente inmaduros ha aumentado, de manera exponencial, en los últimos años. Si bien se han desarrollado numerosas técnicas que permiten estabilizar la rodilla minimizando el riesgo de lesión fisaria, la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en pacientes jóvenes sigue vinculada a una alta tasa de fracaso del injerto. El ligamento anterolateral ha despertado un considerable interés recientemente debido a su papel en la estabilidad rotatoria anterolateral. El objetivo de este artículo es describir la técnica quirúrgica utilizada por los autores para realizar una reconstrucción combinada del ligamento cruzado anterior y tenodesis anterolateral en pacientes con fisas abiertas que presentan un riesgo elevado de re-rotura del ligamento cruzado anterior.

Palabras clave: Tenodesis de Lemaire; niños; ligamento anterolateral; ligamento cruzado anterior.

Nivel de Evidencia: V

Modified Lemaire Lateral Extraarticular Tenodesis in Skeletally Immature Patients. Technical Note

ABSTRACT

In recent years, the incidence of anterior cruciate ligament (ACL) injuries in skeletally immature athletes has increased exponentially. Although numerous techniques have been developed to stabilize the knee while minimizing the risk of physeal injury, ACL reconstruction in young patients remains associated with a high graft failure rate. The anterolateral ligament has recently gained considerable attention due to its role in anterolateral rotational stability. The objective of this article is to describe the surgical technique used by the authors to perform a combined ACL reconstruction and anterolateral tenodesis in patients with open physes who are at high risk of ACL re-tear.

Keywords: Modified Lemaire; tenodesis; pediatric; anterolateral ligament; anterior cruciate ligament.

Level of Evidence: V

INTRODUCCIÓN

La incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en deportistas esqueléticamente inmaduros ha aumentado, de manera exponencial, en los últimos años.^{1,2} En la bibliografía actual, se favorece el manejo quirúrgico temprano en niños cuando la lesión es completa y la rodilla se presenta clínicamente inestable. Si bien se han desarrollado numerosas técnicas que permiten estabilizar la rodilla minimizando el riesgo de lesión fisaria, la reconstrucción del LCA en pacientes jóvenes sigue vinculada a una alta tasa de fracaso del injerto.³ El ligamento anterolateral (LAL) ha despertado un considerable interés recientemente debido a su papel en la estabilidad rotatoria anterolateral.^{4,5} Esto ha llevado a que los cirujanos consideren técnicas de tenodesis extrarticular lateral (*lateral extra-articular tenodesis*, LET) y reconstrucción del LAL como adyuvantes a la reconstrucción del LCA.

En estudios biomecánicos, se ha demostrado que ambos procedimientos reducen significativamente la rotación tibial interna y la inestabilidad rotatoria anterolateral, y cuando se combinan con las reconstrucciones del LCA, son capaces de restaurar la traslación tibial anterior de forma similar a las observadas en rodillas nativas y sanas.⁶

Recibido el 2-5-2024. Aceptado luego de la evaluación el 7-12-2024 • Dr. J. JAVIER MASQUIJO • javimasquijo@yahoo.com.ar  <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

Cómo citar este artículo: Pauletti F, Masquijo JJ. Tenodesis extrarticular lateral de Lemaire modificada en pacientes esqueléticamente inmaduros. Nota técnica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):97-102. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.1954>

Por su parte, en estudios clínicos, se han demostrado ventajas significativas con respecto a una reducción de la tasa de rotura del injerto, un mejor control de la estabilidad de la rodilla y tasas más altas de retorno a los deportes.⁷

Debido a la proximidad de la inserción femoral del LAL, las técnicas utilizadas en la población adulta pueden representar un riesgo para la fisis lateral del fémur distal en la población pediátrica y adolescente.

El objetivo de este artículo es describir la técnica quirúrgica utilizada por los autores para realizar una reconstrucción combinada del LCA y el LAL (LET) en pacientes con fisis abiertas que presentan un alto riesgo de rotura del LCA.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Indicaciones

Las indicaciones actuales de los autores para la reconstrucción del LCA combinada con LET en un paciente con fisis abiertas son: 1) revisión de una plastia fallida del LCA, 2) un pívot de alto grado en el examen clínico, 3) hiperlaxitud ligamentaria generalizada y 4) deportistas de alto rendimiento que practican deportes que requieren pivoteo.

Descripción del procedimiento

Se coloca al paciente en decúbito supino, con anestesia raquídea y manguito hemostático. Se administra una dosis única de 1 g de cefazolina antes de comenzar el procedimiento. Se procede a la asepsia y antisepsia, y se colocan los campos quirúrgicos según la técnica. Después de exanguinar el miembro afectado con una venda Smarch, se aplica un manguito hemostático a 250 mmHg. Luego de reconstruir el LCA, se coloca la rodilla flexionada aproximadamente a 80° y se realiza una incisión longitudinal de unos 5 cm, 1 cm posterior al epicóndilo femoral lateral, comenzando 2 cm proximales al tubérculo de Gerdy. Si se requiere una mayor visualización, especialmente en pacientes con abundante tejido subcutáneo, se puede extender la incisión en sentido proximal. Se disecan e identifican los bordes anterior y posterior de la bandeleta iliotibial. Se obtiene una tira de bandeleta iliotibial de 6-8 cm de largo por 1 cm de ancho de su mitad posterior, asegurándose de que la inserción distal en el tubérculo de Gerdy quede intacta. Se coloca una sutura Vicryl™ número 1 (Ethicon Inc., NJ, EE.UU.) en el extremo libre. Se identifica el ligamento colateral peroneo mediante palpación colocando la pierna en posición de figura de 4. Se practican dos pequeñas incisiones capsulares anterior y posterior a la porción proximal del ligamento colateral lateral (LCL) y se disecciona de anterior a posterior para generar un trayecto para el paso del injerto. Es importante mantenerse extracapsular, asegurándose de no dañar el músculo poplíteo ni el LCL. Luego se pasa el injerto de bandeleta iliotibial por debajo del LCL de distal a proximal utilizando una pinza doble utilidad. Se determina el punto de fijación femoral a nivel del epicóndilo lateral por debajo de la fisis mediante guía radioscópica (Figura) y se coloca un arpón de titanio o bioabsorbible de 3,5 mm o 2,8 mm, según el tamaño del paciente. Al introducir el arpón, se debe evitar invadir la fisis o dañar la fijación femoral del LCA, ya que el botón de anclaje suspensorio se encuentra cerca de esta ubicación. Con la rodilla flexionada a 90° y el pie en rotación neutra para evitar la sobreconstricción del compartimento lateral, se mantiene el injerto tenso y se fija con las suturas del arpón. Se irriga la herida, se confirma la hemostasia y se procede al cierre por planos. Se cierra la bandeleta iliotibial con suturas interrumpidas de Vicryl™ número 1 hasta el nivel del ligamento retinacular transversal.

Manejo posoperatorio

Todos los pacientes participan del mismo programa de rehabilitación que se realiza después de una reconstrucción del LCA. Consiste en el uso de un inmovilizador de rodilla y muletas por 10-14 días, con carga parcial inmediata (50% del peso corporal) y un rango de movilidad permitido de 0° a 90° inmediatamente tras la cirugía. Después de las primeras 2 semanas, se aumentan la carga de peso y el rango de movilidad según la tolerancia. La rehabilitación está enfocada en mantener la extensión completa y la activación del cuádriceps en la etapa temprana.

Se indica el uso de la bicicleta estática aproximadamente a las 4 semanas de la cirugía, y se inicia una progresión generalizada de fortalecimiento en este momento. El trote en línea recta y el entrenamiento de agilidad comienzan a los 4 meses de la cirugía y se avanza hacia el entrenamiento específico del deporte y los saltos.

A los 6 meses, se evalúa a los pacientes con un examen funcional de retorno al deporte, que incluye el rango de movilidad, la fuerza, el perímetro del muslo, el equilibrio y pruebas funcionales, y se abordan las deficiencias identificadas. El retorno al deporte es gradual y comienza a los 10-12 meses, según la evaluación funcional.

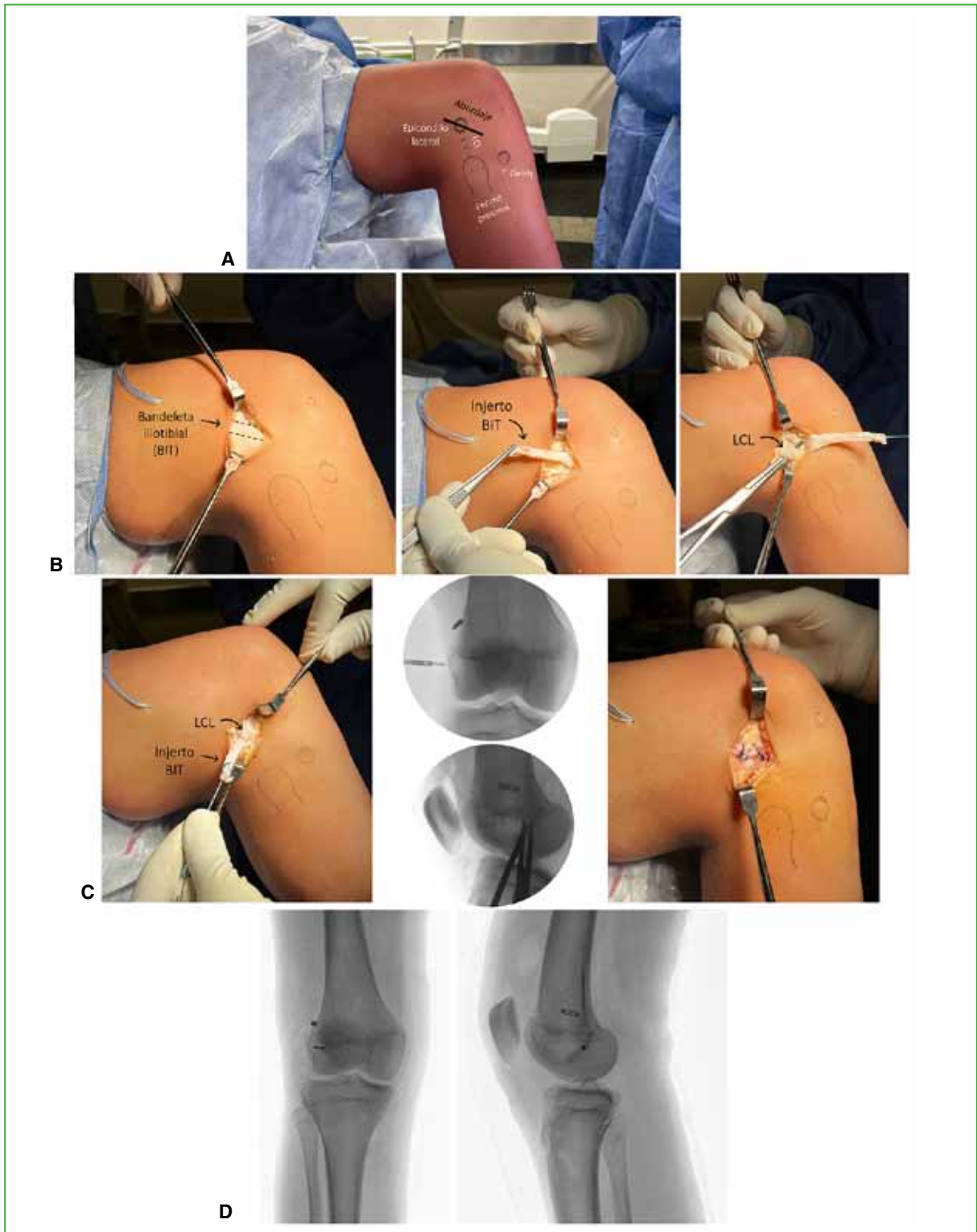


Figura. Técnica quirúrgica. **A.** Parámetros anatómicos. **B.** Abordaje quirúrgico, toma del injerto y disección del ligamento colateral lateral (LCL). **C.** Paso del injerto, fijación femoral guiada por radioscopia y cierre de la bandeleta ilirotibial (BIT). **D.** Radiografía posoperatoria inmediata.

DISCUSIÓN

Este artículo proporciona información sobre la técnica utilizada por los autores para realizar una reconstrucción combinada del LCA y LET en pacientes con fisas abiertas que presentan un riesgo elevado de re-rotura del LCA. La técnica quirúrgica descrita implica la colocación de un injerto de bandeleta ilirotibial como tenodesis anterolateral, con un punto de fijación femoral guiado por radioscopia intraoperatoria para evitar lesionar la fisis del fémur distal y confluir con el túnel del LCA. Las ventajas y desventajas de este procedimiento se describen en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Ventajas y desventajas de la técnica combinada de ligamento cruzado anterior y LET en pacientes esqueléticamente inmaduros de alto riesgo

Ventajas	Desventajas
Preserva la fisis femoral y tibial	Aumenta el tiempo quirúrgico
Proporciona estabilización rotatoria adicional	Requiere una incisión adicional
Disminuye la tasa de rotura del injerto de ligamento cruzado anterior	Un sobretensado de la tenodesis puede producir sobreconstricción de la rodilla y restricción del movimiento rotatorio
	Requiere radioscopia intraoperatoria

LET = *lateral extra-articular tenodesis* (tenodesis extrarticular lateral).

El LAL está ubicado en la región lateral de la rodilla, anterior al LCL. En estudios anatómicos y biomecánicos recientes, se ha informado sobre el papel de esta estructura anterolateral extrarticular, y se demostró su relación sinérgica con el LCA en cuanto a la estabilidad rotatoria de la rodilla. Si bien las indicaciones específicas para el uso de estos procedimientos son controvertidas, según estudios recientes, esta cirugía reduce significativamente el riesgo de fracaso en la reconstrucción del LCA.^{8,9} En un ensayo controlado aleatorizado, las tasas de fracaso fueron del 11% a los 2 años en las reconstrucciones primarias del LCA con un autoinjerto de isquiotibiales (semitendinoso/recto interno) y del 4,5% en las reconstrucciones del LCA con una técnica combinada de LET (técnica modificada de Lemaire), sin ninguna diferencia en los resultados subjetivos referidos por los pacientes.⁹

La adición de procedimientos extrarticulares laterales también ha sido eficaz en pacientes pediátricos, aunque la bibliografía específica sobre esta población es más limitada. En una revisión sistemática reciente,¹⁰ se evaluó a 381 pacientes pediátricos (edad promedio 11.73 años; rango 5.6-16) con un seguimiento promedio de 50.1 meses. La tasa general de fracaso del injerto en los estudios incluidos fue del 4,65% (rango 0-13,6%). Esta baja tasa es consistente con la de la reconstrucción del LCA más LET en adultos. La tasa de retorno al deporte fue alta (95,11%), con buenas puntuaciones funcionales (Lysholm promedio 94,51; y Pedi-IKDC 93,39).

A pesar de que se han publicado varios estudios sobre la anatomía del LAL, todavía existe controversia en cuanto a sus inserciones anatómicas. En un estudio cadavérico pediátrico,¹¹ se demostró que la inserción del poplíteo y el origen del LCL están consistentemente distales a la fisis distal del fémur, lo que sugiere que la colocación de los túneles o cavidades debería ser en la epífisis. Debido al menor tamaño de las rodillas de los niños, la cercanía del túnel femoral para la reconstrucción del LCA y la forma ondulada de la fisis distal del fémur, es necesario tener precaución al fijar el injerto en la epífisis. Nuestra preferencia actual es utilizar un arpón de 2,8 mm o 3,5 mm que evita la necesidad de realizar un túnel que pueda confluir con el del LCA. En el mismo estudio,¹¹ también se demostró que la inserción de la bandeleta ilirotibial en el tubérculo de Gerdy tenía una relación inconsistente con la fisis, era proximal a la fisis en 6 especímenes y distal en 3 especímenes. Por esta razón, preferimos actualmente dejar la inserción de la bandeleta ilirotibial intacta y no agregar una fijación tibial adicional.

No está claro si la adición de una LET en un paciente esqueléticamente inmaduro podría aumentar el riesgo de alteraciones del crecimiento debido a las fuerzas ejercidas sobre el cartílago de crecimiento. En el mismo estudio del grupo SANTI,¹⁰ el 1,9% de los pacientes presentó una deformidad en el plano coronal y el 0,8%, una discrepancia en la longitud de las extremidades. Los autores de este artículo están evaluando a una serie de 48 pacientes de entre 13 y 18 años, sometidos a la cirugía mencionada. El 61% era esqueléticamente inmaduro. Ninguno de estos casos tuvo deformidades angulares o discrepancia.

En resumen, este artículo presenta una técnica quirúrgica para la reconstrucción combinada del LCA y la tenodesis anterolateral en pacientes pediátricos con fisas abiertas. Enfatizamos la importancia de la radioscopia intraoperatoria y el conocimiento preciso de la anatomía de la fisis distal del fémur y las inserciones del LAL para evitar complicaciones relacionadas con las lesiones fisarias (Tabla 2). Si bien los resultados preliminares en esta población de alto riesgo son alentadores, se requieren más estudios para validar los resultados clínicos y evaluar las posibles complicaciones en este grupo de pacientes.

Tabla 2. Puntos importantes para evitar complicaciones

La longitud insuficiente del injerto (<6 cm) puede dificultar la fijación femoral.
Para evitar dañar la fisis, la fijación femoral epifisaria debe realizarse bajo control radioscópico.
Considerar la anatomía de la fisis del fémur distal (forma ondulada) en el momento de la fijación femoral.
La fijación con un arpón de 3,5 mm permite fijar el injerto en la epífisis sin la necesidad de realizar un túnel.
Evitar la confluencia del arpón con el túnel femoral del ligamento cruzado anterior.
Si la tibia está en rotación externa durante la tensión y fijación de la LET puede dar lugar a una sobreconstricción de la rotación interna de la rodilla.
Si la tibia está en rotación interna puede dar lugar a una laxitud del injerto e impedir los efectos protectores de la LET.

LET = *lateral extra-articular tenodesis* (tenodesis extrarticular lateral).

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de F. Pauletti: <https://orcid.org/0009-0000-3125-4714>

BIBLIOGRAFÍA

1. Dodwell ER, Lamont LE, Green DW, Pan TJ, Marx RG, Lyman S. 20 years of pediatric anterior cruciate ligament reconstruction in New York State. *Am J Sports Med* 2014;42(3):675-80. <https://doi.org/10.1177/0363546513518412>
2. Tepolt FA, Feldman L, Kocher MS. Trends in pediatric ACL reconstruction from the PHIS Database. *J Pediatr Orthop* 2018;38(9):e490-e494. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001222>
3. Andernord D, Desai N, Björnsson H, Ylander M, Karlsson J, Samuelsson K. Patient predictors of early revision surgery after anterior cruciate ligament reconstruction: a cohort study of 16,930 patients with 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2015;43(1):121-7. <https://doi.org/10.1177/0363546514552788>
4. Lutz C, Sonnery-Cottet B, Niglis L, Freychet B, Clavert P, Imbert P. Behavior of the anterolateral structures of the knee during internal rotation. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(5):523-8. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.04.007>
5. Sonnery-Cottet B, Lutz C, Daggett M, Dalmay F, Freychet B, Niglis L, et al. The involvement of the anterolateral ligament in rotational control of the knee. *Am J Sports Med* 2016;44(5):1209-14. <https://doi.org/10.1177/0363546515625282>
6. Geeslin AG, Moatshe G, Chahla J, Kruckeberg BM, Muckenhirn KJ, Dornan GJ, et al. Anterolateral knee extra-articular stabilizers: A robotic study comparing anterolateral ligament reconstruction and modified Lemaire lateral extra-articular tenodesis. *Am J Sports Med* 2018;46(3):607-16. <https://doi.org/10.1177/0363546517745268>
7. Aglietti P, Buzzi R, D'Andria S, Zaccherotti G. Long-term study of anterior cruciate ligament reconstruction for chronic instability using the central one-third patellar tendon and a lateral extraarticular tenodesis. *Am J Sports Med* 1992;20(1):38-45. <https://doi.org/10.1177/036354659202000111>

8. Getgood AMJ, Bryant DM, Litchfield R, Heard M, McCormack RG, Rezansoff A, et al. Lateral extra-articular tenodesis reduces failure of hamstring tendon autograft anterior cruciate ligament reconstruction: 2-year outcomes from the STABILITY study randomized clinical trial. *Am J Sports Med* 2020;48(2):285-97. <https://doi.org/10.1177/0363546519896333>
9. Sonnery-Cottet B, Saithna A, Cavalier M, Kajetanek C, Temponi EF, Daggett M, et al. Anterolateral ligament reconstruction is associated with significantly reduced ACL graft rupture rates at a minimum follow-up of 2 years: A prospective comparative study of 502 patients from the SANTI Study Group. *Am J Sports Med* 2017;45(7):1547-57. <https://doi.org/10.1177/0363546516686057>
10. Carrozzo A, Monaco E, Saithna A, Annibaldi A, Guy S, Ferreira A, et al. Clinical outcomes of combined anterior cruciate ligament reconstruction and lateral extra-articular tenodesis procedures in skeletally immature patients: A systematic review from the SANTI Study Group. *J Pediatr Orthop* 2023;43(1):24-30. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000002236>
11. Randhawa S, Stavinoha TJ, Trivedi S, Ganley TJ, Tompkins M, Ellis H, et al. Paediatric reference anatomy for ACL reconstruction and secondary anterolateral ligament or lateral extra-articular tenodesis procedures. *J ISAKOS* 2022;7(6):206-13. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2022.04.008>

Resolución del caso

Juan Ignacio Pérez Abdala, Tomás Scarpaci, José I. Albergó, Germán Farfalli, Luis Aponte Tinao

Instituto de Ortopedia y Traumatología "Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Presentación del caso en la página 3.

Fractura por estrés como diagnóstico diferencial de sarcomas óseos

RESUMEN

Las fracturas por estrés requieren una evaluación exhaustiva para distinguirlas de procesos neoplásicos. Esta incluye la anamnesis, el examen físico y los estudios complementarios. Se propone un algoritmo diagnóstico.

Palabras clave: Fractura por estrés; biopsia; sarcoma óseo.

Nivel de Evidencia: IV

Stress Fracture as a Differential Diagnosis for Bone Sarcomas

ABSTRACT

Stress fractures require a thorough evaluation to differentiate them from neoplastic processes. This evaluation includes medical history, physical examination, and diagnostic studies. A diagnostic algorithm is proposed.

Keywords: Stress fracture; biopsy; bone sarcoma.

Level of Evidence: IV

DIAGNÓSTICO: Fractura por estrés del fémur diafisario izquierdo.

DISCUSIÓN

Según los hallazgos en los estudios por imágenes antes descritos, se decide realizar una biopsia por punción de la lesión bajo guía tomográfica (Figura 4).

El estudio anatomopatológico revela un hueso compacto con marcados signos de remodelación, sin hallazgos de atipias celulares (Figura 5).

Al descartar un proceso neoplásico y confirmar una fractura por estrés, se mantiene la indicación de carga parcial y se solicita una interconsulta con Endocrinología para evaluar posibles causas metabólicas, analizadas por laboratorio y densitometría, que fueron descartadas.

Luego de 4 semanas de carga parcial, la paciente no tiene dolor, por lo que se autoriza la carga completa. Las radiografías no muestran cambios con respecto a las anteriores. En los controles a los 6 meses y al año, la paciente no tiene síntomas y realiza las actividades cotidianas y deportivas sin restricción.

La fractura por estrés se debe a una sobrecarga mecánica cíclica y repetitiva que impide una adecuada remodelación ósea de un hueso metabólicamente sano, debido a que la repetición de cargas por debajo del umbral de falla de resistencia máxima del hueso lleva a microfracturas sin el tiempo suficiente de repararse.^{1,2} Es imprescindible distinguirlas de las fracturas patológicas, donde existe tejido tumoral que reemplaza el hueso sano y altera la resistencia de este, y de las fracturas por insuficiencia, donde la arquitectura ósea está alterada, llevando a una menor

Recibido el 19-10-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-1-2025 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

Cómo citar este artículo: Pérez Abdala JI, Scarpaci T, Albergó JI, Farfalli G, Aponte Tinao L. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):103-108. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.1.2052>

calidad ósea.¹⁻³ En ambos casos, las fracturas pueden producirse con cargas fisiológicas o traumas de muy baja energía. La clásica tríada de una fractura por estrés es una actividad nueva o modificación de la actividad, mayor intensidad y repetición, que lleva a la aparición de síntomas; todas características que reúne nuestra paciente.³

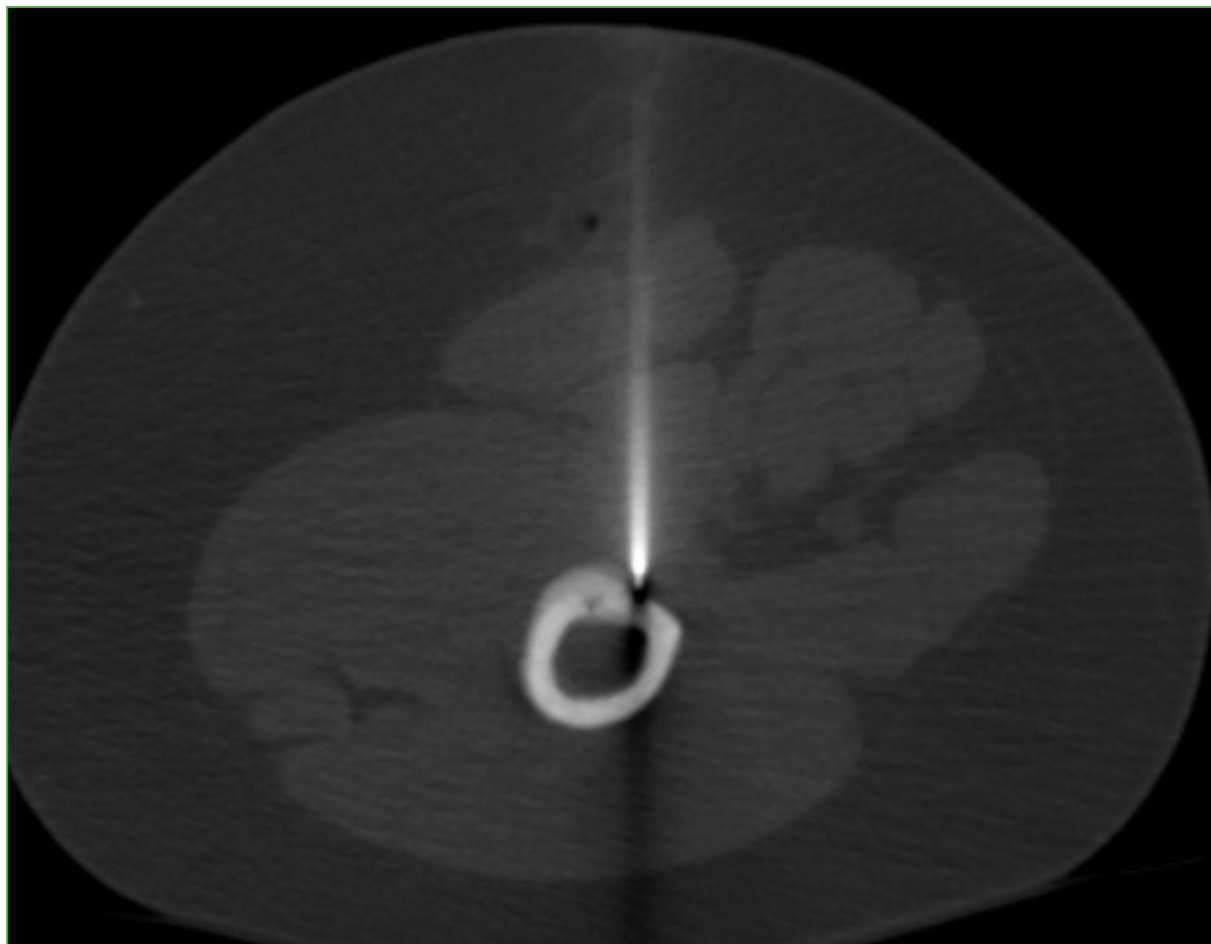


Figura 4. Tomografía computarizada de fémur izquierdo, corte axial. Se observa el sitio de la toma de la biopsia ósea en la zona de engrosamiento cortical.

Los sitios de aparición dependen de la actividad que se realiza y las características anatómicas. El fémur diafisario es un sitio de bajo riesgo; y siempre deben considerarse factores metabólicos (Tabla 1).¹

El diagnóstico se apoya en la anamnesis, el examen físico y los estudios complementarios, con imágenes y, eventualmente, anatomía patológica. En cuanto a la anamnesis, indagar el tiempo de evolución, el tipo de actividad que realiza el paciente y si ha cambiado su frecuencia o intensidad, las características del dolor, la tolerancia a la carga y si hay dolor nocturno. Normalmente, al comienzo, el dolor se produce sólo durante la actividad, pero conforme avanza el estímulo mecánico, puede no ceder con el reposo e incluso ser nocturno. Además, es importante recabar información sobre trastornos metabólicos, hormonales y nutricionales, que pueden influir en el metabolismo óseo.⁴

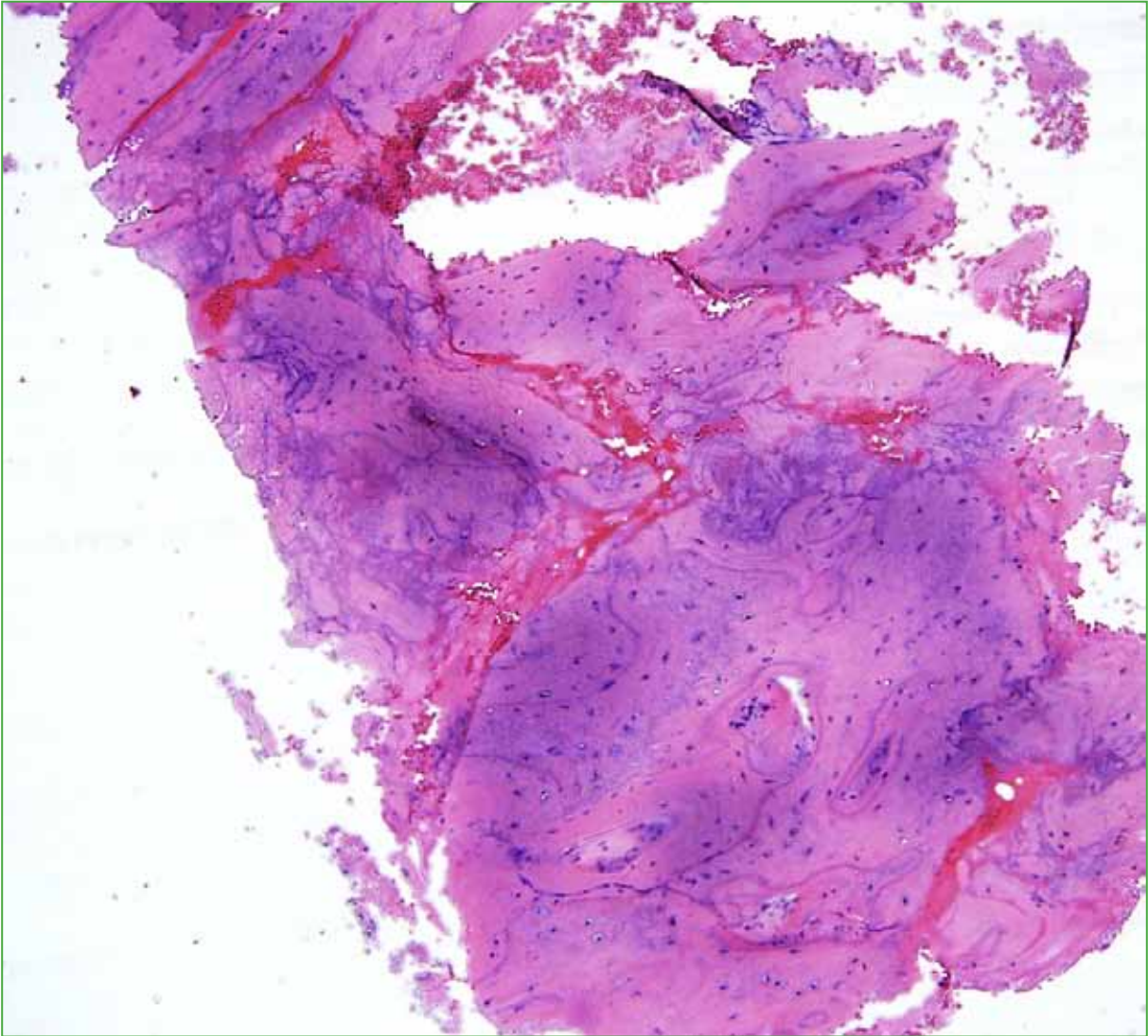


Figura 5. Muestra de anatomía patológica. Se observa tejido óseo con signos de remodelación, sin células atípicas o pleomorfismos celulares. Estos signos se interpretan como reparación de fractura. Tinción con hematoxilina-eosina, aumento en campo x10.

El examen físico es poco específico: el paciente refiere dolor exquisito, con movilidad completa dolorosa o limitada. Puede haber un aumento de la temperatura local, tumefacción o tumoración en casos de larga duración.

El tratamiento de estas lesiones incluye reducir la carga en el área afectada, controlar el dolor con medicación, fisioterapia para mejorar el estado biomecánico y evaluación del metabolismo fosfocálcico. El tiempo necesario de consolidación ósea depende de la zona y la severidad, que debe ser monitorizada clínicamente y con estudios por imágenes. Para prevenir nuevos episodios de fracturas por estrés, hay que ajustar los factores biomecánicos y ambientales que pueden estar alterados, como el tipo y la frecuencia de la actividad, las deformidades esqueléticas, la indumentaria, los hábitos nutricionales.

Tabla 1. Localizaciones típicas de sitios de fracturas por estrés según el tipo de actividad

Localización del sitio de fractura	Tipo de actividad
Cúbito/coronoide	Lanzamiento
Húmero-diáfisis distal	Lanzamiento
Costillas	Golf, transportar elementos pesados
Columna cervical	<i>Lacrosse</i>
Columna lumbar	Levantamiento, ballet
Agujero obturador	Gimnasia, <i>bowling</i>
Cuello y diáfisis femoral	Ballet, correr
Peroné distal	Correr
Peroné proximal	Salto
Tibia	Correr
Calcáneo	Salto
Navicular	Correr
Diáfisis de metatarsianos	Caminar

Es fundamental distinguir la fractura por estrés de procesos neoplásicos, conocida como lesión símil tumor.⁵ En las radiografías, se observan ciertas características sugestivas de una fractura por estrés, aunque no siempre es sencillo detectarlas, y el diagnóstico puede requerir de otros estudios por imágenes más específicos (Tabla 2). Los métodos diagnósticos por imágenes necesarios pueden ser:

- Radiografía: método de estudio inicial. Al comienzo, la fractura por estrés no va a mostrar cambios, estos aparecen tardíamente entre la segunda y cuarta semana desde el inicio de los síntomas. Se puede observar engrosamiento cortical, reacción perióstica benigna, línea radiolúcida cortical o esclerosis medular cuando está en proceso reparativo.
- TC: según el tiempo de evolución, se puede visualizar, con más precisión, el engrosamiento cortical focal, la reacción perióstica benigna y una línea hipodensa, perpendicular al eje cortical que se encuentra envuelta de tejido óseo reparativo hasta en el 79% de los casos.⁶ También se puede observar un edema circundante en las partes blandas. A diferencia de una lesión tumoral, no hay adelgazamiento endóstico, compromiso medular (alteración del patrón medular normal), calcificaciones, patrón destructivo de la cortical (permeativo o en sacabocados), compromiso de partes blandas, reacción perióstica maligna (sol naciente, triángulo de Codman o catáfilas de cebolla) o lesiones corticales hipodensas tipo *nidus*. Se puede hacer una TC con contraste, donde se realiza el tejido con hiperemia, aunque no la usamos de rutina.
- RM: estudio con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de una fractura por estrés. Cuando comienzan los síntomas, puede visualizarse un edema medular y perióstico, con edema de partes blandas adyacente. El aumento de señal medular en las secuencias T2 o STIR es una característica poco específica, y para definirlo mejor, es muy útil la secuencia T1 que muestra con más definición la hipointensidad circunscrita en casos de neoplasia por el componente tumoral, o más difusa en casos de fractura por estrés por el edema. La adición de un medio de contraste puede identificar lesiones neoplásicas al demarcar el componente inflamatorio y resaltar la masa tumoral. Con la evolución se puede observar un engrosamiento cortical y, en casos avanzados, una línea hipointensa en las secuencias T1 o T2 que corresponde a una línea de fractura, aunque estos cambios óseos se aprecian mejor en la TC. El edema medular puede tardar hasta 6 meses en desaparecer después de la resolución de los síntomas y es a causa de la remodelación ósea.

- Centellografía ósea: capta sitios con elevada actividad metabólica, es altamente sensible, pero muy poco específica. Normalmente, la fractura por estrés hipercapta de forma lineal o localizada, mientras que un proceso neoplásico lo hace de forma difusa, aunque estos patrones no son específicos. Hoy en día, este estudio ha sido reemplazado por la RM.
- TC por emisión de positrones: está técnica combina la detección de los sitios con mayor actividad metabólica y mejor precisión anatómica respecto de la centellografía, pero con mayores costos y radiación. Normalmente, la fractura por estrés hipercapta de forma lineal o localizada, mientras un proceso neoplásico lo hace de forma difusa, aunque estos patrones no son específicos.

Tabla 2. Características de las fracturas por estrés y los procesos neoplásicos en los estudios por imágenes

Estudio por imágenes	Fractura por estrés	Lesión tumoral
Radiografía	Engrosamiento cortical Reacción perióstica benigna Línea radiolúcida cortical Esclerosis medular (signo reparativo)	Irregularidad endóstica Reacción perióstica maligna “Sombra” radiopaca en partes blandas Alteración de la morfología medular
Tomografía computarizada	Engrosamiento cortical Reacción perióstica benigna (formación de callo óseo) Línea hipodensa cortical (línea de fractura)	Festoneado endóstico Reacción perióstica maligna Patrón cortical destructivo Compromiso de partes blandas y medular Calcificaciones
Resonancia magnética	Edema medular, de periostio y partes blandas Hipointensidad medular mal definida en secuencia T1 Engrosamiento cortical Línea hipointensa en secuencia T1 (línea de fractura)	Edema medular, de periostio y partes blandas Hipointensidad medular bien definida en secuencia T1 (componente tumoral) Extensión a partes blandas Heterogeneidad de señal por componente líquido, hemorrágico, necrótico o sólido
Centellografía ósea	Hipercaptación focal o lineal	Hipercaptación difusa
Tomografía por emisión de positrones	Hipercaptación focal o lineal	Hipercaptación difusa

Creemos imprescindible tener conciencia de las fracturas por estrés y conocer sus características clínicas y en los estudios por imágenes. El algoritmo que sugerimos es una minuciosa anamnesis y un exhaustivo examen físico. Una vez que sospechamos una fractura por estrés, continuamos con una radiografía de todo el hueso afectado. Si se detecta alguno de los hallazgos antes descritos, continuamos con una TC y RM; en cambio, si, en la radiografía, no se observan características compatibles con una fractura por estrés, solicitamos una RM. Si, con los resultados de estos estudios, persisten dudas sobre el origen de la lesión, preferimos realizar una biopsia por punción para un análisis histopatológico a fin de definir si hay células atípicas. Cuando la clínica es dudosa, sin ningún hallazgo en los estudios por imágenes mencionados, optamos por una centellografía para valorar hipercaptación y, en caso de ser negativa, procedemos a descartar una fractura por estrés y, si es positiva, avanzamos con una biopsia por punción para definir (Figura 6).

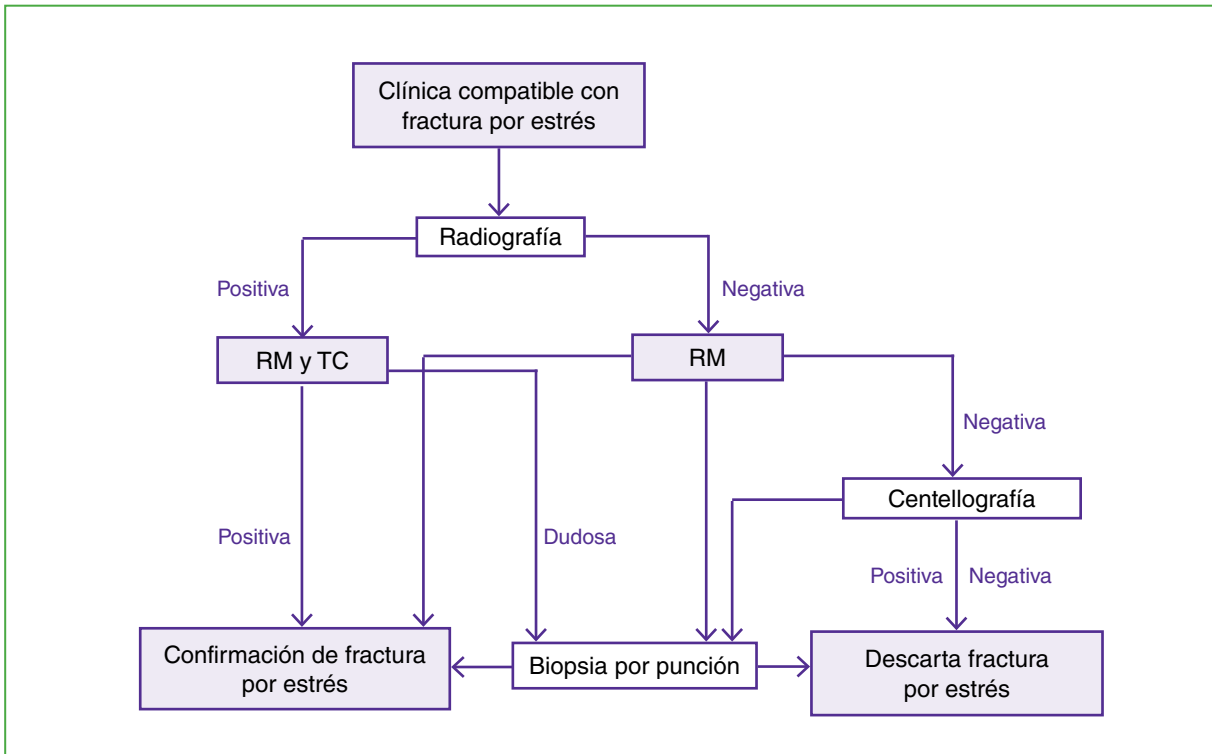


Figura 6. Algoritmo diagnóstico ante una sospecha de fractura por estrés. RM = resonancia magnética; TC = tomografía computarizada.

ORCID de T. Scarpaci: <https://orcid.org/0009-0000-2404-5527>
 ORCID de J. I. Albergó: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6812>

ORCID de G. Farfalli: <https://orcid.org/0000-0001-7986-2989>
 ORCID de L. Aponte Tinao: <https://orcid.org/0000-0002-2096-7206>

BIBLIOGRAFÍA

- Costa Astur D, Zanatta F, Gonçalves Arliani G, Ramalho Moraes E, de Castro Pochini A, Ejnisman B. Stress fractures: definition, diagnosis and treatment. *Rev Bras Ortop* 2015;51(1):3-10. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.12.008>
- Fayad LM, Kamel IR, Kawamoto S, Bluemke DA, Frassica FJ, Fishman EK. Distinguishing stress fractures from pathologic fractures: a multimodality approach. *Skeletal Radiol* 2005;34(5):245-9. <https://doi.org/10.1007/s00256-004-0872-9>
- Krych A, Odland A, Rose P, Dahm D, Levy B, Wenger D, et al. Oncologic conditions that simulate common sports injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2014;22:223-4. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-22-04-223>
- Coria HE, Fedún Rodríguez E, García D, Masaragian H, Mizdraji L, Perin F, et al. Fracturas de tibia por estrés y hallazgos patológicos asociados en reclutas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2024;89(2):143-9. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2024.89.2.1868>
- Raymond AK, Jaffe N. Conditions that mimic osteosarcoma. *Cancer Treat Res* 2009;152:85-121. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0284-9_5
- Fottner A, Baur-Melnyk A, Birkenmaier C, Jansson V, Dürr HR. Stress fractures presenting as tumours: a retrospective analysis of 22 cases. *Int Orthop* 2009;33(2):489-92. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0488-5>

Dr. Jorge Abel Groiso



El Dr. Jorge Abel Groiso transitó por este camino mortal como un iluminado, como lo hacen todas las personas con este privilegio, lentas, pero seguras.

Se formó como Traumatólogo y Ortopedista Infantil en la Division of Orthopaedic Surgery del Children Hospital of Philadelphia (EE.UU.).

De regreso en Buenos Aires, se incorporó al Hospital de Niños “Ricardo Gutiérrez”, en donde conformó, con otros médicos, la primera Sala de Ortopedia y Traumatología Pediátrica.

Con los años, llegarían el título de Doctor en Medicina, la Docencia Universitaria en la Facultad de Medicina de la UBA y su actividad en el Hospital de Niños “Ricardo Gutiérrez”, hasta llegar a ser Jefe de la División de Ortopedia y Traumatología.

En 1986, armó por concurso el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, del cual fue Jefe de Servicio.

Si miramos sus antecedentes veremos que fue, además, Presidente de la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil, Miembro Titular de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología donde fue nombrado Cirujano Maestro, Miembro de la Sociedad Argentina de Pediatría, Miembro de la Pediatric Orthopaedic Society of North America y de la American Academy of Orthopaedics Surgeons.

Pero, sin duda alguna, vale la pena volver a mirar al ser humano y no insistir con el profesional.

Es bueno para mí, en su ausencia, poder escribir sobre su personalidad, además de su trayectoria.

El Dr. Jorge Groiso era un hacedor de invenciones, posiblemente una de sus mejores virtudes y todo lo convertía en una creación.

Sin ser vehemente, era constante y decidido. Todo lo lograba calcular con precisión y eso, sin duda, lo convertía en un iluminado.

Este tipo de seres humanos transcurren así por la vida: haciendo cosas. Dirigiendo, en su caso, grupos de Ortopedia y Traumatología infantil de alta complejidad, creando instrumentales de fijaciones interna y externa, y otros sistemas ortopédicos de uso habitual. Esta fue su manera apasionada de vivir.

Los que tuvimos la posibilidad de andar mucho a su lado, vimos la sencillez con que alcanzaba sus objetivos, convirtiéndolos en verdaderos logros.

Esta energía e intensa personalidad encontraban apoyo en su esposa Viviana Diner y en su hermosa familia, condición *sine qua non* para un creador.

Dr. HORACIO F. MISCIONE • horamiscione@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7396-858X>

Cómo citar este artículo: Miscione HF. Obituario. Dr. Jorge Abel Groiso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(1):109-110. <https://doi.org/10.15417/issn.1853-7434.2025.90.1.2106>

Albert Einstein, quien nunca dejaba nada sin observar, dijo que el mayor signo de la inteligencia es la imaginación. El Dr. Jorge Groiso encajaba en este lugar, en ese tipo de inteligencia.

Aquellos que siempre debamos extrañarlo, pensaremos en su generosidad, en su aceptación de las vicisitudes, y en el grado sagaz y fantástico de amistad que profesaba.

Ahora a todos nosotros, nos toca no olvidarlo jamás.

*Dr. Horacio F. Miscione
Exjefe de Servicio y Consultor del Servicio de Ortopedia y Traumatología,
Hospital "Prof. Dr. Juan P. Garrahan"*