

Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología



ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

498	EDITORIAL Número especial de la AATO <i>Dr. Germán Garabano</i>
499	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO – IMÁGENES Presentación del caso <i>Bibiana Dello Russo, Mónica Galeano, Florencia D'Adamo</i>
503	INVESTIGACIÓN CLÍNICA Estado actual de la investigación científica sobre el trauma musculoesquelético en la Argentina. Estudio a partir de una encuesta <i>Lionel E. Llano, Sebastián Pereira, Germán Garabano, Sebastián Gómez Tejada, Danilo Taype Zamboni, Fernando Bidolegui</i>
514	Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento <i>Victor A. Ciccarello, Isaac Aranibar, Martín E. Romagnoli, Gonzalo J. Blanco O'Dena, David Espinoza Mendoza</i>
525	Caracterización de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera. Estudio retrospectivo de 200 casos <i>Nadia Gabotto Loredo, Gonzalo M. Viollaz, Lucio Gutiérrez, Joaquín Swinnen, Germán Garabano, Melina Saban, Álvaro J. Muratore, Diego J. Gómez, Alejandro Tedeschi, Gustavo J. Teruya</i>
530	Fracturas de platillo tibial tipo II-III de Schatzker tratadas con aloinjerto óseo impactado o técnica de rafting. ¿Es necesario llenar el vacío? Estudio de cohortes comparativo en 80 pacientes <i>Sebastián Pereira, Germán Garabano, Andrés Juri, Leonel Pérez Alamino, Joaquín Rodríguez, César Á. Pesciallo, Fernando Bidolegui</i>
538	Fracturas diafisarias de húmero tratadas con un clavo MultiLoc®. Resultados a mediano plazo <i>Miguel Zublin, Matías Beatti, Diego Guichet, Tomás Pellecchia, Ignacio Arzac Ulla</i>
547	Evaluación ecográfica y correlación clínica del músculo pronador cuadrado luego de su reparación en el tratamiento de fracturas de radio distal <i>Gustavo J. Teruya, Santiago Ávila Posada, Christopher Bermeo, Gonzalo M. Viollaz, Diego J. Gómez, Álvaro J. Muratore</i>
556	Evaluación de la clasificación de las fracturas de platillo tibial según Schatzker-Kfuri utilizando radiografías y tomografía. Comparación entre el observador experto y el modelo ChatGPT-4o <i>Héctor A. Rivadeneira Jurado, Elías A. Rivadeneira Jurado, Daniel Espinoza Freire, Andrés F. Samaniego, Ezequiel Lulkin, Fernando Bidolegui, Sebastián Pereira</i>
561	PRESENTACIÓN DE CASOS Luxación irreductible de rodilla asociada a interposición de estructuras mediales: reporte de un caso <i>Ricardo Londoño García, Miguel Á. Cano González, Victor A. Avendaño Arango</i>
570	Reconstrucción osteoplástica del pulgar. Técnica y resultado luego de más de 6 años de seguimiento <i>Nadia Gabotto Loredo, Gonzalo M. Viollaz, Diego J. Gómez, Gustavo J. Teruya, Álvaro J. Muratore, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán</i>
578	Reducción abierta y fijación interna como manejo de una fractura compleja de escápula en una niña con politraumatismos. Reporte de un caso <i>Danilo Mesa Rincón, Andrea Gamarra Patrón, María Fernanda Ochoa Ariza, Sergio R. Gómez</i>
586	NOTA TÉCNICA "Técnica del reciclado" para la reconstrucción en un tiempo de una mano metacarpiana <i>Pablo E. Valle, Lucas F. Loza, Nicolás Cardinal, Alejandro Fazio, Fernando J. Cervigni</i>
594	ARTÍCULO ESPECIAL ¿Y si todo comenzó con un hueso roto? Reflexiones paleolíticas sobre el origen del cuidado médico y la traumatología <i>Fernando D. Berdaguer Ferrari</i>
597	ACTUALIZACIÓN Protocolo para la atención del trauma no accidental en la población infantojuvenil: aspectos radiológico y traumatológico <i>Bibiana Dello Russo, Mónica Galeano, Florencia D'Adamo</i>
604	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO – IMÁGENES Resolución del caso <i>Bibiana Dello Russo, Mónica Galeano, Florencia D'Adamo</i>
609	OBITUARIO Prof. Dr. Salomón Schächter (1926-2025) <i>Prof. Dr. Carlos Tello</i>
612	ÍNDICE POR TEMAS 2025
615	ÍNDICE DE AUTORES 2025
618	EVALUADORES 2025

ASOCIACIÓN INVITADA:



Presidente: Dr. Germán Garabano
Vicepresidente: Dr. Sebastián Pereira
Secretario General: Dr. Danilo Taype Zamboni



VOL. 90, N.º 6 / DICIEMBRE 2025
PÁGS. 498-620

www.aaot.org.ar • <https://raaot.org.ar>

Full english text available. Indexada en SciELO, LILACS, Latindex, Dialnet, Doaj, Redib, AmeliCA y JournalTOCs
Incluida en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del CONICET.
ISSN 1852-7434 (EN LÍNEA)

Número especial de la AATO

Dr. Germán Garabano
Presidente AATO 2025



La Asociación Argentina del Trauma Ortopédico (AATO) continúa consolidando su rol como referente nacional en la atención del paciente politraumatizado y en el desarrollo continuo de la educación médica en nuestro país y la región. Con gran satisfacción presentamos este número especial en la Revista Argentina de Ortopedia y Traumatología, un espacio de difusión científica que refleja el esfuerzo colaborativo de nuestros miembros, equipos asistenciales y centros formadores.

El trauma continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la Argentina y el mundo. En este contexto, la actualización permanente del conocimiento, la investigación clínica y la estandarización de prácticas basadas en evidencia son pilares fundamentales para lograr mejores resultados. La AATO ha asumido ese compromiso desde sus inicios (hace ya 31 años), promoviendo la formación de nuestros especialistas, el desarrollo de redes colaborativas, y la discusión abierta de los avances tecnológicos y terapéuticos.

En los últimos años, la AATO ha fortalecido significativamente sus lazos regionales/internacionales, especialmente con *AO Trauma* y la *International Orthopaedic Trauma Association (IOTA)*, potenciando actividades educativas, de entrenamiento y de intercambio profesional. Estas alianzas estratégicas consolidan nuestra presencia en la región y generan oportunidades valiosas para que nuestros profesionales accedan a experiencias formativas de primer nivel y participen activamente en agendas globales de investigación en trauma.

Este número reúne contribuciones que reflejan la diversidad y complejidad del trauma ortopédico actual: desde fracturas de alta energía y lesiones periarticulares desafiantes, hasta el manejo del paciente mayor con fragilidad ósea. Todos los trabajos comparten un denominador común: la búsqueda de respuestas a problemas clínicos reales, con metodologías rigurosas, sentido crítico y la convicción de que la investigación es una herramienta indispensable para transformar la práctica diaria.

Quiero expresar mi reconocimiento y agradecimiento a los autores, revisores y coordinadores editoriales que hicieron posible esta publicación. También a las instituciones que acompañan y sostienen el crecimiento de nuestra asociación. Estoy convencido de que la colaboración entre sociedades científicas, hospitales, universidades y la industria responsable es el camino hacia una ortopedia moderna, eficiente y orientada al paciente.

Invito a nuestros lectores a recorrer estas páginas con espíritu reflexivo y constructivo. Que este número sea un estímulo para continuar investigando, innovando y aportando conocimiento original desde la Argentina hacia el mundo. El desafío es grande, pero la pasión y la excelencia de nuestros profesionales nos marcan un rumbo claro.

Sigamos trabajando juntos para fortalecer la educación, la investigación y la calidad del cuidado en trauma ortopédico, honrando el compromiso que nos une: devolver al paciente su función y su vida.

Dr. GERMÁN GARABANO • ggarabano@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5936-0607>

Cómo citar este artículo: Garabano G. Número especial de la AATO. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):498. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2261>

Presentación del caso

Bibiana Dello Russo,* Mónica Galeano, Florencia D' Adamo#**

*Servicio de Ortopedia y Traumatología

**Servicio de Diagnóstico por Imágenes

#Equipo de Atención al Trauma no Accidental

Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resolución en la página 604.

Trauma no accidental

RESUMEN

Se presenta el caso de un niño de 18 meses con múltiples fracturas secundarias a un trauma no accidental, al ser arrastrado por las escaleras, por su cuidadora. Se define el protocolo radiológico utilizado en nuestra institución para los casos de trauma no accidental, su diagnóstico y el tratamiento ortopédico y social.

Palabras clave: Trauma no accidental; fractura de pelvis; epifisiólisis de cadera; niños.

Nivel de Evidencia: IV

Non-Accidental Trauma

ABSTRACT

We present the case of an 18-month-old boy with multiple fractures resulting from non-accidental trauma, after being dragged down a flight of stairs by his caregiver. The radiological protocol used in our institution for suspected non-accidental trauma is described, along with the diagnostic process and the orthopedic and social management implemented.

Keywords: Non-accidental trauma; pelvic fracture; hip epiphysiolysis; children.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Un niño de 18 meses es traído inconsciente a la consulta por su abuela, quien refiere que había sido arrastrado por las escaleras, por su cuidadora, aproximadamente 45 minutos atrás. Se observan hematomas diseminados por los cuatro miembros y en la parte baja del abdomen, en distintas etapas de evolución. Se lo trata en la urgencia con la sospecha de trauma no accidental. Tras compensar al niño en el departamento de urgencia y, ante esa sospecha clínica, se solicitan radiografías de pelvis. Se aplica el Protocolo Radiológico en Niños (Tabla).

Recibido el 5-10-2024. Aceptado luego de la evaluación el 12-12-2024 • Dra. BIBIANA DELLO RUSSO • bibianadellorusso@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6487-4418>

Cómo citar este artículo: Dello Russo B, Galeano M, D' Adamo F. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):499-502. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2042>

Tabla. Zonas por explorar y proyecciones recomendadas

Cráneo*	Anteroposterior y lateral Proyección adicional de Townes (si está clínicamente indicado)
Tórax	Anteroposterior para incluir las clavículas y proyecciones oblicuas de ambos conjuntos de costillas
Abdomen	Incluye pelvis y caderas
Columna	Proyección lateral de las regiones cervical, torácica y lumbar
Extremidades	Anteroposterior de ambos húmeros, ambos antebrazos, fémures y tibias, y peronés Manos: anterior Pies: dorso palmar

*Se deben tomar radiografías de cráneo incluso si se ha realizado una tomografía computarizada.

HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

De todas las radiografías solicitadas la de pelvis de frente reveló fracturas compatibles con politraumatismo (Figura 1). Se observa una fractura de pelvis tipo C según la clasificación AO, más una avulsión del ala ilíaca y una fractura tipo A de la misma clasificación.¹ En la epífisis femoral proximal izquierda, se constató una epifisiólisis tipo I (transepifisaria) según la clasificación de Delbet (Figuras 2 y 3).²



Figura 1. Radiografía de pelvis, de frente, que muestra el desplazamiento vertical y rotatorio en libro abierto del anillo pélvico, la avulsión del ala ilíaca derecha y una epifisiólisis de cadera tipo I de la clasificación de Delbet descrita por Colonna, de la cabeza femoral ipsilateral.

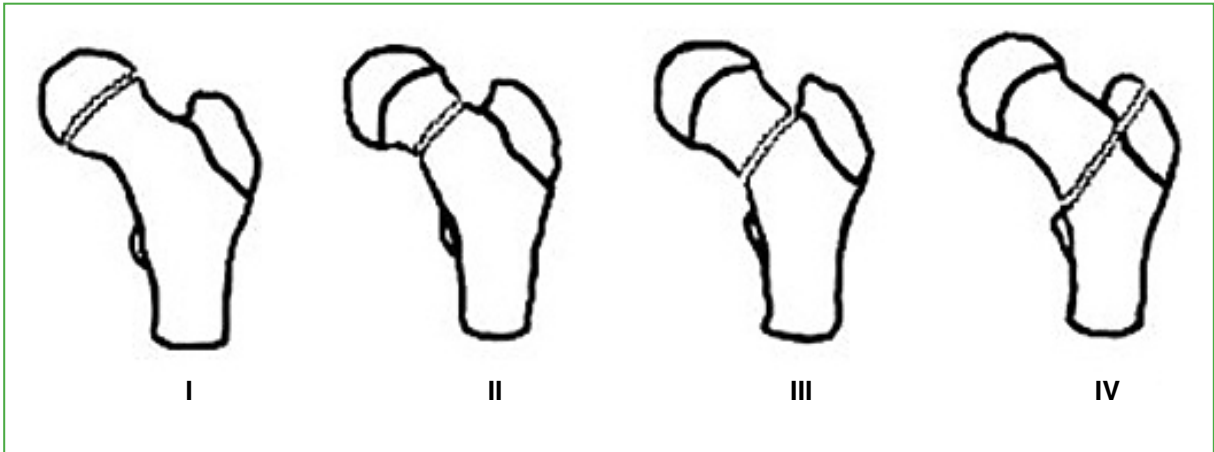


Figura 2. Clasificación de fracturas de Delbet.

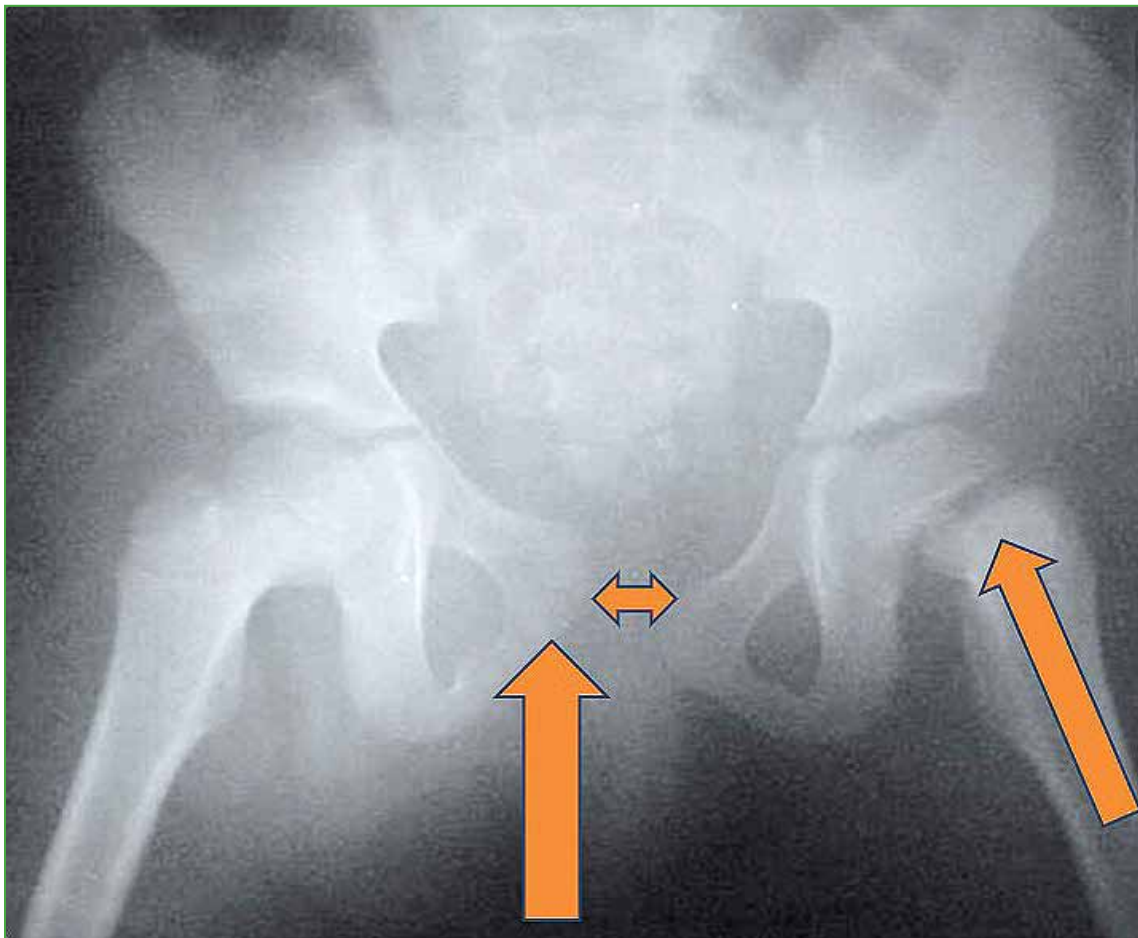


Figura 3. Radiografía de pelvis, de frente. Cada flecha señala los desplazamientos fracturarios múltiples encontrados.

Conflicto de intereses: Las autoras no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Galeano: <https://orcid.org/0000-0002-3904-3783>

ORCID de F. D'Adamo: <https://orcid.org/0009-0006-9700-0999>

BIBLIOGRAFÍA

1. Slongo T, Audigé L, Group APC. Fracture and dislocation classification compendium for children - The AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures (PCCF). *J Orthop Trauma* 2007;21(10 Suppl):S135-60. <https://doi.org/10.1097/00005131-200711101-00020>
2. Delbet P (citado por Colonna PC): Colonna PC. Fracture of the neck of the femur in children. *Am J Surg* 1929(6):793-797.

Estado actual de la investigación científica sobre el trauma musculoesquelético en la Argentina. Estudio a partir de una encuesta

Lionel E. Llano,^{*} Sebastián Pereira,^{**} Germán Garabano,[#] Sebastián Gómez Tejada,^{##} Danilo Taype Zamboni,^{*} Fernando Bidolegui[§]

^{*}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{**}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Sirio-Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

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

^{##}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital "Luis Lagomaggiore", Mendoza, Argentina

[§]Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Otamendi Miroli, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue investigar el nivel de formación, el interés y las barreras respecto a la investigación en los traumatólogos de la Argentina. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal utilizando una encuesta electrónica anónima y voluntaria, entre agosto y noviembre de 2024. Constaba de 6 preguntas cerradas de respuesta simple (preguntas 1-4) y múltiple (preguntas 5 y 6). Las primeras 4 reunían datos sobre las características demográficas y la cantidad de publicaciones, y las segundas 2, la formación y el interés en recibir formación específica en investigación. La encuesta fue diseñada por el Grupo de Apoyo a la Investigación Argentina. **Resultados:** Se obtuvieron 467 respuestas. El 35% respondió contar con alguna publicación, y el 3%, haber recibido formación en todos los ítems. Respecto a las razones de no haber publicado (65% restante), las respuestas más frecuentes fueron: falta de un grupo de apoyo en investigación y de tiempo protegido. En cuanto al interés en recibir formación específica, las respuestas más frecuentes correspondieron al diseño y la redacción de trabajos, y al apoyo externo de un grupo de investigación. **Conclusiones:** Este estudio reveló la baja frecuencia de publicaciones y el gran interés en participar en estudios de investigación entre los traumatólogos de la Argentina. La falta de formación y conocimientos en aspectos básicos de la investigación y la falta de grupos de apoyo se identificaron como barreras potencialmente modificables. Se necesitan planes de acción educativos, colaborativos nacionales y regionales para cambiar esta realidad.

Palabras clave: Investigación; trabajo científico; redacción; diseño de trabajos de investigación; barreras.

Nivel de Evidencia: IV

Current Status of Scientific Research on Musculoskeletal Trauma in Argentina: A Survey-Based Study

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to assess the level of training, interest, and barriers related to research among orthopedic trauma surgeons in Argentina. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted using an anonymous, voluntary electronic survey between August and November 2024. The survey consisted of six closed-ended questions: the first four (single-choice) collected demographic information and data regarding previous publications, while the last two (multiple-choice) addressed training and interest in receiving specific research education. The survey was designed by the Grupo de Apoyo a la Investigación Argentina [Argentine Research Support Group]. **Results:** A total of 467 responses were obtained. 35% of respondents reported having at least one publication, while only 3% indicated having received training in all assessed items. Among those who had never published (the remaining 65%), the most frequently cited reasons were the lack of a research support group and the absence of protected research time. Regarding interest in receiving specific training, the most common responses were related to study design, scientific writing, and receiving external support from a research group. **Conclusions:** This study revealed a low

Recibido el 10-11-2024. Aceptado luego de la evaluación el 1-2-2025 • Dr. SEBASTIÁN PEREIRA • sebopereira@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9475-3158>

Cómo citar este artículo: Llano LE, Pereira S, Garabano G, Gómez Tejada S, Taype Zamboni D, Bidolegui F. Estado actual de la investigación científica sobre el trauma musculoesquelético en la Argentina. Estudio a partir de una encuesta. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):503-513. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2062>

publication rate but a strong interest in participating in research among Argentine orthopedic trauma surgeons. The lack of training and knowledge in basic research principles, along with the absence of support groups, emerged as potentially modifiable barriers. National and regional educational and collaborative action plans are needed to change this situation.

Keywords: Research; scientific work; writing; research study design; barriers.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La investigación científica es un aspecto fundamental del desarrollo del sistema de salud de los países. Esta resulta indispensable para generar conocimiento genuino que permita dar respuesta a problemas clínicos específicos y diagramar estrategias de salud.¹⁻³ En el caso del trauma musculoesquelético, debido al desproporcionado incremento ocurrido especialmente en países con medios y bajos ingresos económicos, la investigación cobra un valor determinante.¹ Sin embargo, la inmensa mayoría de los estudios de investigación son generados en países con un alto ingreso económico y, luego, esta información es extrapolada a países con medios y bajos ingresos, a pesar de las diferencias económicas, culturales y demográficas.⁴⁻⁶ Actualmente y para solo concentrarnos en nuestra región, Latinoamérica produce del 1% al 2% de las publicaciones científicas en revistas de alto impacto.⁶

Para que pueda completarse la publicación, como último paso del proceso de investigación, es necesario atravesar diferentes barreras, entre las cuales se encuentran la falta de una educación formal en investigación, la falta de recursos, la falta de tiempo protegido para ser destinado a investigar, etc.^{2,7} Por esto, es cierto que el camino hacia esa publicación puede resultar abrumador y solitario cuando se lo mira desde el comienzo. Una de las herramientas más eficaces para sobrepasar estas dificultades es la Investigación colaborativa.⁸⁻¹⁰ Esta consiste en la suma de esfuerzos y capacidades entre personas, grupos, instituciones y organizaciones que puedan complementarse en el objetivo de producir una investigación científica de calidad.

Es por todo esto que, en la Argentina, formamos un grupo de traumatólogos (Grupo de Apoyo a la Investigación Argentina) con el fin de impulsar y fomentar el desarrollo de estudios de investigación locales sobre el trauma musculoesquelético. Su formación fue impulsada por el grupo de investigación regional (Grupo de Apoyo a la Investigación, GAI) creado hace algunos años, por el *Board* de *AO Trauma Latin America* (AOTLA).^{11,12}

Como primer objetivo del grupo, nos propusimos: 1) mediante una encuesta, realizar un relevamiento del nivel de formación e interés general en investigación de los médicos traumatólogos en la Argentina, 2) identificar las falencias y dificultades más frecuentes en la formación en investigación y 3) diagramar futuras estrategias para fomentar e impulsar la formación de médicos interesados en la investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio descriptivo transversal mediante una encuesta anónima voluntaria en línea utilizando el programa libre de Microsoft Forms®. La encuesta fue enviada por correo electrónico entre agosto y noviembre de 2024, utilizando la base de datos de la Asociación Argentina de Traumatología y Ortopedia (AAOT), promocionada en el congreso del presente año de la Asociación Argentina de Trauma Ortopédico (AATO) y también vía redes sociales de las asociaciones locales (AAOT, AATO). Fue anunciada como de participación anónima y voluntaria por todos los medios antes mencionados, con el objetivo de tener una visión de la situación local en la investigación en ortopedia y traumatología.

Dicha encuesta fue diseñada para ser respondida tanto por especialistas en formación (residentes), como por profesionales más experimentados después de la Residencia. No se solicitaron datos sobre la identidad del encuestado y la información obtenida fue cifrada en un formulario de Excel (Microsoft®) elaborado por el programa libre utilizado.

La encuesta constaba de 6 preguntas cerradas, con respuesta de opción simple en sus primeras 4 instancias, de selección múltiple en la pregunta 5 y de escala de Likert en la pregunta 6.

Los primeros 4 enunciados nos permitieron obtener información sobre el género, la experiencia, los antecedentes en investigación y el interés de los encuestados en realizar este tipo de actividades:

Preguntas:

1. ¿Con qué género se siente identificado?

- Masculino
- Femenino
- Otro

2. Es ortopedista con:

- más de 5 años de haber completado su Residencia
- menos de 5 años de haber completado su Residencia

3. ¿Realiza o le interesaría realizar trabajos de investigación?

- Sí
- No

4. ¿Ha realizado publicaciones científicas en revistas de la especialidad en los últimos 3 años?

- Sí, más de 4 trabajos
- Sí, entre 1 y 3 trabajos
- No, ninguna

Si el participante responde con cualquiera de las primeras 2 opciones afirmativas al cuarto enunciado, la encuesta se ramifica a la pregunta 5, la cual está dirigida a saber sobre los conocimientos básicos recibidos por el encuestado.

5. Durante su formación recibió

- Conocimientos en metodología en investigación
- Conocimientos en la redacción de trabajos científicos
- Conocimientos en estadística
- Conocimientos en conformación de base de datos de pacientes

En cambio, si el participante responde con la tercera opción negativa al cuarto enunciado, la pregunta 5 sondea las posibles razones de ello, dando 7 posibles razones, y utilizando un sistema de puntaje del 1 al 5 basado en la escala de Likert, para saber su relevancia.

- ¿Por qué razón? (puntúe las causas según la importancia de los motivos, donde 1 es muy poco relevante y 5, muy relevante)

- No tengo los conocimientos básicos en metodología de la investigación.
- No recibí formación respecto a la redacción de trabajos.
- No recibí formación básica en estadística.
- No cuento con equipo de gente para realizar trabajos de investigación.
- No cuento con base de datos de pacientes.
- No tengo tiempo.
- No veo rédito en realizarla.

Todos los participantes finalizan la encuesta con la pregunta 6, la cual explora las áreas en las cuales desearían tener formación, dando 5 opciones, y utilizando nuevamente el sistema de puntaje del 1 al 5 basado en la escala de Likert.

6. Le interesaría recibir formación en: (puntúe cada opción, donde 1 es lo menos interesado y 5, lo más interesado)

- Diseños de estudios de investigación
- Redacción de trabajos científicos
- Estadística
- Conformación de base de datos de pacientes
- Apoyo (no económico) externo en el desarrollo de sus trabajos científicos

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron trasladados a una tabla Excel® por el programa utilizado y posteriormente codificados para su análisis. Se realizó estadística descriptiva para todas las preguntas utilizando una prueba de proporciones total y acumulativa para obtener los valores correspondientes a cada pregunta y, a su vez, ser subdivididas por grupo. Se utilizó el programa Jamovi ([the jamovi project (2024), versión 2.5]) para dicho análisis.

RESULTADOS

Se recibieron 467 respuestas. Las proporciones de género, experiencia, interés y número de publicaciones de los encuestados se muestran en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Descripción del género, el interés en investigación, la experiencia y el número de publicaciones de los encuestados

		Frecuencia	Proporción
Género	Femenino	74	15,80%
	Masculino	392	83,90%
	Otro	1	0,20%
Interés en investigación	Sí	72	15,40%
	No	395	84,60%
Experiencia	Ortopedista con <5 años de terminada la Residencia	211	45,20%
	Ortopedista con >5 años de terminada la Residencia	256	54,80%
Número de publicaciones	>4	50	10,70%
	Entre 1 y 3	305	65,30%
	Ninguna	112	24%

Género	Publicaciones	Frecuencia	% total	% acumulado
Femenino	Sí, más de 4 trabajos	6	1,30%	1,30%
	Ninguna	48	10,30%	11,60%
	Sí, entre 1 y 3 trabajos	20	4,30%	15,80%
Masculino	Sí, más de 4 trabajos	44	9,40%	25,30%
	No, ninguno	256	54,80%	80,10%
	Sí, entre 1 y 3 trabajos	92	19,70%	99,80%
Otro	Sí, más de 4 trabajos	0	0%	99,80%
	No, ninguno	1	0,20%	100%
	Sí, entre 1 y 3 trabajos	0	0%	100%

En el subgrupo que respondió positivamente haber publicado ($n = 162$), un 25% informó haber recibido formación en metodología de la investigación; un 15%, en redacción de trabajos científicos; un 8%, en conformación de base de datos, y un 1,9%, en estadística. Respecto a las respuestas múltiples en dicha pregunta, el 3% refirió haber tenido formación en los 4 ítems seleccionables; el 7%, en todos los ítems, a excepción de estadística y el 2,5%, formación combinada en metodología de la investigación y estadística. El resto de las combinaciones tuvo una frecuencia inferior al 1%.

Dentro del subgrupo que respondió no haber publicado ($n = 305$), se evaluaron sus razones, según cada respuesta, de acuerdo con la escala de Likert (1 menos relevante – 5 más relevante). Los detalles se muestran en las Figuras 1-7.

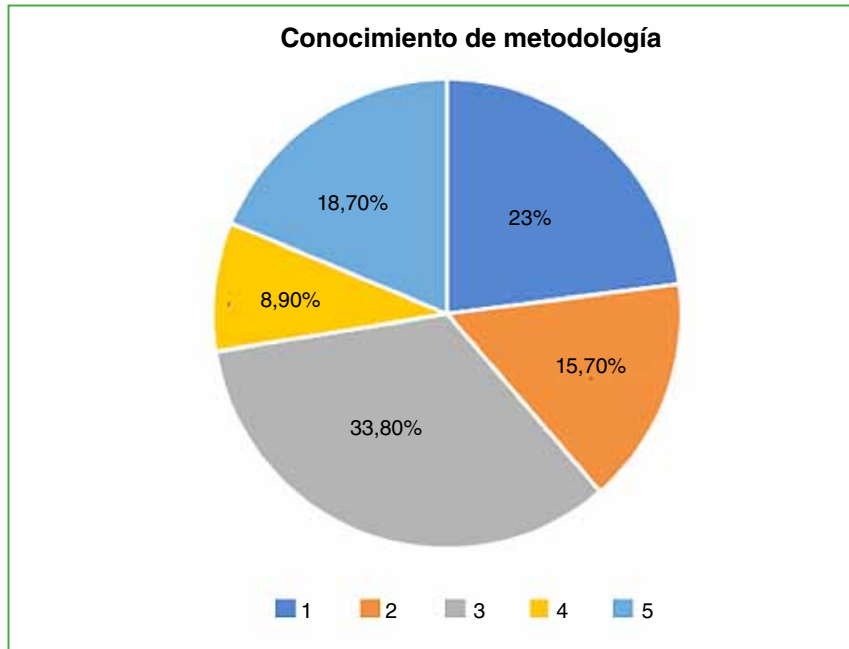


Figura 1. No tengo los conocimientos básicos en metodología de la investigación.



Figura 2. No recibí formación para la redacción de trabajos.

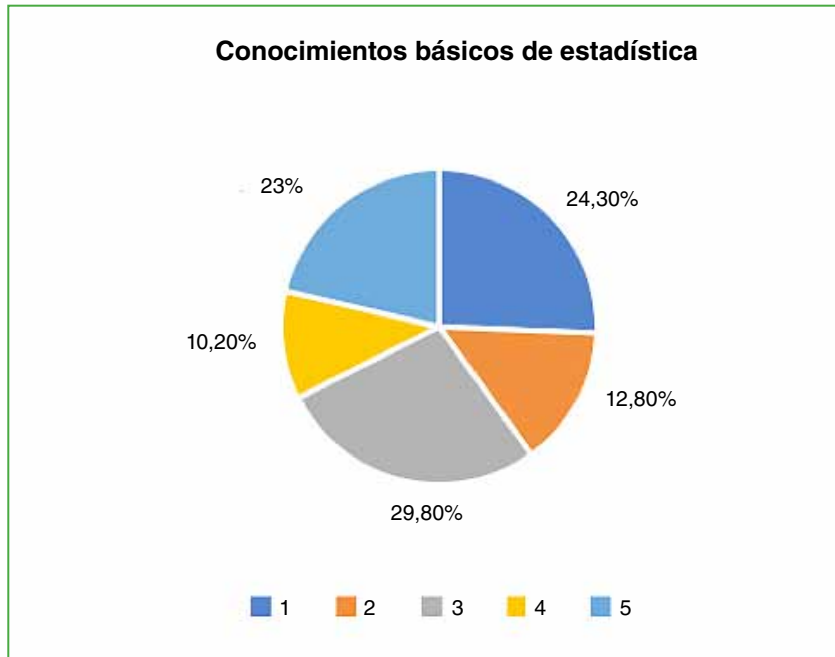


Figura 3. No recibí formación básica en estadística.

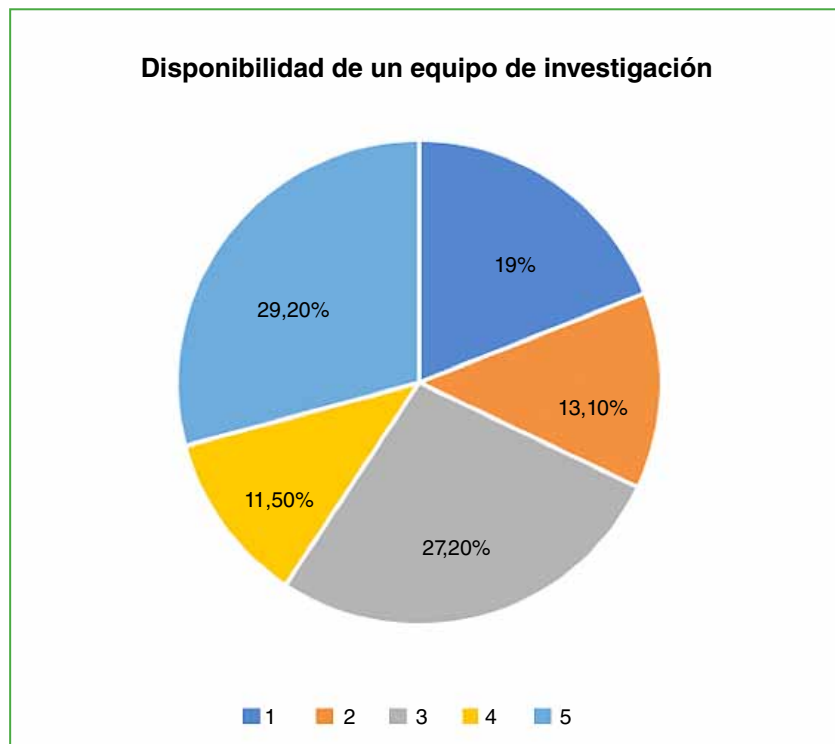


Figura 4. No cuento con un equipo de gente para realizar trabajos de investigación.

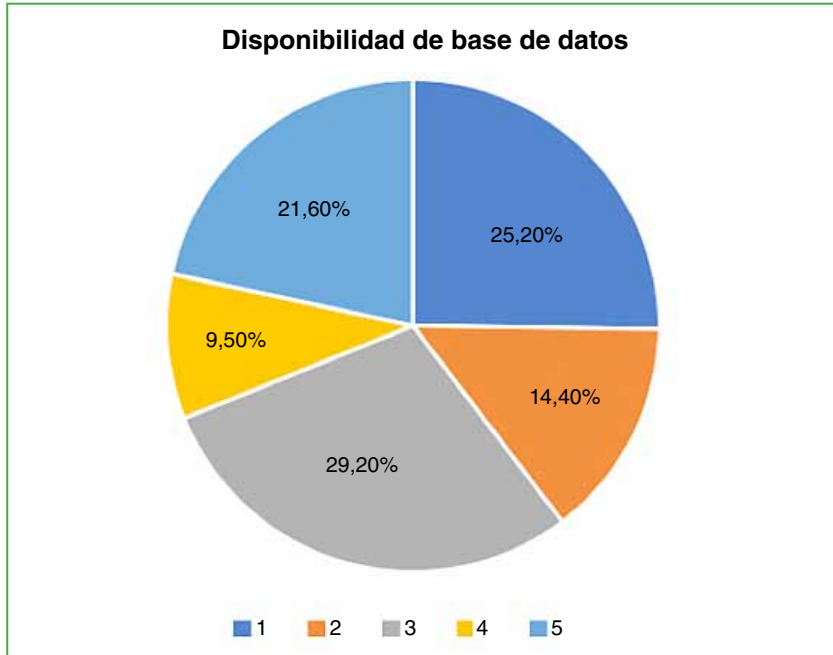


Figura 5. No cuento con base de datos de pacientes.

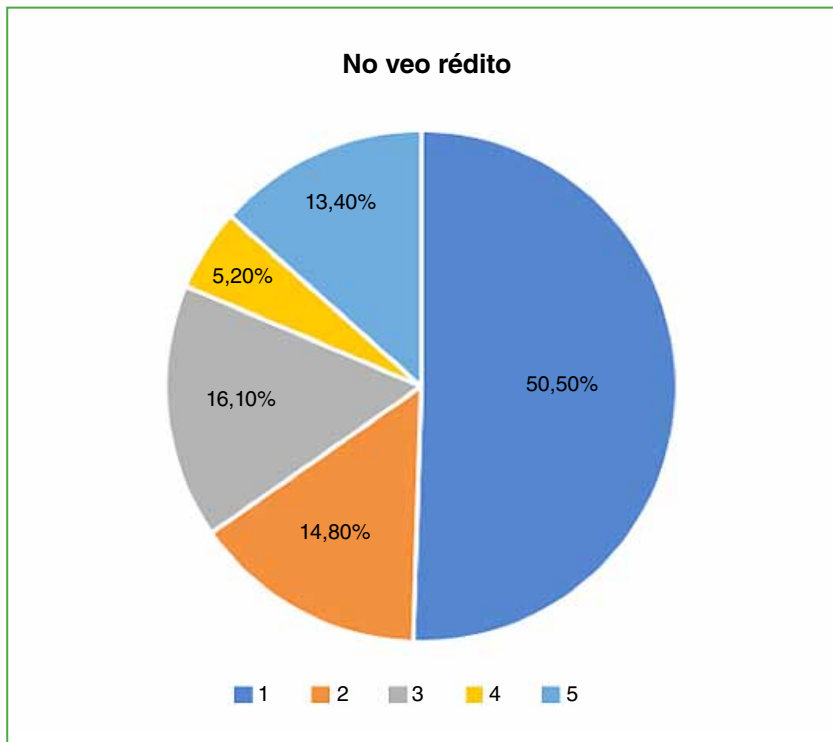


Figura 6. No veo rédito en realizarla.



Figura 7. No tengo tiempo.

Finalmente, respecto de las respuestas a la pregunta 6 (común para todos los encuestados), ninguno de los 5 ítems planteados obtuvo menos del 50% de respuestas de máximo interés (valor 5 en la escala de Likert). En las [Tablas 2-6](#), se muestran, en detalle, las respuestas a cada ítem de la pregunta 6, según la escala de Likert.

Tabla 2. Interés en recibir formación en diseño de estudios (1 = menos interesado; 5 = más interesado)

Interés Diseño	Frecuencia	%
1	37	7,90
2	30	6,40
3	84	18,00
4	57	12,20
5	259	55,50

Tabla 3. Interés en recibir formación en redacción de trabajos de investigación (1 = menos interesado; 5 = más interesado)

Interés Redacción	Frecuencia	%
1	42	9
2	22	4,70
3	67	14,30
4	67	14,30
5	269	57,60

Tabla 4. Interés en recibir formación en estadística (1 = menos interesado; 5 = más interesado)

Interés Estadística	Frecuencia	%
1	48	10,30
2	38	8,10
3	94	20,10
4	49	10,50
5	238	51,50

Tabla 5. Interés en recibir formación en la confección de base de datos de pacientes (1 = menos interesado; 5 = más interesado)

Interés Base de datos	Frecuencia	%
1	39	8,40
2	28	6
3	77	16,50
4	66	14,10
5	257	55

Tabla 6. Interés en recibir apoyo externo (no económico) para realizar trabajos de investigación (1 = menos interesado; 5 = más interesado)

Interés Apoyo	Frecuencia	%
1	39	8,40
2	21	4,50
3	69	14,80
4	63	13,50
5	275	58,90

DISCUSIÓN

Este estudio intentó describir el interés por la investigación científica analizando respuestas de 467 cirujanos ortopédicos de la Argentina, como así también describir el nivel de formación que han recibido en este aspecto, las barreras a las que se enfrentan para realizar o no trabajos de investigación y las posibles necesidades e intereses relacionados con la educación en investigación.

El primer punto destacable de esta encuesta es que, independientemente de la edad, la mayoría demostró gran interés por la investigación. Pero, a pesar de este interés referido por el 83% de los cirujanos, el 65% no ha podido publicar o, dicho de otra manera, solo un tercio de ellos ha publicado. La baja frecuencia de publicaciones en países en desarrollo como el nuestro, ya ha sido comunicada previamente. Higgins y cols., en 2011, dieron a conocer los resultados de una encuesta a médicos de 13 países latinoamericanos, e informaron que, si bien la mayoría de los participantes estaba interesada en la investigación, solo un tercio de ellos, en ese momento, participaba en un proyecto.² Esto demuestra que, si bien habita un gran interés en la investigación científica, en Latinoamérica, existen “barreras” para su desarrollo.^{2,7}

En 2017, el grupo ACTUAR (Asociación de Cirujanos Traumatológicos de las Américas), formado por médicos de 13 países de la región, estudió aquellas barreras para la investigación en Latinoamérica. En su trabajo, enumeran una lista de potenciales desafíos que deberá afrontar el investigador y, a su vez, proponen posibles soluciones para sobreponerse.² El mismo grupo, en otro estudio, identificó las principales “barreras” para el desarrollo de un estudio de investigación clínica en México. Luego de analizarlas, agrupó estas dentro de 3 categorías: estructurales, logísticas e intrapersonales.

Si bien es cierto que las condiciones económicas y estructurales son fundamentales e imprescindibles, hoy en día, con la accesibilidad disponible a la información y el acceso a organizaciones que apoyan y estimulan la investigación colaborativa entre países de altos y bajos recursos económicos, estas barreras se pueden superar. Por lo tanto, creemos que las barreras relacionadas con la “construcción” de un médico investigador, o, como fueron antes mencionadas “intrapersonales”, resultan más determinantes. En este sentido, ese alentador el gran interés referido por los encuestados en participar de estudios de investigación. Por el contrario, resulta preocupante que solo el 3% haya recibido algún tipo de formación formal en los aspectos que creemos esenciales para la investigación: la formación en metodología, redacción de trabajos, nociones de estadística y conformación de bases de datos.

Escribir un trabajo de investigación exige un gran esfuerzo personal. Más aún, en Latinoamérica, donde la escasez de incentivos institucionales, la falta de retribución económica, laboral o académica coinciden con una pesada carga asistencial diaria. Cuando indagamos sobre las potenciales causas por las cuales el 65% de los encuestados nunca había publicado, la ausencia de un grupo de apoyo en investigación y la falta de tiempo específico o “protegido” fueron las más frecuentes.

Cuando preguntamos sobre el interés de los encuestados en recibir formación relacionada con la investigación, hallamos un gran interés en la mayoría de los puntos analizados. Entre los diferentes aspectos, aquellos por los que mostraron más interés fueron: apoyo (no económico) externo de mentores o grupos (72%) y apoyo para la redacción de trabajos científicos (71%), conformación de bases de datos (69%), diseños de trabajos (67,7%) y, por último, estadística (61,5%). Esto nos muestra, a nuestro entender, la necesidad de formar grupos de apoyo a la investigación y fomentar una mayor interconexión entre los cirujanos interesados y los grupos existentes.

Las limitaciones de este estudio son las propias de un estudio llevado a cabo sobre la base de una encuesta con un acotado número de participantes. Si bien la cantidad de encuestados impresiona adecuada, resulta difícil aseverar que representa la realidad de la investigación ortopédica en todo su campo. Por otro lado, la encuesta no disponía de sitios donde el encuestado pudiera desarrollar algún aspecto puntual por fuera de las preguntas, por lo cual solo muestra una realidad en los aspectos investigados.

CONCLUSIONES

Este estudio muestra la baja cantidad de publicaciones de los cirujanos traumatólogos hoy, en la Argentina. Sin embargo, al mismo tiempo, pone a la luz el gran interés de los encuestados en participar en estudios de investigación. Se identificó que la falta de formación, la falta de conocimientos sobre aspectos básicos de la investigación y la falta de grupos de apoyo eran algunas de las barreras potencialmente modificables a corto y largo plazo.

Destacamos la necesidad de diseñar futuros planes de acción educativos a fin de mejorar la educación relacionada con la investigación y, al mismo tiempo, estimular la conexión de médicos interesados con diferentes grupos locales o internacionales de apoyo para la investigación.

Agradecimientos

A Carla Ricci por su invaluable soporte, a los miembros del *Board* de *AO Trauma Latin America*, Rodrigo Pesantez, Jorge Barla, Paulo Roberto Barbosa de Toledo Lourenço, Carlos Miguel Zublin; a Antonio Machado por su apoyo e incentivo, y a los miembros de *AO Trauma Research Commission*.

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

ORCID de L. E. Llano: <https://orcid.org/0000-0002-9962-837x>
 ORCID de G. Garabano: <https://orcid.org/0000-0001-59360607>
 ORCID de S. Gómez Tejada: <https://orcid.org/0000-0009-2954-9113>

ORCID de D. Taype Zamoni: <https://orcid.org/0000-0001-8293-9879>
 ORCID de F. Bidolegui: <https://orcid.org/0000-0002-0502-2300>

BIBLIOGRAFÍA

- Mathers C, Fat DM, Boerma JT. Data from: The Global Burden of Disease 2004. Update. Geneva, Switzerland: World Health Organization (2008). Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10266345>
- Chomsky-Higgins K, Miclau TA, Mackechnie MC, Aguilar D, Rubio Avila J, Baldy Dos Reis F, et al. Barriers to clinical research in Latin America. *Front Public Health* 2017;18:5:57. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00057>
- Briggs AM, Huckel Schneider C, Slater H, Jordan JE, Parambath S, Young JJ, et al. Health systems strengthening to arrest the global disability burden: empirical development of prioritized components for a global strategy for improving musculoskeletal health. *BMJ Glob Health* 2021;6(6):e006045. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-006045>
- Urrutia J, Zamora T, Prada C. The fifty most cited Latin-American articles in the orthopaedic literature. *Int Orthop* 2014;38:1723e1729. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2197-6>
- Falavigna A, Martins Filho DE, Avila JMJ, Guyot JP, Gonzales AS, Riew DK. Strategy to increase research in Latin America: project on education in research by AOSpine Latin America. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2015;25(Suppl 1):S13-S20. <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1648-8>
- Coronel E, Halstead D, Fregni F. Clinical research in Latin America: obstacles and opportunities. *Clin Invest* 2011;1(7):911-3. <https://doi.org/10.4155/CLI.11.83>
- Morshed S, Shearer DW, Coughlin RR. Collaborative partnerships and the future of global orthopaedics. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(10):3088-92. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3145-x>
- Flores M, Brown KE, Pendleton MP, Albright PB, Mackechnie MC, Guerrero Rodriguez E, et al. Barriers to and outcomes of initiating clinical research at two Trauma Center in Mexico. *J Surg Res* 2023;284:1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.11.023>
- Miclau T, MacKechnie MC, Shearer DW; ACTUAR group Collaborators. Asociación de Cirujanos Traumatólogos de las Américas: Development of a Latin American Research Consortium. *J Orthop Trauma* 2018;32(Suppl 7):S8-S11. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001302>
- DeMaio EL, Marra G, Suleiman L, Tjong VK. Global health inequities in orthopaedic cares: Perspectives beyond the US. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2024;17(11):347-8. <https://doi.org/10.1007/s12178-024-09917-8>
- Flores MJ, MacKechnie MC, Brown KE, O'Marr JM, Rodarte P, Socci A, et al. The current state of International Academic Partnerships in Orthopaedic Surgery between high-income and low and middle-income countries. A systematic review. *JB JS Open Access* 2024:e24.00033. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.24.00033>
- Giordano V, Valderrama CO, Bidolegui F, Azi M, Pires R, Altamirano-Cruz MA, et al. The road map of research in Latin America-The role of AO Trauma. *Injury* 2023;54(Suppl 6):111060. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.111060>

Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento

Víctor A. Ciccarello, Isaac Aranibar, Martín E. Romagnoli, Gonzalo J. Blanco O'Dena, David Espinoza Mendoza
Sector Rodilla, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital "Prof. Dr. Alejandro Posadas", Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: En las fracturas de platillo tibial, uno de los requisitos fundamentales es la reducción anatómica de la superficie articular, su visualización con un abordaje correcto es indispensable para resolverlas. El objetivo de este estudio es detallar la técnica quirúrgica de este abordaje, y comunicar los resultados funcionales y radiológicos en una serie de casos con un seguimiento de 6 meses. **Materiales y Métodos:** En 24 meses, se efectuaron 9 abordajes anterolaterales con osteotomías del epicóndilo lateral en 5 mujeres y 4 hombres (edad promedio 40.1 años; rango 18-62), que tenían fracturas de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior. El seguimiento promedio fue de 13 meses (mín. 6, máx. 24). **Resultados:** Se realizó una evaluación radiológica, donde se constató la consolidación ósea. Se midieron el ancho condilar, el ángulo tibial proximal medial y la pendiente tibial, comparativos con la rodilla contralateral. No hubo casos de pseudoartrosis o desplazamiento del taco óseo de la osteotomía. Se llevó a cabo una evaluación clínica y funcional con las escalas *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) y de Rasmussen. Los resultados fueron buenos/excelentes en todos los casos, con un puntaje KOOS promedio de 82. **Conclusión:** El abordaje anterolateral permite una óptima visualización y reducción de los fragmentos de la superficie articular, es una opción válida y reproducible para el cirujano, ya que no requiere un posicionamiento especial del paciente y minimiza el riesgo de lesión neurovascular.

Palabras clave: Rodilla; fracturas de platillo tibial; abordaje quirúrgico; osteotomía del epicóndilo femoral lateral.

Nivel de Evidencia: IV

Anterolateral Approach With Lateral Epicondyle Osteotomy in Tibial Plateau Fractures: Functional and Radiological Results at 6-Month Follow-Up

ABSTRACT

Introduction: In tibial plateau fractures, achieving anatomical reduction of the articular surface is essential, and adequate visualization through an appropriate approach is indispensable to accomplish this. The aim of this study is to describe the surgical technique of the anterolateral approach with lateral epicondyle osteotomy and to report the functional and radiological outcomes in a series of patients with a minimum follow-up of 6 months. **Materials and Methods:** Over a 24-month period, nine anterolateral approaches with lateral epicondyle osteotomy were performed in five women and four men (mean age 40.1 years; range 18-62) presenting with lateral tibial plateau fractures involving the posterior sector. The mean follow-up was 13 months (range 6-24). **Results:** Radiographic assessment included evaluation of bone healing and comparison of condylar width, medial proximal tibial angle, and tibial slope with the contralateral knee. All fractures consolidated radiographically. No cases of nonunion or displacement of the osteotomy bone block were observed. Clinical and functional outcomes were assessed using the *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) and the Rasmussen score. Outcomes were good to excellent in all cases, with a mean KOOS score of 82. **Conclusion:** The anterolateral approach with lateral epicondyle osteotomy provides excellent visualization of the posterior aspect of the lateral tibial plateau, facilitating anatomical reduction of articular fragments. It is a valid and reproducible option that does not require special patient positioning and minimizes the risk of neurovascular injury.

Keywords: Knee; tibial plateau fractures; surgical approach; lateral femoral epicondyle osteotomy.

Level of Evidence: IV

Recibido el 13-3-2025. Aceptado luego de la evaluación el 28-4-2025 • Dr. VÍCTOR A. CICCARELLO • aciccarello@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-1163-5285>

Cómo citar este artículo: Ciccarello VA, Aranibar I, Romagnoli ME, Blanco O'Dena GJ, Espinoza Mendoza D. Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):514-524. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2142>

INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del tratamiento de las fracturas de platillo tibial es la restauración de la superficie articular y la alineación del eje mediante una reducción anatómica y una estabilidad absoluta, a fin de promover la movilidad precoz.^{1,2} La visualización de la superficie articular con un abordaje correcto es indispensable para resolver este tipo de fracturas.³⁻⁵

El abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo proporciona una mayor visualización de la superficie articular del platillo tibial lateral que permite una adecuada reducción de los fragmentos.⁶ Esto se correlaciona con mejores resultados clínicos y radiológicos.

Los objetivos de este artículo son detallar la técnica quirúrgica del abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior, y comunicar los resultados funcionales y radiológicos de la técnica aplicada en una serie de casos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En un período de 24 meses (2022-2024), ingresaron en el Servicio de nuestro hospital 20 pacientes con fracturas de platillo tibial. En el estudio, se incluyó a pacientes que habían sufrido una fractura de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior, según la clasificación de Schatzker y Kfuri,⁷ asociada o no a afectación del platillo tibial medial; y un puntaje III o menor de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA).⁸

Se excluyó a aquellos con fractura de cóndilo femoral lateral ipsilateral, fractura de platillo tibial medial aislada, fractura de platillo tibial externo con afectación anterolateral únicamente, compromiso de partes blandas en el sitio del abordaje y un puntaje de la ASA superior a IV. Los pacientes incluidos habían estado internados un promedio de 7 días antes de la cirugía. Durante ese período, 7 permanecieron con tracción esquelética transcalfánea y 2, con un tutor externo, colocados el día que ingresaron por guardia.

Se efectuaron 9 abordajes laterales con osteotomías del epicóndilo lateral en 5 mujeres y 4 hombres (edad promedio 40.1 años; rango 18-62). El seguimiento promedio fue de 13 meses (mín. 6, máx. 24).

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los pacientes incluidos en el estudio. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital "Prof. Dr. Alejandro Posadas" y se realizó conforme a las normas de la Declaración de Helsinki.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito dorsal, con la rodilla en flexión de 90° sobre una mesa quirúrgica. Se realiza un abordaje anterolateral desde el epicóndilo femoral al tubérculo de Gerdy, el cual se puede ampliar a demanda del cirujano (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Marcado dermatográfico sobre el sector anterolateral de la rodilla desde el epicóndilo lateral hasta el tubérculo de Gerdy.



Figura 2. Incisión sobre el marcado previo, con posibilidad de extensión a proximal o distal, según necesidad.

Se practica una incisión longitudinal en la banda iliotibial y se seccionan los músculos anterolaterales en la tibia proximal. Se localiza el menisco externo, se efectúa una incisión submeniscal, se lo repara con suturas y se lo eleva a proximal para exponer la zona anterolateral del platillo tibial.

A continuación, se amplía el abordaje con la osteotomía del epicóndilo lateral, se localizan, en el sector epicondíleo, las inserciones del ligamento colateral lateral y del tendón poplíteo, se los individualiza (Figura 3), se delimita con electrobisturí un área rectangular de aproximadamente 3 cm de largo x 2 cm de ancho abarcando ambas inserciones, esto permite tener un taco óseo de mayor tamaño sin correr el riesgo de que se fracture en el momento de la osteosíntesis.

Además, al incluir la inserción del poplíteo, aumenta el área de visualización.² En el centro del marcado, se perfora con una mecha canulada de 3,5 en dirección de 30° a proximal y 30° a anterior, dejando preparado el taco óseo para su reinscripción (Figura 4).



Figura 3. Localización, en el sector epicóndileo, de inserciones del ligamento colateral lateral y el tendón poplíteo.

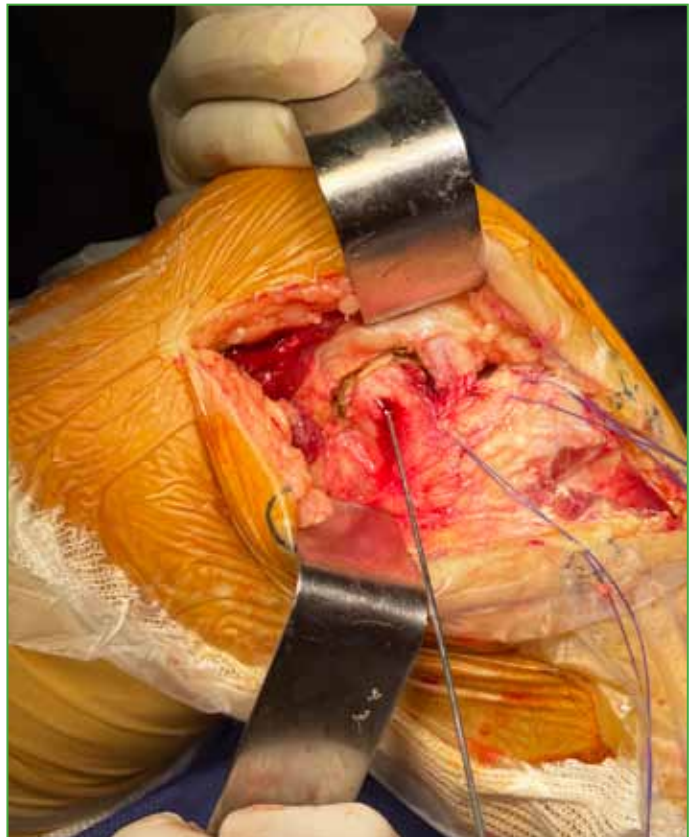


Figura 4. Delimitación de la zona de la osteotomía y pasaje de la clavija para una mecha canulada en el centro de la zona marcada.

Se continua con la osteotomía del sector marcado antes, con una profundidad de aproximadamente 1 cm. Se libera el taco óseo teniendo precaución a posterior de evitar un daño de la superficie articular del cóndilo lateral.

Mediante maniobras de rotación interna y varo del miembro, se expone gran parte de la superficie articular del platillo tibial lateral, visualizándolo ampliamente hasta el sector intercondíleo a medial y el sector posterior lateral (Figura 5).

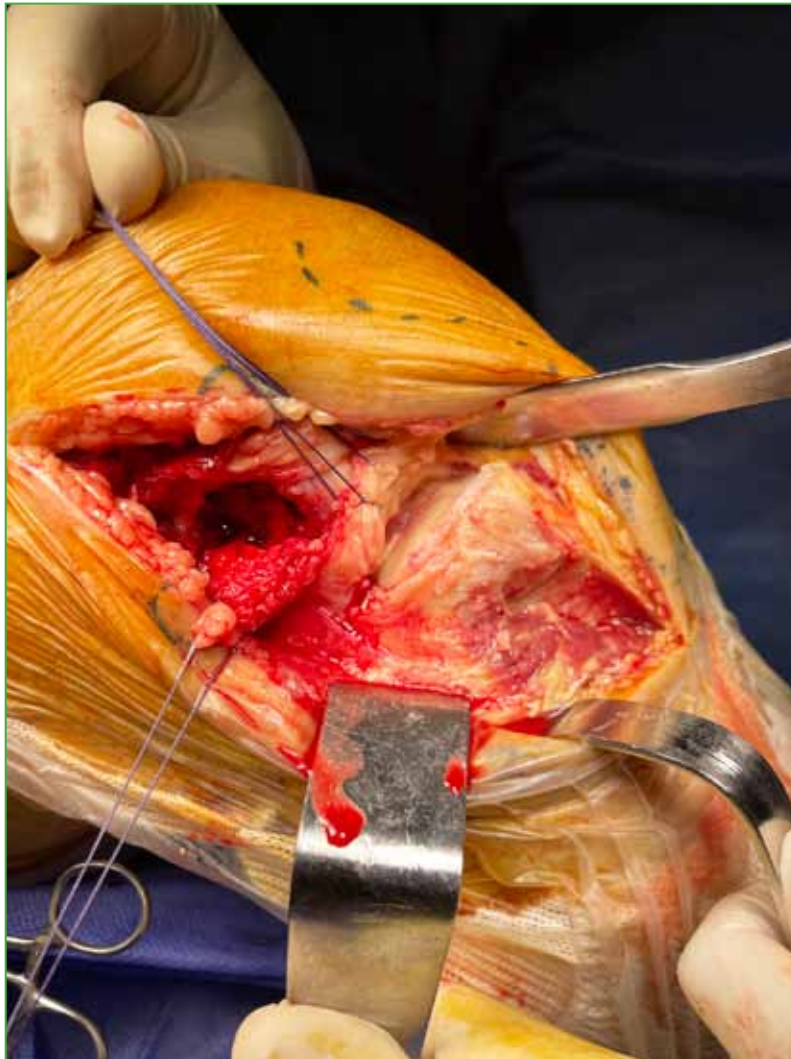


Figura 5. Osteotomía del epicóndilo completa y reparada a proximal, elevación del menisco y exposición de la superficie articular del platillo tibial lateral.

Se realiza la reducción y elevación de los fragmentos articulares. Se estabiliza provisoriamente con clavijas y se comprimen los fragmentos con tornillos canulados de 4,5 mm de diámetro y, luego, con una placa anatómica de tibia proximal en función anticizallante.

Después de la estabilización, se reinserta el taco óseo epicondíleo en su lecho con un tornillo canulado de 4,5 mm con o sin arandela en función de compresión. Se repara el menisco y se cierra la herida (Figura 6).



Figura 6. Reposición del taco óseo en su lecho una vez concluida la osteosíntesis.

RESULTADOS

Los pacientes estuvieron internados un promedio de 3 días (mín. 1, máx. 4) después de la cirugía. Los controles posoperatorios se realizaron 1 vez por semana, durante el primer mes y, luego, a las semanas 6, 8, 12 y 16.

En esta serie de pacientes, no hubo complicaciones en la herida, ni signos de infección del sitio quirúrgico. Se realizó una evaluación radiográfica y tomográfica, donde se constató la consolidación ósea.

Se midieron el ancho condilar, el ángulo tibial proximal medial y la pendiente tibial, comparándolos con la rodilla contralateral, y arrojaron parámetros normales. Todos tenían un hundimiento <2 mm, excepto un paciente con un hundimiento de 3 mm. No hubo casos de pseudoartrosis o desplazamiento del taco óseo de la osteotomía (Figuras 7 y 8).



Figura 7. Paciente de 25 años que sufrió un accidente de tránsito. Fractura V PM + PL de la clasificación de Schatzker-Kfuri. **A.** Radiografía de rodilla, de frente. **B.** Radiografía de rodilla, de perfil. **C.** Tomografía computarizada de rodilla, corte axial. **D.** Tomografía computarizada de rodilla, corte coronal. **E.** Radiografía de rodilla, de frente posoperatoria. **F.** Radiografía de rodilla, de perfil, posoperatoria.



Figura 8. Paciente de 18 años que sufrió un accidente de tránsito moto-auto. Fractura II AL + PL de la clasificación de Schatzker-Kfuri. **A.** Radiografía de rodilla, de frente. **B.** Radiografía de rodilla, de perfil. **C.** Tomografía computarizada de rodilla, corte axial. **D.** Tomografía computarizada de rodilla, corte coronal. **E.** Tomografía computarizada de rodilla, corte sagital. **F.** Radiografía de rodilla, de frente, posoperatoria. **G.** Radiografía de rodilla, de perfil, posoperatoria.

Todos deambulaban con carga completa a los 5 meses de la operación. Se llevó a cabo una evaluación clínica y funcional con las escalas *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) y de Rasmussen.^{9,10} Los resultados fueron buenos/excelentes en todos los casos, con un puntaje KOOS promedio de 82 (Tabla).

DISCUSIÓN

El 70% de las fracturas de platillo tibial corresponden al platillo externo. Se ha descrito un 77% de mala reducción en el cuadrante posterolateral, seguido del cuadrante posterocentral (50%).¹¹ Por este motivo, cobra importancia la correcta visualización de la superficie articular para lograr una reducción adecuada. Al sector posterior del platillo externo se puede acceder mediante diversos abordajes que tienen beneficios y limitaciones, sin que se prefiera uno de ellos.

Utilizamos el abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo cuando hay compromiso del sector posterior del platillo tibial lateral, pues brinda ciertas ventajas.⁶

La ubicación del paciente en decúbito supino evita cambios de posición durante la cirugía. Luo y cols. recurren a la posición flotante; primero, colocan al paciente en decúbito prono y realizan un abordaje posterior, llevando el gastrocnemio desde medial hacia lateral exponiendo toda la superficie posterior de la tibia proximal y, luego, lo rotan, si es necesario, a decúbito dorsal, para estabilizar las columnas anteriores.¹² Otra variante que se hace en decúbito prono es el abordaje anatómico intergemelar descrito por Zublin y cols., que permite movilizar el paquete vasculonervioso a medial o lateral según el requerimiento del cirujano.¹³

Tabla. Resultados de las evaluaciones funcionales y radiológicas

Paciente	Edad	Sexo	Tipo de fractura según Schatzker-Kfuri	KOOS	Rasmussen	Seguimiento (meses)	Ancho condilar	Hundimiento	ATPM	Pendiente tibial
1	62	F	II AL+PL	70,8	Bueno	6	Normal	2 mm	91	6
2	58	M	II PL	81,6	Excelente	9	Normal	2 mm	88	5
3	24	M	II AL+PL	93,3	Excelente	18	Normal	No	88	5
4	45	F	II PL	91,8	Excelente	7	Normal	2 mm	88	3
5	40	F	II AL+PL	86,2	Bueno	7	Normal	2 mm	88	7
6	18	F	II AL+PL	95,9	Excelente	16	Normal	No	87	5
7	25	F	V PL+PM	71,9	Bueno	14	Normal	2 mm	88	7
8	37	F	II AL+PL	69,4	Excelente	24	Normal	2 mm	89	5
9	52	M	II PL	76,7	Excelente	16	Normal	3 mm	87	7
Promedio	40.1			82,0	Bueno/ Excelente	13,0				

F = femenino; M = masculino; A = anterior; P = posterior; L = lateral; M = medial; KOOS = *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*; ATPM = ángulo tibial proximal medial.

Lobenhoffer y cols., y Carlson proponen un abordaje posterolateral directo, en decúbito prono, reparando el nervio ciático poplíteo externo, que permite acceder al sector posterolateral. La ventana de trabajo es limitada a distal, porque se encuentra la arteria tibial anterior pasando de posterior a anterior a aproximadamente 5 cm de la superficie articular, sumado a que la visualización de la superficie articular a través de este abordaje es escasa.^{14,15}

Frosch y cols. colocan también al paciente en decúbito prono, y realizan un abordaje posterolateral accediendo al platillo tibial a través de 2 ventanas, una anterior y otra posterior, sin la necesidad de una osteotomía del peroné.¹⁶

Una ventaja de nuestro abordaje es que disminuye el riesgo de lesión de estructuras nobles, como el nervio peroneo o el paquete vasculonervioso poplíteo.

La osteotomía del epicóndilo es reinsertada fácilmente, y se logra una estabilidad intrínseca que permite una movilidad precoz. En nuestra serie, no hubo casos de pseudoartrosis de la pastilla ósea.

Brilhaut y cols. comunican un 7,6% de pseudoartrosis de la pastilla ósea en una serie de pacientes que habían sido sometidos a una osteotomía del epicóndilo lateral femoral por valgo severo.¹⁷

Solomon y cols. describen una osteotomía de la cabeza del peroné que comprometía la articulación tibioperonea proximal. Además de que aumentan las probabilidades de lesión nerviosa, la posterior reducción y estabilización del peroné puede plantear el riesgo de pseudoartrosis.¹⁸

Como limitación, nuestro abordaje no permite colocar una placa de sostén en la cortical posterior de la tibia proximal, ya que es difícil acceder a la metafisis posterior para colocar el material de osteosíntesis.

Cho y cols. utilizan una placa de reconstrucción de 2,7 mm en forma de cinturón para fijar los fragmentos posterolaterales, que brinda estabilidad absoluta a todo el anillo tibial proximal.¹⁹

Se decidió utilizar la escala KOOS, porque es independiente de la edad del paciente y es reproducible en cualquier grupo etario, con el conocimiento de que hay otras pruebas, como la de Lyshom, el *Oxford Knee Score* y el *Knee Society Score*, que sirven más para valorar cirugías ligamentarias y las artroplastias de rodilla.^{9,20-22}

El puntaje medio en la escala KOOS fue de 81,9, similar al obtenido por Van Dreumel y cols. (82,9), en su muestra de 71 pacientes en un seguimiento a mediano y largo plazo.²³

Creemos que nuestro abordaje es convencional, el cirujano está familiarizado, lo considera la ampliación natural del abordaje anterolateral, disminuye el tiempo quirúrgico y evita una agresión mayor a las partes blandas. Además, se puede asociar a un abordaje posteromedial o anteromedial si el patrón de fractura así lo requiere.

Este estudio tiene limitaciones: se trata de una serie de casos con una cantidad acotada de pacientes, si bien los resultados funcional y radiológico son excelentes a corto plazo, se necesita un seguimiento más prolongado para definir correctamente el resultado.

CONCLUSIONES

El abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo para fracturas que comprometen el sector posterior del platillo tibial lateral permite una óptima visualización y la reducción de los fragmentos de la superficie articular. Se trata de una opción válida y reproducible para el cirujano al ser un abordaje que le resulta familiar, no requiere de una posición especial del paciente y logra minimizar el riesgo de lesión neurovascular. Los resultados funcionales y radiológicos a corto plazo son excelentes.

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

ORCID de I. Arambar: <https://orcid.org/0009-0008-9326-5775>
ORCID de M. E. Romagnoli: <https://orcid.org/0009-0006-1297-3872>

ORCID de G. J. Blanco O' Dena: <https://orcid.org/0000-0002-1019-369X>
ORCID de D. Espinoza Mendoza: <https://orcid.org/0009-0001-8004-2037>

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosteius T, Rausch V, Pätzholz S, Lotzien S, Königshausen M, Armin Schildhauer T. Factors influencing the outcome after surgical reconstruction of OTA type B and C tibial plateau fractures: how crucial is the restoration of articular congruity? *Arch Orthop Trauma Surg* 2023;143(4):1973-80. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04405-5>
2. Schatzker J, Kfuri M. Revisiting the management of tibial plateau fractures. *Injury* 2022;53(6):2207-18. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.04.006>
3. Krause M, Frings J, Hüseyin I, Frosch K-H. Comparison of extended lateral approaches to the tibial plateau: the articular exposure of lateral epicondyle osteotomy with and without popliteus tendon vs. fibula osteotomy. *Injury* 2020;51:1874-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.05.038>
4. Krause M, Krüger S, Müller G, Püschel K, Frosch K-H. How can the articular surface of the tibial plateau be best exposed? A comparison of specific surgical approaches. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(10):1369-77. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03200-z>
5. Frosch K-H, Korthaus A, Thiesen D, Frings J, Krause M. The concept of direct approach to lateral tibial plateau fractures and stepwise extension as needed. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2020;46:1211-9. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01422-0>
6. Kfuri M, Schatzker J, Teixeira Castiglia M, Giordano V, Fogagnolo F, Stannard JP. Extended anterolateral approach for complex lateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg* 2017;30(3):204-11. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1598077>
7. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* 2018;49(12):2252-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>
8. Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth* 2011;55:111-5. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.79879>
9. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) -- development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(2):88-96. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.2.88>
10. Rasmussen P. Tibial condylar fractures impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(7):1331-50. PMID: 4586086
11. Meulenkamp B, Martin R, Desy NM, Duffy P, Korley R, Puloski S, et al. Incidence, risk factors, and location of articular malreductions of the tibial plateau. *J Orthop Trauma* 2017;31(3):146-50. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000735>
12. Luo C-F, Sun H, Zhang B, Zeng B-F. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(11):683-92. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181d436f3>

13. Beatti MA, Zublin Guerra CM, Guichet DM, Pellecchia TS. Abordaje intergemelar posteromediano del platillo tibial. Descripción de la técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):273-84. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1437>
14. Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, Lattermann C, Pohlemann T, Tscheme H. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. *Unfallchirurg* 1997;100(12):957-67. [En alemán] <https://doi.org/10.1007/s001130050218>
15. Carlson DA. Bicondylar fracture of the posterior aspect of the tibial plateau. A case report and a modified operative approach. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(7):1049-52. <https://doi.org/10.2106/00004623-199807000-00014>
16. Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Stürmer KM. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(8):515-20. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181e5e17d>
17. Brilhault J, Lautman S, Favard L, Burdin P. Lateral femoral sliding osteotomy lateral release in total knee arthroplasty for a fixed valgus deformity. *J Bone Joint Surg* 2002;84(8):1131-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.84b8.12824>
18. Solomon LB, Stevensonm AW, Baird RPV, Pohl AP. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: Technique, results, and rationale. *J Orthop Trauma* 2010;24:505-14. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181ccba4b>
19. Cho J-W, Kim J, Cho W-T, Kim J-K, Samal P, Gujjar PH, et al. Approaches and fixation of the posterolateral fracture fragment in tibial plateau fractures: a review with an emphasis on rim plating via modified anterolateral approach. *Int Orthop* 2017;41(9):1887-97. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3563-6>
20. Lysholm J, Briggs KK, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med* 2009;37(5):890-7. <https://doi.org/10.1177/0363546508330143>
21. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(1):63-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b1.7859>
22. Scuderi GR, Bourne RB, Noble PC, Benjamin JB, Lonner JH, Scott WN. The new Knee Society Knee Scoring System. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(1):3-19. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2135-0>
23. Van Dreumel RL, van Wunnik BP, Janssen L, Simons PC, Janzing HM. Mid- to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury* 2015;46(8):1608-12. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.05.035>

Caracterización de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera. Estudio retrospectivo de 200 casos

Nadia Gabotto Loredo, Gonzalo M. Viollaz, Lucio Gutiérrez, Joaquín Swinnen, Germán Garabano, Melina Saban, Álvaro J. Muratore, Diego J. Gómez, Alejandro Tedeschi, Gustavo J. Teruya

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

RESUMEN

Introducción: La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por la pérdida de densidad ósea que aumenta el riesgo de fracturas, especialmente en adultos mayores. Este estudio tiene como objetivos documentar la frecuencia de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera, la prevalencia de cada tipo de fractura y el porcentaje de pacientes con osteoporosis diagnosticada y tratada antes de la fractura de cadera. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo en pacientes >65 años, operados por fractura de cadera entre 2022 y 2023, en un único Centro y que cumplieron un seguimiento mínimo de 12 meses. Se analizaron variables, como edad, sexo, tipo de fractura y tratamiento, diagnóstico previo de osteoporosis, antecedentes de localización de fracturas por fragilidad. **Resultados:** Se incluyó a 200 pacientes (159 mujeres y 41 hombres, edad promedio 83.04 años), 60 (30%) tenían fracturas por fragilidad previas a la fractura de cadera. Las localizaciones más comunes eran: cadera contralateral (9%), columna vertebral (8%) y radio distal (6,5%). El 48,33% de estos pacientes tenía diagnóstico de osteoporosis. **Conclusiones:** El 30% sufrió fracturas por fragilidad, también llamadas fracturas centinela, antes de una fractura de cadera. La implementación de estrategias de diagnóstico y tratamiento preventivos en estos pacientes es crucial para reducir el riesgo de nuevas fracturas y mejorar la calidad de vida.

Palabras clave: Osteoporosis; fracturas por fragilidad; fractura de cadera.

Nivel de Evidencia: IV

Characterization of Preceding Fragility Fractures in Patients With Hip Fractures: A Retrospective Analysis of 200 Cases

ABSTRACT

Introduction: Osteoporosis is a disease characterized by decreased bone density that increases the risk of fractures, particularly in older adults. The objectives of this study were to document the frequency of fragility fractures preceding a hip fracture, the prevalence of each type of fracture, and the percentage of patients diagnosed and treated for osteoporosis prior to sustaining a hip fracture. **Materials and Methods:** A retrospective study was conducted in patients aged >65 years who underwent surgery for hip fracture between 2022 and 2023 at a single site, with a minimum follow-up of 12 months. Variables analyzed included age, sex, fracture type and treatment, prior diagnosis of osteoporosis, and the anatomical sites of preceding fragility fractures. **Results:** Two hundred patients were included (159 women and 41 men; mean age 83.04 years). Sixty patients (30%) had sustained a fragility fracture before the hip fracture. The most common locations were the contralateral hip (9%), spine (8%), and distal radius (6.5%). Of these patients, 48.33% had a prior diagnosis of osteoporosis. **Conclusions:** Thirty percent of patients experienced fragility fractures (also referred to as sentinel fractures) prior to a hip fracture. Implementing preventive strategies for diagnosis and treatment in this population is crucial to reduce the risk of subsequent fractures and improve quality of life.

Keywords: Osteoporosis; fragility fractures; hip fractures.

Level of Evidence: IV

Recibido el 31-1-2025. Aceptado luego de la evaluación el 6-10-2025 • Dra. NADIA GABOTTO LOREDO • gabottonadia@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0001-8122-0237>

Cómo citar este artículo: Gabotto Loredo N, Viollaz GM, Gutiérrez L, Swinnen J, Garabano G, Saban M, Muratore AJ, Gómez DJ, Tedeschi A, Teruya GJ. Caracterización de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera. Estudio retrospectivo de 200 casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):525-529. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2110>

INTRODUCCIÓN

Debido al aumento de la expectativa de vida y el consecuente envejecimiento poblacional, la osteoporosis se ha convertido en una epidemia mundial.^{1,2} Pese a los avances farmacológicos de las últimas décadas en la prevención y el manejo de esta enfermedad, las fracturas por fragilidad en pacientes mayores continúan aumentando.^{1,3} Se estima que la osteoporosis causa alrededor de 9 millones de fracturas por año, en el mundo, un hecho que impacta considerablemente en los sistemas de salud.⁴

Las fracturas por fragilidad se caracterizan por producirse de manera espontánea o a causa de traumas de baja energía en pacientes con osteoporosis, y afectan, con más frecuencia, la columna vertebral, la cadera, la muñeca, el húmero proximal y la pelvis.³ En diferentes estudios, se ha intentado identificar factores predisponentes para estas lesiones, algunos de los más frecuentes son, además de la osteoporosis, la edad, el sexo femenino, el estado posmenopausia, el índice de masa corporal, el consumo de suplementos de estrógenos y vitamina D, y el antecedente de una fractura.³ En relación con esto último, Haentjens y cols. informaron que, en mujeres menopáusicas, una fractura de radio distal o vertebral duplica el riesgo de sufrir una fractura de cadera. En otro informe similar, se comunicó que aproximadamente la mitad de los pacientes que habían sufrido una fractura de cadera tenían antecedentes de fractura por fragilidad.^{3,5} En consecuencia, desde hace tiempo, una fractura por fragilidad, también llamada fractura centinela, se considera un signo de alarma, por lo que el diagnóstico y el tratamiento de la osteoporosis adquieren relevancia en busca de intentar prevenir una fractura subsiguiente.^{3,4,6}

En países en desarrollo como el nuestro, estos tratamientos preventivos no se administran o son poco frecuentes y, por lo tanto, la osteoporosis continua subdiagnosticada y subtratada.⁷

Sobre la base de esta información, planteamos la hipótesis de que, en nuestro medio, se producen una cantidad considerable de fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera. Por lo tanto, los objetivos de este estudio retrospectivo fueron 1) identificar la frecuencia de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera tratada en un único Centro; 2) identificar la localización anatómica de este tipo de fracturas y 3) determinar el porcentaje de pacientes con osteoporosis diagnosticada o tratada antes de la fractura de cadera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional para evaluar a todos los pacientes operados consecutivamente por fractura de cadera registrados en la base de datos de nuestro Servicio, en el período interanual 2022 y 2023.

Los criterios de inclusión fueron: edad >65 años, diagnóstico de fractura medial o lateral de cadera, operados y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyó a los pacientes con fracturas por mecanismos de alta energía (accidentes de tránsito o caídas de altura), fracturas relacionadas con otra enfermedad de base que afectara la calidad ósea, como artritis reumatoide o cáncer; que recibían tratamiento crónico con corticoides y que no cumplieran con el seguimiento mínimo por una causa diferente del óbito.

Se definió a las fracturas por fragilidad, según la Organización Mundial de la Salud, como aquellas que ocurren por un traumatismo insuficiente para fracturar un hueso normal, resultado de fuerzas de compresión o torsión.⁵

Variables analizadas

Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad en el momento de la fractura de cadera, tipo de fractura de cadera (medial o lateral) y tipo de tratamiento (osteosíntesis o artroplastia). Además, se analizó si el paciente tenía osteoporosis ya diagnosticada (según una densitometría mineral ósea), si estaba en tratamiento y con qué medicación. Se registró también el antecedente de fracturas y su localización, de acuerdo con la evaluación de la historia clínica, el archivo radiológico y el interrogatorio dirigido.

Análisis estadístico

Los datos recabados se cargaron en una planilla Excel. Las variables continuas se expresan como mediana y rango, y las categóricas, como frecuencia y porcentaje.

RESULTADOS

Quince de los 215 pacientes identificados en la búsqueda inicial fueron excluidos (7 por acudir luego de accidentes de alta energía, 5 por no cumplir con el seguimiento mínimo, 3 por fracturas relacionadas con una enfermedad oncológica y artritis reumatoide).

La población de estudio estaba conformada por 200 pacientes (159 mujeres y 41 hombres) con 200 fracturas de cadera. La mediana de edad era de 83.04 años (rango 65-99) cuando se fracturaron la cadera. Ochenta y cinco fueron tratados con una artroplastía y 115, con osteosíntesis (Tabla 1).

Tabla 1. Datos de los pacientes de la serie

Edad	83.04 años (rango 55-99)
Sexo	Masculino 41(20,5%)
	Femenino 159 (79,5%)
Fractura	Medial 111 (55,5%)
	Lateral 89 (45,5%)
Tratamiento	Osteosíntesis 115 (57,5%)
	Artroplastía 85 (42,5%)
Osteoporosis	68 (34%)
Tratamiento	84 (42%)

Sesenta y ocho tenían osteoporosis confirmada por densitometría y 84 recibían un tratamiento farmacológico que, en orden de frecuencia, consistía en: calcio más vitamina D (25 casos), calcio (16 casos), vitamina D (14 casos), vitamina D más bifosfonatos (10 casos), zolendronato (6 casos), bifosfonatos (5 casos), calcio más zolendronato (5 casos), calcio más bifosfonatos (3 casos).

Fracturas por fragilidad previas

El 30% de los 200 pacientes ya había sufrido, al menos, una fractura por fragilidad; 12 (6%), 2 fracturas y 3 (1,5%), 3 fracturas previas. Las localizaciones más frecuentes de estas fracturas eran la cadera contralateral (9%, 18 casos), la columna vertebral (8%, 16 casos), la muñeca (6,5%, 13 casos) y el húmero proximal (4%, 8 casos) (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de las fracturas de la serie

Fractura previa	Cantidad de pacientes
Cadera contralateral	18 (9%)
Radio distal	13 (6,5%)
Columna vertebral	16 (8%)
Húmero proximal	8 (4%)
Pelvis	6 (3%)
Codo	3 (1,5%)
Rótula	3 (1,5%)
Tobillo	3 (1,5%)
Fémur (supracondílea)	1 (1,4%)

La mediana de tiempo entre la fractura por fragilidad y la fractura de cadera fue de 24 meses (rango 1-384). Veinte y cuatro (39,3%) se fracturaron durante el primer año; 9 (14,7%), en el segundo año; 3 (4,9%), en el tercer año; 9 (14,7%), durante el 4.º año y el resto después de estos períodos. De esta manera, en los 4 años posteriores a la fractura por fragilidad, el 73,6% sufrió una fractura de cadera.

Respecto al diagnóstico y el tratamiento de la osteoporosis, 29 (48,33%) de los 60 pacientes con fracturas por fragilidad tenían un diagnóstico confirmado por densitometría, y uno (3,44%) no recibía tratamiento farmacológico.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de nuestro estudio fue que el 30% de los pacientes con fractura de cadera había tenido una fractura por fragilidad previa. Las fracturas de cadera por aplastamiento vertebral y las de radio distal fueron las más frecuentes. A nuestro entender, esto destaca la importancia de que, al enfrentarnos a una de estas fracturas por fragilidad que, en su mayoría, resultan cotidianas incluso para el traumatólogo general, esta puede representar una “fractura centinela” de futuras fracturas.

La identificación de las fracturas de cadera, las fracturas vertebrales y las fracturas de muñeca como fracturas por fragilidad frecuentes coincide con lo informado por Lauritzen y cols., y parcialmente también con lo reportado por Dang y cols., quienes indicaron que las fracturas por aplastamiento vertebral y las de húmero proximal son las más frecuentes.^{7,8} En nuestra serie, las fracturas de húmero proximal ocuparon el cuarto lugar en orden de frecuencia, con una incidencia del 4%.

Como se destacó, en nuestra cohorte, el 30% de los pacientes con fractura de cadera tenía antecedentes de una fractura por fragilidad, esta cifra es inferior al 39,8% de un estudio realizado sobre la población de Irlanda.

La relación entre una fractura por fragilidad y específicamente una ulterior fractura de cadera se ha publicado extensamente. En 2019, Dang y cols. evaluaron a más de 1 millón de pacientes, y comunicaron que el 5,8%, el 8,8% y el 11,3% de los pacientes con antecedente de una fractura por fragilidad sufrieron una nueva fractura dentro de los 12, 24 y 36 meses posteriores, respectivamente.⁸ Clinton y cols., y Lauritzen y cols. calcularon que el riesgo de sufrir una fractura de cadera es más alto durante el primer año después de una fractura de radio (riesgo relativo 1,9) o húmero proximal (riesgo relativo 2,7) en mujeres de entre 60 y 79 años.^{7,9} Haentjens y cols. también observaron que las fracturas de Colles aumentan significativamente el riesgo de posteriores fracturas de cadera en mujeres posmenopáusicas. En nuestro análisis, el 10% tenía una fractura previa de muñeca o de húmero.¹⁰

En nuestra serie, más del 80% de los pacientes con fracturas previas eran mujeres. Este porcentaje resultó superior al 42,6% informado por McCarthy y cols., o al 45% publicado por Port y cols.¹¹ Quizás esta marcada diferencia esté influenciada porque, en nuestro país, de acuerdo con los estudios informados por el Comité de Morbi-Mortalidad de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, aproximadamente el 75% de los pacientes con fractura de cadera son mujeres.

Analizando nuestra serie desde otro punto de vista, una población compuesta mayoritariamente por mujeres, con una edad media >80 años, alrededor del 73% de los que tenían una fractura por fragilidad sufrió una fractura de cadera en los 4 años subsiguientes.

Cabe destacar la importancia de una atención multidisciplinaria, junto a clínicos y endocrinólogos con el fin de generar acciones que permitan disminuir la incidencia de estas segundas lesiones.

Por último, solo el 34% de la serie tenía un diagnóstico de osteoporosis, y el 42% recibía un tratamiento farmacológico preventivo. Solo el 48% de los 60 pacientes con antecedentes de fracturas por fragilidad había sido diagnosticado. Esto resalta la importancia de intensificar no solo el diagnóstico, sino también el tratamiento preventivo en los grupos de riesgos.

Las debilidades de este estudio son las propias de su diseño retrospectivo, con un escaso número de pacientes, lo cual expone el análisis a diferentes tipos de factores de confusión. Otras limitaciones son: el alto porcentaje de mujeres en la cohorte, lo cual limita la generalización de estos resultados al sexo masculino; el análisis se realizó en un centro de salud y en una determinada zona geográfica lo que restringe la capacidad de extrapolar los resultados a la población general.

Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio en la Argentina que analiza diferentes tipos de fracturas por fragilidad y su relación con una ulterior fractura de cadera. La implicancia clínica de estos hallazgos subraya la importancia de una evaluación y un manejo proactivos de la osteoporosis en pacientes con fracturas por fragilidad, especialmente en mujeres >65 años. Se necesitan estudios con más pacientes para determinar el valor predictivo de estas lesiones centinela en la población general de nuestro país.

CONCLUSIONES

El 30% de las mujeres >65 años que tiene una fractura por fragilidad puede sufrir una fractura de cadera en los siguientes 4 años. Resulta esencial implementar estrategias preventivas y terapéuticas adecuadas para mitigar este riesgo y optimizar así la calidad de vida de los pacientes y reducir la carga económica asociada.

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

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

ORCID de L. Gutiérrez: <https://orcid.org/0009-0000-4603-313X>

ORCID de J. Swinnen: <https://orcid.org/0009-0004-7311-3118>

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

ORCID de M. Saban: <https://orcid.org/0000-0002-2682-4601>

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

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

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

ORCID de G. J. Teruya: <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

BIBLIOGRAFÍA

1. Giannoudis PV, Schneider E. Principles of fixation of osteoporotic fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(10):1272-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B10.17683>
2. Long G, Liu C, Liang T, Zhang Z, Qin Z, Zhan X. Predictors of osteoporotic fracture in postmenopausal women: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res* 2023;18(1):574. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-04051-6>
3. McCarthy CJ, Kelly MA, Kenny PJ. Assessment of previous fracture and anti-osteoporotic medication prescription in hip fracture patients. *Irish J Med Sci* 2022;191(1):247-52. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02571>
4. Ward CM, Gullborg EJ, Simcock XC. The orthopedic upper extremity surgeon's role in the diagnosis and treatment of osteoporosis: Making use of opportunistic imaging. *J Clin Med* 2024;13(17):5095. <https://doi.org/10.3390/jcm13175095>
5. Cianferotti L, Porcu G, Ronco R, Adami G, Alvaro R, Bogini R, et al. The integrated structure of care: evidence for the efficacy of models of clinical governance in the prevention of fragility fractures after recent sentinel fracture after the age of 50 years. *Arch Osteoporos* 2023;18(1):109. <https://doi.org/10.1007/s11657-023-01316-9>
6. Valentin G, Ravn MB, Jensen EK, Friis K, Bhimjiyani A, Ben-Shlomo Y, et al. Socio-economic inequalities in fragility fracture incidence: a systematic review and meta-analysis of 61 observational studies. *Osteoporos Int* 2021;32(12):2433-48. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06038-7>
7. Lauritzen JB, Schwarz P, McNair P, Lund B, Transbøl I. Radial and humeral fractures as predictors of subsequent hip, radial or humeral fractures in women, and their seasonal variation. *Osteoporos Int* 1993;3(3):133-7. <https://doi.org/10.1007/BF01623274>
8. Dang DY, Zetumer S, Zhang AL. Recurrent fragility fractures: A cross-sectional analysis. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(2):e85-e91. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00103>
9. Clinton J, Franta A, Polissar NL, Neradilek B, Mounce D, Fink HA, et al. Proximal humeral fracture as a risk factor for subsequent hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(3):503-11. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01529>
10. Haentjens P, Autier P, Collins J, Velkeniers B, Vanderschueren D, Boonen S. Colles fracture, spine fracture, and subsequent risk of hip fracture in men and women. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(10):1936-43. <https://doi.org/10.2106/00004623-200310000-0001>
11. Port L, Center J, Briffa NK, Nguyen T, Cumming R, Eisman J. Osteoporotic fracture: missed opportunity for intervention. *Osteoporos Int* 2003;14(9):780-4. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1452-x>

Fracturas de platillo tibial tipo II-III de Schatzker tratadas con aloinjerto óseo impactado o técnica de *rafting*. ¿Es necesario llenar el vacío? Estudio de cohortes comparativo en 80 pacientes

Sebastián Pereira,* Germán Garabano,** Andrés Juri,** Leonel Pérez Alamino,** Joaquín Rodríguez,** César Á. Pesciallo,** Fernando Bidolegui#

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Sirio-Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

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

#Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Otamendi Miróli, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de platillo tibial tipos II y III requieren técnicas que estabilicen y mantengan la superficie articular. El objetivo de este estudio fue comparar el uso de aloinjerto óseo impactado con la técnica de *rafting*, evaluando el desplazamiento secundario y la función posoperatoria. **Materiales y Métodos:** Se evaluó, de forma retrospectiva y comparativa, a todos los pacientes con fracturas de platillo tibial tipos II y III de Schatzker tratados consecutivamente con la técnica de *rafting* o injerto óseo impactado, entre enero de 2015 y diciembre de 2020. Se analizaron la pérdida de reducción articular (definida como hundimiento >2 mm) y los resultados clínicos y radiológicos mediante las escalas de Rasmussen y WOMAC. **Resultados:** La serie tenía 80 pacientes, 39 tratados con técnica de *rafting* y 41, con injerto óseo impactado. Dos pacientes del grupo con técnica de *rafting* y 2 del otro grupo tuvieron una pérdida de reducción articular durante el seguimiento. El puntaje clínico de Rasmussen fue excelente o bueno en el 93,75% de la serie, sin diferencias significativas entre los grupos. Tampoco hubo diferencias significativas en el puntaje WOMAC. El puntaje radiológico fue excelente o muy bueno en el 96,25% de los pacientes, sin diferencias entre los grupos. **Conclusión:** Los resultados sugieren un rendimiento similar en el mantenimiento de la reducción y los resultados funcionales utilizando aloinjerto óseo impactado o la técnica de *rafting* en fracturas de la meseta tibial tipos II y III de Schatzker.

Palabras clave: Fractura de la meseta tibial; fractura-depresión; técnica de *rafting*; aloinjerto óseo.

Nivel de Evidencia: III

Tibial Plateau Fractures Schatzker Type II–III Treated With Impacted Bone Allograft or Rafting Technique: Is Filling the Void Necessary? A Comparative Cohort Study of 80 Patients

ABSTRACT

Introduction: Schatzker type II and III tibial plateau fractures require techniques that stabilize and maintain the articular surface. The objective of this study was to compare the use of impacted bone allograft and the rafting technique, evaluating secondary displacement and postoperative function. **Materials and Methods:** We conducted a retrospective, comparative review of all patients with Schatzker type II and III tibial plateau fractures consecutively treated between January 2015 and December 2020 using either the rafting technique (RT) or impacted bone graft (IBG). Loss of articular reduction (defined as >2 mm of secondary depression) was assessed, along with clinical and radiographic outcomes using the Rasmussen score and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). **Results:** Eighty patients were included: 39 treated with RT and 41 with IBG. Two patients in each group experienced loss of articular reduction during follow-up. The Rasmussen clinical score was excellent or good in 93.75% of the series, with no significant differences between groups; likewise, no significant differences were found in the WOMAC

Recibido el 7-8-2025. Aceptado luego de la evaluación 27-10-2025 • Dr. SEBASTIÁN PEREIRA • sebopereira@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9475-3158>

Cómo citar este artículo: Pereira S, Garabano G, Juri A, Pérez Alamino L, Rodríguez J, Pesciallo C, Bidolegui F. Fracturas de platillo tibial tipo II-III de Schatzker tratadas con aloinjerto óseo impactado o técnica de *rafting*. ¿Es necesario llenar el vacío? Estudio de cohortes comparativo en 80 pacientes. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):530-537. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2213>

score. The radiological Rasmussen score was excellent or very good in 96.25% of patients, again with no differences between groups. **Conclusion:** The results suggest comparable performance between impacted bone allograft and the rafting technique in maintaining reduction and achieving functional outcomes in Schatzker type II -III tibial plateau fractures.

Keywords: Tibial plateau fracture; tibial plateau depression; rafting technique; bone allograft.

Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de platillo tibial representan el 1% de todas las fracturas en adultos y entre el 5-8% de las fracturas de miembro inferior.¹ La depresión articular es un componente importante de las fracturas de la meseta tibial lateral.² Según la clasificación de Schatzker, los principales tipos son: el II (fractura más depresión) y el III (depresión pura).³ El tratamiento eficaz incluye la elevación del fragmento osteocondral y una fijación estable que proporcione soporte estructural.⁴

Clásicamente, se recomienda el injerto óseo autólogo para rellenar el defecto óseo subcondral y evitar el colapso del fragmento osteocondral tras la reducción articular inicial.^{5,6} Sin embargo, este procedimiento implica un segundo abordaje quirúrgico, que causa dolor en una zona previamente no lesionada y aumenta el riesgo de infección.⁷⁻¹¹ Las estrategias alternativas (aloinjerto óseo, sustituto óseo o tornillos de injerto subcondral) han evitado la morbilidad en la zona donante.^{2,11-15}

Mientras que el aloinjerto óseo y los sustitutos óseos sostienen la superficie articular rellenando el vacío, la técnica de *rafting* o empalizada mantiene la superficie articular mediante la colocación subcondral de tornillos.^{2,15} Hasta la fecha, en diferentes estudios biomecánicos, no se han encontrado diferencias significativas en la rigidez global del constructo ni se ha confirmado la superioridad de ninguna de estas técnicas.²

Por lo tanto, este estudio pretende analizar el desplazamiento secundario del fragmento y los puntajes funcionales tras la cirugía con aloinjerto óseo impactado o técnicas de *rafting* sin injerto óseo para las fracturas de la meseta tibial tipos II y III de Schatzker. Nuestra hipótesis es que ninguna de las técnicas descritas logra mejores resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron retrospectivamente las bases de datos de 3 centros de referencia para identificar todas las fracturas de la meseta tibial tratadas con reducción abierta y fijación interna con aloinjerto óseo impactado o técnica de *rafting* entre enero de 2015 y diciembre de 2020.

Este estudio se llevó a cabo tras la aprobación de los comités de revisión institucional y ético de cada institución.

Los criterios de inclusión fueron: edad >18 años, depresión articular de la meseta tibial ≥ 3 mm y fracturas tipos II o III de la clasificación de Schatzker.

Se excluyó a los pacientes con fracturas expuestas, fracturas subagudas (>3 semanas después de la lesión), fracturas con afectación posteroexterna exclusiva que requirieran una placa posteroexterna y aquellos con lesiones concomitantes de las extremidades inferiores que afectaran la rehabilitación y un seguimiento posoperatorio inferior a 12 meses.

La evaluación preoperatoria incluyó radiografías anteroposteriores y laterales, y una tomografía computarizada de la rodilla lesionada. Se utilizó el sistema de Schatzker para clasificar las fracturas.³

Se recolectaron datos sobre sexo, edad, diabetes, obesidad (índice de masa corporal >30), tabaquismo, tipo de fractura (II o III de Schatzker), implantes utilizados (tornillos corticales o canulados, placas), consolidación ósea y complicaciones posoperatorias.

Técnica quirúrgica

Los pacientes fueron operados en una mesa radiotransparente bajo anestesia raquídea. El abordaje anterolateral para exponer la meseta lateral se realizó en decúbito dorsal. Se utilizó una artrotomía submeniscal para visualizar la lesión y evaluar directamente la reducción. En las fracturas con hundimiento puro, el fragmento osteocondral se redujo con una pinza a través de una ventana cortical. Para el tipo II, se abrió la fractura y el fragmento deprimido se elevó en bloque utilizando un osteótomo. La reducción de la fractura se supervisó con fluoroscopia en todos los casos.



Figura 1. A y B. Fractura tipo II de Schatzker en una mujer de 56 años. C y D. Tomografía computarizada de rodilla que muestra un fragmento central hundido asociado a una fractura por cizallamiento. E y F. Después de la reducción abierta, el fragmento hundido se fijó con 3 tornillos subcondrales de 3,5 mm (técnica de *rafting*) proximales a la placa anticizallante precontorneada.

Tras la reducción, se procedió a la fijación preliminar con agujas de Kirschner. En el grupo con técnica de *rafting* (Figura 1), la fijación definitiva se hizo con tornillos subcondrales de 3,5 mm a través de la placa cuando su diseño permitía una colocación adecuada de los tornillos subcondrales. En caso contrario, los tornillos se colocaron proximalmente fuera de la placa.

En el otro procedimiento, se restituyó la superficie articular con aloinjerto óseo impactado desde una ventana distal, se colocaron 2 tornillos canulados (de 4,5 o 6,5 mm) y luego se impactó y rellenó nuevamente con aloinjerto para ocupar el defecto metafisario (Figura 2).



Figura 2. A y B. Fractura tipo III de Schatzker en un hombre de 61 años. C y D. Tomografía computarizada de rodilla que muestra una depresión articular anterolateral. E y F. El fragmento deprimido se redujo a través de una ventana cortical y se fijó con 2 tornillos canulados. Se utilizó un injerto óseo alogénico impactado para rellenar el defecto y se colocó una placa anticizallante.

En las fracturas tipo II, se colocó una placa bloqueada de bajo perfil como contrafuerte, mientras que, en las fracturas tipo III, su uso quedó a discreción del cirujano encargado.

Todos los pacientes se sometieron al mismo protocolo de rehabilitación posoperatoria. A partir del segundo día, se indicaron ejercicios de flexión-extensión de la rodilla y el tobillo. Se prohibió cargar peso durante 4 semanas. Después, se indicó una carga parcial hasta una carga completa progresiva en torno a las 8-10 semanas posoperatorias. Los controles clínico-radiológicos fueron a las 3 y 6 semanas, a los 3, 6 y 12 meses y, luego, cada año.

Para el análisis y en función del tratamiento, se dividió a los pacientes en 2 grupos: tratados con la técnica de *rafting* o con aloinjerto óseo impactado.

Análisis clínico-radiológico

En el último control posoperatorio, se emplearon los criterios de Rasmussen registrados para la evaluación clínico-radiológica.¹⁶ Este sistema evalúa los resultados clínicos (dolor, capacidad para caminar, amplitud de movimiento y estabilidad) y se califican como excelentes (≥ 27 puntos), buenos (26-20 puntos), regulares (19-10 puntos) o malos (9-6 puntos). Los resultados funcionales se determinaron con el cuestionario WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index*) mediante una entrevista telefónica al concluir el estudio.¹⁷

Los hallazgos radiológicos (depresión articular, alineación, ensanchamiento y artrosis) se consideraron excelentes (18 puntos), buenos (17-12 puntos), regulares (11-6 puntos) o deficientes (< 6 puntos). La depresión articular se midió trazando el eje anatómico tibial y una línea perpendicular a la altura de la meseta interna, estableciendo la diferencia de altura con la meseta lesionada en el lugar de mayor hundimiento. Para ello se utilizó el sistema digital Fujifilm Pack. Esta medición se realizó en el posoperatorio inmediato y en el último control radiológico, analizando comparativamente la pérdida significativa de reducción (> 2 mm).

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describen como media y desviación estándar o mediana y rango, según su distribución. Las variables cualitativas se expresan como frecuencia y porcentaje. Para el análisis comparativo entre grupos de tratamiento se usaron las pruebas t de Fisher, Mann-Whitney o χ^2 , según el tipo de variable. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

El análisis se llevó a cabo con el programa informático SPSS versión 23 (IBM; Chicago, Illinois, EE.UU.).

RESULTADOS

De los 92 pacientes identificados, se excluyó a 12 (3 con fracturas abiertas, 1 con fractura no aguda, 3 con afectación posterolateral, 2 con fractura ipsilateral de fémur o tibia, y 3 se perdieron durante el seguimiento). La serie final tenía 80 pacientes: 39 (48,75%) tratados con la técnica de *rafting* y 41 (51,25%) con aloinjerto óseo impactado. Las características generales de la serie y de cada grupo se describen en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Características generales, complicaciones y seguimiento

	Total (n = 80)	<i>Rafting</i> (n = 39)	AOI (n = 41)	p
Sexo masculino, n (%)	47 (58,75)	28 (71,79)	19 (46,34)	0,01
Edad, rango medio	49.6 (25-85)	49.3 (25-77)	51.7 (28-85)	0,12
Diabetes, n (%)	14	7	7	0,99
IMC > 30 , n (%)	20	11	9	0,60
Fumadores, n (%)	13	7	6	0,76
Schatzker, n (%)				
II	48 (60,0)	19 (48,72)	29 (70,73)	0,07
III	32 (40,0)	20 (51,28)	12 (29,27)	
Complicaciones (%)	4 (5)	2 (5,13)	2 (4,87)	0,99
Seguimiento, rango medio	24.9 (12-51)	24.6 (12-44)	25.2 (12-51)	0,23

IMC = índice de masa corporal; AOI = aloinjerto óseo impactado.

En cuanto a las variables preoperatorias, solo se hallaron diferencias significativas en el sexo entre grupos ($p = 0,01$). En el grupo con técnica de *rafting*, se utilizó una mediana de 3 tornillos fuera de la placa. En el grupo con aloinjerto óseo impactado, la mediana de aloinjerto fue de 45 cc (rango 35-75).

Resultados clínicos

El 93,75% ($n = 75$) de la serie obtuvo resultados excelentes o buenos, sin diferencias significativas entre los grupos (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados clínicos - Rasmussen

	Total	<i>Rafting</i> (n = 39)	AOI (n = 41)	p
Excelente, n (%)	62 (77,50)	31 (79,48)	31 (75,6)	0,08
Bueno, n (%)	13 (16,25)	6 (15,38)	7 (17,1)	
Aceptable, n (%)	5 (6,25)	2 (5,12)	3 (7,3)	
Pobre, n (%)	0	0	0	
Dolor, DE	4,21 ± 0,64	4,05 ± 0,75	4,36 ± 0,69	0,07
Marcha, DE	4,45 ± 0,63	4,43 ± 0,59	4,46 ± 0,67	0,84
Rango de movilidad, DE	4,49 ± 0,73	4,30 ± 0,59	4,63 ± 0,76	0,76
Estabilidad, DE	4,92 ± 0,47	5,0 ± 0,0	4,85 ± 0,65	0,16

DE = desviación estándar; AOI = aloinjerto óseo impactado.

Se pudo contactar telefónicamente a 68 de los 80 pacientes (84,6% del grupo con técnica de *rafting* y 82,9% del otro grupo) para que respondieran el cuestionario WOMAC. El puntaje WOMAC medio fue de $14,3 \pm 2,64$ para el grupo con técnica de *rafting* y de $15,1 \pm 1,98$ para el grupo con aloinjerto óseo impactado, sin diferencias significativas entre los dos grupos ($p = 0,25$).

Resultados radiológicos

El 96,25% ($n = 77$) obtuvo resultados excelentes o buenos. No se hallaron diferencias significativas en ninguna de las variables analizadas.

En 4 (5%) pacientes (2 por grupo), se observó una pérdida de reducción articular entre el posoperatorio inmediato y el último control (depresión >2 mm) (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados radiológicos - Rasmussen

	Total	<i>Rafting</i> (n = 39)	AOI (n = 41)	p
Excelente, n (%)	50 (62,5)	24 (61,5)	26 (63,4)	0,76
Bueno, n (%)	27 (33,7)	14 (35,9)	13 (31,7)	
Aceptable, n (%)	3 (3,7)	1 (2,6)	2 (4,9)	
Pobre, n (%)	0 (0)			
Depresión articular, DE	2,40 ± 0,57	2,33 ± 0,57	2,43 ± 0,53	0,43
Varo-Valgo, DE	3,85 ± 0,48	3,92 ± 0,27	3,78 ± 0,61	0,18
Ensanchamiento condilar, DE	3,81 ± 0,47	3,87 ± 0,33	3,75 ± 0,58	0,28
Osteoartritis, DE	3,60 ± 0,73	3,51 ± 0,85	3,68 ± 0,60	0,30
Pérdida de reducción, n (%)	4 (5,0)	2 (5,12)	2 (4,87)	0,86

DE = desviación estándar; AOI = aloinjerto óseo impactado.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio fue que ninguna de las 2 técnicas fue superior para tratar fracturas de la meseta tibial tipos II y III de Schatzker en lo que respecta a la pérdida de reducción posoperatoria o los puntajes funcionales. Este resultado responde a nuestra hipótesis inicial.

En la última década, se han mencionado otros factores (estabilidad articular, retención del menisco y alineación coronal) parcialmente relacionados con la congruencia articular como determinantes críticos en los resultados de fracturas de la meseta tibial.¹⁸ Sin embargo, estudios recientes han demostrado que un hundimiento articular de 2 mm puede correlacionarse con un aumento de la rigidez de la rodilla y peores resultados clínicos.^{19,20} Por lo tanto, la reducción anatómica de la superficie articular y la fijación estable son piedras angulares en el tratamiento de estas fracturas.^{19,20}

Clásicamente, para las fracturas de la meseta tibial con depresión pura y aquellas con fractura-depresión, se ha recomendado sostener el fragmento elevado rellenando el vacío con un injerto óseo autólogo.^{5,6} No obstante, las complicaciones posoperatorias relacionadas con la zona donante están bien documentadas. En consecuencia, se han diseñado estrategias alternativas, como el aloinjerto o el sustituto óseo para el relleno del defecto óseo, con excelentes resultados.⁷⁻¹¹

Por otra parte, en algunos estudios, se ha demostrado que el relleno del vacío no es un requisito esencial para la estabilidad de la fijación.² La obtención de soporte mecánico para el fragmento articular reducido desde la superficie subcondral con tornillos (técnica de *rafting*) es una opción viable para evitar el colapso.²¹ En este sentido, se han descrito diferentes técnicas, como “configuración de tornillo encarcelado”, “tornillo mágico”, “tornillo a nivel metafisario” interferencial, o incluso una placa subcondral.²¹⁻²⁶ Independientemente de la técnica utilizada, la distancia del tornillo a la articulación debe ser lo suficientemente próxima para garantizar un contacto íntimo con el fragmento osteocondral.²²

Kulkarni y cols.²⁷ informaron los resultados de una serie de 38 pacientes con fracturas tipo II, tratados con técnica de *rafting*, donde los tornillos de 3,5 mm se colocaron a través de una placa bloqueada. Después de un seguimiento medio de 22.8 meses, el 94% obtuvo puntajes clínico-radiológicos de Rasmussen excelentes o muy buenos, solo un paciente tuvo una pérdida de reducción articular. Estos resultados coinciden con los hallados en nuestra serie.

En el presente estudio, tras comparar el aloinjerto y la técnica de *rafting*, ambos procedimientos podían mantener la reducción articular con resultados radiológicos excelentes o buenos en la escala de Rasmussen.

A pesar de que los patrones de hundimiento puro son más frecuentes en el hueso osteoporótico y, por consiguiente, en pacientes mayores, la edad media fue similar en ambos grupos de nuestra serie y comparable con la de informes anteriores.^{1,19,22,23}

Se halló una diferencia estadística a favor del sexo masculino en el grupo de la técnica de *rafting*. Esto puede explicarse por el hecho de que uno de los Centros recibe predominantemente pacientes que sufren accidentes laborales.

Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio en nuestro medio que compara una serie de pacientes con fracturas tipos II y III de Schatzker tratados con aloinjerto óseo o técnica de *rafting* sin injerto óseo ni ningún otro sustituto.

Somos conscientes de las limitaciones del estudio. La primera es su diseño retrospectivo, en el que no se aleatorizó a una técnica u otra, lo que habría dado más potencia a nuestros hallazgos. Otra es la escasa cantidad de pacientes evaluados por grupo, ya que podría haber afectado el análisis, dando lugar a una falta de significación estadística. Sin embargo, en comparación con estudios anteriores, representa uno de los números más altos por grupo. Otra limitación es que la cantidad, la dirección y la posición de los tornillos a través o fuera de la placa de los tornillos no estaban estandarizados. Por último, el seguimiento es insuficiente para evaluar el posible desarrollo de osteoartritis postraumática.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren un rendimiento similar del aloinjerto óseo impactado o la técnica de *rafting* en el mantenimiento de la reducción y los resultados funcionales en pacientes con fracturas de la meseta tibial tipos II y III de Schatzker. En función de las características de la fractura, del paciente y de los recursos locales, estos resultados permiten al cirujano decidir el uso de cualquiera de las dos estrategias de fijación evaluadas y esperar los mismos resultados radiológicos y clínicos.

ORCID de G. Garabano: <https://orcid.org/0000-0001-5936-0607>
 ORCID de A. Juri: <https://orcid.org/0009-0007-7355-8362>
 ORCID de L. Pérez Alarino: <https://orcid.org/0000-0002-1563-6947>

ORCID de J. Rodríguez: <https://orcid.org/0000-0002-1089-3071>
 ORCID de C. Á. Pesciallo: <https://orcid.org/0000-0002-4461-8465>
 ORCID de F. Bidolegui: <https://orcid.org/0000-0002-0502-2300>

BIBLIOGRAFÍA

1. Albuquerque RP, Hara R, Prado J, Schiavo L, Giordano V, do Amaral NP. Epidemiological study on tibial plateau fractures at a level I trauma center. *Acta Orthop Bras* 2013;21(2):109-15. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522013000200008>
2. Karunakar MA, Egol KA, Peindl R, Harrow ME, Bosse MJ, Kellam JF. Split depression tibial plateau fractures: a biomechanical study. *J Orthop Trauma* 2002;16:172-7. <https://doi.org/10.1097/00005131-200203000-00006>
3. Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(138):94-104. PMID: 445923
4. Pountos I, Giannoudis PV. Articular impaction injuries in the lower limb. *EFORT Open Rev* 2017;2(5):250-60. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160072>
5. Larsson S, Hannink G. Injectable bone-graft substitutes: current products, their characteristics and indications, and new developments. *Injury* 2011;42(Suppl 2):S30-4. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.06.013>
6. Veitch SW, Stroud RM, Toms AD. Compaction bone grafting in tibial plateau fracture fixation. *J Trauma* 2010;68:980-3. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181b16e3d>
7. Kurz LT, Garfin SR, Booth RE Jr. Harvesting autogenous iliac bone grafts. A review of complications and techniques. *Spine (Phila Pa 1976)* 1989;14:1324-31. <https://doi.org/10.1097/00007632-198912000-00009>
8. Arrington ED, Smith WJ, Chambers HG, Bucknell AL, Davino NA. Complications of iliac crest bone graft harvesting. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(329):300-9. <https://doi.org/10.1097/00003086-199608000-00037>
9. Springfield DS. Autogenous bone grafts: nonvascular and vascular. *Orthopaedics* 1992;15(10):1237-41. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19921001-14>
10. Fowler BL, Dall BE, Rowe DE. Complications associated with harvesting autogenous iliac bone graft. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 1995;24(12):895-903. PMID: 8776079
11. Finkemeier CG. Bone-grafting and bone-graft substitutes. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(3):454-64. <https://doi.org/10.2106/00004623-200203000-00020>
12. Moore WR, Graves SE, Bain GI. Synthetic bone graft substitutes. *ANZ J Surg* 2001;71(6):354-61. PMID: 11409021
13. Segur JM, Torner P, García S, Combalía A, Suso S, Ramón R. Use of bone allograft in tibial plateau fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117(6-7):357-9. <https://doi.org/10.1007/s004020050265>
14. Lasanianos N, Mouzopoulos G, Garnavos C. The use of freeze-dried cancellous allograft in the management of impacted tibial plateau fractures. *Injury* 2008;39(10):1106-12. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.04.005>
15. Kulkarni SG, Tangirala R, Malve SP, Kulkarni MG, Kulkarni VS, Kulkarni RM, et al. Minimally invasive reconstruction of lateral tibial plateau fractures using the jail technique: a biomechanical study. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2015;23(3):331-5. <https://doi.org/10.1177/230949901502300315>
16. Rasmussen PS. Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(7):1331-50. PMID: 4586086
17. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol* 1988;15(12):1833-40. PMID: 3068365
18. Giannoudis PV, Tzioupis C, Papatheanassopoulos A, Obakponovwe O, Roberts C. Articular step-off and risk of post-traumatic osteoarthritis. Evidence today. *Injury* 2010;41(10):986-95. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.003>
19. Singleton N, Sahakian V, Muir D. Outcome after tibial plateau fracture: how important is restoration of articular congruity? *J Orthop Trauma* 2017;31(3):158-63. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000762>
20. Parkkinen M, Lindahl J, Mäkinen TJ, Koskinen SK, Mustonen A, Madanat R. Predictors of osteoarthritis following operative treatment of medial tibial plateau fractures. *Injury* 2018;49(2):370-5. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.11.014>
21. Cross WW 3rd, Levy BA, Morgan JA, Armitage BM, Cole PA. Periarticular raft constructs and fracture stability in split-depression tibial plateau fractures. *Injury* 2013;44(6):796-801. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2012.12.028>

22. Ye X, Huang D, Perriman DM, Smith PN. Influence of screw to joint distance on articular subsidence in tibial-plateau fractures. *ANZ J Surg* 2019;89(4):320-4. <https://doi.org/10.1111/ans.14978>
23. Weimann A, Heinkele T, Herbort M, Schliemann B, Petersen W, Raschke MJ. Minimally invasive reconstruction of lateral tibial plateau fractures using the jail technique: a biomechanical study. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14(1):120. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-120>
24. Sun H, Zhu Y, He QF, Shu LY, Zhang W, Chai YM. Reinforcement strategy for lateral rafting plate fixation in posterolateral column fractures of the tibial plateau: the magic screw technique. *Injury* 2017;48(12):2814-26. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2017.10.033>
25. Giordano V, Pires RE, Kojima KE, Fischer ST, Giannoudis PV. Subchondral rafting plate for the treatment of fragmented articular central depression tibial plateau fracture patterns: Case series and technical illustration. *Cureus* 2021;3(1):e12740. <https://doi.org/10.7759/cureus.12740>
26. Vauclair F, Almasri M, Gallusser N, van Lanker H, Reindl R. Metaphyseal tibial level (MTL) screws: a modified percutaneous technique for lateral plateau depression fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2015;25(5):963-7. <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1639-9>
27. Kulkarni SG, Tangirala R, Malve SP, Kulkarni MG, KulkarniVS, Kulkarni RM, et al. Use of a raft construct through a locking plate without bone grafting for split-depression tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2015;23(3):331-5. <https://doi.org/10.1177/230949901502300315>

Fracturas diafisarias de húmero tratadas con un clavo MultiLoc®. Resultados a mediano plazo

Miguel Zublin,* Matías Beatti,* Diego Guichet,* Tomás Pellecchia,* Ignacio Arzac Ulla**

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Médico Policial "ChurrUCA-Visca", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

**BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Existen diferentes opciones terapéuticas satisfactorias para las fracturas diafisarias de húmero. El clavo endomedular de húmero MultiLoc® es un implante recto que ofrece numerosas opciones de bloqueo proximal. El tipo y la extensión del bloqueo proximal se pueden adaptar al tipo de fractura y a los requerimientos biomecánicos más complejos. **Objetivo:** Describir los resultados radiográficos y clínico-funcionales de pacientes con fractura diafisaria de húmero tratadas con un clavo endomedular recto MultiLoc®, sus complicaciones y posibles soluciones. **Materiales y Métodos:** Se incluyó a 64 pacientes con fracturas de húmero tipo AO 1.2. tratadas con un clavo MultiLoc®, y un seguimiento clínico y radiográfico no inferior a 18 meses. Las variables analizadas fueron: la evolución clínica con el puntaje DASH, el retorno a la actividad previa a la lesión y la evaluación radiográfica. **Resultados:** El puntaje DASH promedio luego de más de 18 meses fue de 41. El tiempo promedio hasta retornar a la actividad previa a la lesión fue de 3.1 meses. Nueve pacientes refirieron dolor en la región de la puerta de entrada del clavo; el dolor remitió con la rehabilitación en 7 de ellos y los 2 restantes presentaron una protrusión proximal del clavo que requirió el retiro del implante una vez consolidada la fractura. La tasa de consolidación fue del 96,87%. **Conclusión:** El uso de los clavos rectos con estabilidad angular en fracturas diafisarias de húmero logra excelentes resultados clínicos y radiográficos a mediano plazo.

Palabras clave: Fractura de húmero; diafisaria; clavo endomedular; osteosíntesis.

Nivel de Evidencia: IV

Diaphyseal Fractures of the Humerus Treated With the MultiLoc® Nail: Mid-Term Results

ABSTRACT

Introduction: Several satisfactory therapeutic options exist for diaphyseal humeral fractures. The MultiLoc® humeral intramedullary nail is a straight implant that offers multiple proximal locking configurations. The type and extent of proximal locking can be adapted to the fracture pattern and to more complex biomechanical requirements. **Objective:** To describe the radiographic and clinical-functional outcomes of patients with diaphyseal humeral fractures treated with a straight MultiLoc® intramedullary nail, along with associated complications and their management. **Materials and Methods:** Sixty-four patients with AO type 1.2 humeral fractures treated with a MultiLoc® nail and with a minimum clinical and radiographic follow-up of 18 months were included. Variables analyzed included clinical progression using the DASH score, return to pre-injury activity, and radiographic evaluation. **Results:** The mean DASH score after more than 18 months was 41. The average time to return to pre-injury activity was 3.1 months. Nine patients reported pain at the nail entry site; in seven cases, pain resolved with rehabilitation, while the remaining two presented proximal nail protrusion that required implant removal after fracture consolidation. The consolidation rate was 96.87%. **Conclusion:** The use of straight nails with angular stability in diaphyseal humeral fractures yields excellent mid-term clinical and radiographic outcomes.

Keywords: Humeral fracture; diaphyseal; intramedullary nail; osteosynthesis.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Habitualmente, las fracturas de húmero se atribuyen a traumatismos por caídas de propia altura y a accidentes de alta energía en pacientes jóvenes. Representan el 1-3% de todas las fracturas del cuerpo y el 13-25% son diafisarias.¹⁻³

Recibido el 4-9-2025. Aceptado luego de la evaluación el 22-10-2025 • Dr. IGNACIO ARZAC ULLA • ignacioarzac@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5038-7720>

Cómo citar este artículo: Zublin M, Beatti M, Guichet D, Pellecchia T, Arzac Ulla I. Fracturas diafisarias de húmero tratadas con un clavo MultiLoc®. Resultados a mediano plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):538-546. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2222>

La cirugía se reserva, en general, para los patrones desplazados, inestables y complejos, pero el tratamiento ideal sigue siendo controvertido.⁴ Un acortamiento de hasta 3 cm, las deformidades angulares y rotatorias <30° no tienen repercusión significativa y se compensan bien funcionalmente.^{3,5}

Existen distintas opciones de tratamiento: incruento (útil en algunos casos específicos), osteosíntesis con placa mediante reducción abierta y fijación interna o utilizando técnicas mínimamente invasivas y enclavado endomedular.

El clavo endomedular de húmero MultiLoc® (DePuy-Synthes, Warsaw, EE.UU.) es un implante recto que ofrece numerosas opciones de bloqueo proximal. El tipo y la extensión del bloqueo proximal se pueden adaptar al tipo de fractura y a los requerimientos biomecánicos más complejos.⁶ El diseño recto aumenta la estabilidad en el extremo proximal del clavo, dejando una zona segura entre el orificio de entrada del clavo y el segmento lateral de la cabeza humeral, evitando eventuales fracturas en esta área.⁷ Es este mismo diseño el que permite el ingreso sobre la región muscular del supraespinoso, evitando lesionar la porción tendinosa o avascular.

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados radiográficos y clínico-funcionales en pacientes con una fractura diafisaria de húmero tratada con un clavo endomedular recto con estabilidad angular y tornillos multidireccionales MultiLoc®, sus complicaciones y posibles soluciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional, de serie de casos. Entre 2015 y 2020, se evaluó a 77 pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de húmero. En 64 de ellos, se pudo realizar el seguimiento. Todos se sometieron a una fijación con un clavo endomedular recto MultiLoc®.

Los criterios de inclusión fueron: 1) fracturas diafisarias de húmero, 2) edad >18 años, 3) seguimiento mínimo de 18 meses, 4) fracturas expuestas, 5) uso de un clavo MultiLoc® y 6) fracturas patológicas.

Los criterios de exclusión fueron: 1) fractura de unión de tercio medio con distal, 2) fracturas que comprometeran la diáfisis con extensión proximal al cuello quirúrgico, 3) lesiones vasculares o nerviosas, 4) uso de placas de osteosíntesis.

Los trazos fracturarios incluidos fueron transverso, espiroideo oblicuo corto y conminuto que afectaran desde el cuello quirúrgico hasta la unión del tercio medio con el tercio distal.

Antes de la cirugía, a todos los pacientes se les tomaron radiografías de frente y perfil que incluyeran la articulación del hombro y codo para establecer el patrón de fractura, el deseje y el desplazamiento, la clasificación, si había compromiso articular o no, y para la planificación preoperatoria (Figura 1). No se indicó, como rutina, una tomografía computarizada; este estudio se limitó a aquellos pacientes con sospecha de retraso de la consolidación o pseudoartrosis.

Descripción de la técnica quirúrgica

Todos fueron operados en posición de silla de playa o en decúbito supino, sobre una camilla radiolúcida. Se realizó una incisión cutánea de 2 cm desde el borde anterolateral del acromion, distalmente hacia la inserción del deltoides y se seccionó el tendón supraespinoso en línea con sus fibras (se preservaron ambos márgenes del tendón con suturas Vicryl® 1.0). Se efectuó el punto de entrada justo posterior a la cabeza larga del tendón del bíceps en línea con el canal endomedular en las radiografías de húmero de frente y de perfil.

Se utilizaron sistemas de fresado del canal endomedular.

Según el trazo fracturario, se eligió la técnica de reducción más adecuada para su tratamiento. En algunos casos con tercer fragmento, se emplearon lazadas de alambre o tornillo(s) interfragmentario(s) por fuera del clavo para simplificar los fragmentos. En trazos transversos, se logra la compresión del foco mediante la impactación en el codo. Se utilizaron 4 bloqueos en el sector proximal (3 tornillos en la cabeza y 1 en el cuello) y de 2 a 3 bloqueos en el distal.

Una vez concluido el procedimiento, se procedió al cierre del supraespinoso, el deltoides, el tejido celular subcutáneo y la piel por separado.

Cuando no se puede obtener la alineación deseada, en patrones complejos de fractura, ya sea en fracturas con tercer fragmento o multifragmentarias, un elemento de ayuda adicional son los tornillos de posición colocados, por vía percutánea, bajo control radioscópico, de forma tangencial para mejorar dicha alineación y el contacto de esos fragmentos adicionales. Este procedimiento se hizo en 8 pacientes.

La reducción se consideró satisfactoria cuando no se observó un defecto rotatorio, el decalaje era menor al cuarto de diáfisis y el acortamiento, <1 cm (en fracturas conminutas).

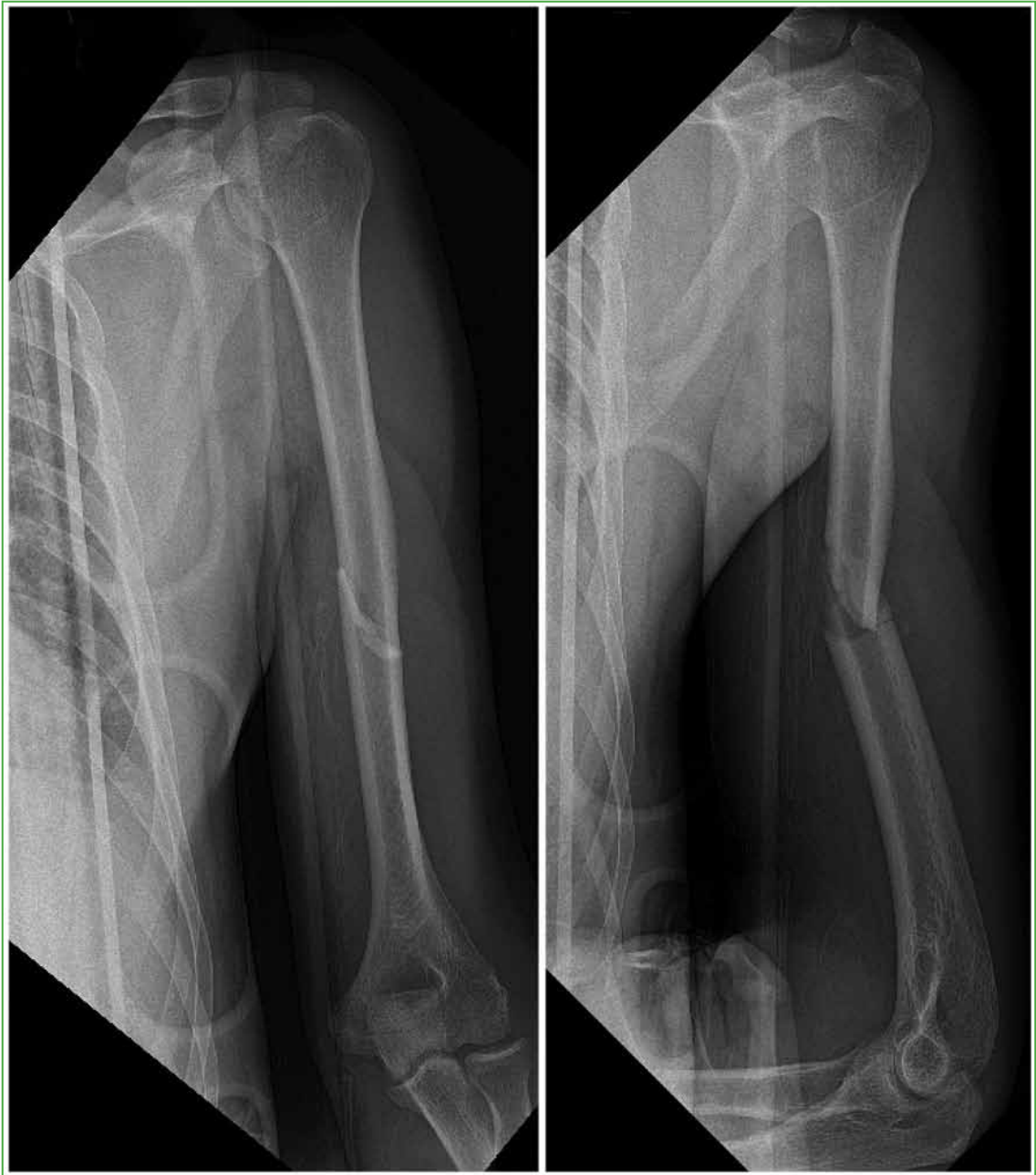


Figura 1. Radiografías de húmero de frente y de perfil. Se observa la fractura diafisaria de húmero.

Protocolo posoperatorio

Todos los pacientes fueron tratados inicialmente con un cabestrillo de Vietnam por 2 semanas. Se indicaron movimientos de pronosupinación de muñeca y flexo-extensión de muñeca y codo a las 24 h de la cirugía. El movimiento pendular asistido por la extremidad sana se inició en la segunda semana. La movilidad activa del hombro comenzó en la tercera semana. Se permitió la actividad sin restricciones contra la gravedad 6 semanas después de la operación y se introdujeron actividades con carga de peso y ejercicio a las 12 semanas. El seguimiento clínico-radiográfico promedio fue de 18 meses (rango 12-24). Se realizaron controles radiográficos en el posoperatorio inmediato, a los 15 y 45 días, a los 3, 6, 12 y 18 meses (Figura 2).

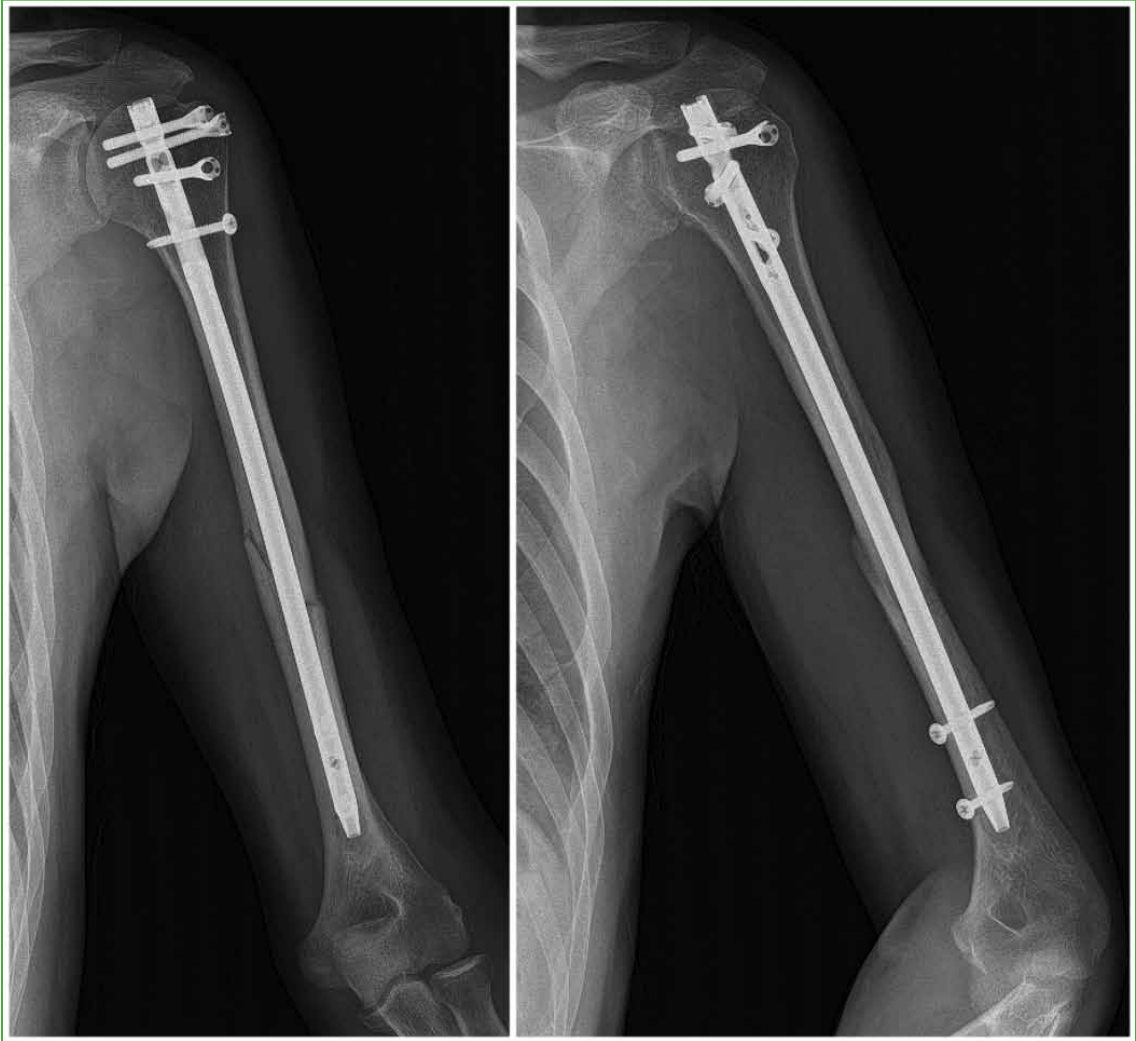


Figura 2. Radiografías de húmero, de frente y de perfil, posoperatorias.

Variables analizadas

Se analizaron las siguientes variables: datos demográficos (sexo, edad), lado afectado, tipo de fractura según la clasificación AO/ASIF y Gustilo en casos expuestos, mecanismo de la lesión, lado lesionado, tiempo desde la lesión hasta la cirugía, tiempo quirúrgico, tiempo de internación, seguimiento posoperatorio, retorno a las actividades previas, consolidación radiográfica, complicaciones y puntaje del cuestionario DASH (*Disability of the Arm, Shoulder and Hand*).

Este cuestionario se utilizó a los 18 meses de la cirugía y está compuesto por 30 ítems en el que las opciones de respuesta pueden alcanzar valores de hasta 5 puntos. El puntaje varía de 0 (sin discapacidad) a 100 (discapacidad severa). Asigna 50 puntos a la función, 40 puntos para el dolor y 10 puntos a la alineación.

Análisis estadístico

Para las variables cuantitativas se aplicó la prueba de normalidad si seguían una distribución normal; se utilizaron como medidas de resumen, la media y la desviación estándar. En caso de no seguir una distribución normal, se muestra la mediana y el rango intercuartílico.

Las variables categóricas se describen con su distribución de frecuencias y porcentajes con los intervalos de confianza del 95%. Para el análisis de las variables cuantitativas se empleó la prueba de Student, con un nivel de significancia de 0,05. Se usó el paquete estadístico Statistix 8.0 Chicago.

RESULTADOS

Trece de los 77 pacientes con fractura diafisaria de húmero fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión. La serie quedó conformada por 64 pacientes. La descripción de la serie se detalla en las Tablas 1 y 2.

Cuarenta y cuatro pacientes eran mujeres y 20, hombres, con una edad promedio de 63 años (rango 21-95). Treinta y seis fracturas eran del brazo izquierdo y 28, del brazo derecho (Tabla 1).

Con respecto al mecanismo de lesión, 50 se produjeron por una caída de propia altura; 6, por heridas de arma de fuego; 4, por un accidente vehicular (auto/moto); 2, por una caída de escalera; 1, por una caída de altura (más de 1 m) y 1, por una caída de caballo.

Nueve fracturas eran expuestas; 6 por proyectil de arma de fuego, 2 por una caída de propia altura, 1 por un accidente vehicular, clasificadas como 3A según Gustilo-Anderson. Los pacientes fueron sometidos a una limpieza y a la colocación de un tutor externo tubular tipo AO en la urgencia hasta el momento de la cirugía definitiva. Diecisiete tenían fracturas (AO 12) A1; 13, A2; 9, A3; 10, B1; 7, B2; 1, B3; 1, C1; 2, C2; 4, C3 (Tabla 2).

Tabla 1. Descripción de la muestra

Variables		Resultados	
Edad, media (DE; rango)		63	(±18; 21-95)
Sexo, n (%)	Femenino	44	(68,8)
	Masculino	20	(31,3)
Lado, n (%)	Derecho	28	(43,8)
	Izquierdo	36	(56,3)
Brazo dominante, n (%)		28	(43,8)
Clasificación AO, n (%)	A (simple)	39	(60,9)
	B (cuña)	18	(28,1)
	C (multifragmentaria)	7	(10,9)
Fractura expuesta, n (%)		3	(4,7)
Trauma, n (%)	Alta energía	14	(21,9)
	Baja energía	50	(78,1)
Comorbilidades asociadas, n (%)		51	(79,7)

DE = desviación estándar.

Tabla 2. Clasificación AO

Clasificación	Resultados n (%)	
12A1	17	(26,6)
12A2	13	(20,3)
12A3	9	(14,1)
12B1	10	(15,6)
12B2	7	(10,9)
12B3	1	(1,6)
12C1	1	(1,6)
12C2	2	(3,1)
12C3	4	(6,3)

El tiempo promedio transcurrido desde el trauma hasta la operación definitiva fue de 10 días (rango 2-34). El tiempo de internación promedio fue de 3.37 días (rango 2-25).

Resultados radiográficos

En 48 radiografías, se observó una reducción satisfactoria; en 2, la protrusión proximal del clavo; en 2, decalaje diafisario; 1, diástasis del foco de fractura; 1, rotación del segmento del húmero distal. Dos pacientes tuvieron pseudoartrosis. La tasa de consolidación fue del 97%.

Resultados clínicos

El puntaje DASH promedio luego de más de 18 meses de evolución fue 41 (rango 30-90) (Figura 3).



Figura 3. Fotografías ilustrativas de la movilidad del hombro a los 6 meses de la operación.

El tiempo promedio hasta el retorno a la actividad previa a la lesión fue de 3.1 meses (rango 2-6).

Nueve pacientes refirieron dolor en la región de la puerta de entrada del clavo. En 7 de ellos, el dolor remitió con la rehabilitación, los 2 restantes tenían una protrusión proximal del clavo que requirió el retiro del implante una vez consolidada la fractura. La tasa de consolidación de las fracturas fue del 98,7%.

Complicaciones

Se produjeron 7 complicaciones: 2 pseudoartrosis que requirieron una segunda intervención para alcanzar la curación, 2 infecciones superficiales de la herida que se curaron con limpieza y tratamiento antibiótico, 2 protrusiones del clavo en el segmento proximal que debieron ser retirados tras la consolidación, 1 neuropraxia del nervio radial, con recuperación de la actividad neurológica sin intervención (Tabla 3).

Las dos pseudoartrosis fueron tratadas con revisión del clavo y colocación de un clavo de mayor diámetro más injerto óseo, o con retiro del clavo y osteosíntesis con placa más injerto óseo. Ambas pseudoartrosis consolidaron.

Tabla 3. Descripción del tratamiento y evolución

Variables	Resultados
Días de demora quirúrgica, mediana (rango)	10.5 (2-34)
Días de internación, mediana (rango)	3.37 (2-25)
Tiempo quirúrgico (min), mediana (rango)	120 (60-290)
Diámetro del clavo (mm), mediana (rango)	8.5 (7-9,5)
Longitud del clavo (mm), mediana (rango)	240 (160-285)
Mala reducción, n (%)	6 (9,4)
Dolor posoperatorio, n (%)	25 (39,1)
Dolor en puerta de entrada, n (%)	9 (14,1)
Puntaje DASH posoperatorio, mediana (rango)	41 (30-90)
Retorno a actividades previas (meses), mediana (rango)	3 (1-6)
Tiempo de consolidación radiográfica (meses), mediana (rango)	3 (2-5)
Retiro del material, n (%)	2 (4,7)
Complicaciones, n (%)	7 (7,8)

DASH = *Disability of the Arm, Shoulder and Hand*.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados respaldan la eficacia del clavo MultiLoc® en el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero, con altas tasas de consolidación, baja cantidad de complicaciones y buenos resultados funcionales a mediano plazo.

Las indicaciones quirúrgicas de las fracturas de húmero siguen en discusión, sobre todo, en pacientes de edad avanzada. Las placas bloqueadas fueron consideradas el patrón de referencia para su tratamiento, pero el uso en pacientes mayores se asoció con complicaciones de la herida,⁸ por este motivo, los clavos de nueva generación se convirtieron en una opción terapéutica.

La evidencia actual muestra que, tanto en los pacientes tratados con placas como en aquellos con clavos, se logran altas tasas de consolidación. Las placas colocadas con la técnica mínimamente invasiva suelen generar una menor tasa de falta de consolidación frente a la reducción abierta y fijación interna, y la comparación clavo endomedular vs. placa arroja resultados globales similares en cuanto a tasas de consolidación.⁹

Los clavos endomedulares pueden estar relacionados con una menor incidencia de lesión quirúrgica del nervio radial respecto a abordajes abiertos extensos que exponen el nervio, aunque la diferencia no es absoluta y depende de la técnica empleada. La técnica mínimamente invasiva emerge como una alternativa que reduce la manipulación directa del nervio y disminuye la morbilidad de tejidos blandos, con un riesgo más bajo de falta de consolidación y menos complicaciones de tejidos blandos comparada con la placa abierta.¹⁰

Los clavos de generaciones anteriores, como el Proximal Humeral Nail (PHN) de Synthes, quedaron en desuso por dos motivos importantes: la escasa cantidad de tornillos de bloqueo proximales que generan pivoteo de la cabeza humeral y por la puerta de entrada lateral en el troquíter, que aumenta la posibilidad de fractura de este e incrementa el riesgo de lesión del supraespinoso.^{6,7}

Una crítica al uso de clavos en el húmero es el dolor persistente luego de su colocación. La causa es multifactorial, puede estar originada por un clavo prominente que protruye sobre el límite proximal de la cabeza humeral, lesión iatrogénica del supraespinoso que determina hasta un 80% de casos no curados,⁷ pinzamiento de la articulación del hombro, rigidez o alteraciones de la reducción de la cabeza humeral.⁸⁻¹⁰

Dilisio y cols.¹¹ evaluaron la incidencia de lesión del manguito de los rotadores con el uso de clavos en el húmero, y llegaron a la conclusión de que, al utilizar clavos de diseño recto, con un acceso medial a la cabeza humeral, disminuye el riesgo de su lesión. En nuestra serie, solo 2 (3,12%) pacientes tuvieron dolor en el sitio de entrada por la protrusión del clavo. Creemos que esto coincide con lo publicado por Dilisio y cols. sobre el uso de un clavo

recto que tiene su punto de ingreso en la zona muscular y no tendinosa del supraespinoso, lo que evita dañar el área avascular de Codman. Además, por la técnica utilizada, realizamos un abordaje limpio en el vientre muscular y, al ingresar, las fresas fueron colocadas a la inversa y de forma suave, a bajas revoluciones, hasta apoyarse en la corteza humeral.

Lopez y cols.⁷ compararon el uso de un clavo recto y uno anatómico para las fracturas de húmero. Informaron una tasa de reintervención del 42% con los clavos anatómicos y del 11,5% con los rectos. En nuestra investigación, la tasa de reoperación fue del 6,24% (2 por protrusión y 2 por pseudoartrosis), lo que respalda la baja tasa de reoperación mencionada por el autor con el uso de clavos rectos.

Nolan y cols.,¹² utilizando el clavo Polarus, informan una tasa de consolidación del 94%, pero también una tasa de consolidación defectuosa del 50% debido a la pérdida de la reducción. Estos autores concluyeron en que ese clavo, por tener su inserción más lateral, es incapaz de resistir las fuerzas deformantes del húmero que pueden provocar la pérdida de la reducción y el colapso en varo. También atraviesa el manguito de los rotadores en una zona hipovascular dejando como secuela dolor crónico y pérdida de la movilidad. En nuestra serie, utilizamos un clavo recto y posicionamos al paciente en decúbito dorsal con un realce interescapular para que el acromion no interfiera con la inserción del clavo.

La tasa de falta de curación del manguito de los rotadores luego de colocar un clavo de húmero puede llegar al 80%.⁷

Según nuestra experiencia, el uso de este tipo de clavos ofrece ciertas ventajas sobre el de otros implantes, entre ellas, la posibilidad de realizar una cirugía mínimamente invasiva, menos tiempo quirúrgico, escaso sangrado, adecuada estabilidad del foco y una posible movilidad precoz. Como desventajas señalamos su costo, la curva de aprendizaje, las potenciales complicaciones inherentes al método (infección, retraso de la consolidación, pseudoartrosis, lesión de nervio radial).

Este estudio tiene ciertas limitaciones, como el diseño retrospectivo, la variabilidad de la población y la ausencia de un grupo de control tratado con otro método. Como fortalezas incluimos el tamaño de la muestra (según nuestro conocimiento, la más grande reportada en la Argentina) y la aplicación de una escala de evaluación mundialmente aceptada.

Coincidimos con Belangero y cols.² en que la selección adecuada del paciente y la técnica quirúrgica precisa son fundamentales para obtener buenos resultados, independientemente del método de osteosíntesis.

CONCLUSIONES

El uso del clavo endomedular en fracturas diafisarias de húmero es un método seguro y fiable.

Nuestros resultados revelan que los clavos rectos con estabilidad angular ofrecen excelentes resultados clínicos y radiográficos a mediano plazo. La baja incidencia de dolor en el sitio de entrada y de lesión del manguito de los rotadores no impresiona ser una limitación para su uso.

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

ORCID de M. Zublin: <https://orcid.org/0000-0002-7333-8219>

ORCID de M. Beatti: <https://orcid.org/0000-0001-9575-6473>

ORCID de D. Guichet: <https://orcid.org/0000-0003-4259-0179>

ORCID de T. Pellicchia: <https://orcid.org/0000-0002-6070-9690>

BIBLIOGRAFÍA

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(8):691-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>
2. Belangero WD, Zublin CM, Martinez Siekavizza SN, Sánchez Rosenberg GF, Cardenas Quintero RA, Azi ML, et al. Demographics and clinical features of humeral shaft fractures: The Latin American multicentre prospective study (HSF-LAMPS). *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2019;27(3):2309499019874506. <https://doi.org/10.1177/2309499019874506>

3. Mocini F, Rovere G, De Mauro D, Giovannetti De Sanctis E, Smakaj A, Maccauro G, et al. Newer generation straight humeral nails allow faster bone healing and better functional outcome at mid-term. *J Orthop Surg Res* 2021;16:631. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02776-w>
4. Qiu H, Liu Y, Chen Y, Weng Z, Liu D, Dong J, et al. Treatment of humeral shaft fractures with different treatment methods: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2023;24(1):583. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06626-0>
5. Belangero W, Zublin C, Quintero R, Romero F, Fernandes H, Siekavizza S, et al. Quick-DASH as a main early outcome of humeral shaft fractures: A Latin American multicenter prospective study. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2020;28(2):2309499020929436. <https://doi.org/10.1177/2309499020929436>
6. Hessmann MH, Nijs S, Mittlmeier T, Kloub M, Segers MJM, Winkelbach V. Internal fixation of fractures of the proximal humerus with the MultiLoc nail. *Oper Orthop Traumatol* 2012;24:418-31. <https://doi.org/10.1007/s00064-011-0085-z>
7. Lopiz Y, Garcia-Coiradas J, Garcia-Fernandez C, Marco F. Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(3):369-76. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.08.023>
8. Amer KM, Kurland AM, Smith B, Abdo Z, Amer R, Vosbikian MM, et al. Intramedullary nailing versus plate fixation for humeral shaft fractures: A systematic review and meta-analysis. *Arch Bone Jt Surg* 2022;10(8):661-7. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2021.59413.2947>
9. Lopiz Y, Garriguez-Pérez D, Román-Gómez J, Scarano-Pereira JP, Ponz-Lueza V, García-Fernandez C, et al. Shoulder problems after percutaneous antegrade intramedullary nailing in humeral diaphyseal fractures using contemporary straight third-generation nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2023;32(11):2317-24. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2023.04.012>
10. Nadeem A, Abbasi H. Outcomes of intramedullary nailing versus plate fixation in the management of humeral shaft fractures: A systematic review and meta-analysis. *Cureus* 2024;27;16(10):e72473. <https://doi.org/10.7759/cureus.72473>
11. Dilisio M, Nowinski R, Hatzidakis A, Fehringer E. Intramedullary nailing of the proximal humerus: evolution, technique, and results. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25:e130-8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.11.016>
12. Farragos AF, Schemitsch EH, McKee MD. Complications of intramedullary nailing for fractures of the humeral shaft: a review. *J Orthop Trauma* 1999;13(4):258-67. <https://doi.org/10.1097/00005131-199905000-00006>

Evaluación ecográfica y correlación clínica del músculo pronador cuadrado luego de su reparación en el tratamiento de fracturas de radio distal

Gustavo J. Teruya, Santiago Ávila Posada, Christopher Bermeo, Gonzalo M. Viollaz, Diego J. Gómez, Álvaro J. Muratore
Unidad de Cirugía del Miembro Superior, Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La reparación del pronador cuadrado en fracturas de radio distal tratadas con placas volares es controvertida por su supuesto efecto protector frente a complicaciones del implante. **Objetivo:** Evaluar ecográficamente el impacto de la reinserción del pronador cuadrado en pacientes con fractura de radio distal tratados con placas volares. **Materiales y Métodos:** Se analizó a 42 pacientes: 28 con reinserción (grupo I) y 14 sin reinserción (grupo II). Se evaluaron la fricción entre los tendones flexores y la placa, la calidad del tejido separador, los cambios en los tendones flexores y los signos clínicos de fricción. **Resultados:** La distancia entre la placa y los tendones fue <2 mm en el 42,9%. En el grupo I, el 45% tenía fricción tendinosa; el 10%, fibrosis del tejido separador; el 80%, atrición leve de los tendones y el 20%, severa. El 71% del grupo II tenía fricción; el 36,4%, fibrosis del tejido separador; el 45,5%, atrición leve y el 54,5%, severa. La calidad del tejido separador fue superior en el grupo I, con mejor preservación del tejido contráctil y menor fibrosis, asociado a menor deterioro funcional y fricción tendinosa. No siempre se correlacionaron las alteraciones ecográficas con la fricción clínica. **Conclusiones:** La reparación del pronador cuadrado mejora la calidad del tejido separador entre tendones y la placa, con predominio de músculo contráctil. Aunque no hubo diferencias en la fricción o rotura tendinosa, los resultados sugieren un efecto protector.

Palabras clave: Fractura de radio distal; reparación de pronador cuadrado; placa volar; reducción abierta con fijación interna; fricción tendinosa; rotura tendinosa.

Nivel de Evidencia: III

Ultrasound Assessment and Clinical Correlation of the Pronator Quadratus Muscle After Its Repair in the Treatment of Distal Radius Fractures

ABSTRACT

Introduction: Repair of the pronator quadratus in distal radius fractures treated with volar plates is controversial, particularly given its proposed protective role against implant-related complications. **Objective:** To assess, through ultrasound, the impact of pronator quadratus reinsertion in patients with distal radius fractures treated with volar plates. **Materials and Methods:** Forty-two patients were analyzed: 28 with pronator quadratus reinsertion (Group I) and 14 without reinsertion (Group II). Evaluations included friction between the flexor tendons and the plate, quality of the interposing tissue, changes in the flexor tendons, and clinical signs of friction. **Results:** The distance between the plate and the tendons was <2 mm in 42.9% of cases. In Group I, 45% exhibited tendon friction, 10% had fibrosis of the separating tissue, 80% had mild tendon attrition, and 20% severe attrition. In Group II, 71% exhibited friction, 36.4% had tissue fibrosis, 45.5% had mild attrition, and 54.5% severe attrition. The quality of the separating tissue was superior in Group I, with better preservation of contractile muscle and less fibrosis, findings associated with lower functional impairment and reduced tendon friction. Ultrasound abnormalities did not always correlate with clinical symptoms. **Conclusions:** Repair of the pronator quadratus improves the quality of the separating tissue between the flexor tendons and the volar plate, favoring preservation of contractile muscle. Although no differences were observed in tendon friction or rupture rates, the findings suggest a protective effect.

Keywords: Distal radius fracture; pronator quadratus repair; volar plate; open reduction and internal fixation; tendon friction; tendon rupture.

Level of Evidence: III

Recibido el 26-1-2025. Aceptado luego de la evaluación el 20-9-2025 • Dr. CHRISTOPHER BERMEO • md.cbermeo@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0001-2231-7362>

Cómo citar este artículo: Teruya GJ, Ávila Posada S, Bermeo C, Viollaz GM, Gómez DJ, Muratore ÁJ. Evaluación ecográfica y correlación clínica del músculo pronador cuadrado luego de su reparación en el tratamiento de fracturas de radio distal. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):547-555. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2107>

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de radio distal son las más frecuentes en el miembro superior y representan el 18% de todas las fracturas en adultos >65 años.^{1,2} La reducción abierta con fijación interna mediante una placa bloqueada volar se ha consolidado como el tratamiento quirúrgico preferido, ya que ofrece mejores resultados funcionales y una menor tasa de complicaciones en comparación con técnicas, como la fijación externa o la percutánea.^{3,4} Sin embargo, el abordaje quirúrgico tradicional requiere desinsertar el músculo pronador cuadrado de su inserción radial para optimizar la exposición de la fractura y facilitar la colocación de la placa.^{5,6}

Algunas complicaciones relacionadas con el uso de placas volares son: lesiones neurovasculares, infecciones, síndrome de dolor regional complejo, fracturas y problemas en los tejidos blandos, como irritación o rotura de los tendones flexores.^{7,8} El 0,3-5,6% de los pacientes sufre una rotura tendinosa, la incidencia específica es del 1,5% en algunos estudios. El tendón flexor largo del pulgar suele ser el más comprometido, seguido del flexor común profundo de los dedos.⁹⁻¹¹ Estas lesiones están asociadas con factores, como una posición inadecuada de la placa, protrusión de tornillos, diseño del implante y pérdida de la reducción.¹²

En la actualidad, existe controversia en cuanto a la importancia de la reparación del músculo pronador cuadrado en relación con los resultados funcionales y el desarrollo de complicaciones. Aunque algunos autores sugieren que la reparación del músculo pronador cuadrado proporciona un efecto protector entre los tendones flexores y la placa; hasta ahora, ningún estudio comparativo ha demostrado una reducción de las tasas de rotura después de la reparación.^{4,13-15} Sin embargo, en un estudio piloto, Swigart y cols. mencionan que hasta el 83% de los cirujanos de mano norteamericanos reparan el pronador cuadrado.¹⁶

En estudios ecográficos, se ha observado una retracción mayor y una longitud menor del músculo pronador cuadrado, asociadas a una menor distancia entre los tendones flexores y la placa cuando no se repara el músculo. Estos hallazgos podrían estar relacionados con áreas de conflicto tendinoso al entrar en contacto con la placa, lo que subraya la necesidad de llevar a cabo más investigaciones para evaluar un posible efecto protector.^{17,18}

Se planteó la hipótesis de que los pacientes sometidos a reducción abierta, fijación interna y reinsertión del músculo pronador cuadrado como parte integral del tratamiento quirúrgico para fracturas de radio distal tienen diferencias ecográficas significativas en cuanto a la calidad de los tendones flexores y en el tejido muscular por encima de la placa, cuando se los compara con aquellos a quienes no se les reinsertó el músculo pronador cuadrado.

El propósito de este estudio fue evaluar los resultados ecográficos en pacientes que fueron tratados, en nuestro Centro, mediante la aplicación de la técnica de reducción abierta junto con fijación interna en fracturas de radio distal, con énfasis en el cierre del músculo pronador cuadrado. Otro objetivo fue comparar estos resultados con los de un grupo de control, sin el cierre del músculo pronador cuadrado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio, de naturaleza retrospectiva, se inició con una exhaustiva revisión de las historias clínicas en la base de datos de nuestro hospital. Se seleccionaron 42 pacientes con fracturas de radio distal extrarticulares, clasificadas como AO 23-A2, sometidos a reducción abierta y fijación interna, utilizando el mismo tipo de implante, específicamente una placa volar, entre marzo de 2020 y marzo de 2022.

Todos los procedimientos estuvieron a cargo del mismo equipo en nuestro Centro. Se excluyó a pacientes con antecedentes de infiltraciones en la articulación radiocarpiana, alteraciones neurológicas, infecciones previas en la muñeca o seguimiento <2 años. El diseño del estudio contempló dos grupos:

Grupo I: pacientes con fracturas de radio distal extrarticulares sometidos a osteosíntesis, utilizando una placa de radio distal volar, y reinsertión del pronador cuadrado con sutura mediante puntos separados con Vicryl® 3.0, asegurando una cobertura completa de la placa volar.

Grupo II: pacientes con fracturas de radio distal extrarticulares sometidos a osteosíntesis utilizando una placa de radio distal volar, sin reinsertión del pronador cuadrado.

La decisión de reparar o no el músculo pronador cuadrado se tomó durante la cirugía, sobre la base de la viabilidad del músculo, su integridad y la posibilidad de lograr una reparación anatómica sin tensión. Si el músculo estaba desgarrado, con pérdida de sustancia o evidentes signos de degeneración, no se lo reparó.

Ambos grupos siguieron un protocolo de inmovilización estricta con una valva de yeso antebraquial durante las primeras 2 semanas. Después de este período y, si las condiciones de la herida lo permitían, se retiraron los puntos de sutura. A continuación, se protegieron durante 2 semanas, con un inmovilizador rígido de muñeca de uso intermitente, que se podía retirar para la rehabilitación y el aseo corporal. Durante este tiempo, se alentó a los

pacientes a realizar ejercicios de flexo-extensión activa de los dedos y las articulaciones metacarpofalángicas, así como cierres de pinza con todos los dedos de la mano.

Todos siguieron un protocolo de rehabilitación de 8 semanas dirigido por especialistas en miembro superior. Esto incluyó movilidad pasiva asistida de la muñeca durante la primera semana, seguida de movilidad activa sin fuerza ni carga de peso. Todas las fracturas fueron tratadas con el mismo implante: una placa anatómica de titanio con sistema de bloqueo de ángulo fijo (Pro-Anatomic®, South America Implants S.A, Canning, Buenos Aires, Argentina). Se verificó una reducción anatómica tanto en el posoperatorio inmediato como en el posoperatorio tardío.

Análisis de los estudios por imágenes

Para la evaluación radiológica, se emplearon proyecciones anteroposterior y lateral de la muñeca, tomadas tanto en el posoperatorio inmediato como en el posoperatorio tardío, a los 12 meses. En todos los casos, se confirmó una correcta reducción de la fractura, entendiendo por correcta o aceptable una reducción con: angulación volar de 0°-11°, inclinación radial >20° y una varianza cubital de -2 a +2 mm.¹⁹⁻²² Para valorar la prominencia volar del implante y su posible implicancia en la fricción tendinosa, se aplicó la clasificación de Soong en los controles radiográficos posoperatorios.

Se utilizó un ecógrafo Toshiba Xario 200 (transductor lineal de 18 MHz) para evaluar la interacción de los tendones flexores con el implante. A fin de darle objetividad al estudio, inicialmente se tomaron ecografías en la cara volar de la muñeca, con la mano en posición anatómica. Después, las ecografías fueron dinámicas, se les solicitaba a los pacientes realizar la flexo-extensión activa de los dedos para identificar áreas de conflicto tendinoso. Todas las ecografías estuvieron a cargo de un especialista en imágenes diagnósticas que no formaba parte del equipo quirúrgico y que, además, desconocía si a los pacientes se les había reinsertado el pronador cuadrado o no.

Se estableció un protocolo diagnóstico imagenológico que se aplicó a todos los pacientes, con los siguientes parámetros (Tabla 1):

Tabla 1. Protocolo diagnóstico imagenológico

Ecografía lado operado	Fricción de flexores	Sí	No
	Calidad del tejido que separa la placa de los flexores	Músculo contráctil	Fibrosis
	Distancia mínima entre placa y flexores (mm)	0 0-2	2-4 4 o más
	Calidad del tejido de los flexores	Normal	Atrición leve Atrición severa
Ecografía lado no operado	Fricción de flexores	Sí	No
	Calidad del tejido que separa el radio de los flexores	Músculo contráctil	Fibrosis
	Distancia mínima entre radio y flexores (mm)	0 0-2	2-4 4 o más
	Calidad del tejido de los flexores	Normal	Atrición leve Atrición severa

- Fricción de flexores: con respuesta posible Sí o No.
- Calidad del tejido que separa la placa de los flexores: identificación de músculo contráctil o fibrosis.
- Distancia mínima entre la placa y los flexores (mm): 0, 0-2, 2-4 o más.
- Calidad del tejido de los flexores: normal, degeneración leve o degeneración severa. La degeneración leve se definió por la presencia de cambios atróficos tendinosos, midiendo su grosor en el labio volar del extremo distal del radio. Se consideró degeneración severa a la presencia de atrición tendinosa asociada a adelgazamiento del tendón, cambios de fibrilación y alteraciones focales dentro de la sustancia del tendón o rotura tendinosa.²³

A todos los pacientes de ambos grupos se les realizaron ecografías. Posteriormente, se compararon los resultados obtenidos.

Al finalizar el protocolo de rehabilitación, se procedió a la evaluación funcional mediante el cuestionario DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*). Se registró el puntaje de todos los pacientes como parte del control clínico posoperatorio.

Análisis estadístico

Se llevó a cabo un estudio de tipo descriptivo y comparativo. La distribución de las variables cuantitativas se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk. En caso de distribución normal y homogeneidad de varianzas (evaluada con la prueba de Levene), se expresaron como media \pm desviación estándar y se compararon mediante la prueba de la t de Student para muestras independientes. Cuando no se cumplieron estos supuestos, se expresaron como mediana y rango intercuartílico, usando la prueba de la U de Mann-Whitney. Se aclaró específicamente en cada variable la medida utilizada.

Las variables cualitativas se expresan como frecuencias absolutas y relativas (%). Dada la muestra reducida, se utilizó la prueba exacta de Fisher para todas las comparaciones entre grupos. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics®, versión 26.0.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron operados en nuestro Centro, por el mismo equipo quirúrgico, bajo anestesia regional y en decúbito supino, con el brazo apoyado sobre una mesa radiolúcida para facilitar la asistencia intraoperatoria de radioscopia.

Utilizando el abordaje modificado de Henry, se accedió al foco de la fractura y se procedió a la desinserción cuidadosa del músculo pronador cuadrado en forma de L.^{24,25} Después de identificar el foco de la fractura, se realizó la maniobra de reducción, ya sea de manera directa o indirecta, y se estabilizó, de forma transitoria, con clavijas, bajo control radioscópico. En todos los casos, se utilizó una placa volar anatómica de titanio con sistema de bloqueo de ángulo fijo (Pro-Anatomic®), correspondiente al implante disponible en nuestra institución, durante el período del estudio. Si bien este tipo de placa no permite la redirección de los tornillos, lo que puede condicionar su colocación en relación con la línea divisoria de aguas, su diseño permitió lograr una adecuada reducción del trazo fracturario en todos los casos.

En función del tratamiento y el músculo pronador cuadrado, los pacientes fueron agrupados en dos categorías: grupo I, con reparación del músculo pronador cuadrado mediante sutura con puntos separados de Vicryl® 3.0, asegurando una cobertura completa de la placa, luego de la estabilización de la fractura mediante la osteosíntesis mencionada, y grupo II, pacientes sin reparación del músculo pronador cuadrado.

Cabe señalar que, en algunos casos, el músculo pronador cuadrado tenía lesiones previas, como desgarros parciales o pérdida de continuidad, probablemente relacionadas con el traumatismo inicial. Asimismo, en pacientes de edad avanzada, se identificaron signos de degeneración muscular con infiltración grasa, lo cual dificultó o impidió su reparación.

RESULTADOS

Se analizaron 42 pacientes [edad promedio 52.9 años ($\pm 19,4$)]. La mayoría eran mujeres (66,7%) y el compromiso fue ligeramente más frecuente en el miembro superior derecho (52,4%). El hallazgo más relevante fue la diferencia significativa en la calidad del tejido interpuesto entre el radio y los tendones flexores (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de los pacientes incluidos en la serie

Variables	(n = 42)
Edad (n, DE)	52.9 ± 19.4
Sexo n (%)	
Masculino	14 (33,3)
Femenino	28 (66,7)
Lado n (%)	
Izquierdo	20 (47,6)
Derecho	22 (52,4)
Fricción de los flexores n (%)	
Sí	24 (57,1)
No	18 (42,9)
Calidad del tejido que separa n (%)	
Músculo contráctil	32 (76,2)
Fibrosis	10 (23,8)
Calidad de los flexores n (%)	
Atrición leve	26 (61,9)
Atrición severa	16 (38,1)
Distancia placa-tendón n (%)	
0 mm	2 (4,7)
0-2 mm	18 (42,9)
2-4 mm	(38,1)
>4 mm	6 (14,3)
Tratamiento del pronador cuadrado n (%)	
Con reinscripción	28 (66,7)
Sin reinscripción	14 (33,3)

Todos los pacientes del grupo I (con reparación) y solo el 29% del grupo II tenían tejido contráctil viable; el 71% restante correspondía a tejido fibrótico ($p < 0,001$). El 45% del grupo I y el 71% del grupo II tenían fricción clínica de los tendones flexores, una diferencia que alcanzó significación estadística ($p = 0,042$). En el grupo I, el 77,5% no tenía alteraciones ecográficas y solo el 22,5% tenía una fricción leve. En el 43% del grupo II, se observó fricción leve en la ecografía, mientras que el 57% no mostró alteraciones. En ningún caso, se detectaron hallazgos ecográficos sin la correspondiente manifestación clínica. En cuanto al contacto entre los tendones flexores y la placa, en el grupo II, el 71% tenía contacto directo y el 29%, interposición de tejido muscular. No se encontró una correlación directa entre la fricción clínica y la presencia de interposición tisular. En el grupo I, había una mayor preservación de tejido contráctil y menor prevalencia de fibrosis que en el grupo II, donde predominó el tejido fibrótico y se observó una mayor incidencia de fricción clínica (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis comparativo entre pacientes con reinserción del músculo pronador cuadrado o sin ella

Variables	Con reparación (n = 28)	Sin reparación (n = 14)	p
Fricción de los flexores, clínica n (%)			
Sí	12 (45,0)	10 (71,0)	0,156
No	16 (55,0)	4 (29,0)	0,112
Fricción de los flexores, ecográfica n (%)			
Sí	7 (25,0)	6 (43,0)	0,34
No	21 (77,5)	8 (57,0)	0,270
Calidad del tejido que separa n (%)			
Músculo contráctil	28 (100)	4 (29,0)	0,011
Fibrosis	0 (0)	10 (71)	5,28 × 10⁻⁶
Calidad de los flexores n (%)			
Atrición leve	6 (22,5)	6 (43,0)	0,20
Atrición severa	8 (28,6)	8 (57,1)	
Distancia placa-tendón n (%)			
0 mm	0 (0)	1 (14,3)	0,36
0-2 mm	6 (42,9)	3 (42,9)	
2-4 mm	5 (35,7)	3 (42,9)	
>4 mm	3 (21,4)	0 (0)	

Si bien las placas utilizadas tenían un sistema de bloqueo de ángulo fijo, lo que limita la posibilidad de redireccionar tornillos, la evaluación posoperatoria mostró que la mayoría de los implantes fueron posicionados proximal a la línea divisoria de aguas. Solo 4 casos fueron clasificados como Soong 1 (3 en el grupo I y 1 en el grupo II), no hubo casos Soong 2.

En el seguimiento clínico, el puntaje DASH promedio fue de 14,2 (DE ± 5,8), lo que corresponde a un nivel leve de discapacidad, consistente con una evolución clínica favorable. No hubo diferencias significativas entre los grupos (p = 0,187). La mayoría de los pacientes retomó sus actividades habituales sin restricciones significativas, y no se registraron reintervenciones.

DISCUSIÓN

En este estudio, se compararon los hallazgos imagenológicos en pacientes con fracturas de radio distal sometidos a reducción abierta y fijación interna, diferenciando según si se había reparado el pronador cuadrado o no. La principal diferencia entre ambas cohortes fue la calidad del tejido interpuesto entre el radio y los tendones flexores, específicamente en relación con la cobertura de la placa. En el grupo con cierre del pronador, fue más frecuente la presencia de tejido muscular contráctil, diferencia que alcanzó significación estadística frente al grupo sin reparación. No se hallaron diferencias significativas en cuanto a la fricción de los tendones flexores, su calidad estructural ni la distancia mínima entre la placa y los tendones.

La bibliografía sobre el cierre del músculo pronador después de la colocación de la placa volar es controvertida. Algunos estudios sugieren beneficios, mientras que otros no respaldan esta práctica. En un reciente metanálisis de Shi y Ren, se llegó a la conclusión de que la reparación del pronador cuadrado no mejora los puntajes funcionales posoperatorios, la fuerza de prensión, la fuerza de pronación y la amplitud de movimiento tras la colocación de una placa en fracturas distales de radio.¹⁴

En cuanto a las complicaciones asociadas con el uso de una placa de radio distal volar, la lesión tendinosa del flexor largo del pulgar es una de las más importantes. Sin embargo, en una revisión sistemática de Azzi y cols., con un extenso número de pacientes, se demostró que la incidencia de esta lesión es inferior al 1%. Además, estudios, como el de Brown y cols., indican que, a pesar de la reparación y el supuesto efecto protector ante la fricción del tendón con la placa y los tornillos, se producen roturas tendinosas.²⁶

Aunque, en nuestro estudio, debido al limitado número de pacientes, no se pudo confirmar un efecto protector a través de la reparación del músculo pronador cuadrado, cabe señalar que tampoco se observaron lesiones tendinosas en la muestra analizada. Serán necesarios estudios adicionales con una muestra más amplia para determinar si el tejido contráctil identificado sobre la placa, tras la reparación del músculo pronador cuadrado, contribuye a un efecto protector al reducir los conflictos con los tendones flexores y las tasas de rotura asociadas al implante.

Este estudio tiene algunas limitaciones, entre ellas, el reducido número de casos, un período de seguimiento limitado y la posibilidad de sesgo de información, ya que los datos dependen de la exactitud del registro en las historias clínicas. No obstante, cuenta con fortalezas relevantes, como la inclusión de un grupo de control que permitió hacer comparaciones más precisas de los resultados. Asimismo, se aplicó un enfoque de cegamiento, asegurando que el ecografista desconociera si el músculo había sido reparado, lo que contribuyó significativamente a minimizar el sesgo en la evaluación

CONCLUSIONES

En el estudio ecográfico posoperatorio, se observaron diferencias significativas entre los grupos. En el grupo I, el tejido interpuesto entre los tendones flexores y la placa era de mejor calidad, con más músculo contráctil y menos fibrosis, en comparación con el grupo II, diferencia que resultó estadísticamente significativa. Asimismo, la fricción clínica de los tendones flexores fue menor en el grupo con reparación, reforzando la posible función protectora del pronador cuadrado. Si bien no se hallaron diferencias en cuanto a la rotura tendinosa ni en el puntaje funcional (DASH), la preservación de tejido contráctil viable podría desempeñar un papel protector frente a la fricción tendinosa. No obstante, esta hipótesis no pudo confirmarse de manera concluyente, debido al tamaño reducido de la muestra y al período de seguimiento limitado.

Se necesitarán futuros estudios con muestras más amplias, análisis multivariados y eventualmente ensayos clínicos controlados aleatorizados para determinar, con mayor precisión, el impacto clínico de la reinserción del músculo pronador cuadrado en la prevención de complicaciones asociadas al implante y en la evolución funcional de la muñeca.

Agradecimientos

Al doctor Gerardo Gayraud, por su valiosa colaboración en la realización de las ecografías utilizadas en este estudio.

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

ORCID de G. J. Teruya: <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>
 ORCID de S. Ávila Posada: <https://orcid.org/0009-0008-8035-3522>
 ORCID de G. M. Viollaz: <https://orcid.org/0000-0002-4573-883X>

ORCID de D. J. Gómez: <https://orcid.org/0000-0003-0258-6802>
 ORCID de Á. J. Muratore: <https://orcid.org/0000-0001-7540-7137>

BIBLIOGRAFÍA

1. 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>
2. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(8):691-7. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>

3. Rozentel TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91(8):1837-46. <https://doi.org/10.2106/jbjs.h.01478>
4. Goslings JC, Mulders MA, Walenkamp MM, Bos FJ, Schep NW. Repair of the pronator quadratus after volar plate fixation in distal radius fractures: a systematic review. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2017;12(3):181-8. <https://doi.org/10.1007/s11751-017-0288-4>
5. Orbay J, Badia A, Khoury RK, Gonzalez E, Indriago I. Volar fixed-angle fixation of distal fractures: The DVR Plate. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2004;8(3):142-8. <https://doi.org/10.1097/01.bth.0000126570.82826.0a>
6. Ahsan ZS, Yao J. (2012). The importance of pronator quadratus repair in the treatment of distal radius fractures with volar plating. *Hand* 2012;7(3):276-80. <https://doi.org/10.1007/s11552-012-9420-6>
7. Fan J, Jiang B, Wang B, Chen K, Yuang F, Mei J, et al. Analysis of soft-tissue complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures and clinical effect while preserving pronator quadratus. *Acta Orthop Belg* 2016;82(2):305-12. PMID: 27682293
8. Davis DI, Baratz M. Soft tissue complications of distal radius fractures. *Hand Clin* 2010;26(2):229-35. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2009.11.002>
9. Floquet A, Druart T, Lavantes P, Vendevre T, Delaveau A. Flexor tendon rupture after volar plating of distal radius fracture: A systematic review of the literature. *Hand Surg Rehabil* 2021;40(5):535-46. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2021.05.008>
10. Yu YR, Makhni MC, Tabrizi S, Rozentel TD, Mundanthanam G, Day CS. Complications of low-profile dorsal versus volar locking plates in the distal radius: A comparative study. *J Hand Surg* 2011;36(7):1135-41. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.04.004>
11. Rubensson CC, Ydreborg K, Boren L, Karlander LE. Flexor tendón repair after rupture caused by volar plate fixation of the distal radius. *J Plast Surg Hand Surg* 2014;49(2):112-5. <https://doi.org/10.3109/2000656x.2014.951050>
12. Azzi AJ, Aldekhayel S, Boehm KS, Zadeh T. Tendon rupture and tenosynovitis following internal fixation of distal radius fractures. *Plast Reconstr Surg* 2017;139(3):717e-724e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003076>
13. Hershman SH, Immerman I, Bechtel C, Lekic N, Paksima N, Egol KA. The effects of pronator quadratus repair on outcomes after volar plating of distal radius fractures. *J Orthop Trauma* 2013;27(3):130-3. <https://doi.org/10.1097/bot.0b013e3182539333>
14. Shi F, Ren L. Is pronator quadratus repair necessary to improve outcomes after volar plate fixation of distal radius fractures? A systematic review and meta-analysis. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020;106(8):1627-35. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.06.003>
15. Meyer MA, Benavent KA, Janssen SJ, Chruscielski CM, Blazar PE, Earp BE. Pronator quadratus repair does not affect reoperation rates following volar locking plate fixation of distal radius fractures. *Hand* 2021;17(1_suppl):31S-36S. <https://doi.org/10.1177/15589447211017239>
16. Swigart CR, Badon MA, Bruegel VL, Dodds SD. Assessment of pronator quadratus repair integrity following volar plate fixation for distal radius fractures: A prospective clinical cohort study. *J Hand Surg* 2012;37(9):1868-73. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.06.005>
17. Sonntag J, Hern J, Woythal L, Branner U, Lange KHW, Brorson S. The pronator quadratus muscle after volar plating: Ultrasound evaluation of anatomical changes correlated to patient-reported clinical outcome. *Hand* 2019;16(1):32-7. <https://doi.org/10.1177/1558944719840737>
18. Goorens C, Van Royen K, Grijsseels S, Provyn S, De Mey J, Scheerlinck T, et al. Ultrasonographic evaluation of the distance between the flexor pollicis longus tendon and volar prominence of the plate as a function of volar plate positioning and pronator quadratus repair — A cadaver study. *Hand Surg Rehabil* 2018;37(3):171-4. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2017.12.008>
19. Perugia D, Guzzini M, Civitenga C, Guidi M, Cristina D, Daniele F. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? *Injury* 2014;45Suppl 6:S21-6. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.10.018>
20. Sharma H, Khare GN, Singh S, Ramaswamy AG, Kumaraswamy V, Singh AK. Outcomes and complications of fractures of distal radius (AO type B and C): Volar plating versus nonoperative treatment. *J Orthop Sci* 2014;19(4):537-44. <https://doi.org/10.1007/s00776-014-0560-0>
21. Bentohami A, Bijlsma TS, Goslings JC, De Reuver P, Kaufmann LW, Schep N. Radiological criteria for acceptable reduction of extra-articular distal radial fractures are not predictive for patient-reported functional outcome. *J Hand Surg Eur Vol* 2012;38(5):524-9. <https://doi.org/10.1177/11753193412468266>

22. Kumar S, Khan A, Sonanis S. Radiographic and functional evaluation of low profile dorsal versus volar plating for distal radius fractures. *J Orthop* 2016;13(4):376-82. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2016.06.017>
23. Bhat AK, Acharya AM, Mane PP, Karegowda LH. Correlation of flexor pollicis longus tendon status by ultrasonography with plate position on radiographs following volar plate fixation of distal radius fractures with pronator quadratus repair. *Indian J Orthop* 2021;55(4):1015-21. <https://doi.org/10.1007/s43465-021-00369-7>
24. Shim B, Kim D, Lee S, Cho M, Hwang J. Comparison of the conventional Henry approach and trans-flexor Carpi radialis approach for the treatment of distal radius fracture: a retrospective cohort study. *Medicine* 2022;101(49):e31936. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000031936>
25. Ilyas AM. Surgical approaches to the distal radius. *Hand* 2010;6(1):8-17. <https://doi.org/10.1007/s11552-010-9281-9>
26. Brown EN, Lifchez SD. Flexor pollicis longus tendon rupture after volar plating of a distal radius fracture: pronator quadratus plate coverage may not adequately protect tendons. *Eplasty* 2011;11:e43. PMID: 22096615

Evaluación de la clasificación de las fracturas de platillo tibial según Schatzker-Kfuri utilizando radiografías y tomografía. Comparación entre el observador experto y el modelo ChatGPT-4o

Héctor A. Rivadeneira Jurado,^{*} Elías A. Rivadeneira Jurado,^{*} Daniel Espinoza Freire,^{*} Andrés F. Samaniego,^{*} Ezequiel Lulkin,^{*} Fernando Bidolegui,^{**} Sebastián Pereira^{*}

^{*}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Sirio-Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{**}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Otamendi Miroli, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La inteligencia artificial fue presentada formalmente en 1956, luego, se crearon plataformas con un conjunto de información para obtener el resultado apropiado. La clasificación de fracturas de platillo tibial de Kfuri y Schatzker permite hacer un análisis más preciso, especialmente al integrar cortes tomográficos. En este estudio, se comparó la capacidad diagnóstica del modelo ChatGPT-4o con la evaluación del panel de expertos. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo, observacional para comparar la interpretación del observador experto y la del ChatGPT-4o. Se recopilaron 45 reportes de casos publicados por expertos con radiografías y tomografías, en distintas bases de datos, como PubMed, Elsevier, SciELO, que se usaron para mejorar el análisis del ChatGPT-4o. Se seleccionaron 6 reportes de casos de fractura de platillo tibial, que no se habían cargado previamente en la plataforma para analizar la interpretación del ChatGPT-4o basada en el *prompt* creado antes. El modelo ChatGPT-4o analizó cada uno de los casos y propuso una clasificación basada en el sistema de Schatzker-Kfuri. Las respuestas fueron contrastadas con la información obtenida de reportes de casos. **Resultados:** El ChatGPT-4o clasificó correctamente los casos analizados. Los componentes de hundimiento, trazo de cizallamiento (*split*) y disociación epifisodiafisaria fueron identificados, con precisión, en los casos bicondilares. Asimismo, se utilizaron medidas de concordancia kappa de Cohen: 1.00, lo cual se interpreta como concordancia perfecta. **Conclusión:** El ChatGPT-4o tuvo una alta capacidad diagnóstica en la clasificación de fracturas de platillo tibial según Schatzker-Kfuri, equiparable a la de un experto.

Palabras clave: Inteligencia artificial; platillo tibial; clasificación de Schatzker-Kfuri.

Nivel de Evidencia: III

Evaluation of the Schatzker-Kfuri Classification of Tibial Plateau Fractures Using Radiographs and Computed Tomography: Comparison Between Expert Observer and the ChatGPT-4o Model

ABSTRACT

Introduction: Artificial intelligence was formally introduced in 1956, and since then, platforms trained on large datasets have been developed to generate increasingly accurate outputs. The Kfuri-Schatzker classification of tibial plateau fractures enables more precise analysis, particularly when CT imaging is integrated. This study compared the diagnostic accuracy of the ChatGPT-4o model with that of expert evaluators. **Materials and Methods:** A retrospective observational study was conducted to compare the interpretations of an expert observer with those generated by ChatGPT-4o. A dataset of 45 expert-published case reports including radiographs and CT scans from databases such as PubMed, Elsevier, and SciELO was used to refine the prompt guiding ChatGPT-4o's analysis. Six additional case reports of tibial plateau fractures, none previously provided to the model, were selected for evaluation. ChatGPT-4o analyzed each case and proposed a classification according to the Schatzker-Kfuri system. Its responses were compared with the expert diagnoses reported in the literature. **Results:** ChatGPT-4o correctly classified all the cases analyzed. In bicondylar fractures, the model accurately identified components of subsidence, shear (*split*) pattern, and

Recibido el 5-9-2025. Aceptado luego de la evaluación el 21-11-2025 • Dr. HÉCTOR A. RIVADENEIRA JURADO • 1bhribadeneirajurado@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0008-6397-9718>

Cómo citar este artículo: Rivadeneira Jurado HA, Rivadeneira Jurado EA, Espinoza Freire D, Samaniego AF, Lulkin E, Bidolegui F, Pereira S. Evaluación de la clasificación de las fracturas de platillo tibial según Schatzker-Kfuri utilizando radiografías y tomografía. Comparación entre el observador experto y el modelo ChatGPT-4o. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):556-560. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2224>

epiphyseal-diaphyseal dissociation. Cohen's kappa coefficient was 1.00, indicating perfect agreement. **Conclusion:** The ChatGPT-4o model demonstrated high diagnostic accuracy in classifying tibial plateau fractures using the Schatzker-Kfuri system, achieving agreement comparable to that of an expert evaluator.

Keywords: Artificial intelligence; tibial plateau; Schatzker-Kfuri classification.

Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se presentó formalmente en 1956.¹ Con el pasar de los años, se fueron desarrollando programas informáticos para ser utilizados en distintos campos de desarrollo, inclusive la ortopedia y traumatología. No obstante, las plataformas actuales necesitan de un *prompt* o conjunto de información adecuado para poder obtener el resultado apropiado.²

En traumatología y ortopedia, las fracturas de platillo tibial representan un desafío diagnóstico y terapéutico. La clasificación de Schatzker, creada en 1979, para las fracturas de platillo tibial, se utiliza mucho en traumatología al igual que el modelo de evaluación tridimensional basado en tomografía computarizada (TC) para definir mejor el compromiso anatómico de los cuadrantes del platillo tibial, que dio origen a la clasificación de Schatzker-Kfuri, desarrollada en 2018.³ Esta clasificación permite diferenciar entre fracturas unicondilares, bicondilares y con disociación epifisodiafisaria, y ha mejorado la planificación quirúrgica.

El objetivo de este estudio fue comparar la capacidad del modelo de lenguaje multimodal ChatGPT-4o para clasificar fracturas de platillo tibial utilizando tanto radiografías como imágenes de TC, con la de estudios de reportes de casos publicados por un panel de expertos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional para comparar la interpretación del observador experto y la del ChatGPT-4o. Para la creación del *prompt*, se incluyeron 45 reportes de casos publicados en distintas bases de datos, como PubMed, Elsevier, SciELO, que contaban con radiografías anteroposterior y de perfil de rodilla, y TC de rodilla con cortes axial, coronal y sagital. Se excluyeron todos los reportes de casos que tenían cortes de TC incompletos y los que no contaban con las radiografías completas. Por ende, los 45 reportes de casos publicados por expertos con radiografías y TC se usaron para mejorar la precisión de la interpretación del ChatGPT-4o. Las imágenes recopiladas fueron organizadas antes de cargarlas en la plataforma, en el siguiente orden: radiografía anteroposterior de rodilla, de perfil de rodilla, cortes axial, coronal y sagital del platillo tibial (Figura).

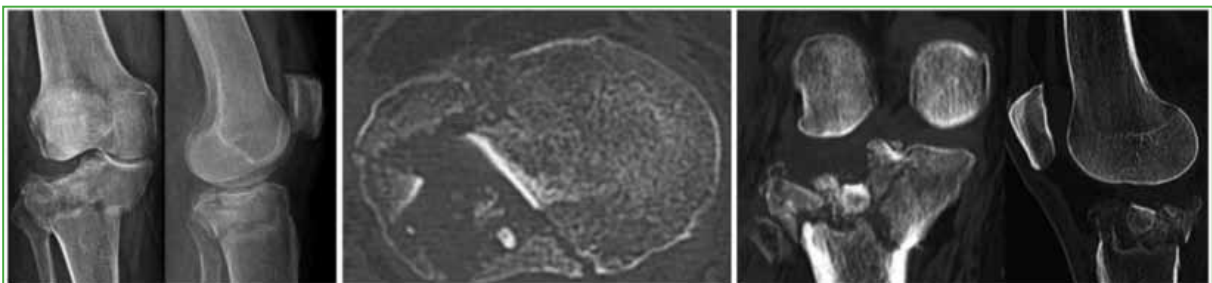


Figura. Secuencia de imágenes radiográficas y tomográficas para la interpretación por parte de la plataforma.

Además, se agregó información para crear el *prompt* con contenido de anatomía, conceptos básicos de traumatología, ejemplos sobre cizallamiento o *split*, hundimiento, combinación de patrones de fractura y ejemplos de fracturas con extensión epifisodiafisaria.

En la plataforma, se cargó información descriptiva asociada a ilustraciones progresivamente hasta completar el *prompt*, del modelo de la IA, luego se cargaron 45 reportes de casos en formato DICOM a fin de mejorar la interpretación de la plataforma. Por último, se usaron 6 reportes de casos publicados por expertos que no se habían cargado antes en la plataforma para su interpretación. Cada uno de los 6 reportes de casos contenía un ejemplo de los distintos trazos de fractura que se evalúan en la clasificación.

El modelo ChatGPT-4o analizó, de forma secuencial, cada imagen y propuso una clasificación basada en el sistema de Schatzker-Kfuri. Se registró la clasificación propuesta y se comparó con la clasificación oficial del caso. Se consideró como “correcta” aquella coincidencia completa con la clasificación mencionada en los reportes de casos.

RESULTADOS

Los 6 casos fueron correctamente clasificados por el modelo. Se identificaron correctamente los patrones de:

- Hundimiento puro (tipo III)
- Cizallamiento lateral (tipo I)
- Fractura bicondilar sin disociación (tipo V)
- Disociación epifisodiafisaria (tipo VI)
- Compromiso medial (tipo IV)
- Fracturas con hundimiento más *split* lateral (tipo II)

En la [Tabla](#), se resume la comparación.

El análisis de 6 reportes de casos previamente descritos por parte del panel de expertos comparado con el análisis del ChatGPT-4o muestra concordancia según el análisis radiográfico junto con el análisis tridimensional. Cabe mencionar que el estudio presenta un coeficiente kappa de Cohen: 1.00, lo cual se interpreta como una concordancia perfecta.

Tabla. Resultado de la comparación entre el observador experto y el ChatGPT-4o

Caso	Clasificación de Schatzker	Clasificación de Schatzker-Kfuri	Clasificación del ChatGPT-4o	Cuadrantes afectados	Concordancia
1	IV	IV - PM	Schatzker IV	PM	Correcto
2	II	II - AL	Schatzker II	AL	Correcto
3	V	V - AL + PM	Schatzker V	AL + PM	Correcto
4	I	I - AL (<i>split</i> puro)	Schatzker I	AL (<i>split</i> puro)	Correcto
5	VI	VI - AL + PM + (disociación epifisodiafisaria)	Schatzker VI	AL + PM + disociación epifisodiafisaria	Correcto
6	III	III - AL (hundimiento puro)	Schatzker III	AL (hundimiento puro)	Correcto

AL = anterolateral; PM = posteromedial.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio concuerdan con los de publicaciones recientes que muestran el potencial de la IA en el diagnóstico de las fracturas articulares. En particular, en estudios, como el de Mohammadi y cols.,⁴ y Van der Gaast y cols.,⁵ se ha señalado que modelos, como ChatGPT-4o, pueden alcanzar niveles comparables a los de los especialistas en la interpretación de radiografías. Esto también se ha destacado en escenarios de limitación de recursos, donde el uso de TC tridimensional ha mejorado la interpretación, como lo describen Markhardt y cols.⁶ Además, revisiones recientes sobre la IA en cirugía ortopédica subrayan la necesidad de desarrollar estudios comparativos con especialistas para identificar la validez de la IA en la interpretación de imágenes, tal como argumentan Gyftopoulos y cols.,⁷ y Kuo y cols.⁸ En ambos estudios, se evaluó el rendimiento predictivo de modelos de

aprendizaje profundo para la clasificación de fracturas de platillo tibial, respaldando el valor de la IA en escenarios clínicos reales. Asimismo, investigaciones, como las de Giordano y cols.,⁹ Singh Sidhu y cols.,¹⁰ Cai y cols.,¹¹ Liu y cols.,¹² Martínez y Cayon,¹³ y De Cicco y cols.¹⁴ aportan evidencia complementaria sobre el abordaje quirúrgico, los patrones asociados y el pronóstico funcional que pueden ser integrados a modelos automatizados de clasificación y planificación terapéutica.

Por otro lado, Kuo y cols.⁸ indicaron que la IA tiene una sensibilidad y una especificidad un 3% menores que la interpretación de los médicos, pero con resultados no significativos. Asimismo, Alenazi y cols.¹⁵ destacan que la IA puede ser útil acompañada del juicio médico para ahorrar tiempo en sectores de escasos recursos.

La clasificación de Schatzker-Kfuri, al incorporar información tomográfica y tridimensional, plantea un reto mayor que la clasificación radiográfica tradicional. Sin embargo, el modelo fue capaz de identificar, con precisión, los trazos en cada cuadrante y reconocer la presencia o ausencia de disociación metafisodiafisaria.

En nuestro estudio, se demostró que, con una adecuada guía visual y el análisis sistemático, los modelos de lenguaje con capacidad multimodal pueden ser herramientas útiles en la educación médica y la asistencia diagnóstica en traumatología.

CONCLUSIONES

El modelo ChatGPT-4o clasificó correctamente los 6 casos de fractura de platillo tibial según la clasificación tridimensional de Schatzker-Kfuri, con una concordancia total con un observador experto. Esto abre el camino al uso de la IA en el apoyo a la decisión clínica, particularmente en escenarios de entrenamiento o validación diagnóstica.

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

ORCID de E. A. Rivadeneira: <https://orcid.org/0009-0006-5784-5700>

ORCID de D. Espinoza Freire: <https://orcid.org/0009-0000-9882-6027>

ORCID de A. F. Samaniego: <https://orcid.org/0000-0002-6616-6471>

ORCID de E. Lulkin: <https://orcid.org/0000-0002-4119-0483>

ORCID de F. Bidolegui: <https://orcid.org/0000-0002-0502-2300>

ORCID de S. Pereira: <https://orcid.org/0000-0001-9475-3158>

BIBLIOGRAFÍA

- Lhotská L. Umělá inteligence v medicíně a zdravotnictví: Příležitost a/nebo hrozba? *Čas Lék Čes* 2023;162(7-8):275-8. Disponible en: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2023-7-8-1/umela-inteligence-v-medicine-a-zdravotnictvi-prilezitost-a-nebo-hrozba-136669>
- Mucci T. La historia de la inteligencia artificial. *IBM Think* 2019 [citado 2025 nov 21]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/history-of-artificial-intelligence>.
- Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* 2018;49(12):2252-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.07.010>
- Mohammadi M, Parviz S, Parvaz P, Pirmoradi MM, Afzalimoghaddam M, Mirfazaelian H. Diagnostic performance of ChatGPT in tibial plateau fracture in knee X-ray. *Emerg Radiol* 2025;32(1):59-64. <https://doi.org/10.1007/s10140-024-02298-y>
- Van der Gaast N, Bagave P, Assink N, Broos S, Jaarsma RL, Edwards MJR, et al. Deep learning for tibial plateau fracture detection and classification. *Knee* 2025;54:81-9. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2025.02.001>
- Markhardt B, Gross JM, Monu J. Schatzker classification of tibial plateau fractures: Use of CT and MR imaging improves assessment. *Radiographics* 2009;29(2):585-97. <https://doi.org/10.1148/rg.292085078>
- Gyftopoulos S, Lin D, Knoll F, Doshi AM, Cantarelli Rodrigues T, Recht MP. Artificial intelligence in musculoskeletal imaging: current status and future directions. *AJR Am J Roentgenol* 2019;213(3):506-13. <https://doi.org/10.2214/AJR.19.21117>
- Kuo R, Harrison C, Curran T, Jones B, Freethy A, Cussons D, et al. Artificial intelligence in fracture detection: A systematic review and meta-Analysis. *Radiology* 2022;304(1):50-62. <https://doi.org/10.1148/radiol.211785>

9. Giordano V, Schatzker J, Kfuri M. The 'Hoop' plate for posterior bicondylar shear tibial plateau fractures: Description of a new surgical technique. *J Knee Surg* 2022;35(2):123-9. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1593366>
10. Singh Sidhu GA, Hind J, Ashwood N, Kaur H, Bridgwater H, Rajagopalan S. A systematic review of current approaches to tibial plateau, *Cureus* 2022;14(7):e27183. <https://doi.org/10.7759/cureus.27183>
11. Cai D, Zhou Y, He W, Yuan J, Liu C, Li R, et al. Automatic segmentation of knee CT images of tibial plateau fractures based on three-dimensional U-Net: assisting junior physicians with Schatzker classification. *Eur J Radiol* 2024;178:111605. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2024.111605>
12. Liu Y, Fang R, Tu B, Zhu Z, Zhang C, Ning R. Correlation of preoperative CT imaging shift parameters of the lateral plateau with lateral meniscal injury in Schatzker IV-C tibial plateau fractures. *BMC Musculoskelet Disord* 2023;24(1):793. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06924-7>
13. Martinez A, Cayon M. Fracturas del platillo tibial posterior. *Revista Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología* 1999;13(1):37-1. Disponible en: <https://sccot.org/pdf/RevistaDigital/1999/Vol13N1/37-41.pdf>
14. De Cicco F, Verbner J, Abrego M, Taype D, Carabelli G, Barla J, et al. Soporte circunferencial posterior en fracturas de platillo tibial. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(2):219-27. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.2.1018>
15. Alenazi HK, Alahmari RA, Mubarak Hassan Al Faraj A, Nasser Almurkan M, Saleh Al Hashel IM, Al Hagwi AI, et al. The future of artificial intelligence in X-ray radiography: Enhancing healthcare and workflow efficiency. *J Int Crisis Risk Commun Res* 2024;7(53):51-3. <https://doi.org/10.63278/jicr.vi.708>

Luxación irreductible de rodilla asociada a interposición de estructuras mediales: reporte de un caso

Ricardo Londoño García, Miguel Á. Cano González, Víctor A. Avendaño Arango

Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia

RESUMEN

Se presenta a un paciente con luxación irreductible de rodilla, lesiones de múltiples ligamentos y luxación de rótula tras caer por un abismo. Tiene el signo del hoyuelo. Se intentaron varios métodos de reducción cerrada sin éxito, lo que requirió una reducción abierta para exponer y liberar las estructuras interpuestas, inclusive la cápsula medial, el ligamento rotulofemoral y el vasto medial oblicuo. Se colocó un inmovilizador de rodilla y se esperó hasta que los tejidos blandos mejoraran para realizar una reconstrucción de múltiples ligamentos en un segundo tiempo, abordando los ligamentos cruzados anterior y posterior, y la esquina posteromedial; el resultado fue favorable. **Conclusiones:** Se recomienda, en primera instancia, la reducción cerrada, pero si las estructuras mediales de la rodilla no se liberan, es necesaria la reducción abierta de emergencia. La reconstrucción ligamentaria se indica cuando hay compromiso de múltiples ligamentos, y la elección del abordaje del ligamento cruzado debe individualizarse considerando la edad, el estado fisiológico y las actividades físicas del paciente. Además, es crucial realizar una evaluación neurológica y vascular exhaustiva ante el riesgo de complicaciones graves. Se comunica este caso para destacar este cuadro inusual y la importancia de una reducción abierta para lograr una reducción adecuada.

Palabras clave: Luxación de rodilla; signo del hoyuelo; vasto medial.

Nivel de Evidencia: IV

Irreducible Knee Dislocation Associated with Interposition of Medial Structures: A Case Report

ABSTRACT

We report the case of a patient with an irreducible knee dislocation, multiligamentous injuries, and patellar dislocation following a fall into a ravine. The clinical examination revealed a positive dimple sign. Multiple attempts at closed reduction were unsuccessful, requiring an open reduction to expose and release the interposed structures, including the medial capsule, the patellofemoral ligament, and the vastus medialis oblique. A knee immobilizer was applied, and definitive surgery was deferred until soft-tissue conditions improved, at which time a staged multiligament reconstruction was performed, addressing the anterior and posterior cruciate ligaments and the posteromedial corner, with a favorable outcome. **Conclusion:** Closed reduction should be attempted initially; however, if the medial structures remain entrapped, urgent open reduction is required. Ligament reconstruction is indicated when multiple ligaments are compromised, and the approach to anterior cruciate ligament reconstruction should be individualized based on the patient's age, physiological status, and physical activity level. A thorough neurological and vascular evaluation is essential due to the risk of serious complications. This case is reported to highlight this uncommon presentation and the importance of open reduction to achieve proper alignment.

Keywords: Knee dislocation; dimple sign; vastus medialis.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las luxaciones de rodilla son lesiones que pueden ocurrir por un trauma de alta o baja energía. Se caracterizan por una alta tasa de lesiones neurovasculares y por la pérdida del contacto entre las superficies articulares de la rodilla, esto produce inestabilidad multidireccional y se asocia con lesiones de múltiples ligamentos.¹

Recibido el 21-6-2023. Aceptado luego de la evaluación el 14-5-2024 • Dr. RICARDO LONDOÑO GARCÍA • riloga42@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6568-9166>

Cómo citar este artículo: Londoño García R, Cano González MÁ, Avendaño Arango VA. Luxación irreductible de rodilla asociada a interposición de estructuras mediales: reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):561-569. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.1780>

Se han descrito diferentes clasificaciones para las luxaciones de rodilla. La primera se basa en la dirección del desplazamiento de la tibia sobre el fémur. Se la conoce como clasificación de Kennedy, publicada en 1963, y describe 5 mecanismos del trauma: anterior (40%), posterior (33%), lateral (18%), medial (4%) y rotatorio (4%), este último relacionado con irreductibilidad de la luxación.^{2,3} Por otro lado, la clasificación de Schenck se describe de KD-I a KD-V, según el número de ligamentos comprometidos y si se acompaña de fractura periarticular.⁴ Esta última fue modificada por Yu y cols., en 1995, quienes añadieron a la clasificación la designación “C” y “N” cuando hay una lesión arterial o nerviosa asociada, respectivamente.⁵

La incidencia de lesiones en la arteria poplítea varía entre el 10% y el 40%, y son más frecuentes en las luxaciones anteriores y posteriores.⁶ En las luxaciones anteriores, la arteria poplítea es susceptible de sufrir daños en la íntima debido a un mecanismo de tracción, mientras que, en las luxaciones posteriores, la arteria puede llegar a ser seccionada desde la tibia, ya que se encuentra anclada, en su parte proximal, en el hiato del aductor y, en su parte distal, en el arco del músculo sóleo.^{6,7} Además, son comunes las lesiones en el nervio peroneo, tienen una tasa de incidencia del 20% al 45%.⁸

CASO CLÍNICO

Hombre de 27 años, agricultor y residente en un área rural, sin antecedentes patológicos relevantes. Sufre un accidente de tránsito al caer por un abismo mientras conducía una motocicleta, lo que le provoca un traumatismo en el hombro y la rodilla derechos. Consultó inicialmente en hospital rural, donde le detectaron un gran edema, equimosis y signo del hoyuelo positivo en la rodilla derecha. También, tenía limitación en los arcos de movilidad del hombro y la rodilla. Como no disponían de rayos X, fue derivado a un hospital con servicio de ortopedia. Allí se le tomaron radiografías iniciales (Figuras 1 y 2) y se documentó una fractura diafisaria de húmero que fue inmovilizada con una férula en pinza de azúcar. Además, se diagnosticó una luxación posterolateral de la rodilla y una luxación lateral de la rótula. Dos ortopedistas realizaron tres intentos de reducción bajo sedación (no contaban con anestesia), y lograron reducir la rótula, pero no la rodilla. Se decidió que el paciente requería un centro de trauma para una reducción abierta urgente y descartar una lesión vascular asociada. Se inmovilizó la rodilla con una férula inguinopédica bivalva y fue derivado.



Figura 1. Radiografía anteroposterior de rodilla, que muestra una luxación posterolateral de la rodilla y una luxación lateral de la rótula.



Figura 2. Radiografía lateral de rodilla. Se observa una traslación posterior de la tibia con respecto a los cóndilos femorales.

En la evaluación inicial en el centro de trauma, habían pasado 8 h desde el accidente, se procedió a retirar la inmovilización para evaluar los tejidos blandos y se observó el signo del hoyuelo en la región medial (**Figura 3**).

Las radiografías mostraban un aumento del espacio medial debido a la inestabilidad medial. Se ampliaron los estudios con una resonancia magnética (**Figuras 4 y 5**) para evaluar posibles tejidos o estructuras interpuestas y con una angiotomografía (**Figura 6**) para descartar una lesión vascular por el tiempo de evolución. Se observó un gran edema en los tejidos mediales, inclusive la cápsula y los tejidos mediales en la zona intercondílea, así como una persistente subluxación de la rodilla. Se descartó un compromiso vascular con integridad del paquete femoropoplíteo.

Se decidió llevar al paciente a cirugía e intentar una reducción cerrada, pero no se logró. Por lo tanto, se procedió con una reducción abierta.

Se efectuó un abordaje medial longitudinal y se liberó el mecanismo extensor para evaluar la superficie articular de la rótula y aumentar la exposición. Se halló el cóndilo medial femoral completamente desnudo. Se realizaron cuidadosas disecciones de colgajos para mejorar la visualización a pesar de tener la rótula evertida. Mediante maniobras de valgo, se identificaron y localizaron las estructuras pertinentes. Se intentó retirar el menisco, el retináculo medial y la cápsula interpuesta utilizando fuerza de palanca con diferentes instrumentos, pero no se logró, pese a las maniobras de reducción por la tensión de estas. Por lo tanto, se decidió seccionar la cápsula y el ligamento rotulofemoral para liberar el espacio femorotibial e intercondíleo, logrando así una reducción y una congruencia clínica de la rodilla. Se procedió al lavado con abundante solución salina y, a continuación, a la rafia capsular y la sutura del ligamento rotulofemoral medial y el retináculo medial de la rodilla. Se evaluó nuevamente

la estabilidad y la rodilla no se luxó con flexión profunda ni extensión, no había lesiones condrales en la rótula o en la tróclea, el menisco medial estaba pinzado, pero sin lesiones en el cuerpo o en la raíz, por lo que no requirió manejo adicional. Se colocó una férula articulada de rodilla, se solicitaron radiografías de control posoperatorio (Figura 7) y se programó una reconstrucción ligamentaria diferida a las 3 semanas en la que se reconstruyó el ligamento cruzado anterior con aloinjerto, el ligamento cruzado posterior con técnica de un solo haz con aloinjerto y la esquina posteromedial con técnica de Laprade A las 4 semanas de seguimiento, los arcos de movilidad eran de 10° a 90° de flexión de rodilla. Continúa con terapia física.



Figura 3. Signo del hoyuelo y equimosis en la región anteromedial de la rodilla.

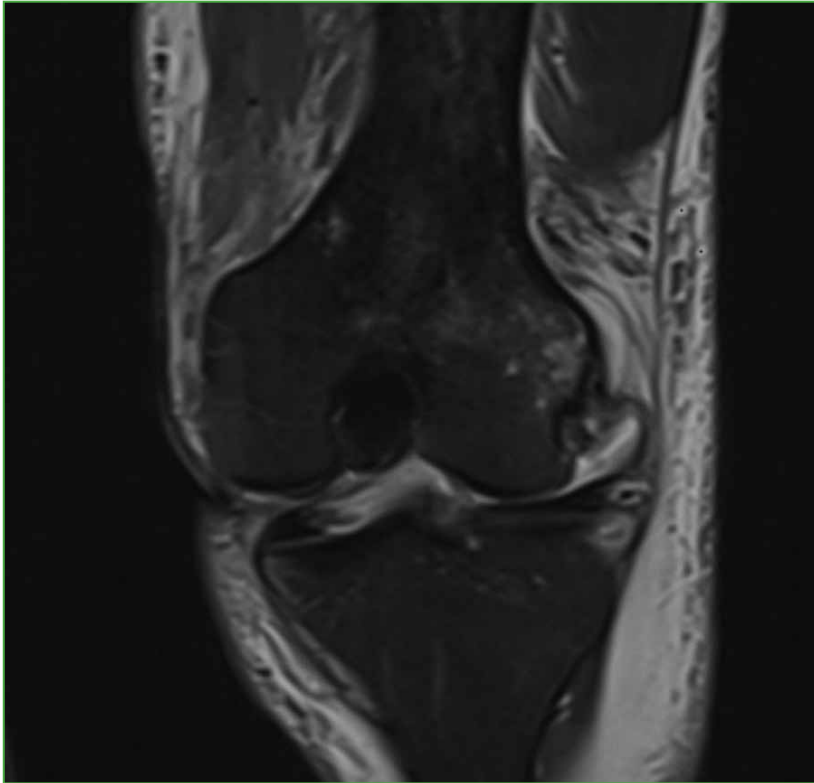


Figura 4. Resonancia magnética de rodilla, corte coronal. Interposición de estructuras mediales y pérdida de la congruencia articular, con subluxación.

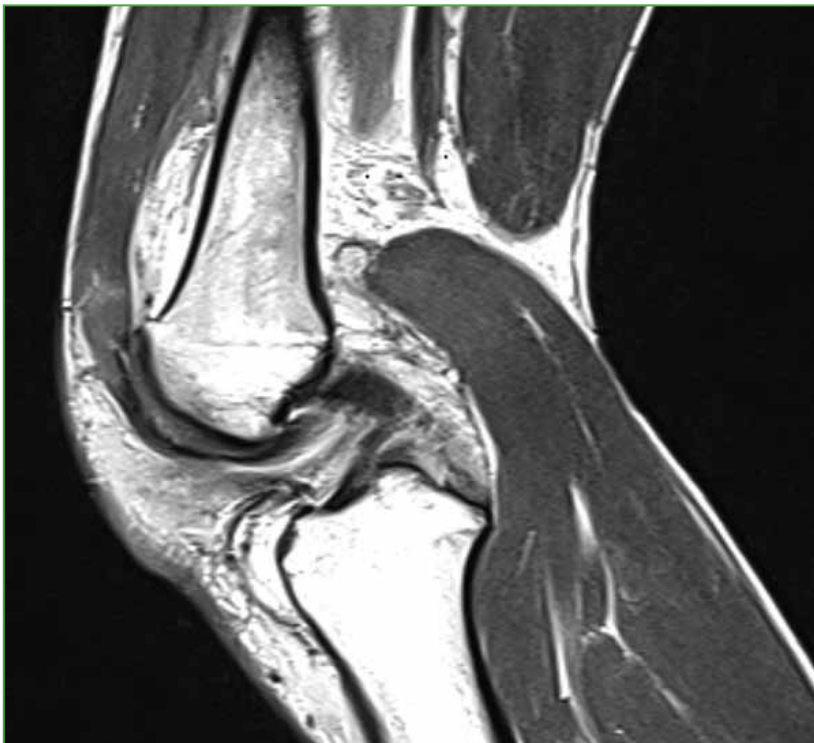


Figura 5. Resonancia magnética de rodilla, corte sagital. Edema marcado de la región medial e interposición de estructuras mediales.



Figura 6. Angiotomografía de rodilla, corte sagital. Se descartó el compromiso vascular con integridad del paquete femoropoplíteo.



Figura 7. Radiografía anteroposterior de rodilla, posoperatoria. Se visualiza una adecuada congruencia articular y espacios articulares conservados, tejidos blandos con cambios posquirúrgicos.

DISCUSIÓN

La incidencia de luxaciones de rodilla es muy baja, representan menos del 0,02% de todas las urgencias ortopédicas y menos del 0,5% de todas las luxaciones articulares. Sin embargo, estas cifras pueden estar subestimadas debido a un subregistro, ya que, al menos, el 60% de las luxaciones de rodilla se reducen espontáneamente cuando ocurren.^{9,10} Si bien es una entidad clínica rara, el hecho de que sea irreductible, es decir, la interposición de estructuras capsuloligamentarias entre los cóndilos femorales asociada con una luxación de rodilla, la convierte en un cuadro aún más infrecuente, relacionado con altas tasas de secuelas y complicaciones a largo plazo cuando no se diagnostica ni se trata de manera oportuna y adecuada.¹¹

La mayoría de las luxaciones irreductibles de rodilla son posterolaterales, el desplazamiento de la tibia se produce debido a una fuerza generalmente de alta energía en valgo con la rodilla flexionada, asociada con fuerzas de rotación simultáneas en la tibia y el fémur en direcciones opuestas, lo que empuja el cóndilo femoral medial a través de la cápsula anteromedial y el retináculo. La interposición subsiguiente del retináculo medial, el ligamento colateral medial, el vasto medial o el menisco medial puede dar lugar a un “signo de hoyuelo” (*pucker sign* o *dimple sign*), característico en el examen físico y presente hasta en el 83% de los casos de luxaciones irreductibles de rodilla.^{12,13}

Lo interesante de este tipo de luxación de rodilla es la implicación del complejo capsuloligamentario medial y su interposición entre los cóndilos femorales durante el valgo severo, lo que le confiere la característica de irreductibilidad. Es fundamental realizar un diagnóstico clínico temprano y llevar a cabo una reducción abierta con desbridamiento artroscópico o sin él para reducir el riesgo de compromiso de los tejidos blandos en esta condición. Es urgente restablecer la congruencia articular, verificar una adecuada perfusión distal y descartar una lesión vascular, una de las complicaciones de esta lesión.¹⁴

Afortunadamente, en este caso, no se produjeron complicaciones cutáneas. Sin embargo, es importante mencionar que el signo del hoyuelo es un indicador clínico importante que sugiere irreductibilidad de la luxación y la necesidad de una reducción abierta oportuna, ya que la reducción cerrada puede generar un mayor daño en la piel, y el retraso en el diagnóstico y tratamiento podría llevar a la necrosis de la piel.¹²⁻¹⁴

Los artículos sobre este cuadro son limitados, los autores de los casos publicados hasta la fecha proponen diferentes enfoques quirúrgicos, sin llegar a un consenso general, especialmente en lo que respecta a la reparación de los ligamentos cruzados anterior y posterior.¹⁵

Después de la reducción, el momento adecuado para la reconstrucción ligamentaria sigue siendo controvertido. Las indicaciones para la fijación externa en el caso de una luxación de rodilla aguda son la incapacidad para mantener la reducción, los antecedentes de lesión vascular y la luxación abierta. Existen muy pocos datos que comparen la fijación externa con un inmovilizador articulado de rodilla antes de la reconstrucción de múltiples ligamentos.^{9,16,17} En un estudio realizado en la Clínica Mayo, se comparó 8 rodillas colocadas en fijación externa después de la reducción con 23 rodillas con soporte ortopédico después de la reducción, y no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en los puntajes Lysholm y los puntajes medios del *International Knee Documentation Committee* (IKDC) después de 27 meses de seguimiento.¹⁸ Curiosamente, los pacientes manejados con un inmovilizador tenían mejores arcos de movilidad en el seguimiento a largo plazo que aquellos con fijación externa; sin embargo, esto podría atribuirse a lesiones más complejas que requieren una fijación externa.

Aunque existen algunos casos descritos con desbridamiento o reducción artroscópica, la reducción abierta es el tratamiento de elección.¹⁹ En el caso presentado, se encontraron interpuestos el retináculo medial, las estructuras de la cápsula medial y el ligamento rotulofemoral medial, que también se visualizaron claramente, así como una porción importante del músculo vasto medial oblicuo distal. Hay varias estructuras que pueden quedar atrapadas en el espacio articular y evitar la reducción de la rodilla, entre ellas, el retináculo medial y las estructuras adyacentes son las más frecuentes. Otras causas de luxación irreductible de rodilla pueden ser una luxación intrarticular de la rótula o una luxación lateral de la rodilla con atrapamiento de la cápsula posterolateral en el compartimento lateral.

En los casos de luxación con compromiso de múltiples ligamentos, se debe reparar o reconstruir los ligamentos de manera temprana. En la bibliografía, se recomienda realizar una segunda cirugía en las primeras 3 o 4 semanas, seguida de 2 semanas de inmovilización preferiblemente con un inmovilizador articulado para controlar los rangos de movilidad articular.^{20,21}

Las complicaciones son frecuentes y, rara vez, la rodilla vuelve a su estado anterior a la lesión. Los pacientes suelen tener rigidez, pérdida de amplitud de movimiento y un mayor riesgo de desarrollar artrosis temprana.^{16,21,22} De acuerdo con una revisión sistemática publicada en 2022, por Malik y cols., a partir de 114 casos de luxación irreductible de rodilla, la tasa de complicaciones fue del 14,4%, y la necrosis de la piel y la rigidez articular fueron las más frecuentes (6,7% y 4,8%, respectivamente). Otras complicaciones menos comunes fueron el síndrome compartimental y la infección del sitio operatorio (1 caso de cada una).^{1,22}

No se hallaron datos sobre la incidencia de lesiones de múltiples ligamentos con luxación irreductible de rodilla, probablemente debido a su presentación inusual.

CONCLUSIONES

El signo del hoyuelo medial es patognomónico de una luxación irreductible de rodilla y debe reconocerse de inmediato. Se puede intentar una reducción cerrada solo una vez para evitar dañar aún más la piel, y si las estructuras

mediales de la rodilla permanecen atrapadas, se debe proceder a la reducción abierta de emergencia, teniendo en cuenta la alta asociación con lesiones vasculares. Se recomienda la reconstrucción ligamentaria cuando hay compromiso de múltiples ligamentos y la elección de la reconstrucción del ligamento cruzado debe individualizarse según el paciente, considerando la edad, el estado fisiológico y las actividades físicas exigentes. Además, siempre es importante realizar una evaluación neurológica y vascular exhaustiva de la extremidad afectada debido al riesgo de complicaciones graves asociadas.

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

ORCID de M. Á. Cano González: <https://orcid.org/0009-0002-9832-2085>

ORCID de V. A. Avendaño Arango: <https://orcid.org/0000-0002-2976-3269>

BIBLIOGRAFÍA

1. Malik SS, Osan JK, Aujla R, Aslam N, D'Alessandro P, MacDonald PB. A systematic review on management and outcome of irreducible knee dislocations. *Orthop Traumatol Surg Res* 2022;108(8):103415. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2022.103415>
2. Robertson A, Nutton RW, Keating JF. Dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(6):706-11. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B6.17448>
3. Brautigan B, Johnson DL. The epidemiology of knee dislocations. *Clin Sports Med* 2000;19(3):387-97. [https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(05\)70213-1](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(05)70213-1)
4. Green NE, Allen BL. Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59(2):236-9. PMID: 845209
5. Yu JS, Goodwin D, Salonen D, Pathria MN, Resnick D, Dardani M, et al. Complete dislocation of the knee: spectrum of associated soft-tissue injuries depicted by MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1995;164(1):135-9. <https://doi.org/10.2214/ajr.164.1.7998526>
6. Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, Deonanan JK, Scott A, Teasdall RD, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(8):495-504. <https://doi.org/10.5435/00124635-201108000-00005>
7. Xu B, Xu H, Tu J, Guo R. Initial assessment and implications for surgery: The missed diagnosis of irreducible knee dislocation. *J Knee Surg* 2018;31(3):254-63. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1602135>
8. Bistolfi A, Massazza G, Rosso F, Ventura S, Cenna E, Drocco L, et al. Non-reducible knee dislocation with interposition of the vastus medialis muscle. *J Orthop Traumatol* 2011;12(2):115-8. <https://doi.org/10.1007/s10195-011-0134-2>
9. Gigante F, Lopera M, Zabala MP, Pesolani M, Serpone A. Conducta inicial en la luxación aguda de rodilla. Nuestra experiencia de 20 años. *Artroscopia* 2016;23(2):61-9. Disponible en: <https://revistareart.com/ediciones-anteriores/103-volumen-05-numero-1/volumen-23-numero-2/740-conducta-inicial-en-la-luxacion-aguda-de-rodilla-nuestra-experiencia-de-20-anos>
10. Chirpaz-Cerbat JM, Rossi J, Mèlère G, Martinez T. Luxation irréductible du genou par incarceration du plan capsulo-ligamentaire médial. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot* 2004;90(5):449-55. [https://doi.org/10.1016/s0035-1040\(04\)70172-5](https://doi.org/10.1016/s0035-1040(04)70172-5)
11. Gómez-Bermúdez S, Vanegas-Isaza D, Herrera-Almanza L, Roldán-Tabares M, Coronado-Magalhaes G, Fernández-Lopera J, et al. La lesión vascular asociada a la luxación de rodilla. *Acta Ortop Mex* 2021;35(2):226-35. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2021/or212t.pdf>
12. Angan N, Feghiu B, Gheorghiu N, Feghiu V, Bahadoor MU. Irreducible knee dislocation with vastus medialis muscle interposition: A case report. *Cureus* 2023; 15(1):e33409. <https://doi.org/10.7759/cureus.33409>
13. Jeevannavar SS, Shettar CM. "Pucker sign" an indicator of irreducible knee dislocation. *BMJ Case Rep* 2013;2013:bcr2013201279. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-201279>

14. Novoa Sierra B, Estrems Díaz V, Ribas García-Peñuela J, Brú Pomer A. Luxaciones de rodilla: revisión de 11 casos. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2015;50(262):123-7. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10550/47816>
15. Levy BA, Fanelli GC, Whelan DB, Stannard JP, MacDonald PA, Boyd JL, et al. Controversies in the treatment of knee dislocations and multiligament reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17(4):197-206. <https://doi.org/10.5435/00124635-200904000-00001>
16. Reckling FW, Peltier LF. Acute knee dislocations and their complications. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(422):135-41. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000131737.72363.7e>
17. Schmicker T, Kocher T, Patel T, Lycans D. Closed reduction of an irreducible knee dislocation: A case report. *J Orthop Case Rep* 2020;10(7):6-10. <https://doi.org/10.13107/jocr.2020.v10.i07.1894>
18. Malik SS, MacDonald PB. The irreducible knee dislocation. *J Knee Surg* 2020;33(4):328-34. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698749>
19. Peskun CJ, Whelan DB. Outcomes of operative and nonoperative treatment of multiligament knee injuries: an evidence-based review. *Sports Med Arthrosc Rev* 2011;19(2):167-73. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3182107d5f>
20. Clark SJ, Engebretsen L. Surgical treatment of acute knee dislocations. *Tech Knee Surg* 2011;10(1):28-36. Disponible en: <https://static1.squarespace.com/static/5ed520fd462f3329f89fd0fc/t/5ef21490dbdf867012b56769/1592923281696/ClarkandEngebretsen.pdf>
21. Pache S, Vázquez JM, Chahla J, Moatshe G, LaPrade RF. Irreducible posterolateral knee dislocation: A case report. *JBJS Case Connect* 2023;13(1). <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.22.00792>
22. Plancher KD, Siliski J. Long-term functional results and complications in patients with knee dislocations. *J Knee Surg* 2008;21(04):261-8. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1247829>

Reconstrucción osteoplástica del pulgar. Técnica y resultado luego de más de 6 años de seguimiento

Nadia Gabotto Loredo, Gonzalo M. Viollaz, Diego J. Gómez, Gustavo J. Teruya, Álvaro J. Muratore, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán

Unidad de Cirugía del Miembro Superior, Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El pulgar representa el 40% de la función de la mano, y su pérdida requiere un reimplante o reconstrucción. Aunque el reimplante es el tratamiento ideal, existen alternativas ante el fracaso. La reconstrucción osteoplástica es una opción menos invasiva. Se presenta un caso de reconstrucción osteoplástica del pulgar tras un reimplante fallido en un hombre de 58 años con amputación metacarpofalángica. Se detallan la técnica quirúrgica, los resultados clínicos y radiológicos tras 6 años de seguimiento. **Conclusiones:** La reconstrucción osteoplástica con injerto de cresta ilíaca y colgajo inguinoabdominal es una opción segura y eficaz para la reconstrucción del pulgar tras amputaciones metacarpofalángicas fallidas, ofrece buenos resultados funcionales y es replicable en entornos sin acceso a tratamientos más complejos.

Palabras clave: Reconstrucción de pulgar; amputación traumática; colgajo inguinoabdominal; injerto de cresta ilíaca.

Nivel de Evidencia: IV

Osteoplastic Reconstruction of the Thumb. Technique and Results With More Than 6 Years of Follow-Up

ABSTRACT

The thumb accounts for 40% of hand function, and its loss requires reimplantation or reconstruction. Although reimplantation is the ideal treatment, alternative options are necessary when it fails. Osteoplastic reconstruction constitutes a less complex and less invasive option. We present the case of a 58-year-old man who underwent osteoplastic thumb reconstruction following a failed reimplantation after a metacarpophalangeal (MCP) amputation. The surgical technique, clinical outcomes, and radiological findings after more than 6 years of follow-up are described. **Conclusions:** Osteoplastic reconstruction using an iliac crest graft and an inguinoabdominal flap is a safe and effective option for thumb reconstruction after failed MCP-level amputations. It provides good functional outcomes and is reproducible in settings without access to more complex reconstructive techniques.

Keywords: Thumb reconstruction; traumatic amputation; inguinoabdominal flap; iliac crest graft.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El pulgar contribuye al 40% de la función de la mano, por lo que su pérdida total a nivel metacarpofalángico o grupo 4 de Lister,¹ obliga a su restitución/reconstrucción.

Los requisitos de un pulgar funcional son: estabilidad, longitud suficiente, movilidad, sensibilidad y ausencia de dolor.¹⁻³

Aunque el reimplante es la mejor opción, ante la imposibilidad o el fracaso, existen alternativas de reconstrucción. Actualmente el procedimiento de referencia es la transferencia libre vascularizada de un dedo del pie a la mano. Sin embargo, se trata de un procedimiento técnicamente muy demandante, y requiere la amputación de una porción o todo un dedo sano del pie, lo que puede no ser aceptado por el paciente.²⁻⁴

Existen otras opciones de reconstrucción que incluyen la profundización de la primera comisura (falangización), la transposición (pulgarezación) de otro dedo de la mano y la reconstrucción osteoplástica.^{1,2}

Recibido el 15-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 17-5-2025 • Dra. NADIA GABOTTO LOREDO • gabottonadia@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0001-8122-0237>

Cómo citar este artículo: Gabotto Loredo N, Viollaz GM, Gómez DJ, Teruya GJ, Muratore AJ, Tedeschi A, Durán R. Reconstrucción osteoplástica del pulgar. Técnica y resultado luego de más de 6 años de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):570-577. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2030>

El objetivo de este artículo es comunicar nuestra experiencia con la reconstrucción osteoplástica como alternativa ante la pérdida del pulgar a nivel metacarpofalángico (grupo 4) en pacientes que se negaron a la transferencia de un dedo del pie a la mano. Se detallan la técnica empleada, y los resultados clínicos y funcionales tras más de 6 años de seguimiento.

CASO CLÍNICO

Hombre de 58 años, farmacéutico, que tenía una amputación traumática del pulgar a nivel metacarpofalángico, con un intento fallido de reimplante, en su mano dominante. Ante su negativa a la reconstrucción mediante la transferencia de un dedo del pie a la mano, se planteó la reconstrucción osteoplástica (Figura 1).



Figura 1. Radiografías de frente (A) y oblicua (B) de la mano afectada en la urgencia (amputación del pulgar).

Detalles técnicos

Primer tiempo

1) **Marcado del área donante para el colgajo inguinoabdominal:** se identificó el pedículo vascular y se planificó el colgajo según la superficie por cubrir del neopulgar.

2) **Tallado del colgajo de cresta ilíaca:** se tomó un injerto estructural de cresta ilíaca y se modeló con las dimensiones del pulgar contralateral.

3) **Fijación de la cresta ilíaca:** se estabilizó el injerto con el remanente de base de falange proximal con cerclaje de alambre en los planos coronal y sagital de la articulación metacarpofalángica, suplementado con alambres de Kirschner temporales. Si hay remanentes tendinosos, se podría realizar una tenoplastia, que no fue necesaria en nuestro paciente (Figura 2).



Figura 2. Radiografías de frente (A) y oblicua (B) de control de la mano afectada. Injerto de cresta ilíaca más cerclaje de alambre.

4) **Cobertura del injerto con el colgajo tubulizado:** se cubrió el injerto óseo del neopulgar con el colgajo tubulizado inguinal con adelgazamiento al máximo del plano adiposo.

Segundo tiempo

1) **Separación del colgajo:** a las 3 semanas del primer tiempo, se separó el colgajo inguinal, y se obtuvo un neopulgar reconstruido.

Reintervenciones: se requieren remodelaciones para disminuir el volumen del colgajo con exceso de grasa abdominal. En este caso, se realizaron 2 reintervenciones posteriores.

Luego del seguimiento clínico y radiológico de 6 años, el paciente no tiene dolor ni limitaciones subjetivas para sus actividades laborales o deportivas (escala DASH [*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*] 19/100, cuestionario PRWE [*Patient-Rated Wrist Evaluation*] 43/100). Utiliza una pinza punta a punta modificada fuerte, con cierre completo de los cuatro últimos dedos. La fuerza de agarre es del 75% comparada con la de la mano contralateral, medida con un dinamómetro marca Jamar. Presenta anestesia en la zona del colgajo, no hay lesiones por contacto (Figura 3).



Figura 3. Control clínico a los 6 años de la cirugía.

En las radiografías, se observa la remodelación ósea parcial por reabsorción con pérdida del 10% de la longitud del injerto, sin implicancias clínicas, ni lesiones por fragilidad (Figura 4).

Cabe destacar que la pinza modificada es funcional con todos los dedos, permite una oposición y estabilidad adecuadas del neopulgar durante las tareas de precisión. Esta capacidad de prensión se puede comprobar en la Figura 5, donde se observa la correcta integración funcional del pulgar reconstruido en las maniobras de pinza fina y de fuerza.



Figura 4. Control radiográfico a los 6 años de la cirugía.

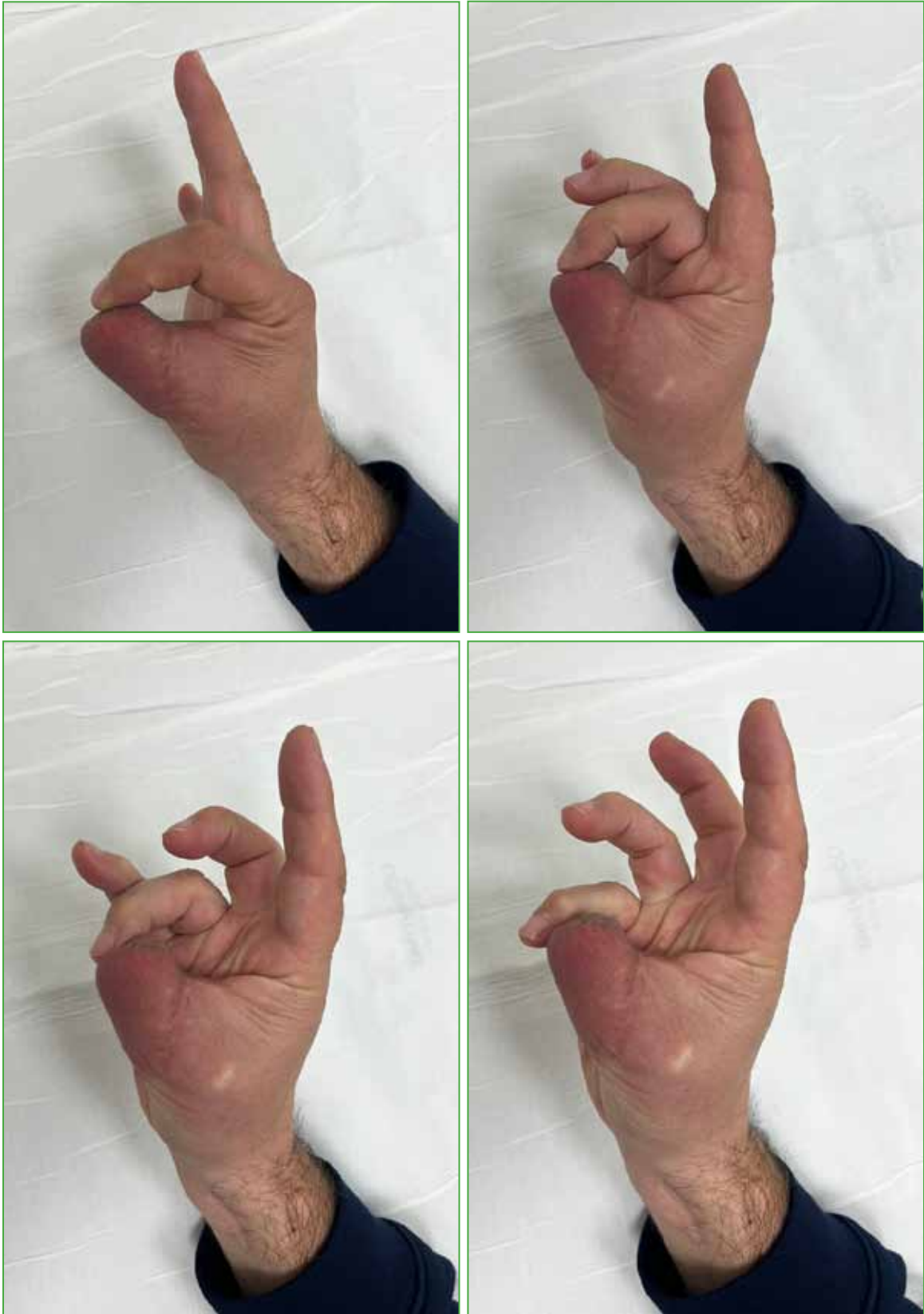


Figura 5. Control clínico a los 6 años de la cirugía. Pinza punta a punta modificada funcional.

DISCUSIÓN

La reconstrucción del pulgar tras una amputación traumática en la articulación metacarpofalángica es esencial debido a la función crucial que desempeña este dedo. El caso presentado exigía tomar una decisión crítica respecto a la técnica reconstructiva más adecuada. Aunque la transferencia libre vascularizada de un dedo del pie a la mano se considera el procedimiento de referencia en la reconstrucción del pulgar, el paciente rechazó este procedimiento, principalmente por la preocupación de perder un dedo sano del pie. Esto llevó a elegir la reconstrucción osteoplástica como alternativa.

La reconstrucción osteoplástica, como se describe en nuestro paciente, está documentada como una técnica viable y menos demandante que la transferencia de un dedo del pie. Graham y cols. destacan que la reconstrucción osteoplástica sigue siendo una opción preferida en escenarios donde los recursos son limitados o cuando el paciente opta por evitar procedimientos microquirúrgicos más invasivos.^{1,2} En este caso, la decisión de elegir esta técnica fue coherente con estas indicaciones, pues le ofrece al paciente una solución funcional sin la necesidad de sacrificar un dedo del pie.

En el seguimiento a largo plazo de 6 años, los resultados son favorables, el paciente mantiene una funcionalidad significativa, sin dolor y una buena adaptación a las actividades laborales y deportivas. Estos hallazgos coinciden con los publicados que indican que, aunque la reconstrucción osteoplástica puede resultar en una pérdida parcial de longitud del injerto debido a la remodelación ósea, esto generalmente no compromete la funcionalidad a largo plazo.⁴ En nuestro caso, la pérdida del 10% de la longitud del injerto no tuvo repercusiones clínicas significativas, esto reafirma la solidez de esta técnica para proporcionar estabilidad y funcionalidad a largo plazo.

En la bibliografía, también se mencionan posibles complicaciones, como congestión venosa, retraso en la cicatrización y reabsorción ósea, que podrían afectar los resultados. Sin embargo, en este caso, no se produjeron complicaciones importantes, lo que sugiere que una planificación quirúrgica meticulosa y la adecuada selección del paciente son factores clave para el éxito del procedimiento.

La anestesia en la zona del colgajo y la necesidad de remodelaciones posteriores para reducir el volumen del colgajo se manejaron de manera adecuada, lo cual coincide con los desafíos publicados sobre el manejo del exceso de tejido en reconstrucciones con colgajos inguinoabdominales.⁴

En cuanto a la funcionalidad, el paciente logró una fuerza de agarre del 75% comparada con la de la mano contralateral y utilizó una pinza punta a punta modificada. Estos resultados son comparables con los reportados en otros estudios de reconstrucción osteoplástica. Los puntajes obtenidos en las escalas DASH (19/100) y PRWE (43/100) reflejan una afectación moderada en las actividades diarias, pero con una adaptación funcional significativa, similar a lo observado en otras series de casos publicadas.⁴

CONCLUSIONES

La reconstrucción osteoplástica con injerto de cresta ilíaca y colgajo inguinoabdominal representa una opción segura y eficaz para la reconstrucción del pulgar luego de amputaciones metacarpofalángicas fallidas. La técnica ofrece resultados clínicos funcionales entre buenos y excelentes, y puede replicarse en medios sin capacidad de llevar a cabo tratamientos de mayor complejidad.

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

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

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

ORCID de G. J. Teruya: <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

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>

BIBLIOGRAFÍA

1. Graham D, Bhardwaj P, Sabapathy SR. Secondary thumb reconstruction in a mutilated hand. *Hand Clin* 2016;32(4):533-47. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2016.07.005>
2. Salah MM, Khalid KN. Thumb reconstruction by grafting skeletonized amputated phalanges and soft tissue cover – A new technique: A case series. *Cases J* 2008;1(1):22. <https://doi.org/10.1186/1757-1626-1-22>
3. Moazin OM, Bhat TA, Suraya F, Alelyani RH, Assad M, Alazzmi HA, et al. Spiral wrap-around technique in the reverse radial artery fasciocutaneous forearm flap for thumb reconstruction: A report of an innovative technique. *Cureus* 2023;15(12):e50999. <https://doi.org/10.7759/cureus.50999>
4. Cheema TA, Miller S. One-stage osteoplastic reconstruction of the thumb. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2009;13(3):130-3. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181a819ed>

Reducción abierta y fijación interna como manejo de una fractura compleja de escápula en una niña con politraumatismos.

Reporte de un caso

Danilo Mesa Rincón, Andrea Gamarra Patrón, María Fernanda Ochoa Ariza, Sergio R. Gómez

E.S.E Hospital Universitario de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia

RESUMEN

Las fracturas de escápula son raras en los niños y se producen por mecanismos de alta energía. El tratamiento de elección es conservador y la cirugía es poco frecuente. Se ha comprobado que, con la cirugía, se logra un mejor resultado funcional a corto plazo en los adultos, pero se desconoce qué ocurre en los niños. Es difícil definir qué pacientes se beneficiarán con la osteosíntesis, pues no hay bibliografía al respecto. Sin embargo, la presencia de complicaciones y algunas mediciones en los estudios por imágenes pueden ser útiles para definir un mejor manejo. El objetivo de esta presentación es comunicar el caso de una niña operada por una fractura de escápula y mostrar la utilidad del ángulo glenopolar como criterio para definir el manejo en estos pacientes. El tratamiento quirúrgico para estas fracturas ha logrado mejores resultados a corto plazo. La alteración del ángulo glenopolar y otros criterios podrían ser útiles para definir el beneficio de la cirugía, las complicaciones y los resultados posoperatorios, pero se necesitan estudios que permitan validar estos resultados a largo plazo, su rendimiento diagnóstico y el pronóstico.

Palabras clave: Escápula; pediatría; fracturas óseas; reducción abierta; manejo quirúrgico.

Nivel de Evidencia: V

Open Reduction and Internal Fixation as Management of a Complex Scapular Fracture in a Polytraumatized Child: Case Report

ABSTRACT

Scapular fractures in children are rare and typically result from high-energy trauma. Conservative treatment is usually the preferred approach, and surgical intervention is uncommon. In adults, surgery has demonstrated better short-term functional outcomes, but its benefits in the pediatric population remain unclear. Determining which pediatric patients may benefit from osteosynthesis is challenging due to the lack of available evidence. However, the presence of complications and certain imaging measurements may help guide management. The objective of this report is to describe the case of a child who underwent surgical treatment for a complex scapular fracture and to highlight the usefulness of the glenopolar angle as a criterion for decision-making in these patients. Alterations in the glenopolar angle and other radiographic parameters may be useful in identifying patients who could benefit from surgical management, as well as in predicting complications and postoperative outcomes. Nevertheless, further studies are needed to validate these findings over the long term and to better establish their diagnostic and prognostic value.

Keywords: Scapula; pediatrics; bone fractures; open reduction; surgical management.

Level of Evidence: V

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de escápula son infrecuentes en los niños; por lo tanto, la experiencia en el tratamiento de estas fracturas es escasa y hay pocas publicaciones, principalmente reportes de casos, lo que no ocurre en los adultos. La mayoría de estas fracturas se producen por mecanismos de alta energía, sobre todo, accidentes de tránsito, politraumatismos, convulsiones y caídas de gran altura.¹⁻³ Se han descrito múltiples patrones de fractura por su relación con el traumatismo de tórax cerrado, son más frecuentes en el proceso coracoides, seguidas de las fracturas del cuerpo (principalmente en la porción infraespinosa), el acromion y la glenoides.¹⁻⁵

Recibido el 4-12-2024. Aceptado luego de la evaluación el 2-6-2025 • Dr. DANILLO MESA RINCÓN • mesar.danilo@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-8570-7712>

Cómo citar este artículo: Mesa Rincón D, Gamarra Patrón A, Ochoa Ariza MF, Gómez SR. Reducción abierta y fijación interna como manejo de una fractura compleja de escápula en una niña con politraumatismo. Reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):578-585. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2074>

No obstante, la principal limitación está en el manejo, porque tradicionalmente el tratamiento conservador con inmovilización ha sido de elección,⁶⁻⁸ y los casos que requirieron cirugía fueron infrecuentes.² En los pocos que se han descrito, se extrapolan criterios definidos arbitrariamente, como la inestabilidad,⁹⁻¹¹ la malrotación glenoidea, la alteración del ángulo glenopolar $<30-45^\circ$ (severa $<20^\circ$),¹² el desplazamiento medial de la superficie glenoidea >10 mm, el compromiso intrarticular, la conminución y el hombro flotante,¹³ que se usaron como parámetros para definir el manejo en los adultos,^{14,15} En la actualidad, no están claros cuáles son los escenarios en los que el manejo quirúrgico ofrece beneficios para obtener mejores resultados a largo plazo, considerando que existen diferencias con el esqueleto inmaduro de los niños y que es un área no estudiada en el campo de la traumatología pediátrica.¹

Según los casos publicados, los pacientes operados tuvieron una menor incidencia de complicaciones, una estancia hospitalaria más corta,¹⁶ mejores resultados funcionales a corto plazo y un seguimiento menor que los que recibieron un tratamiento conservador.^{17,18} Por lo tanto, la evidencia motiva a considerar este manejo a pesar de que las indicaciones parecen limitadas a la opinión de expertos.

Presentamos el caso de una niña con una fractura desplazada extrarticular del cuerpo de la escápula con compromiso significativo del ángulo glenopolar, que fue operada por una limitación funcional persistente importante asociada a traumatismos múltiples (fractura triplanar de tibia distal, fractura de pelvis tipo III de la clasificación de Torode y Zieg, y trauma toracoabdominal cerrado).

El objetivo de este reporte de caso es mostrar la utilidad del ángulo glenopolar y el desplazamiento de la fractura como criterios para identificar aquellos pacientes que requieren una cirugía, teniendo en cuenta la falta de consenso en la población pediátrica y su impacto en el pronóstico de resultados posoperatorios a corto plazo.

La paciente y su representante legal dieron el consentimiento para la publicación del caso.

CASO CLÍNICO

Niña de 11 años, sin antecedentes médicos de importancia, con politraumatismos como consecuencia de un accidente de tránsito. Tenía múltiples lesiones asociadas: quemaduras por fricción grado 2 en el 12% de la superficie corporal, una fractura triplanar de tobillo derecho, una fractura de pelvis tipo III de la clasificación de Torode y Zieg (apertura de la articulación sacroilíaca izquierda y apertura de la sínfisis púbica) y una fractura compleja del cuerpo de la escápula derecha desplazada. También sufrió un trauma craneoencefálico severo y un trauma toracoabdominal cerrado que requirió una estancia hospitalaria prolongada para tratar las lesiones y el estado crítico.

En la evaluación física al ingresar, su estado general era malo, con pérdida de la conciencia de pocos minutos, somnolencia, edema en el tercio proximal del brazo, una herida de 0,5 cm en el hombro izquierdo con escoriaciones, equimosis, dolor a la palpación, sin signos de lesión neurovascular distal; la flexión de hombro estaba limitada a 50° y la rotación interna era total.

En las radiografías (Figura 1), se observó una fractura del cuerpo de la escápula derecha, desplazada, con 2 fragmentos.



Figura 1. Radiografías de hombro anteroposterior, de perfil y axilar, al ingresar. Se observa una fractura del cuerpo de la escápula, desplazada, con dos fragmentos, ligera conminución, inclinación y pérdida de la continuidad del borde lateral, sin compromiso articular.

En una tomografía computarizada con reconstrucción tridimensional (Figura 2), el ángulo glenopolar medía $20,88^\circ$, y estaba considerablemente comprometido; además, se detectó conminución del cuerpo y desplazamiento de la pared lateral de la escápula con un ángulo de inclinación de 45° y medialización.

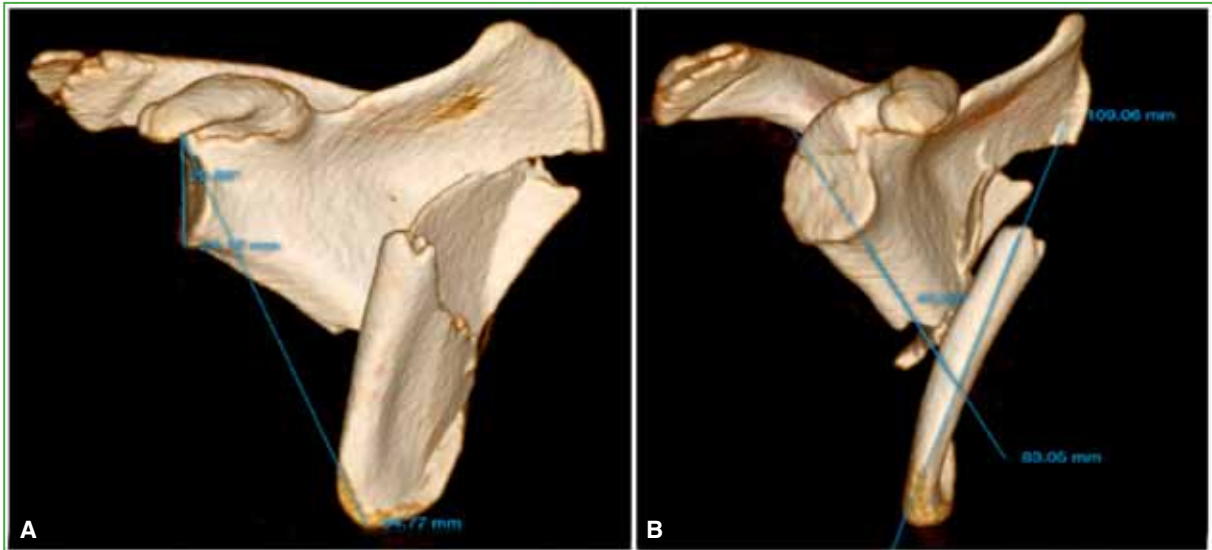


Figura 2. Tomografía computarizada de escápula con reconstrucción tridimensional. A. Medición del ángulo glenopolar. B. Medición del ángulo de inclinación del cuerpo.

Se realizó una consulta con los médicos de cirugía de hombro y ortopedia infantil quienes consideraron que la paciente se beneficiaría con la fijación debido al alto riesgo de inestabilidad, la potencial corrección de la deformidad y la recuperación de la función con placas de compresión y bloqueo.

Técnica quirúrgica

Se administró anestesia general y se ubicó a la paciente en decúbito lateral izquierdo. Se practicó una incisión longitudinal en el borde lateral de la escápula, a través del músculo infraespinoso y del redondo menor, y se observó un compromiso multifragmentario de la glenoides en el reborde superior y posterior (Figura 3).



Figura 3. Imágenes que ilustran la planificación y la incisión mínimamente invasiva (abordaje de Brodsky) para la fijación de la fractura extrarticlar del cuerpo de la escápula que afecta el borde lateral. El haz neurovascular supraescapular es visible recorriendo la muesca espinoglenoidea.

Se liberaron los fragmentos debido al abundante callo óseo con signos de consolidación a fin de mejorar la movilidad del fragmento en el foco de fractura y así recuperar la longitud de borde lateral de la escápula. La reducción se efectuó con pinzas reductoras y fijación provisional con clavos de Kirschner para alinear los fragmentos superior e inferior, y, en conjunto, lograr corregir el ángulo de la pared lateral, fijándola con la placa premoldeada en la región proximal y con tornillos corticales en el borde lateral (Figura 4).

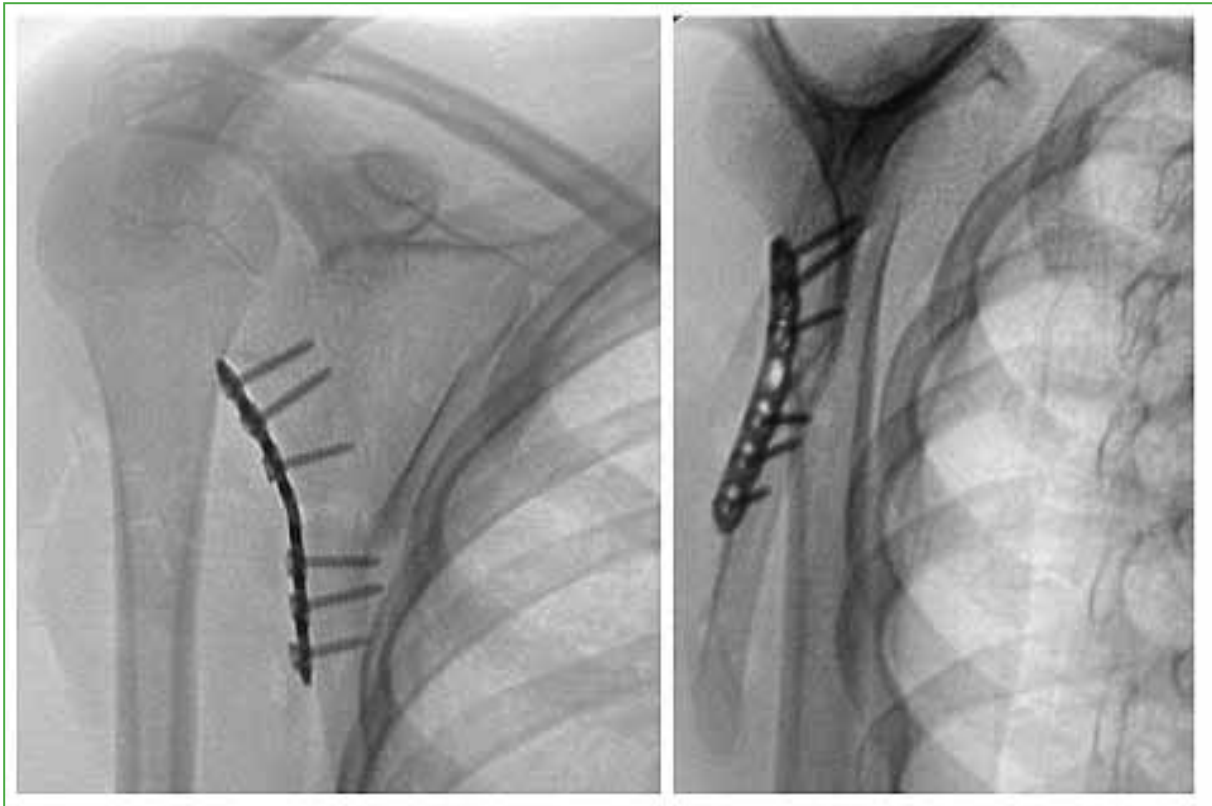


Figura 4. Imágenes intraoperatorias por fluoroscopia para guiar el procedimiento. Se corrigió la deformidad de la pared lateral mejorando la alineación del fragmento con la ayuda de una placa de compresión premoldeada recta de 7 orificios a nivel proximal fijada con 3 tornillos corticales proximales y 3 distales de 2,4 mm.

La alineación, la reducción y la ubicación del material de osteosíntesis se confirmaron con el intensificador de imágenes. Se logró una adecuada angulación de cada tornillo sin disposición intrarticular. Se cerró la herida por planos y se evaluó de inmediato la movilidad del hombro. Los arcos de movilidad pasiva y activa asistida habían mejorado considerablemente. La paciente continuó usando un cabestrillo hasta el control posoperatorio.

En las radiografías posoperatorias, se observó una alineación satisfactoria, con una reducción anatómica y posicionamiento del material de osteosíntesis. El cuerpo escapular fue reparado en su borde lateral, esto mejoró la estabilidad en el foco de fractura con la posición de la placa premoldeada. Se observó una mejor alineación glenohumeral, logrando una restitución y un aumento del ángulo glenopolar, la corrección de la inclinación del segmento distal del foco de fractura y la alineación del cuerpo respecto a la radiografía lateral preoperatoria (Figura 5).

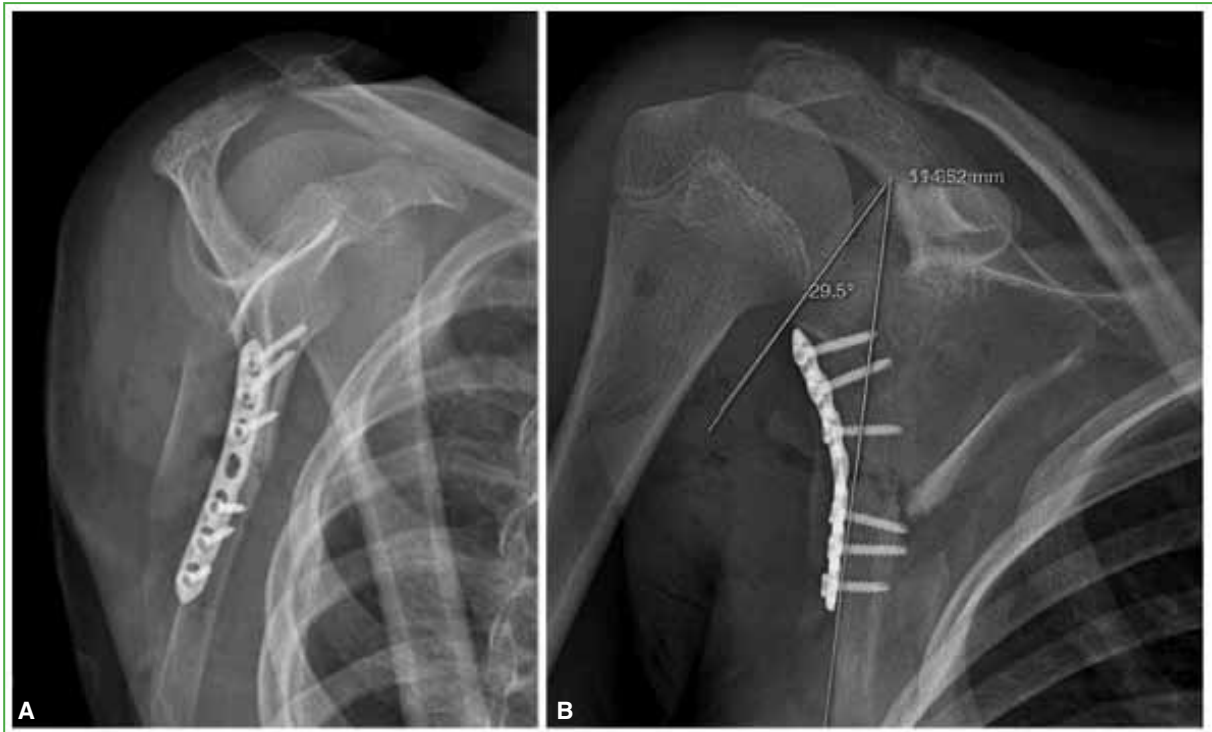


Figura 5. A. Radiografía de hombro, de perfil. Adecuada posición del material de osteosíntesis, restituyendo la inclinación y longitud del borde lateral del cuerpo de la escápula. B. Radiografía anteroposterior de hombro, control posoperatorio. Corrección significativa del ángulo glenopolar, alcanza casi 30°, cerca de los valores normales publicados.

A causa de la condición social de la paciente, el primer control se efectuó a los 3 meses. La movilidad era adecuada, tenía una mejoría evidente en los arcos de movilidad pasivos asistidos y activos, una mejoría completa de la limitación funcional previa, con una adecuada apariencia posoperatoria y consolidación de la fractura en las radiografías de control, sin complicaciones, por lo que se consideró finalizar el seguimiento (Figura 6).

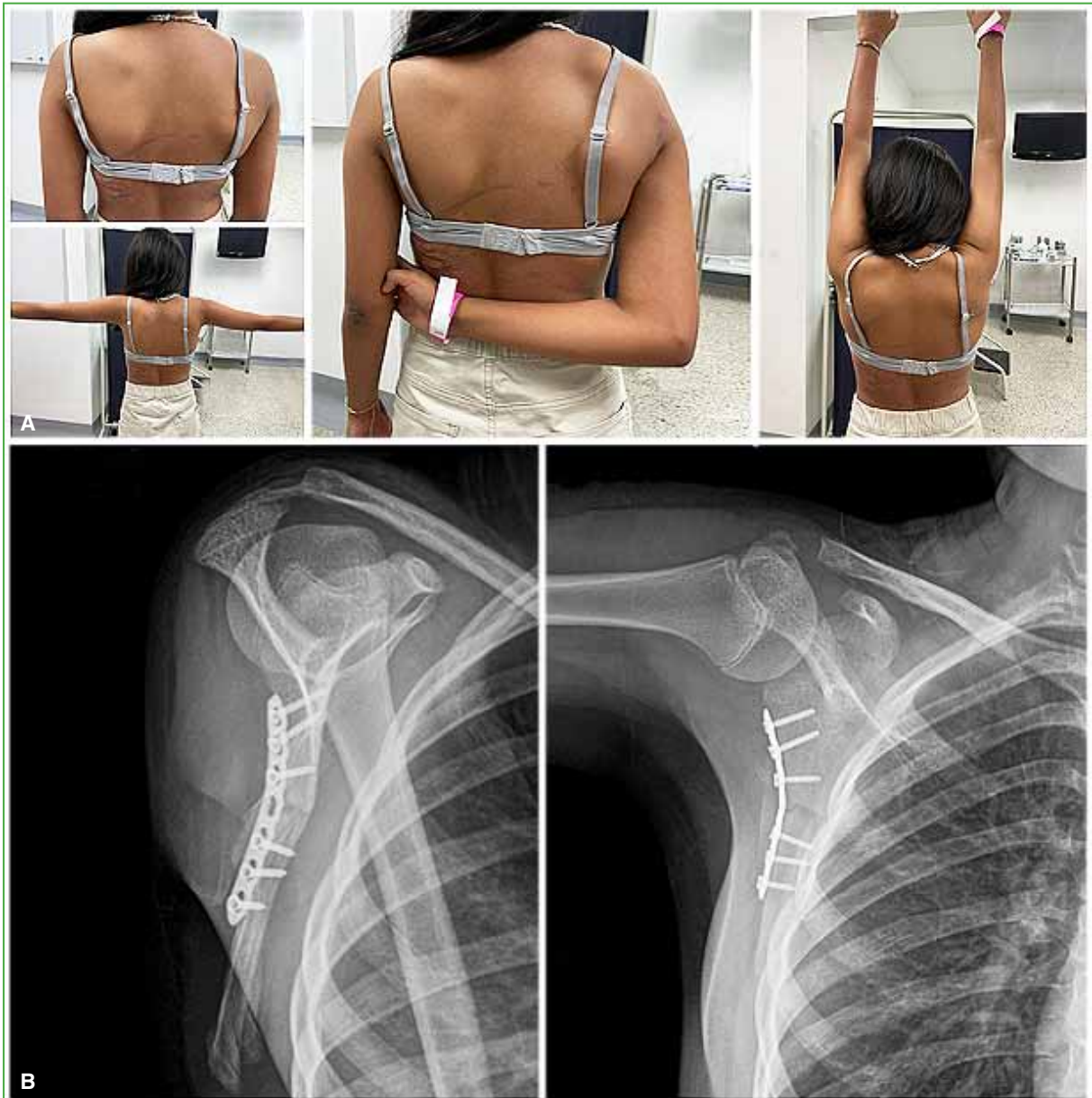


Figura 6. A. Imágenes clínicas del control posoperatorio. Hombro derecho simétrico, con cicatriz aceptable, capacidad funcional sin limitación para realizar abducción, aducción, elevación, rotación externa e interna con rangos de movimiento similares a los del lado contralateral. **B.** Radiografías de escápula, anteroposterior y lateral. Adecuada posición del material, sin signos de aflojamiento ni de inestabilidad, foco de fractura alineado en proceso de consolidación.

DISCUSIÓN

La bibliografía disponible sobre el manejo de las fracturas de escápula en pacientes pediátricos es escasa. Se trata, en su mayoría, de reportes de pacientes aislados tratados de forma conservadora, que informan una mejoría en la limitación funcional, pero tiempos de recuperación más prolongados y mayor riesgo de complicaciones.⁶

Por otra parte, diversos autores proponen como criterios absolutos de manejo quirúrgico los siguientes escenarios: fracturas abiertas, conminutas, lesiones neurovasculares, disociación escapulotorácica, fracaso del manejo conservador y criterios relativos al patrón de la fractura, o deformidades, como la inestabilidad glenohumeral con

malrotación glenoidea. En nuestro caso, se tuvo en cuenta la alteración del ángulo glenopolar, el ángulo de inclinación y el desplazamiento del foco de fractura como criterios de inestabilidad, asociados a una limitación funcional total; sin embargo, el empleo de estos criterios solo ha sido descrito en adultos.

El ángulo glenopolar inicialmente surgió como un criterio radiográfico para definir el pronóstico en pacientes con hombro flotante.¹⁹ Se lo define como el ángulo formado por una línea que conecta los polos superior e inferior de la glenoides y una línea que conecta el polo superior de la glenoides con el punto más inferior del ángulo inferior de la escápula; sin embargo, pese a que su uso no está descrito en la población pediátrica, es reproducible y ha sido usado ampliamente para determinar quiénes se benefician de la osteosíntesis en la población adulta.^{19,20} Por lo tanto, resulta pertinente determinar si esta variable es también útil en niños y, por otro lado, su rendimiento para predecir los resultados posoperatorios, teniendo en cuenta que se ha descrito que, cuanto más bajo sea su valor, peores serán los resultados para el paciente durante su rehabilitación. Esto quiere decir que, al menos en las fracturas de cuerpo, podría ser útil para definir objetivamente si un paciente se beneficiará con el manejo conservador o la cirugía, debido a que, desde el punto de vista biomecánico, está relacionado con el grado de inestabilidad glenohumeral,¹³ este es uno de los criterios más descritos para predecir la necesidad del manejo quirúrgico en niños, y clasificar a los pacientes en grupos de buen o mal pronóstico en el resultado posoperatorio, de acuerdo con la variabilidad de dicho ángulo una vez corregida la fractura, con el logro de mejores resultados funcionales, en el seguimiento, la estancia hospitalaria, entre otros.

Por otro lado, es fundamental precisar que un importante factor limitante respecto al uso del ángulo glenopolar es la gran variabilidad interobservador en el momento de medirlo, debido a la alteración rotatoria anteroposterior al tomar la radiografía de hombro.¹⁹ Por ello es primordial definir una configuración estandarizada que permita una orientación adecuada del cuerpo escapular para lograr una medición precisa y reproducible, por lo que la tomografía computarizada con reconstrucción tridimensional sería la herramienta ideal para medir antes de la cirugía, si se contempla la cirugía correctiva para las fracturas desplazadas.^{12,15,18}

CONCLUSIONES

Este caso clínico muestra los retos que plantea el tratamiento de las fracturas escapulares en estos pacientes. La intervención quirúrgica, junto con el uso de un abordaje adaptado a las consideraciones anatómicas, fisiológicas y biomecánicas específicas de esta edad, resultó ser eficaz para lograr resultados favorables. Por otro lado, la rareza y las características distintivas de las fracturas del cuerpo de la escápula en los niños han contribuido a que, en la actualidad, no exista una definición clara sobre cuándo este grupo etario se beneficia de la cirugía. Las publicaciones son limitadas; sin embargo, coinciden en que la cirugía parece tener un impacto importante, pues logra una recuperación funcional más rápida, tal como se pudo comprobar en este caso. Además, mucho de lo descrito sobre el abordaje, la técnica y la decisión de optar por este manejo estuvieron sujetos al criterio y la experiencia del cirujano, lo que significa que parte de la complejidad se debe a la necesidad de una planificación quirúrgica cuidadosa y de estrategias de tratamiento individualizadas.

Finalmente, la alteración de parámetros, como el desplazamiento del fragmento inferior, el ángulo de inclinación del borde medial y el ángulo glenopolar, puede ser útil para definir objetivamente cuáles de estas fracturas se benefician con la cirugía y cómo su corrección funciona como pronóstico de los resultados posoperatorios. Se necesitan estudios de seguimiento a largo plazo de casos similares para validar estos resultados y la utilidad de estas medidas para orientar la toma de decisiones clínicas en relación con el tratamiento de las fracturas del cuerpo de la escápula en estos pacientes.

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

ORCID de A. Gamarra Patrón: <https://orcid.org/0009-0001-9082-2774>
 ORCID de M. F. Ochoa Ariza: <https://orcid.org/0000-0002-1016-3618>

ORCID de S. R. Gómez: <https://orcid.org/0009-0003-4054-4432>

BIBLIOGRAFÍA

1. Bartoníček J, Naňka O. History of diagnostics and treatment of scapular fractures in children and adolescents and its clinical importance. *Arch Orthop Trauma Surg* 2022;142(6):1067-74. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03800-8>
2. Schultz BJ, Davis EP, Chang G, Ward NH, Berkes M, Choo AM. Open reduction and internal fixation of pediatric scapula fractures: A report of 2 cases. *JBJS Case Connector* 2022;12(1). <https://doi.org/10.2106/jbjs.cc.21.00725>
3. Naňka O, Bartoníček J, Havránek P. Diagnosis and treatment of scapular fractures in children and adolescents: A critical analysis review. *JBJS Rev* 2022;10(2). <https://doi.org/10.2106/jbjs.rvw.21.00132>
4. Fonacier FS, Chan HK, Ugalde I. Pediatric scapular fractures and associated injuries following blunt chest trauma. *Am J Emerg Med* 2022;52:196-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.12.014>
5. Tatro JM, Schroder LK, Molitor BA, Parker ED, Cole PA. Injury mechanism, epidemiology, and Hospital trends of scapula fractures: A 10-year retrospective study of the National Trauma Data Bank. *Injury* 2019;50(2):376-81. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.01.017>
6. Dimitroulias A, Molinero KG, Krenk DE, Muffly MT, Altman DT, Altman GT. Outcomes of nonoperatively treated displaced scapular body fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(5):1459-65. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1670-4>
7. Rajfer RA, Salopek T, Mosier BA, Miller MC, Altman GT. Long-term functional outcomes of nonoperatively treated highly displaced scapular body and neck fractures. *Orthopedics* 2020;43(3):e177-e181. <https://doi.org/10.3928/01477447-20200314-05>
8. Gosens T, Speigner B, Minekus J. Fracture of the scapular body: Functional outcome after conservative treatment. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(3):443-8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.01.030>
9. Jones CB, Cornelius JP, Sietsema DL, Ringler JR, Endres TJ. Modified Judet approach and minifragment fixation of scapular body and glenoid neck fractures. *J Orthop Trauma* 2009;23(8):558-64. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181a18216>
10. Gauger EM, Cole PA. Surgical technique: a minimally invasive approach to scapula neck and body fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(12):3390-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1970-3>
11. Cole PA, Dubin JR, Freeman G. Operative techniques in the management of scapular fractures. *Orthop Clin North Am* 2013;44(3):331-viii. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2013.04.001>
12. Tuček M, Naňka O, Malík J, Bartoníček J. The scapular glenopolar angle: standard values and side differences. *Skeletal Radiol* 2014;43(11):1583-7. <https://doi.org/10.1007/s00256-014-1977-4>
13. Tuncel Cini N, Guner Sak N, Babacan S, Ari I. Investigation of morphological and biomechanical properties of the scapula for shoulder joint. *Medeni Med J* 2023;38(3):159-66. <https://doi.org/10.4274/MMJ.galenos.2023.15483>
14. Reynolds AW, Schimoler PJ, Miller MC, Kharlamov A, Hughes AJ, Altman GT. Stability, deformity, and fixation of the floating shoulder: a cadaveric biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg* 2023;32(3):519-25. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.09.021>
15. Yadav V, Khare GN, Singh S, Kumaraswamy V, Sharma N, Rai AK, et al. A prospective study comparing conservative with operative treatment in patients with a 'floating shoulder' including assessment of the prognostic value of the glenopolar angle. *Bone Joint J* 2013;95-B(6):815-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B6.31060>
16. Michelitsch C, Kabelitz N, Frima H, Kabelitz M, Beks R, Stillhard PF, et al. Osteosynthesis of scapular fractures: a retrospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2022;142(12):3845-52. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-04283-3>
17. Dobelle E, Robert S, Gaujac N, Laumonerie P, Mansat P, Bonneville N. Scapular fractures osteosynthesis via Judet's posterior approach: clinical and radiographic results. *Int Orthop* 2023;47(6):1557-64. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05754-5>
18. Vidović D, Benčić I, Čuti T, Bakota B, Bekić M, Dobrić I, et al. Surgical treatment of scapular fractures: Results and complications. *Injury* 2021;52(Suppl 5):S38-S43. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.09.031>
19. Wijdicks CA, Anavian J, Hill BW, Armitage BM, Vang S, Cole PA. The assessment of scapular radiographs: analysis of anteroposterior radiographs of the shoulder and the effect of rotational offset on the glenopolar angle. *Bone Joint J* 2013;95-B(8):1114-20. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B8.30631>
20. Morey VM, Chua KHZ, Ng ZD, Tan HMB, Kumar VP. Management of the floating shoulder: Does the glenopolar angle influence outcomes? A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(1):53-8. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.11.004>

“Técnica del reciclado” para la reconstrucción en un tiempo de una mano metacarpiana

Pablo E. Valle, Lucas F. Loza, Nicolás Cardinal, Alejandro Fazio, Fernando J. Cervigni

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Privado Universitario de Córdoba, Córdoba, Argentina

RESUMEN

Introducción: Se presenta una técnica quirúrgica innovadora para la reconstrucción de una mano con amputación transmetacarpiana, que consiste en el alargamiento del cuarto rayo mediante el uso del segundo metatarsiano a modo de injerto óseo no vascularizado para lograr una pinza oponente funcional, como complemento de la transferencia del segundo dedo del pie a la mano; esto permite resolver el desafío de reconstruir una mano metacarpiana en un tiempo quirúrgico y con una única transferencia, evitando complicaciones en otros sitios dadores de injerto óseo. Se muestran también los resultados funcionales y estéticos obtenidos en nuestro único caso hasta el momento. No se encontraron reportes bibliográficos de una técnica similar para resolver este problema. **Conclusiones:** El retiro del metatarsiano del dedo donante en el pie permite un mejor cierre del espacio intermetatarsiano con menos riesgo de complicaciones y sirve como injerto óseo no vascularizado para otorgar un macizo de oposición al dedo del pie transferido. Esto simplifica el acto quirúrgico y disminuye el riesgo de complicaciones.

Palabras clave: Amputación transmetacarpiana; reconstrucción de mano; transferencia de dedo del pie a la mano.

Nivel de Evidencia: IV

“Recycling Technique” for Single-Stage Metacarpal Hand Reconstruction

ABSTRACT

Introduction: We present an innovative surgical technique for reconstructing a metacarpal hand following transmetacarpal amputation. The procedure consists of lengthening the fourth ray using the second metatarsal as a non-vascularized bone graft to create a functional opposition post, complementing a second-toe transfer to the hand. This approach allows reconstruction of a metacarpal hand in a single surgical stage and with a single toe transfer, thereby avoiding complications associated with additional bone-graft donor sites. We also describe the functional and aesthetic outcomes obtained in our sole case to date. No published reports of a similar technique were identified. **Conclusions:** Harvesting the metatarsal from the donor toe facilitates improved closure of the intermetatarsal space with a lower risk of donor-site complications, while also providing a non-vascularized bone graft that serves as an opposition mass for the transferred toe. This simplifies the surgical procedure and reduces the risk of complications.

Keywords: Transmetacarpal amputation; hand reconstruction; toe-to-hand transfer.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La causa del 80% de las amputaciones del miembro superior es un trauma, y ocurren especialmente en varones de entre 15 y 45 años.^{1,2}

Las amputaciones se clasifican según el nivel de la amputación. Las más frecuentes son las transfalángicas (80%), seguidas de las transmetacarpianas.^{1,2}

Las amputaciones transmetacarpianas se clasifican en 2 tipos:³

- Tipo 1: el trazo de amputación a nivel de los dedos largos pasa proximal a la mitad superior de la primera falange y el pulgar puede estar sano o con una amputación distal a la articulación interfalángica.
- Tipo 2: el trazo de amputación a nivel de los dedos largos pasa proximal a la mitad superior de la primera falange y el pulgar está amputado proximal a la articulación interfalángica.

Recibido el 11-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 28-11-2024 • Dr. LUCAS F. LOZA • lucasfloza@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0005-4940-6073>

Cómo citar este artículo: Valle PE, Loza LF, Cardinal N, Fazio A, Cervigni FJ. “Técnica del reciclado” para la reconstrucción en un tiempo de una mano metacarpiana. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):586-593. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2027>

Presentamos la manera en que resolvimos una mano metacarpiana tipo 2, secuela de una amputación con reimplante fallido.

El procedimiento más utilizado para resolver este tipo de casos es mediante transferencias múltiples en uno o más tiempos,³ o bien, con un injerto óseo no vascularizado de cresta ilíaca para prolongar un metacarpiano y así brindar un macizo de oposición.

Luego de estos procedimientos, es frecuente que el paciente sienta molestias en el sitio donante, ya sea dolor e insensibilidad en la región de la cresta ilíaca o debido a la alteración estética del pie y de la mecánica de la marcha.^{4,5} Por esto último, se planificó retirar el segundo metatarsiano para lograr un mejor cierre del espacio intermetatarsiano y, con ello, respetar la biomecánica del pie.

En este caso, se utilizó una transferencia de un dedo del pie a la mano, sumado al alargamiento del cuarto rayo usando el segundo metatarsiano como injerto óseo no vascularizado para brindar un macizo de oposición. De allí el nombre “técnica del reciclado”. No hemos encontrado registros bibliográficos de esta técnica.

CASO CLÍNICO

Hombre de 32 años, diestro, obeso, empleado en una fábrica de cemento, con arduo trabajo manual. Sufre una amputación traumática de la mano izquierda a nivel transmetacarpiano (tipo 2) por una dosificadora de cemento (Figura 1).

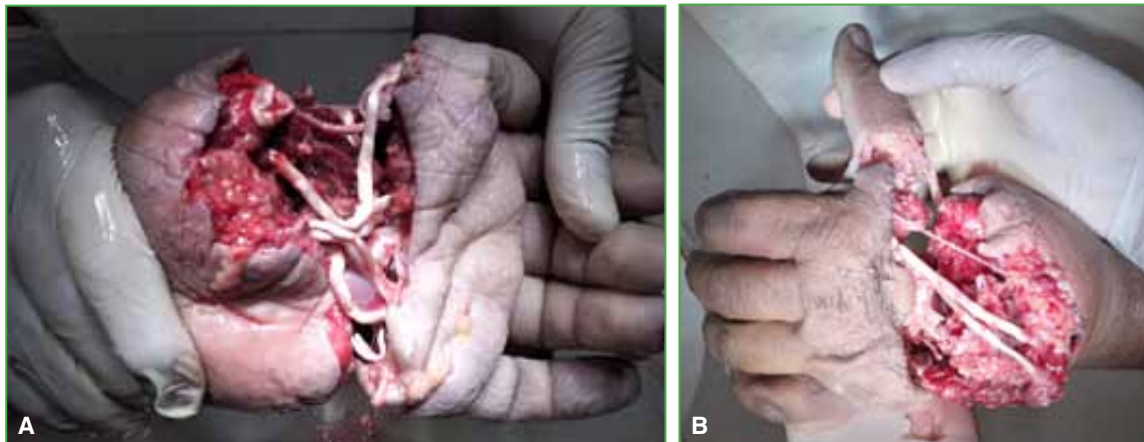


Figura 1. Amputación transmetacarpiana. A. Vista palmar. B. Vista dorsal.

El mecanismo de lesión fue arrancamiento. Los tendones flexores y extensores se encontraban avulsionados de sus vientres musculares. Todos los nervios interóseos palmares estaban arrancados por tracción.

Se intentó el reimplante a las 5 horas de la lesión. Se realizó la osteodesis de todos los dedos, junto a arteriorrafias de la primera y tercera interóseas, y un *bypass* con una vena local de la segunda arteria interósea; además de dos venorrafias dorsales y una venorrafia dorsal del pulgar. No se realizaron neurorrafias ni tenorrafias debido al grado de daño de estos tejidos.

A los 5 días del reimplante, se detectó una necrosis cutánea del pulgar, por lo cual se procedió a una nueva exploración. La venorrafia del pulgar estaba trombosada y se realizó una nueva. Una semana luego de este procedimiento, el pulgar presentaba una necrosis completa, y se decidió su amputación; nuevamente en la exploración, se encontró la venorrafia trombosada.

La evolución fue desfavorable, con necrosis progresiva de los dedos mayores (Figura 2). A los 22 días del reimplante, se decidió la amputación de los 4 dedos largos y se realizó un colgajo inguinal para cobertura.

El colgajo inguinal evolucionó de manera favorable, se despegó al mes. Entre el despegue y la reconstrucción, el paciente realizó terapia ocupacional de preparación para la transferencia, que consistió en movilidad de la muñeca y terapia del espejo para la estimulación superior de la activación de los músculos intrínsecos de la mano involucrados en la prensión.



Figura 2. Necrosis distal al reimplante.

Técnica quirúrgica

A los 6 meses del trauma inicial, se planificó y realizó la transferencia del segundo dedo del pie a la mano para la reconstrucción del pulgar y de la oposición mediante el alargamiento del cuarto rayo de la mano con injerto no vascularizado del segundo metatarsiano.

Como primer paso, se diseñó el abordaje para la exploración del muñón y la liberación de la primera comisura.

Luego de explorar el muñón, se logró la identificación a dorsal de un tendón extensor, dos ramas sensitivas dorsales del nervio radial, la arteria radial en el dorso del primer compartimento y dos venas superficiales (**Figura 3**). A palmar se identificó un tendón flexor con poca excursión (**Figura 4**).

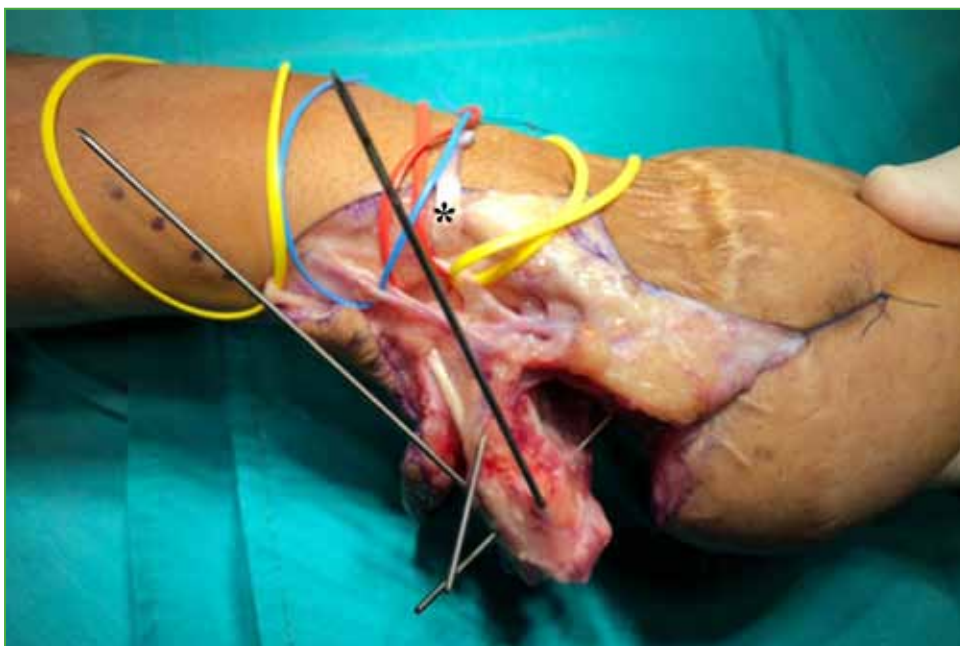


Figura 3. Exploración del muñón. Vista dorso-radial. Las ramas sensitivas dorsales del nervio radial están indicadas con lazos amarillos; la arteria radial, con el lazo rojo y la vena dorsal, con el lazo azul. El tendón extensor está señalado con un asterisco.



Figura 4. Exploración del muñón. Vista palmar. El tendón flexor se señala con un asterisco.

Se procedió a la liberación de la primera comisura, con posterior apertura y oposición de esta y la estabilización mediante una clavija en el primer rayo y una del primero al segundo metacarpiano.

Luego se pasó al pie, en donde, según el diseño previo, se realizó un abordaje dorsal del segundo dedo, con identificación del pedículo (una arteria y una vena), disección además de dos venas superficiales y dos nervios colaterales (Figura 5). Se procedió a la desarticulación del dedo en bloque. Posteriormente se seccionaron los tendones extensores, y flexores con suficiente largo para permitir en la mano la tenorrafia con Pulvertaft.



Figura 5. Segundo dedo desarticulado, con su pedículo diseccionado marcado con un lazo rojo.

A continuación, se efectuó el implante en mano del segundo dedo del pie. Primero se realizó la artrodesis entre la base de la primera falange del implante y la cabeza del primer metacarpiano mediante clavijas. Se prosiguió con el tiempo microquirúrgico realizando la arteriorrafia de la arteria del implante con la arteria radial previamente identificada, dos venorrafias dorsales, dos neurorrafias a las ramas dorsales sensitivas del nervio radial y tenorrafias de flexor y extensor.

El equipo en el pie prosiguió con la resección del segundo metatarsiano. Se desarticuló la segunda cuña. Posteriormente se procedió al cierre del primer espacio intermetatarsiano mediante clavijas y sutura de la placa plantar.

Por último, se abrió el colgajo inguinal por su cicatriz palmar longitudinal, con posterior exposición del cuarto metacarpiano y se colocó el injerto de segundo metatarsiano en ligera flexión, se fijó con un tornillo compresivo de 3,5 mm (Figura 6), y se logró una buena estabilidad. Se recubrió el injerto con el colgajo inguinal, así se obtuvo estructura para lograr pinza a futuro.

La evolución fue favorable durante la internación, sin complicaciones. El paciente fue dado de alta a los 6 días.



Figura 6. Injerto del segundo metatarsiano en el cuarto metacarpiano con un tornillo de 3,5 mm.

Rehabilitación posquirúrgica

Se indicó un protocolo intensivo de Terapia Ocupacional en dos etapas:

- Primera etapa posquirúrgica: movilidad controlada y estimulación de la sensibilidad.
- Segunda etapa posquirúrgica: prensiones, fortalecimiento e integración a las actividades de la vida diaria, primero, habilidades monomanuales y, luego, bimanuales.

A 4 años de la cirugía, el paciente tiene una movilidad activa (medida mediante goniómetro digital) de flexión en bloque del segmento metacarpofalángico de 0-40° y una abducción de 40° (Figura 7, Video).



Figura 7. Rango de movilidad activo a los 4 meses de la cirugía. Flexión en bloque del segmento metacarpofalángico de 0-40° y una abducción de 40°.

Este rango le permite tomar y trasladar objetos de tamaños diversos, desde un cilindro de 4 cm de diámetro, el cual sirve de mango adaptado para el uso bimanual de cubiertos (Figura 8), hasta un cordón de zapatilla para su atado. En la actualidad, en el posoperatorio alejado, el paciente es capaz de realizar tareas de carpintería y pintura (Video 2).



Figura 8. Uso de cubiertos adaptados.

Tiene buena sensibilidad protectora dorsal y palmar en el transfer.

El injerto de metatarsiano tiene signos de consolidación tanto clínicos como radiológicos (Figura 9).



Figura 9. Radiografías de mano, de frente y de perfil, control alejado. Consolidación del injerto óseo de metatarsiano.

No se produjeron complicaciones del sitio quirúrgico en el pie. Tiene una marcha con carga completa y sin dolor.

Evaluación de los resultados

Según el tipo de lesión de este paciente, puede ser evaluado de la siguiente manera:^{5,6}

- Puede realizar una oposición básica de la mano con el nuevo macizo metacarpiano. Se trata de una presión pulpejo-lateral.
- Escala analógica visual estética: 5
- Escala analógica visual funcional: 7

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la hora de reconstruir una mano metacarpiana, la transferencia de un dedo del pie a la mano es un recurso de gran utilidad, pero requiere de un complemento para lograr la oposición.

La resección completa del metatarsiano permite un cierre estético del espacio intermetatarsiano correspondiente y disminuye el riesgo de complicaciones en el sitio dador.

El “reciclado” de este metatarsiano como injerto óseo no vascularizado es una opción novedosa para reconstruir un rayo de la mano amputada, se logran buenos resultados funcionales y le permite al paciente realizar diversas tareas de la vida diaria. Las percepciones estética y funcional del paciente, en nuestro caso, han sido algo inferiores con respecto al promedio de los casos de la serie de referencia.⁵

Esta técnica permite resolver una mano metacarpiana tipo 2 en un solo acto quirúrgico y transfiriendo un solo dedo del pie; esto disminuye los tiempos quirúrgicos y posiblemente la tasa de complicaciones.

Se necesita un mayor número de casos para evaluar la viabilidad de la técnica empleada en el tiempo.

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

ORCID de P. E. Valle: <https://orcid.org/0000-0002-0561-3493>
ORCID de N. Cardinal: <https://orcid.org/0009-0002-6480-9354>

ORCID de A. Fazio: <https://orcid.org/0000-0002-3807-0966>
ORCID de F. J. Cervigni: <https://orcid.org/0000-0001-8518-8716>

BIBLIOGRAFÍA

1. Maduri P, Akhondi H. Upper limb amputation. *StatPearls* 2021 [Internet]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540962/>
2. Dillingham T, Pezzin L, Mackenzie. Limb amputation and limb deficiency: Epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J* 2002;95(8):875-83. <https://doi.org/10.1097/00007611-200208000-00018>
3. ALDeek NF, Lin YT, Wei FC. Metacarpal-like and metacarpal hand. *Hand Clin* 2016;32(4):549-54. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2016.06.004>
4. Barca F, Santi A, Tartoni P, Landi A. Gait analysis of the donor foot in microsurgical reconstruction of the thumb. *Foot Ankle Int* 1995;16(4):201-6. <https://doi.org/10.1177/107110079501600406>
5. del Piñal F. Extreme thumb losses. *Plast Reconstr Surg* 2019;144(3):665-77. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005983>
6. Lin CH, Lo S, Lin CH, Lin YT. Opponensplasty provides predictable opposable tripod pinch in toe transfer for proximal thumb ray defect reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2012;130(6):810e-818e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31826d1628>

¿Y si todo comenzó con un hueso roto? Reflexiones paleolíticas sobre el origen del cuidado médico y la traumatología

Fernando D. Berdaguer Ferrari

Service de Réanimation, Centre Hospitalier de Mâcon, Mâcon, Francia

RESUMEN

Las fracturas constituyen una de las primeras huellas tangibles del cuidado médico en la prehistoria. La evidencia osteológica de sitios paleolíticos, como Shanidar, en Irak, y Krapina, en Croacia, demuestra que individuos con lesiones graves sobrevivieron gracias a una atención sostenida y colectiva. Estas fracturas cicatrizadas reflejan no solo respuestas biológicas y de inmovilización rudimentaria, sino también respuestas sociales de acompañamiento y redistribución de tareas. Este artículo propone que la traumatología, entendida como reacción al trauma visible, pudo haber sido el primer gesto médico organizado. En una era de alta especialización, recuperar esa raíz ética y solidaria nos recuerda que la práctica ortopédica sigue siendo, en esencia, una decisión de cuidar y sostener al otro.

Palabras clave: Paleolítico; fracturas óseas; traumatología; atención de la salud; bioarqueología.

Nivel de Evidencia: V

What if It All Began with a Broken Bone? Paleolithic Reflections on the Origins of Medical Care and Traumatology

ABSTRACT

Fractures represent one of the earliest tangible traces of medical care in prehistory. Osteological evidence from Paleolithic sites such as Shanidar (Iraq) and Krapina (Croatia) shows that individuals with severe injuries survived thanks to sustained, collective care. These healed fractures reflect not only biological responses and rudimentary immobilization practices, but also social behaviors involving support and task redistribution. This article argues that traumatology, understood as a response to visible bodily trauma, may have constituted the earliest form of organized medical practice. In an era of increasing specialization, revisiting this ethical and communal foundation reminds us that orthopedic care remains, at its core, a deliberate act of supporting and caring for others.

Keywords: Paleolithic; bone fractures; traumatology; healthcare; bioarchaeology.

Level of Evidence: V

“Porque no sólo la historia de la medicina pudo haber comenzado con un hueso roto, sino que, en algunos casos, también nuestro camino individual como médicos.”

A la memoria del Dr. Gustavo Argibay, ejemplo de ciencia, técnica y humanidad.

Cuando intentamos reconstruir los orígenes de la medicina, solemos imaginar preparados de hierbas, rituales chamánicos o incluso las primeras trepanaciones. Sin embargo, la evidencia osteológica nos invita a desplazar esas hipótesis hacia otro fenómeno más simple desde el punto de vista fisiopatológico, más concreto, pero igualmente trascendente: el tratamiento de una fractura.

Una fractura es visible, es dolorosa, crea impotencia funcional y en un entorno hostil, a merced de depredadores y dependiente del desplazamiento constante, puede amenazar la vida.

Recibido el 18-8-2025. Aceptado luego de la evaluación el 23-8-2025 • Dr. FERNANDO D. BERDAGUER FERRARI • fberdaguer@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-4565-254X>

Cómo citar este artículo: Berdaguer Ferrari FD. ¿Y si todo comenzó con un hueso roto? Reflexiones paleolíticas sobre el origen del cuidado médico y la traumatología. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):594-596. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2217>

Restos óseos recuperados en distintos yacimientos paleolíticos muestran una notable frecuencia de fracturas curadas. Según Spikins y cols.,¹ entre un 79% y un 94% de los esqueletos analizados presentan señales de trauma óseo, y entre un 37% y un 52% corresponden a lesiones de carácter severo. Más aún, aproximadamente el 13-19% de esos traumatismos ocurrieron en etapas tempranas de la vida. En contextos donde una fractura grave podía significar el fin de la vida útil del individuo para la comunidad, estos datos resultan tan sorprendentes como reveladores.

Uno de los hallazgos más paradigmáticos es el de Shanidar 1, descubierto en el Kurdistán iraquí. Datado entre 35.000 y 70.000 años antes del presente, se trata de un individuo masculino que vivió hasta aproximadamente los 35 o 40 años, una longevidad considerable para su época, a pesar de presentar múltiples lesiones, entre las que se encontraban una amputación probable del antebrazo derecho, deformaciones óseas por infección, daño craneal, sordera unilateral y una cojera crónica.^{2,3}

En la actualidad, tales condiciones requerirían una combinación de cirugía, analgesia, rehabilitación y soporte nutricional de una complejidad y coordinación más allá del simple cuidado de buena voluntad. En el Paleolítico, su recuperación solo puede explicarse por una intervención prolongada que consistía en cuidado directo, acompañamiento y redistribución de tareas.

Algunos podrían argumentar que Shanidar 1 no fue “curado” de todas sus afecciones en el sentido estrictamente técnico. Pero sobrevivió. Y sobrevivir, en ese contexto, es prueba suficiente de que alguien intervino de forma sistemática, planificada e intencionada. Como escribió Tilley⁴: “el mero hecho de que un individuo con tal grado de incapacidad haya alcanzado la edad adulta requiere un compromiso social sostenido”.

La metodología de la bioarqueología del cuidado, propuesta por Lorna Tilley, ofrece un marco riguroso para interpretar este tipo de evidencia. Este modelo propone cuatro etapas: diagnóstico de la patología, evaluación de las limitaciones funcionales, inferencia sobre la naturaleza del cuidado prestado y análisis del contexto cultural que lo hizo posible.⁴

Esta metodología ha sido aplicada a múltiples yacimientos. En Krapina (Croacia), con una antigüedad estimada de más de 120.000 años, se documentan, al menos, 11 individuos con fracturas cicatrizadas en clavículas, cúbitos, costillas y cráneos. Estas lesiones, como comentan Rajković y Krklec,⁵ no solo sanaron, sino que también lo hicieron en condiciones que implicaban atención sostenida, con cuidado de limpieza de lesiones, inmovilización rudimentaria, protección del herido y acompañamiento durante la recuperación. Por ello, podemos afirmar que la lesión ósea, en estos contextos, se convierte en una huella fósil del cuidado colectivo.

Las fracturas tienen una particularidad que las vuelve centrales para pensar los orígenes de la medicina, son visibles. A diferencia de las enfermedades internas o los padecimientos psíquicos, una fractura es difícil de disimular. Habitualmente incapacita de inmediato.

En un entorno de subsistencia basado en la movilidad, la recolección y la caza, posiblemente un miembro lesionado representaba, al mismo tiempo, una amenaza para la supervivencia del grupo, pero también una oportunidad para ejercer la solidaridad.

Spikins y cols.¹ proponen que el cuidado en comunidades neandertales no fue anecdótico ni motivado únicamente por vínculos de parentesco. Fue una estrategia adaptativa, una forma de mantener la cohesión grupal y de aprovechar las capacidades no físicas de los individuos lesionados. Cuidar no era caridad, era inteligencia social.

En ese marco, la traumatología, entendida como esa respuesta al trauma visible, pudo haber sido el primer gesto médico colectivo. No hubo bisturís ni férulas ortopédicas. Seguramente hubo palos, vendajes de fibras vegetales, asistencia para alimentarse, para incorporarse, para dormir. Y, sobre todo, hubo tiempo y presencia.

Hoy llamamos “traumatología” a una especialidad quirúrgica altamente tecnificada. Sin embargo, su raíz etimológica de trauma y herida, junto con su razón de ser, la restitución funcional y la atención al dolor, la conectan directamente con aquel gesto primigenio de sostener al caído. La fractura sigue siendo una urgencia que moviliza, una interrupción que exige presencia.

El cirujano ortopeda del siglo XXI dispone de instrumental preciso, imágenes de alta resolución y un corpus técnico en constante expansión. Pero su trabajo continúa siendo, en el fondo, una respuesta al trauma. Y esa respuesta sigue implicando no solo intervención técnica, sino también contención emocional, acompañamiento, decisión de sostener.

CONCLUSIONES

¿Nació la medicina con la traumatología? Es una posibilidad. En todo caso, hubo huesos que se fracturaron, y no fueron abandonados. Hubo alguien que, sin conocer la palabra “curar”, intentó aliviar. Porque la medicina más antigua no fue ciencia ni arte, sino reacción ética, una voluntad de no dejar solo al que sufre.

Comprender esto no solo nos ayuda a pensar los orígenes del cuidado médico. Nos obliga a revisar el motor de nuestra práctica actual. En una era de superespecialización, protocolos y eficiencia, recuperar el gesto primitivo, la decisión de estar, de sostener, de intervenir ante la herida, tal vez sea el acto más contemporáneo de todos.

Declaración sobre el uso de IA generativa y tecnologías asistidas por IA en el proceso de escritura

Durante la preparación de este manuscrito, el autor utilizó ChatGPT-5 (OpenAI) con el fin de detectar errores tipográficos. Después de utilizar esta herramienta, el autor revisó y editó el contenido según fuera necesario y asume toda la responsabilidad del contenido de la publicación.

Conflicto de intereses: El autor no declara conflictos de intereses

BIBLIOGRAFÍA

1. Spikins P, Needham A, Tilley L, Dytham C, Gatta M, Hitchens G. Living to fight another day: the ecological and evolutionary significance of Neanderthal healthcare. *Quat Sci Rev* 2019;217:98-118. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2018.08.011>
2. Trinkaus E, Zimmerman MR. Trauma among the Shanidar Neandertals. *Am J Phys Anthropol* 1982;57(1):61-76. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330570108>
3. Trinkaus E, Villotte S. External auditory exostoses and hearing loss in the Shanidar 1 Neandertal. *PLoS One* 2017;12:e0186684. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186684>
4. Tilley L. Showing that they cared: An introduction to thinking, theory and practice in the bioarchaeology of care. En: Tilley L (ed). *New developments in the bioarchaeology of care: further case studies and expanded theory*. Cham: Springer International Publishing; 2016, p. 11-43. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-18860-7>
5. Rajković Z, Krklec V. [The oldest treated bone fracture in Croatia--130,000 years ago]. *Acta Med Croatica* 2008;62(1):89-92. [En croata] PMID: 18365508

Protocolo para la atención del trauma no accidental en la población infantojuvenil: aspectos radiológico y traumatológico

Bibiana Dello Russo,* Mónica Galeano, Florencia D'Adamo***

*Servicio de Ortopedia y Traumatología

**Servicio de Diagnóstico por Imágenes

#Equipo de Atención al Trauma no Accidental

Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El maltrato de niños y adolescentes es una violación de los derechos humanos, además de un importante problema de salud pública mundial que afecta a cientos de millones de niños y adolescentes, y tiene graves consecuencias para la salud a corto y largo plazo. Una cuarta parte de los adultos (22,6%) del mundo sufrió abuso físico cuando eran niños; el 36,3% de ellos sufrió abuso emocional y el 16,3%, negligencia física, sin diferencias significativas entre niños y niñas, aunque la prevalencia de abuso sexual infantil a lo largo de la vida indica diferencias más marcadas (niñas alrededor del 20% y niños alrededor del 8%). Se describe el protocolo utilizado en nuestro hospital para el proceso de diagnóstico y tratamiento de las lesiones óseas, y se lo compara con las últimas revisiones sistemáticas publicadas.

Palabras clave: Niños; trauma no accidental; protocolo radiológico.

Nivel de Evidencia: IV

Protocol for the Care of Non-Accidental Trauma in the Child and Adolescent Population: Radiological and Traumatological Aspects

ABSTRACT

Child and adolescent abuse is a violation of human rights and a major global public health problem affecting hundreds of millions of children and adolescents, with serious short- and long-term health consequences. One quarter of adults (22.6%) worldwide were victims of physical abuse during childhood; among them, 36.3% experienced emotional abuse and 16.3% experienced physical neglect, with no significant differences between boys and girls. However, the lifetime prevalence of childhood sexual abuse shows more marked differences, with rates of approximately 20% in girls and 8% in boys. This article describes the protocol used in our hospital for the diagnosis and management of bone injuries and compares it with the most recent systematic reviews published on the subject.

Keywords: Children; non-accidental trauma; radiological protocol.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Definimos al trauma no accidental (TNA) como el padecido por un niño o adolescente que ha sido objeto de agresiones por parte de padres o custodios, por instituciones o por la sociedad, y a todas las condiciones derivadas de esos actos que los priva de sus derechos, de sus necesidades fundamentales, y dificultan su desarrollo óptimo.¹

Existen cuatro tipos de agresiones básicas:

- Abuso sexual
- Abuso emocional
- Abuso físico
- Negligencia o destrato

Recibido el 26-9-2024. Aceptado luego de la evaluación el 4-9-2025 • Dra. BIBIANA DELLO RUSSO • bibianadellorusso@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6487-4418>

Cómo citar este artículo: Dello Russo B, Galeano M, D'Adamo F. Protocolo para la atención del trauma no accidental en la población infantojuvenil: aspectos radiológico y traumatológico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):597-603. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2039>

Dentro de estas clasificaciones, la epidemiología muestra que las formas de presentación a la consulta médica se acompañan de inconsistencia en el origen de las lesiones y variación en las definiciones de los acontecimientos. Las tasas de agresiones, según su etiología, son: negligencia (59%), tipos múltiples (13%), abuso físico (11%), abuso sexual (8%), maltrato emocional (4%), negligencia médica (<1%).²

A pesar de que los niños de todas las edades y de todos los niveles socioeconómicos pueden sufrir un TNA, es más frecuente que ocurra en el seno de parejas jóvenes primerizas cuando el embarazo no fue planificado, donde media el abuso de sustancias, en familias con bajos ingresos o por parte de padres que han sido abusados.^{3,4}

Las imágenes, a menudo, juegan un papel importante en la detección y documentación de lesiones físicas. El tipo y alcance de las imágenes tomadas a un niño cuando se sospecha abuso dependen de la edad del niño, los signos, los síntomas (Figura 1) y otras consideraciones sociales, como ser gemelo o hermano de un bebé maltratado físicamente. Hacer el diagnóstico de maltrato infantil requiere diferenciar variantes anatómicas y de desarrollo, y posibles condiciones metabólicas y genéticas subyacentes.⁵

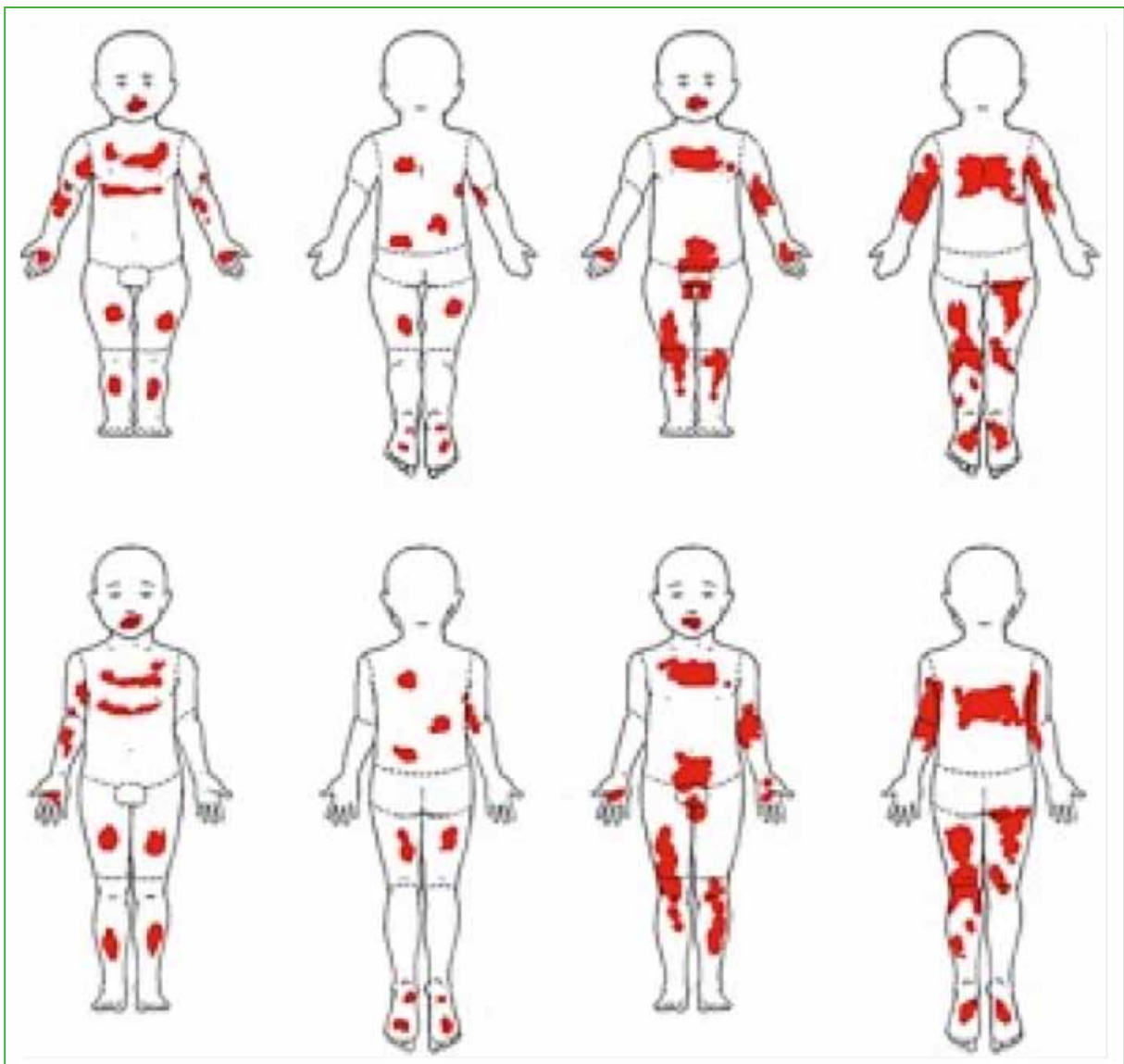


Figura 1. Regiones ocultas por pelo o ropa donde debe prestarse atención al buscar lesiones de partes blandas.

Entre enero de 2023 y junio de 2024, en el Servicio de Mediano Riesgo del hospital, se evaluó a 766 pacientes con TNA infantojuvenil.

En el 15,1% (81 pacientes), se sospechaba maltrato físico. Veinticinco de ellos requirieron internación (30%). Los indicadores de ingreso hospitalario fueron:

- Necesidad de tratamiento urgente que requiere hospitalización.
- Necesidad de protección inmediata del menor a la espera de un hogar transitorio o centro de acogida.
- Necesidad de observación de la dinámica familiar en la fase de estudio y diagnóstico ante una situación grave.
- Niño evaluado en la urgencia hospitalaria cuando todavía no ha finalizado la fase de estudio y tratamiento, ante una situación de gravedad de maltrato.

Dada la alta frecuencia de esta situación, se elaboró el siguiente protocolo.

PROTOCOLO RADIOLÓGICO EN NIÑOS CON POSIBLE TNA (SERVICIO DE RADIOLOGÍA PEDIÁTRICA)

Ante la sospecha clínica, se aplica el Protocolo Radiológico en Niños que se detalla en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Zonas por explorar y proyecciones recomendadas⁸

Cráneo*	Anteroposterior y lateral Proyección adicional de Townes (si está clínicamente indicado)
Tórax	Anteroposterior para incluir las clavículas y proyecciones oblicuas de ambos conjuntos de costillas
Abdomen	Incluye pelvis y caderas
Columna	Proyección lateral de las regiones cervical, torácica y lumbar
Extremidades	Anteroposterior de ambos húmeros, ambos antebrazos, fémures y tibias, y peronés. Manos: anterior. Pies: dorso palmar

*Se deben tomar radiografías de cráneo incluso si se ha realizado una tomografía computarizada.

1. En niños <2 años, solicitar siempre una serie ósea de forma preferente. Nunca está indicado pedir un “total body” o “baby grama”. Si la radiografía de tórax genera dudas sobre lesiones en las costillas, considerar una tomografía computarizada (TC) de tórax.

Cuando la sospecha de TNA es alta y la serie ósea es normal, se debe realizar un control a los 11-14 días.

2. En niños <1 año, siempre realizar, de urgencia, una TC de cráneo.

3. En niños >1 año con evidencia de traumatismo craneal o clínica neurológica, realizar una TC de cráneo urgente.

4. Evaluar con el Servicio de Radiología Infantil una posible resonancia magnética (RM) de cerebro. La RM de columna completa y de cuerpo entero se debe realizar a los 2-5 días del ingreso, independientemente de que la TC sea normal. Debe ser informada por 2 radiólogos pediátricos. El control con RM cerebral se hará de acuerdo con los hallazgos iniciales y la evolución clínica del paciente.

5. El estudio de serie ósea puede estar indicado en niños >2 años, en cuyo caso se realizará de forma preferente y según la clínica del paciente.

6. En un caso severo con sospecha de TNA: a) en hermanos gemelos/mellizos o en niños <2 años, considerar aplicar el mismo protocolo que el caso que genera la sospecha, b) en hermanos >2 años, realizar pruebas según la clínica de los pacientes.

7. Ante un traumatismo torácico o abdominal, los estudios por imágenes serán consensuados entre el médico y el radiólogo de guardia.

8. Niño fallecido: serie ósea completa, y RM y TC de cuerpo entero. Las radiografías requeridas son enviadas al Servicio de Radiología con la insignia de TNA para que todos los técnicos sepan realizar, de una sola vez, las radiografía según el protocolo para la detección de las posibles lesiones sin llamar la atención de los familiares acompañantes.

DISCUSIÓN

Las fracturas son la segunda señal más común de abuso físico (25-50%), seguidas de las quemaduras (20%). Se estima que el 10% de los casos de trauma en niños <3 años atendidos en las guardias son no accidentales, pero existen subregistros por minimizar la situación o por no efectuar una correcta indagación de las causas y, en muchas ocasiones, estos pacientes son atendidos por un traumatólogo como profesional de primera consulta sin el apoyo de un equipo multidisciplinario.⁶⁻⁹

A pesar de que, en muchas publicaciones, se habla de patrones específicos de fractura para este cuadro, se manifiesta de manera similar al trauma, pero es preciso estar alerta por la coincidencia de estas lesiones con otras de partes blandas, como quemaduras, moretones, y la presencia de este cuadro acompañado de lesiones retinianas es patognomónico.¹⁰

Los distintos estadios evolutivos de las fracturas son los que disparan las alertas.¹¹

En 2020, el *Royal College of Paediatrics and Child Health*⁶ publicó una revisión sistemática sobre las fracturas producidas por un TNA, que se resumen de la siguiente forma:

1. Las fracturas por abuso son más comunes en niños <18 meses que en los >18 meses.
2. Los niños que sufrieron abusos tienen más probabilidades de sufrir fracturas múltiples que los niños que no sufrieron abusos.
3. Las fracturas de costillas sin un traumatismo importante, una lesión de nacimiento o una enfermedad ósea subyacente tienen un alto valor predictivo de abuso.
4. Las fracturas femorales por abuso son más probables en niños que aún no caminan (Figura 2).
5. Las fracturas de la diáfisis media son las fracturas femorales más comunes en situaciones de abuso y no abuso.
6. Las fracturas humerales supracondíleas en niños se asocian con lesiones accidentales, mientras que las fracturas humerales por abuso más comunes en niños <5 años son las espirales u oblicuas (Figura 3).
7. Las fracturas de húmero en niños <18 meses se asocian más con el abuso que las fracturas humerales en niños mayores.
8. Las fracturas lineales son las fracturas de cráneo por abuso y no abuso más comunes.
9. Las fracturas metafisarias son más frecuentes en casos de abuso físico infantil que en casos de no abuso, y se han descrito, a menudo, en situaciones de abuso mortal.
10. La mayoría de los niños con lesiones metafisarias clásicas tiene otras lesiones asociadas que suelen ser múltiples.
11. Las fracturas de pelvis, manos, pies y esternón ocurren por abuso físico y se requiere una radiología adecuada para su detección.

La exactitud de las estimaciones radiológicas respecto del tiempo que ha transcurrido desde la lesión se expresa en términos de semanas en lugar de días. Los diferentes estadios de consolidación visualizados en la serie ósea sirven para datar la fractura de la siguiente manera:

1. Resolución de lesión de partes blandas: 1 semana
2. Formación de hueso nuevo subperióstico: 2 semanas
3. Pérdida de la línea de fractura y callo óseo blando: 3 semanas
4. Callo óseo duro: 3-6 semanas
5. Remodelación más de 3 meses

La evaluación radiológica ante la sospecha de abuso físico incluye pruebas radiológicas iniciales y de seguimiento, que se realizan durante supervisiones semanales a los familiares, específicas para maximizar la detección de lesiones ocultas.



Figura 2. Lesión femoral en un niño no deambulador.



Figura 3. Fractura espiroidal por un trauma no accidental.

Según la especificidad de la relación entre el patrón fracturario y el trauma, se define la especificidad (Tabla 2). La centellografía ósea es un estudio útil para detectar costillas y fracturas vertebrales. Repetirla a las 2 semanas puede ayudar a identificar lesiones ocultas, pero solo queda reservada para casos altamente sospechosos con radiografías negativas en la primera consulta.¹²

Tabla 2. Relación entre el patrón fracturario y la especificidad¹³

Fracturas de alta especificidad
<ul style="list-style-type: none"> Lesión metafisaria: es una fractura en la unión de la metáfisis con la fisis (esponjosa primaria). Mecanismo de acción: torsión o cizalla por tracción, es decir, cuando la extremidad del niño se tracciona o se tuerce violentamente
<i>Diagnóstico diferencial:</i> las radiotransparencias metafisarias subepifisarias también pueden deberse a enfermedades sistémicas, como el raquitismo y la leucemia
<ul style="list-style-type: none"> Fractura de esquina o muesca (<i>corner fracture</i>): pequeña avulsión de la metáfisis. Sin apreciarse un gran desplazamiento de la epífisis, se visualiza una muesca en el margen de la metáfisis
<ul style="list-style-type: none"> Fractura en asa de cubo (<i>bucket handle fracture</i>): afecta a un segmento grande del reborde metafisario. Se trata de una fractura-avulsión horizontal con afectación de componentes centrales y periféricos que da la apariencia de un asa de un cubo
<ul style="list-style-type: none"> Fractura costal, sobre todo, posterior: infrecuentes como accidentales en la infancia
<ul style="list-style-type: none"> Fractura escapular: más específica de malos tratos si se asocia a fractura de la clavícula ipsilateral. No confundir con el núcleo de osificación accesorio de la punta del acromion
<ul style="list-style-type: none"> Fractura esternal
<ul style="list-style-type: none"> Fractura de apófisis espinosas vertebrales
Fracturas de especificidad moderada
<ul style="list-style-type: none"> Separación epifisaria o desprendimiento epifisario: la separación transfisaria de húmero distal es la más común, seguida de la de la cadera
<ul style="list-style-type: none"> Múltiples fracturas en diferentes estadios de consolidación, especialmente bilaterales
<ul style="list-style-type: none"> Fracturas y subluxaciones de cuerpos vertebrales
<ul style="list-style-type: none"> Fracturas digitales
<ul style="list-style-type: none"> Fracturas craneales complejas
Fractura de baja especificidad
<ul style="list-style-type: none"> Fractura de clavícula
<ul style="list-style-type: none"> Fractura diafisaria de hueso largo
<ul style="list-style-type: none"> Fractura de cráneo lineal

CONCLUSIÓN

Dentro de nuestras series de fractura se destacaron las de miembros inferiores (70%) y, dentro de ellas, las de huesos largos (fémur 60%), datos que coinciden con los de otras series estudiadas.^{13,14}

Conflicto de intereses: Las autoras no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Galeano: <https://orcid.org/0000-0002-3904-3783>

ORCID de F. D'Adamo: <https://orcid.org/0009-0006-9700-0999>

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez NI, Cuenca L. Estudio sobre maltrato infantil en niños y adolescentes de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento* 2011;3(3):8-15. <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v3.n3.5200>
2. Pinto Cortez C. Perspectiva histórica en el estudio del maltrato infantil. *Poiésis* 2019;(17). <https://doi.org/10.21501/16920945.166>
3. UNICEF y Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Argentina. Serie Violencia contra Niñas, Niños y Adolescentes. Fascículo N.º 9. *Un análisis de los datos del Programa “Las Víctimas Contra las Violencias” 2020-2021*. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/informes/serie-violencia-contra-ninas-ninos-y-adolescentes>
4. Organización Mundial de la Salud. Maltrato infantil. 2022. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/child-maltreatment>
5. Romano O, Fernández C. *Lo esencial en Ortopedia y Traumatología*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata; EDULP, 2023. Libro digital, PDF - (Libros de cátedra) Archivo Digital: descarga ISBN 978-950-34-2270-0
6. Pérez Candás JJ, Ordóñez Alonso MA, Amador Tejón V. Maltrato emocional. *Form Act Pediatr Aten Prim* 2018;11(4):215-24. Disponible en: https://fapap.es/files/639-1711-RUTA/06_Maltrato_emocional.pdf
7. Helfer RE, Slovis TI, Black M. Injuries resulting when small children fall out of bed. *Pediatrics* 1977;60(4):533-5. <https://doi.org/https://doi.org/10.1542/peds.60.4.533>
8. Lirola Cruz MJ, López Barrio AM, Malo JM, Gómez de Terreros I. Análisis de los hallazgos radiológicos en un caso relevante de maltrato infantil. *Bienestar y Protección Infantil* 1996;2:60-6.
9. Worlock P, Stower M, Barbor P. Estudio comparativo de las fracturas accidentales y no accidentales en los niños. *Br Med J* (ed esp) 1987;II:26-30.
10. Di Pietro MA, Brody AS, Cassady CI, Kleinman PK, Wyly JB, Applegate KE, et al. Diagnostic imaging of child abuse. *Pediatrics* 2009;123(5):1430-5. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0558>
11. Gómez de Terreros I, Serrano Urbano I, Martínez Martín MC. Diagnóstico por imagen del maltrato infantil. *Cuad Med Forense* 2006;(43-44):21-37. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062006000100002&lng=es
12. Curcoy Barcenilla AI, Trenchs Sainz de la Maza V, Pou Fernández J. Utilidad de la gammagrafía ósea en el diagnóstico diferencial del maltrato infantil. *An Pediatr (Barc)* 2006;65(1):83-90. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-utilidad-gammagrafia-osea-el-diagnostico-articulo-13090902>
13. The Royal College of Radiologists. *Standards for the interpretation and reporting of imaging investigations*, 2nd ed. London: The Royal College of Radiologists; 2018.
14. Kocher MS, Kasser JR. Orthopaedic aspects of child abuse. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8(1):10-20. <https://doi.org/10.5435/00124635-200001000-00002>

Resolución del caso

Bibiana Dello Russo,* Mónica Galeano,** Florencia D' Adamo#

*Servicio de Ortopedia y Traumatología

**Servicio de Diagnóstico por Imágenes

#Equipo de Atención al Trauma no Accidental

Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Presentación del caso en la página 499.

RESUMEN

Se presenta el caso de un niño de 18 meses con una fractura desplazada de pelvis y epifisiólisis de cadera producidas por un trauma no accidental al ser arrastrado por las escaleras, por su cuidadora. Se define el protocolo radiológico utilizado en nuestra institución para los casos de trauma no accidental, su diagnóstico y los tratamientos ortopédico y social.

Palabras clave: Trauma no accidental; fractura de pelvis; epifisiólisis de cadera; niños.

Nivel de Evidencia: IV

Multiple Pelvic and Hip Fractures Due to Non-Accidental Trauma in an 18-Month-Old Child

ABSTRACT

We present the case of an 18-month-old boy with a displaced pelvic fracture and hip epiphysiolysis resulting from non-accidental trauma, after being dragged down a flight of stairs by his caregiver. The radiological protocol used in our institution for suspected non-accidental trauma is described, along with the diagnostic process and the orthopedic and social management implemented.

Keywords: Non-accidental trauma; pelvic fracture; hip epiphysiolysis; children.

Level of Evidence: IV

DIAGNÓSTICO: Fracturas múltiples de pelvis y cadera por trauma no accidental en un niño de 18 meses.

DISCUSIÓN

Se realizó una punción-aspiración con el paciente bajo anestesia para evaluar el grado de desplazamiento epifisario¹ y evacuar el hematoma articular.² Luego, con poco líquido de contraste, se efectuó una artrografía que constató el desplazamiento y su inestabilidad. La resonancia magnética es otro estudio para llegar al diagnóstico, si se duda de la inestabilidad, pero se debería contar con un resonador cerca o dentro del quirófano para realizarla en el mismo acto anestésico (Figuras 4 y 5).

Mediante la técnica de Parsch³ por abordaje mínimo de Hueter,⁴ se redujo el desplazamiento de la cabeza femoral, y se colocaron un tornillo y una clavija por un abordaje lateral mínimo bajo intensificador de imágenes.

Ya drenada y estabilizada la cadera, se colocó otro tornillo canulado, por vía percutánea, para estabilizar el gran fragmento desprendido del ala ilíaca, y se inmovilizó al paciente con un yeso pelvi-calzón para la apertura en libro y, mediante tracción de partes blandas, se colocó luego al paciente en tracción posquirúrgica. Cumplió 3 semanas de tracción y se logró la reducción anatómica de las fracturas (Figuras 6-8).

En las Figuras 9 y 10, se muestra la resolución a los 6 y 24 meses del retiro del material.

Recibido el 5-10-2024. Aceptado luego de la evaluación el 12-12-2024 • Dra. BIBIANA DELLO RUSSO • bibianadellorusso@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6487-4418>

Cómo citar este artículo: Dello Russo B, Galeano M, D'Adamo F. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):604-608. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2043>

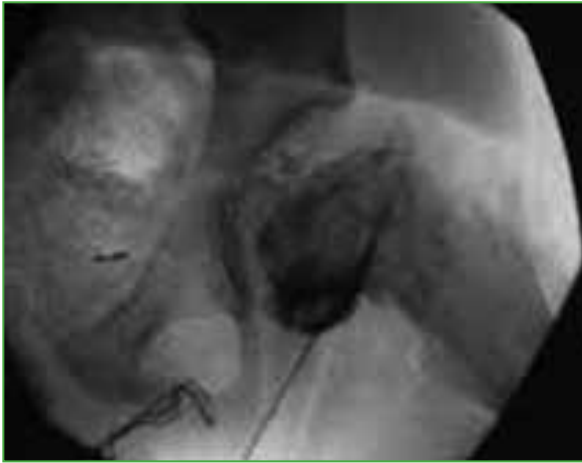


Figura 4. Arthrografía diagnóstica de cadera.



Figura 5. Resonancia magnética de cadera. Se constata el desplazamiento epifisario grado I.



Figura 6. Posicionamiento y confección de un yeso pelvi-calzón.



Figura 7. Paciente con tracción a nivel de la cama para que se produzca la reducción del ascenso de la hemipelvis desplazada.



Figura 8. Radiografía de cadera, inmediatamente después de la reducción.



Figura 9. Radiografía de pelvis, de frente, a los 6 meses cuando se retiró el material de osteosíntesis.



Figura 10. Radiografía de cadera a los 24 meses de evolución.

Si bien la pelvis del niño a los 18 meses tiene gran cantidad de cartílago, que otorga mayor elasticidad y resistencia a las fuerzas de torsión y cizallamiento, este mismo cartílago tiene un alto potencial de crecimiento remanente, por lo que este tipo de trauma de alta energía puede provocar daños permanentes en la cintura pélvica, la articulación coxofemoral por lesión principalmente del cartílago trirradiado y, en particular, en este caso, en la región proximal del fémur.⁵

Por lo antes descrito, en este paciente, se optó por la estabilización de la epifisiólisis femoral y de la fisis del ala ilíaca con técnicas mínimamente invasivas para evitar mayores desperiostizaciones o daños en el aporte sanguíneo a la región.

Al tratar una fractura pélvica en niños, se debe tener en cuenta el patrón de inestabilidad, el desplazamiento sumado a la lesión de la placa de crecimiento. La creencia de que las deformidades anatómicas no producirán problemas en la edad adulta no es aceptable.

Las fracturas pélvicas inestables tipo C desplazadas verticalmente pueden avanzar hacia una deformidad pélvica clínica significativa, así como a una fusión sacroilíaca, escoliosis y una discrepancia en la longitud de los miembros superiores.⁶

Debemos, entonces, realizar esfuerzos mayores para que nuestras maniobras de reducción sean precisas sin aportar más estrés al cartílago, sobre todo, en la región del cartílago trirradiado o, como en este caso, en el de Risser.⁷ De otro modo, el crecimiento del anillo pélvico quedará inhibido y la detención de los núcleos de crecimiento conducirá a una asimetría pélvica.

En el tratamiento de la fractura transisaria del fémur proximal, luego de confirmar la inestabilidad, se priorizó su estabilidad colocando un tornillo central que fue extraído a los 4 meses para prevenir arrestos fisarios *per se*.⁸

Conflicto de intereses: Las autoras no declaran conflictos de intereses.

ORCID de M. Galeano: <https://orcid.org/0000-0002-3904-3783>

ORCID de F. D'Adamo: <https://orcid.org/0009-0006-9700-0999>

BIBLIOGRAFÍA

1. Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg* 1963;45(3):587-622. Disponible en: https://journals.lww.com/jbjsjournal/citation/1963/45030/Injuries_Involving_the_Epiphyseal_Plate.19.aspx/1000
2. Chung SMK. The arterial supply of the developing proximal end of the human femur. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58(7):961-70. PMID: 977628
3. Parsch K, Weller S, Parsch D. Open reduction and smooth Kirschner wire fixation for unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop* 2009;29(1):1-8. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31818f0ea3>
4. Hueter C. Fünfte abtheilung: die verletzung und krankheiten des hüftgelenkes, neunundzwanzigstes capitel. En: Hueter C (ed). *Grundriss der chirurgie*. 2nd ed. Leipzig: F.C.W. Vogel; 1883, p. 29-200.
5. Torode I, Zieg D. Pelvic fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1985;5(1):76-84. <https://doi.org/10.1097/01241398-198501000-00014>
6. Schlickewei W, Keck T. Pelvic and acetabular fractures in childhood. *Injury* 2005;36(Suppl 1):A57-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2004.12.014>
7. Oransky M, Arduini M, Tortora M, Roa Zoppi A. Surgical treatment of unstable pelvic fracture in children: Long term results. *Injury* 2010;41(11):1140-4. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.002>
8. Juanto M, Fernández E, Ramacciotti A, Fernández M, Franzolini M, Mussolini E. Osteosíntesis en pediatría. ¿Cuándo y por qué? *Orthotips* 2015;11(1):7-14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2015/ot151b.pdf>

Prof. Dr. Salomón Schächter (1926-2025)



Profesor Emérito de la Université René Descartes, París
Miembro de la Académie Nationale de Médecine, Francia
Miembro de la Académie de Chirurgie, Francia

Se fue Salo. Nunca compartimos actividad hospitalaria, clínica. Nunca lo vi operar. Éramos de disciplinas distintas. Me es difícil hurgar en el pasado cómo fue que nuestras actividades se entrecruzaron. Compartí con él otras actividades de nuestro quehacer médico. Fui miembro de la Comisión Directiva de la AAOT durante su presidencia. Luego lo acompañé en la SLAOT y en la Facultad de Medicina. Finalmente, ante la dificultad de que Jorge Romanelli presentara su libro me pidió que lo presente. Voy a utilizar algunos párrafos, sino la mayoría, de aquella presentación en la Asociación Médica Argentina, un par de años atrás, porque creo que, en su lectura, podrán sacar muchos detalles biográficos, logros y sus legados. Recuerdo que pedí la ayuda a ChatGPT de Open AI.

“Schächter por Schächter. Una historia de vida”: lo había leído en el verano de 2022. Estaba en Pinamar y era un buen momento para la lectura. No hice anotaciones al margen, pero anoté muchas definiciones. No lo leí dos veces porque no quería estudiarlo como un texto. Quise leerlo como un libro. Quizás volver a él más adelante como con muchos libros. Pero un libro deja en el lector una sensación. Quizás, como decía Joseph Conrad, “el autor sólo escribe la mitad del libro. De la otra mitad debe ocuparse el lector”.

En la presentación del libro, era imperativo que antes reseñemos a su autor. Fue conocido por muchos, quizás algunos desde diferentes perspectivas. Schächter fue un reconocido médico, con casi todos los logros, éxitos, posiciones y premiaciones que un profesional médico puede alcanzar. No le faltaba nada, excepto escribir aquel libro. Había publicado otros 5, pero este último fue diferente. Era su historia.

El libro fue básicamente su biografía, su accionar desde su lejana Tarnopol en Polonia (hoy Ucrania) donde nació hasta las pampas.... El autor fue el típico argentino, hijo de inmigrantes (inmigrante él) que vino de Europa y creció, se desarrolló aquí. Con pocas exigencias, intuyo escasos derechos y muchas obligaciones. Muchas de ellas personales. Modificó el entorno en el que se desempeñó, formó médicos, tiene discípulos. Su paso por los distintos Servicios dejó huellas. Me contaron que fue un jefe que exigía atención absoluta, cultor de la puntualidad y la precisión. Se admira su constancia y fundamentalmente su rigor y honestidad intelectual. Maestro en la cirugía, pero también con gran respeto por el paciente. Cirujano con precisión absoluta y preciosismo total. Siempre la misma cantidad de puntos en ATC. Nunca se le oyó levantar la voz, aunque no era paternalista. En realidad, conozco a Salo desde hace mucho tiempo, pero nuestro accionar médico asistencial no se cruzó, no coincidimos. Yo pertenezco a hospitales pediátricos y nuestras especialidades son distintas. Pero sí lo conozco intensamente en

Dr. CARLOS TELLO • tello@fibertel.com.ar  <https://orcid.org/0000-0002-1733-1004>

Cómo citar este artículo: Tello C. Obituario. Prof. Dr. Salomón Schächter. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):609-611. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2257>

su accionar institucional, societario y docente. Fue el padrino de mi Tesis de Doctorado. Tuve el placer y honor de poder secundarlo en su paso por diferentes instituciones científicas y profesionales. Así conocí su accionar en la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. Luego, en los primeros años 90 como Presidente de la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y en la Facultad de Medicina de Buenos Aires, cuando fue Decano, terminando el siglo pasado y comienzos del actual. También cuando creó el sitio ESCORT, una escuela a distancia de enseñanza de cirugía ortopédica, unos pocos años después. En la primera, la SLAOT la llamamos, hace muchos años, disfrutamos brindando conferencias en lugares, algunos remotos, de Latinoamérica. En la Facultad, le tocaron años tormentosos. Nos reuníamos a las 6 de la mañana en el café de Marcelo T y Azcuénaga para arreglar el día. Lástima que no se pudo terminar de encaminar la Facultad; fue siempre fiel a ideas y principios que la política no pudo doblegar.

¿Qué debo decir del libro? Se desarrolla en cuatro sectores principales: Mis comienzos, Mi trayectoria, Plática con y para mis nietas y nietos, y finalmente Y ahora qué.

En Mis Comienzos, relata sus primeros años en una Europa convulsionada y con el tronar aún lejano, en esos momentos, de la II Guerra Mundial. Era un clima preocupante y enrarecido, sobre todo para los judíos. Su llegada a Buenos Aires donde su familia se encuentra con una Argentina segura, amigable y abierta al esfuerzo, según sus palabras. Era una Argentina de oportunidades. La descripción de su inserción escolar es muy significativa cuando retrata las dificultades idiomáticas y su perseverancia. La tristeza se mece entre esas páginas.

En Mi Trayectoria, esas primeras 100 páginas nos muestran a una persona que tiene una actitud casi sacerdotal con la medicina. Parece como un sacerdote de la edad media solo concentrado en el amor y estudio de Dios. Sacerdote o cualquier otro religioso. Solo para el estudio y ejercicio sin casi intervalos de placer. Una actitud casi reverencial.

Como Decano entre sus objetivos los que más sobresalen son el cambio curricular y la adecuación de la capacidad educativa de la Facultad. Entendía que el currículo de pregrado debía basarse en el modelo integrado básico y clínico, con la inserción temprana del estudiante en los lugares donde el saber se debe combinar con el hacer. La capacidad educativa debería tener el límite de la oferta de los centros asistenciales. Las continuas y recurrentes opiniones sobre el estudio, el trabajo y la responsabilidad delimitan claramente su personalidad. Su afirmación de que la ética y la moral se enseñan en el seno familiar, en la casa, no en la Facultad parece casi una óptica fundamental.

En el diario La Prensa, a lo largo de algunos meses del 2020, quizás en plena pandemia, Schächter publicó varias anécdotas con sus particulares reflexiones. Son imperdibles las historias de Evaristo, las entrevistas con Escardó (Piolín de Macramé), la anécdota de Sandro y sus relaciones con Ferré, su maestro. Son tan singulares los relatos como las reflexiones que trascienden. Reflexiones que cubren un espectro amplio desde la grandeza de la humildad hasta la comprensión y tolerancia que no pueden faltar en el médico.

En el capítulo de Plática con y para mis nietas y nietos, se explaya sobre aspectos tan diversos como: ¿cuál es mi orientación filosófica?, ¿si cree en la existencia de Dios?, ¿cómo se considera socialmente?, ¿qué es lo que más le gusta de su trabajo?, el arte, la vida y la muerte, ¿qué otras cosas, además de la medicina, te gustaría estudiar?, la juventud de mi vejez. Y, en la parte final de sus charlas con Nico, ¿cómo se ubicaba política, social y filosóficamente? No lo quiero spoilear, revelar los detalles, pero aquí se manifiesta la personalidad.

También debo rescatar una serie de frases y párrafos a lo largo de sus páginas.

En oportunidad del ingreso de estudiantes, menciona que se debe trabajar con amor y así se trabaja cuando se lleva en sí el resorte del ideal. Para luego afirmar que el que trabaja en esas condiciones imprime un sello de juventud a sus acciones y entonces hay juventud cuando se trabaja con entusiasmo por un ideal.

Asevera que la ciencia no es mala ni buena, inmoral o moral en sí misma. Es el hombre, es el científico quien le da, o no, su contenido humano y ético.

La superespecialización, el tecnicismo y la masificación de la asistencia médica son, en alguna medida, responsables de que el papel del médico haya declinado su tradicional sabiduría, su arte y su virtud, declama con alguna nostalgia.

Manifiesta que su máximo mérito en la vida profesional es haber trabajado intensamente para, en otro párrafo reunido, se aprende a trabajar trabajando, se aprende a enseñar enseñando, se aprende a operar operando.

Se repite a diario lo que el poeta Antonio Machado decía del saber y la cultura, Solo se pierde lo que se guarda. Solo se conserva lo que se da.

Parafraseando a la madre Teresa: nunca hay que detenerse en la vida. Si uno no puede correr debe trotar. Si uno no puede trotar debe caminar. Si uno no puede caminar debe usar un bastón. Si con esto no alcanza debe usar un sillón de ruedas, pero nunca detenerse en la vida.

En la parte final, se pregunta “¿Y ahora qué?”. Habla de la vejez. Ejemplifica con un sarcasmo de un conocido: el ser humano se divide en 4 etapas: infancia, adolescencia, adultez y que bien se lo ve! Habla de eventuales arrepentimientos y pide perdón por creer haber cometido errores.

Terminé diciéndole a Salo que me había sentido muy a gusto leyendo su libro, su historia en lo profesional y en la intimidad hasta su esposa Dulcinea y su familia.

Sugiero la lectura de este libro si se desea conocer la vida y obra de Schächter (con diéresis en la a, como enfatizaba). Su lectura, al menos, me exime, o me hace más fácil, esta presentación y recuerdo. Intuyo que está casi todo. Déjenme agregar lo que decía Francis Bacon: Algunos libros son probados, otros devorados, poquísimos masticados y digeridos.

*Prof. Dr. Carlos Tello
Universidad Nacional de Buenos Aires,
Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”*

Índice por temas 2025

EDITORIALES

Desafío 2025	1
SAMeCiPP: una sociedad en permanente crecimiento gracias a sus miembros	111
Solicitud de indexación en PubMed	207
Revista de la Asociación Argentina de Hombro y Codo. Volumen Especial 2025	306
Número RAAOT-ACARO	409
Número especial de la AATO.....	498

TUMORES

Quiste óseo aneurismático con compromiso neurológico en la columna: reporte de dos casos y revisión bibliográfica	290
Exostosis bursata aguda: una complicación poco frecuente de los osteocondromas de la escápula. Presentación de un caso y revisión bibliográfica.....	361

COLUMNA

Dificultades en la atención inicial del paciente con trauma vertebromedular: encuesta a traumatólogos de Guardia de la Argentina.....	235
Perfil epidemiológico del paciente con lumbago no especificado.....	246
¿Qué debería operar primero? ¿La columna o la cadera? Estudio basado en encuestas sobre el orden del tratamiento para pacientes con trastornos degenerativos concurrentes de la cadera y la columna	253
Manejo farmacológico de la pérdida ósea en pacientes con espondilodiscitis. Revisión sistemática	277
Fracturas por estrés de columna lumbar. Pediculólisis como variante de presentación inusual. Reporte de un caso	285

ORTOPEDIA INFANTIL

Tendencias en la evaluación y el tratamiento de fracturas de la espina tibial: perspectivas de los miembros de la SAOTI y la SEOP	26
Tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. Comparación entre decúbito supino y prono	43
Espondilodiscitis en lactantes <6 meses con hemocultivo negativo. Reporte de un caso y revisión bibliográfica	73
Osteomielitis vertebral neonatal. Presentación de un caso y revisión bibliográfica	80
Tenodesis extrarticular lateral de Lemaire modificada en pacientes esqueléticamente inmaduros. Nota técnica	97
Cirugía de preservación meniscal y corrección del genu valgo mediante el crecimiento guiado en pacientes con menisco discoideo.....	298
Luxación anterior traumática de cadera en un niño de 7 años.....	481
Menisco discoide medial: un cuadro infrecuente. Presentación de un caso y consideraciones sobre el tratamiento	489
Protocolo para la atención del trauma no accidental en la población infantojuvenil: aspectos radiológico y traumatológico.....	597
Reducción abierta y fijación interna como manejo de una fractura compleja de escápula en una niña con politraumatismos. Reporte de un caso.....	578

MIEMBRO SUPERIOR

Articulación metacarpofalángica bloqueada. Serie de casos, investigación anatómica y revisión bibliográfica	15
Lesiones del carpo asociadas a fracturas del radio distal: correlación artroscópico-tomográfica	34

Reconstrucción de una pseudoartrosis congénita de radio mediante un trasplante de periostio vascularizado de tibia: reporte de un caso.....	90	Inestabilidad lateral aguda de tobillo. Estudio comparativo entre el tratamiento quirúrgico mínimamente invasivo y el tratamiento funcional	131
Prótesis humeral sin vástago y aloinjerto meniscal: ¿se debe abandonar?.....	310	Tendinopatía insercional del tendón de Aquiles: tratamiento quirúrgico con anclajes en doble hilera. Serie de casos	141
Diferencias entre los sexos en la recuperación de las lesiones del plexo braquial. Bases anatómicas y fisiológicas, y estudio clínico	326	Tratamiento percutáneo del hallux rigidus grado I/II en pacientes activos. Técnica quirúrgica y resultados.....	150
Fracturas diafisarias desplazadas de clavícula en adolescentes. Resultados con clavos elásticos endomedulares.....	335	Tratamiento de fracturas de tibia distal con clavo endomedular retrógrado de tibia	157
Inestabilidad posterior de hombro tratada con la técnica de Bankart y McLaughlin artroscópica	344	Abordaje del seno del tarso y osteosíntesis con tornillos canulados en fracturas de calcáneo con depresión articular	166
Tratamiento del condrosarcoma de escápula con un implante impreso en 3D y una prótesis total invertida. Presentación de un caso	353	Deformidad colapsante progresiva del pie	177
Luxación esternoclavicular posterior: reconstrucción con autoinjerto reforzado. Reporte de un caso	369	Luxación inveterada de la articulación astrágalo-escafoidea, de tipo giratorio, por traumatismo de baja energía. Reporte de un caso	185
Luxación e inestabilidad aguda de codo	377	Fractura de Volkmann y Tillaux en adultos. Equivalente bimaleolar inusual. Reporte de un caso	190
Tenodesis articular de bíceps proximal mediante artroscopia y fijación con anclaje sin nudo. Técnica quirúrgica	388	Artrodesis tibio-talo-calcánea con clavo endomedular retrógrado en pacientes con neuro-osteoartropatía de Charcot de tobillo y retropié.....	209
Evaluación ecográfica y correlación clínica del músculo pronador cuadrado luego de su reparación en el tratamiento de fracturas de radio distal.....	547	Tratamiento artroscópico de lesiones osteocondrales grandes y masivas del astrágalo. Estudio prospectivo de cohortes.....	219
“Técnica del reciclado” para la reconstrucción en un tiempo de una mano metacarpiana.....	586	Cambios en las preferencias de los pacientes al elegir un cirujano y un hospital para una cirugía programada de cadera. 10 años después	263
Reconstrucción osteoplástica del pulgar. Técnica y resultado luego de más de 6 años de seguimiento.....	570	Copa de doble movilidad: experiencia en pacientes <70 años. Resultados preliminares de una serie de casos.....	410
Fracturas diafisarias de húmero tratadas con un clavo MultiLoc®. Resultados a mediano plazo.....	538	Revisión en un tiempo para infecciones periprotésicas de cadera y rodilla: experiencia multicéntrica	417
MIEMBRO INFERIOR		Luxación de la prótesis bipolar de cadera en adultos mayores. Comparación de los abordajes posterolateral y anterolateral	426
Cirugía de revisión. Vástago monobloque cementado tras el fracaso de la osteosíntesis en las fracturas extracapsulares de cadera.....	7	Impacto del grosor rotuliano en una artroplastia de rodilla. Análisis clínico-funcional y complicaciones tempranas.....	431
Tratamiento quirúrgico precoz para la compresión severa idiopática del nervio peroneo común. Serie de casos.....	115		
Fracturas de tibia por estrés: especificidad del signo de dolor puntual palpatorio	123		

Vancomicina intraósea para la infección periprotésica aguda de rodilla. Estudio retrospectivo	438	Efectividad de la irrigación de povidona yodada diluida al 0,35% en cultivos bacterianos. Estudio <i>in vitro</i>	63
Ubicación y características radiológicas de la fosa sinovial y su utilidad en la artroscopia de cadera	446	La lógica del criterio clínico médico	396
Método profiláctico para disminuir el riesgo de fracturas interprotésicas femorales	457	La cirugía en la era de la inteligencia artificial: el arte que solo las manos pueden aprender	494
Impacto del reemplazo total de cadera en la actividad sexual y la satisfacción de vida: un aspecto poco explorado	464	Estado actual de la investigación científica sobre el trauma musculoesquelético en la Argentina. Estudio a partir de una encuesta	503
Embolización arterial selectiva	472	¿Y si todo comenzó con un hueso roto? Reflexiones paleolíticas sobre el origen del cuidado médico y la traumatología	594
Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento	514		
Caracterización de las fracturas por fragilidad previas a una fractura de cadera. Estudio retrospectivo de 200 casos	525		
Luxación irreductible de rodilla asociada a interposición de estructuras mediales: reporte de un caso	561		
Fracturas de platillo tibial tipo II-III de Schatzker tratadas con aloinjerto óseo impactado o técnica de <i>rafting</i> . ¿Es necesario llenar el vacío? Estudio de cohortes comparativo en 80 pacientes	530		
Evaluación de la clasificación de las fracturas de platillo tibial según Schatzker-Kfuri utilizando radiografías y tomografía. Comparación entre el observador experto y el modelo ChatGPT-4o	556		
TEMAS GENERALES			
Exposición a la radiación en Ortopedia y Traumatología, en la Argentina	51		
		OBITUARIOS	
		Dr. Jorge Abel Groiso	109
		Dr. Daniel Repetto (1954-2024)	204
		Ricardo Tito Amor (1934-2025). "El legajo del aire"	205
		Jean F. Dubousset (1936-2025)	304
		Prof. Dr. Salomón Schächter (1926-2025)	609
		INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES	
		Fractura por estrés como diagnóstico diferencial de sarcomas óseos	3 y 103
		Quiste óseo aneurismático	112 y 197
		Osificación normal de la glenoides que simula una fractura en un adolescente	307 y 405
		Fracturas múltiples de pelvis y cadera por trauma no accidental en un niño de 18 meses	499 y 604

Índice de autores 2025

La Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología agradece a los siguientes autores por habernos elegido para publicar sus trabajos. Esperamos seguir contando con su valiosa colaboración.

Abrego M. O.	115	Brué J.	141; 209
Acosta A.	353	Cabrera S.	63
Acosta N.	388	Cafruni V. M.	141; 209
Aguer S.	73	Caloia H.	310
Aguilar Maldonado A.	426	Caloia M.	34; 310
Aguilera M.	457	Cánepa G.	285
Aguirre F.	73	Cánepa M.	285
Alazraqui G.	353	Cano González M. Á.	561
Albergo J. I.	3; 103	Carabajal Mattar M.	26
Alfano F.	335; 361; 396	Cardinal N.	586
Allende B. L.	253	Carrasco N. M.	141; 209
Ameriso N.	123	Carrioli G.	235
Aponte Tinao L.	3; 103	Casen Infante F. G.	34
Aranibar I.	514	Casserá F.	34; 219
Arzac Ulla I.	131; 538	Catá E.	177
Autorino C. M.	205; 472	Cepeda Jordan R.	277
Avendaño Arango V. A.	561	Cervigni F. J.	326; 586
Ávila Posada S.	547	Chamorro G.	310
Ayerra E.	290	Chaves A. S.	15
Azcoaga P.	285	Chiaromonte R.	353
Balbuena F.	326	Ciccarello V. A.	514
Barbaglia V.	115	Colombato F.	34; 219
Barrera Oro F.	157	Conti L. Á.	141; 209
Bazán P. L.	235; 277	Coria H. E.	123
Beatti M.	538	Cubecino A.	51
Berdaguer Ferrari F. D.	594	Cucalón G. R.	43
Bermeo C.	547	Cullari M. L.	73
Bersusky E.	207	D'Adamo F.	499; 597; 604
Bertolini P. M.	63	Dal Lago J. E.	43; 73
Bertoni H. G.	472	Davies A.	310
Bertoni V.	472	Davies N. R.	285
Besse M.	235	Dávila-Godínez G. E.	481
Bidolegui F.	464; 503; 530; 556	De Carli P.	115
Birbuet R.	290	De Giano J. I.	73
Blanco D.	123	Dello Russo B.	499; 597; 604
Blanco O'Dena G. J.	514	di Giuseppe N.	353
Bochatay E. J.	417; 438	Diranzo García J.	7
Bohórquez Cruz B. B.	246	Donndorff A. G.	115
Boretto J. G.	115	Dorantes-Díez M. Á.	481
Bronenberg Victorica P.	115	Durán R.	15; 570

Eksarho A. E.	219	Levy E. J.	43
Elizarrarás Rivas J.	246	Liprandi B.	150
Espinoza Freire D.	556	Llano L. E.	503
Espinoza Mendoza D.	514	Lloyd R.	73
Estrems Díaz V.	7	Loayza Gómez M.	410
Farfalli G.	3; 103	Londoño García R.	561
Fazio A.	326; 586	López A.	344; 353; 388
Fazzone F.	344	López Bustos F.	344
Fedún Rodríguez E.	123; 157	López P. D.	253
Fernández-Gutiérrez J. A.	481	Lopreite F. A.	1; 417; 438
Ferraris L.	204	Loza L. F.	326; 586
Ferreyra A.	26	Lucero C. M.	494
Fierro G.	306	Lulkin E.	464; 556
Formaggin S.	235	Maletti P.	457
Gabas D.	157	Mancilla Vargas J. D.	410
Gabotto Loredo N.	525; 570	Manfrin F.	472
Galeano M.	499; 597; 604	Mansur J. L.	277
Galicia Rodríguez L.	246	Manzone P.	80
Gallucci G. L.	115	Marangoni L. D.	307; 405
Gamarra D.	51	Márquez Grand D.	361
Gamarra Patrón A.	578	Martínez C. E.	344; 388
Garabano G.	51; 431; 498; 503; 525; 530	Martínez Pérez A. L.	246
García Osso L.	43	Martínez W. F.	417; 438
Garfinkel I.	235	Masaragian H.	123
Garrido Ferrer J. F.	7	Masquijo J. J.	26; 97; 298; 307; 405
Gaudenzi F.	63	Medina D.	290
Gómez D. J.	15; 361; 525; 547; 570	Mendoza Puello C.	369
Gómez S. R.	578	Meninato M.	263
Gómez Tejada S.	503	Meritano A.	310
González Scotti D.	310	Mesa Rincón D.	578
Gotter G.	157	Miscione H. F.	109
Grilli M. L.	63	Mishima R.	326
Guichet D.	538	Mizdraji L.	123
Gutierrez Gonzalez M.	489	Molina M. F.	410
Gutiérrez L.	525	Moruno F.	63
Hernández Ferrando L.	7	Moya D.	335; 361; 396
Hernández Gallego J. A.	369	Munafó Dauccia R.	446
Hernández Molina G.	277	Muratore Á. J.	15; 525; 547; 570
Herrera H. S.	166	Nally F. J.	253
Herrero V.	290	Nuñez E.	63
Holc F.	115	Ochoa Ariza M. F.	578
Iglesias S. L.	43; 253	Olarán M. A.	431
Illanes C.	290	Omonte M.	63
Jaramillo J. G.	190	Orellano A. E.	304
Jorba-Elguero P.	481	Orosco D.	285
Juri A.	530	Ortiz N.	285
Laboranti A.	34	Osorio-Gómez N.	481
Lazzari M.	34	Otero Consoli M.	34
Lecca Zavaleta J. L.	426	Ovejero M. P.	80

Paitampoma Álvarez P.	166	Saralegui P.	90
Parise A. C.	141; 209	Sarotto A.	235
Parma J. M.	141; 209	Sartor F. D.	290
Patiño J. M.	377	Sartorelli D.	123
Pauletti F.	97	Scaglione F. S.	410
Pedraza Corbí A.	298	Scarpaci T.	3; 103
Pellecchia T.	538	Schmir B.	457
Perea A. O.	263; 446	Segura B.	457
Pereira F. J.	166	Segura D.	457
Pereira S.	464; 503; 530; 556	Segura F. P.	111
Pérez Abdala J. I.	3; 103	Seré I.	369
Pérez Alamino L.	431; 530	Serur M. E.	310
Pérez Lloveras G. O.	34; 219	Sierto M. N.	51
Pérez M. A.	410	Silva M.	285
Pérez R.	388	Silvano R.	457
Perin F.	123	Simesen de Bielke H.	51
Pesciallo C. Á.	431; 530	Solsona S.	290
Pons Belmonte R.	235	Soldado F.	90
Porta J.	177	Sotelano P.	141; 209
Posse R. A.	34	Sperone E.	157
Quintero Mazo D.	185	Sued M.	63
Rabello N.	307; 405	Swinnen J.	525
Raimondi N.	219	Taype Zamboni D.	503
Rega L.	123	Tedeschi A.	15; 525; 570
Rellán I.	115	Tello C.	609
Ricardez Peña V. A.	246	Teruya G. J.	15; 525; 547; 570
Ricciardi D. O.	235	Toledo D.	489
Ricciardi G. A.	235; 410	Toledo I.	177
Río M.	157	Torga Spak R.	263
Rivadeneira Jurado E. A.	556	Torres M.	457
Rivadeneira Jurado H. A.	556	Trebino Molteni J. M.	112; 197
Robador N. A.	51	Troncoso Pesoa I.	263; 446
Rodríguez J.	530	Vaccarelli A.	361
Rodríguez L. I.	112; 197	Valdecantos P.	489
Rofrano Botta M. A.	166	Valentini R.	263
Rognoni T. M.	34	Valle P. E.	326; 586
Rojas Alcorta L.	263	Vasquez Diaz H.	489
Romagnoli M. E.	514	Vega C. A.	63
Romero Ante J. M.	185; 190	Vergara F.	63
Ron Marqués A.	26	Villarreal Ríos E.	246
Ronconi S. E.	310	Villena D. S.	141; 209
Rosales Andérica F. E.	150	Vindver G.	409; 494
Ruiz R. C.	344; 353; 388	Viollaz G. M.	15; 525; 547; 570
Saban M.	525	Yañez Arauz J. M.	219
Salamone H.	361	Yapur P. M.	166
Salonia P.	157	Zabala C.	63
Samaniego A. F.	556	Zárate-de la Torre M.	481
Sánchez Losilla C.	7	Zublin M.	538
Santini Araujo M. G.	141; 209		

Evaluadores 2025

La Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología agradece a los siguientes evaluadores su importante participación en la revisión de los trabajos recibidos, y espera seguir contando con su valiosa colaboración.

Abrego, Mariano	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Acosta, María Julia	Hospital Subzonal "Dr. Miguel Capredoni", San Carlos de Bolívar, Buenos Aires, Argentina
Albergo, José I.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Alfano, Federico	Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra, España
Altube, Gonzalo	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Alvarado Gómez, Fernando	Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Amadei, Rafael	Hospital de Alta Complejidad Cuenca Alta "Néstor Kirchner", Cañuelas, Buenos Aires, Argentina
Arroquy, Damián	Clínica María Auxiliadora, Buenos Aires, Argentina
Bazán, Pedro L.	Hospital Interzonal General de Agudos "Gral. José de San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina
Besse, Micaela	Sanatorio Franchín, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Bittelman, Sacha	Instituto Seguridad del Trabajo, Viña del Mar, Chile
Bochatey, Eduardo J.	Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Bonilla, Gonzalo J. H.	Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Borgatello, Anabela	Hospital Interzonal General de Agudos "San Felipe", San Nicolás, Buenos Aires, Argentina
Bronenberg Victorica, Pedro	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cabrera, Marcos N.	Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cagnone, Juan C.	Asociación Argentina de Cirugía de la Mano y Reconstructiva del Miembro Superior, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Campos, Lucas	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Caruso, Juan	Clínica Bazterrica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Catá, Ezequiel	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Charosky, Sebastien	Polyclinique du Parc, Toulouse, Francia
Chiotta Romano, Mauricio E.	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Conti, Leonardo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Costantini, Julián	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cubecino, Adriana	Clínica Chapelco, Neuquén
Dainotto, Tamara	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Daroda, Sergio	Clínica de la Mano Gamma, La Plata, Buenos Aires, Argentina
D'Elía, Mariano C.	Ki Salud y Deporte, La Plata, Buenos Aires, Argentina
De Elías, Manuel	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
De Paz, Mariana	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Díaz-Borjón, Efraín	Hospital Ángeles Lomas, Hacienda de las Palmas, México
Dohmen, Aurelia L.	Hospital Interzonal General de Agudos "Presidente Perón", Buenos Aires, Argentina

Fernández, Claudio A.	Hospital de Niños “Sor María Ludovica”, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Fernández Comber, S.	Clínica Santa María, Santiago, Chile
Ferraguti, María Solange	Hospital de Clínicas “José de San Martín”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Ferraris, Luis	Werner-Wicker-Klinik, Bad Wildungen, Alemania
Fierro, Guido	Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Gallucci, Gerardo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Gamarra, Débora	Casa de Auxilio de Ramos Mejía, Buenos Aires, Argentina
Garabano, Germán	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Ghisi, Juan Pablo	Hospital General de Agudos “Dr. Juan A. Fernández”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Gómez, Diego J.	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
González Gómez, Juan Carlos	Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Guyot, Juan P.	Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina
Halliburton, Carolina	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Holc, Fernando	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Iglesias, Santiago L.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Illanes, Cristian	Hospital Provincial “Dr. Eduardo Castro Rendón”, Neuquén, Argentina
Lagos, Jorge M. J.	Hospital Municipal “Dr. Carlos J. Rodríguez”, Arroyito, Córdoba, Argentina
López Villagra, María Belén	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Mangione, José I.	Hospital Italiano de Mendoza, Argentina
Mangupli, Martín M.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Mantilaro, Esteban	Hospital Provincial Neuquén, Neuquén, Argentina
Manzone, Patricio	Hospital Pediátrico “Dr. Avelino Lorenzo Castelán”, Chaco, Argentina
Martínez, Carlos E.	Hospital Nacional “Prof. Alejandro Posadas”, Buenos Aires, Argentina
Martínez, Walter F.	Clínica Privada Hispano Argentina, Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina
Martorell, Gabriel	Sanatorio Otamendi, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Masaragian, Héctor	Cirugiadelpie.net, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Masquijo, Julio J.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Miscione, Horacio F.	Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Mízdraji, Luciano	Centro Artro, Buenos Aires, Argentina
Moya, Daniel	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Mur, Gonzalo	Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla
Nally, Francisco	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Natiello, Néstor	GETAP, Buenos Aires, Argentina
Nicolino, Tomás I.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Oñativía, José I.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Ottolenghi, Juan M.	Hospital de Clínicas José de San Martín, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Paganini, Federico	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Pantoja Contreras, Samuel T.	Clínica Universidad de los Andes, Santiago, Chile
Pedro Maraude, Antonio E.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Pereira, Enrique E.	Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pérez Alamino, Leonel	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Pérez, Luciano M.	Hospital Naval Buenos Aires “Cirujano Mayor Dr. Pedro Mallo”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Perrone, Juan Martín	Complejo Médico Churruca-Visca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Piantoni, Lucas	Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Purrello, Silvia M.	Sanatorio de Niños, Rosario, Santa Fe, Argentina
Raimondi, Nicolás	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Re, Rodrigo	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Rellán, Ignacio	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Reyes Sánchez, Alejandro A.	Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, Ciudad de México, México
Rivadeneira Jurado, Elías A.	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rivadeneira Jurado, Héctor A.	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rojas Llevano, Jorge L.	Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Roncoroni, Andrés	Hospital de Pediatría “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rosello, Gabriel E.	Clínica Modelo, Paraná, Entre Ríos, Argentina
Rossi, Luciano A.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Santamarta, Laura	Hospital Central de San Isidro “Dr. Melchor Ángel Posse”, Buenos Aires, Argentina
Sarmiento Peretti, Hugo A.	Complejo Médico Churruca-Visca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Sarotto, Aníbal J.	Hospital General de Agudos “Carlos G. Durand”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Schwartz, Nadia	Hospital General de Agudos “Dr. Teodoro Álvarez”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Segura, Florencio P.	Centro Privado de Ortopedia y Traumatología Segura, Córdoba, Argentina
Sepúlveda Oviedo, Matías	Hospital Base Valdivia, Chile
Silvano, Raúl E.	OTAMED - Medicina de Alta Complejidad, Mendoza, Argentina
Soria, Roberto D.	Hospital Santa Isabel de Hungría, Guaymallén, Mendoza, Argentina
Soutullo, Jorge L.	Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Sperone, Enzo D.	Clínica Zabala, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Svarzchtein Santiago J.	Centro Médico Integral Fitz Roy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Taype Zamboni, Danilo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Torres, Byron	Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador
Tourn, Diego	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Trebino Molteni, Juan Manuel	Hospital Militar Campo de Mayo “Cirujano Primero Dr. Juan Madera”, Buenos Aires, Argentina
Trueba, Ricardo	Grupo Médico Rostagno, Diagnóstico por Imágenes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Varaona, José M.	Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Viejo Estuard, Silvia N.	Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría “Sor María Ludovica”, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Viollaz, Gonzalo M.	Centro Artro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Yeregui, S.	Hospital Universitario CEMIC, Grupo Médico Vertebral, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Yurac, Ratko	Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile
Zancolli, Pablo	Fundación Favaloro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina