

128	EDITORIAL Visibilidad <i>Dr. Ernesto Bersusky</i>
130	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES Presentación del caso <i>Rodrigo Re, Santiago L. Iglesias, Bartolomé L. Allende</i>
132	INVESTIGACIÓN CLÍNICA Utilidad de la medición de los músculos psoas y paraespinales mediante tomografía computarizada y resonancia magnética <i>Emmanuel Padini, Pedro L. Bazán, Álvaro E. Borri, Martín Medina, Jorge F. Carrizo Becerra</i>
138	Lesiones vertebrales postraumáticas <i>Pedro L. Bazán, Carlos Cortes Luengo, Álvaro E. Borri, Martín Medina, Nicolás M. Ciccio, Daiana D. Poza Roman, Luis Patalano, Pablo B. Moreno, Enrique A. Casco, Elio Marin, Alfredo O. Godoy Adaro, Edgar E. Gutierrez, Richard A. Avero Gonzalez, Joel Acevedo Yoga, José C. Soria Adaro, Sergio Terraza, Alex Belloni Barreto</i>
148	Aspectos morfológicos del absceso epidural espinal piógeno <i>Pedro L. Bazán, Alfredo O. Godoy Adaro, Emmanuel Padini, Enrique A. Casco, Mathias Maruñak</i>
156	Resultados de la neurólisis como tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesión del nervio ciático. Reporte de casos <i>Mariano García Bistolfi, Gonzalo Magno, Pilar Saralegui, Gerardo L. Gallucci, Pablo De Carli, Agustín G. Donndorff, Ignacio Rellán, Jorge G. Boretto</i>
164	Reemplazo unicompartmental bilateral de rodilla en un tiempo quirúrgico. Resultados a mediano plazo de 86 prótesis con un seguimiento promedio de 6.2 años <i>Gabriel Gaggiotti, Stefano Gaggiotti, Santino Gaggiotti, Julio C. Ringa</i>
177	Seudoartrosis después de una osteotomía en chevron: incidencia, tratamiento, seguimiento y evolución <i>María Alejandra Córdoba, Carlos Mendoza Puello, Eduardo Costanza, Matías Devoto, Alejandro Iglesias, Fernando Rodríguez Castells</i>
187	PRESENTACIÓN DE CASOS Mucopolisacaridosis tipo VI: a propósito de un caso <i>Micaela Besse, Francisco Baigorria, José L. Ambrosini, Ricardo Baldassarre, José A. Rosado Pardo, Anibal J. Sarotto</i>
199	Tratamiento endoscópico de la espondilodiscitis lumbar. Reporte de un caso y revisión bibliográfica <i>Máximo de Zavalía, José-Carlos Sauri-Barraza, Enrique Gobbi, Carlo E. Bañuelos Aluzzi, Eugenio Carral Robles de León, Eduardo Callejas Ponce</i>
208	Injerto perióstico vascularizado de cúbito para el tratamiento de la seudoartrosis recalcitrante de radio: A propósito de un caso <i>Gonzalo M. Violaz, Rafael Durán, Diego J. Gómez, Álvaro Muratore, Alejandro Tedeschi, Gustavo Teruya</i>
218	ACTUALIZACIÓN Conceptos actuales sobre el tratamiento ortésico en el método Ponseti <i>J. Javier Masquijo, Victoria Allende</i>
224	ARTÍCULO ESPECIAL Vástagos femorales cortos para el reemplazo total de cadera primario en pacientes jóvenes. Resultados clínicos y biomecánicos <i>Carlos M. Lucero, Pablo A. Slullitel, Fernando Díaz-Dilernia, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Martín Buttaró</i>
252	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO Puntajes VII <i>Ernesto Bersusky, Ignacio Arzac Ulla, Lidia G. Loterzo, Guillermo Ricciardi, Gerardo Zanotti, J. Javier Masquijo</i>
257	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES Resolución del caso <i>Rodrigo Re, Santiago L. Iglesias, Bartolomé L. Allende</i>
264	OBITUARIO Dr. José Antonio Piñeiro † <i>Enrique Fa</i>

Visibilidad

Dr. Ernesto Bersusky

Editor Ejecutivo de la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología



Estimados lectores:

Recientemente el artículo “Sacrectomía parcial por abordaje posterior único. [Partial sacrectomy by single posterior approach.]” de los doctores Pedro L. Bazán, Sergio Terraza, Álvaro E. Borri y Martín Medina,¹ realizado en el Hospital Interzonal General de Agudos “General San Martín” de La Plata, y publicado en nuestra Revista, en 2017, ha alcanzado las 2500 lecturas.

Esto se debe a una serie de factores y condicionantes que, de alguna manera, se suman para el éxito de un trabajo científico:

- 1) Calidad y originalidad del trabajo publicado.
- 2) Autores conocidos por los pares.
- 3) Título que resume la hipótesis en una oración completa y atractiva para el lector.
- 4) Revista con prestigio académico.
- 5) Revista con visibilidad.

1) Calidad del trabajo publicado

Indiscutiblemente este factor depende de los autores. Sin embargo, existe la interacción AUTOR-EDITOR-REVISOR, que son los responsables de las correcciones y sugerencias para optimizar la calidad del artículo.

La política de la RAAOT es: el manuscrito que ingresa a revisión no es para calificarlo, sino para mejorarlo todo lo que se pueda. Como tal, el autor debe entender que las opiniones de los revisores tienen como objetivo mejorar el artículo hasta lo superlativo y que no hay animosidad contra los autores, sino lo contrario.

Nuestra Revista cuenta con Editores de Sección y Revisores según las subespecialidades de la Ortopedia y Traumatología, que trabajan arduamente y en forma honoraria para lograr los objetivos de calidad de la Revista.

2) Autores conocidos por los pares

Cuando un autor o un grupo publican y sus trabajos tienen una importante calidad, trasciende su solo nombre y apellido, estos son suficientes para invitar a la lectura de determinado manuscrito.

3) Título

El título es primordial. Debe resumir el hecho más sobresaliente de la investigación realizada y estar redactado de una forma atractiva para despertar la curiosidad en el lector.

4) Revista con prestigio académico

La aparición de internet y posteriormente la política de acceso abierto a la investigación revolucionó la publicación de manuscritos, han surgido múltiples revistas de investigación, algunas de calidad discutible o totalmente

Dr. ERNESTO BERSUSKY • editor@aaot.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-3121-9326>

Cómo citar este artículo: Bersusky E. Visibilidad. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):128-129. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1685>

no científicas, sin indizaciones o con falsas indizaciones, al amparo del “Open Access”. (Esto ha sido desarrollado por nosotros en otro Editorial.²).

La RAAOT ha adoptado todas las reglas éticas del *Committee of Publication Ethics* (COPE), como así también de otras instituciones: *Council of Science Editors* (CSE), *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), adoptando todas las resoluciones y recomendaciones de dichos organismos.

Esto hace que la calidad de lo publicado sea óptima.

Los lectores conocen a las revistas y saben cuáles son en las que se puede confiar.

5) Visibilidad de la Revista

La visibilidad depende de las bases de datos en las cuales está indizada la Revista y de los repositorios en donde se hallan depositados los artículos salvaguardándolos a lo largo del tiempo.

La lista de indizaciones y bases de datos se halla disponible en el portal de la RAAOT.

Nuestra Revista está disponible a las 24-48 h de su publicación en el Google Académico, independientemente de la indización en SciELO, DOAJ y demás indizadores.

En este momento, el Google Académico es el más consultado, porque puede disponer de todos los artículos originales que están en Acceso Abierto.

Todo este procedimiento requiere de un enorme esfuerzo por parte de todo el Cuerpo Editorial de la Revista, que incluye un gran equipo de profesionales cuyo único objetivo es mostrar al mundo la producción de conocimiento argentino y latinoamericano.

Estamos orgullosos de la visibilidad alcanzada por la Revista y felicitamos a los autores del artículo más leído.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bazán PL, Terraza S, Borri AE, Medina M. Sacrectomía parcial por abordaje posterior único. [Partial sacrectomy by single posterior approach.]. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2017;82(2):109-15. <https://doi.org/10.15417/604>
2. Bersusky E. Las editoriales predatoras. [Predatory publishers.]. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2017;82(2):89-90. <https://doi.org/10.15417/696>

Presentación del caso

Rodrigo Re,^{*} Santiago L. Iglesias,^{**} Bartolomé L. Allende^{**}

^{*}Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Área Osteoarticular/Musculoesquelético - Intervencionismo, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

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

Resolución en la página 257.

Mujer de 28 años, oriunda de La Rioja, de profesión enfermera de una Unidad de Terapia Intensiva. Consulta por coxalgia derecha progresiva de un año de evolución. Refiere limitación al caminar y que últimamente debe permanecer en reposo. Fue diagnosticada con síndrome de fricción acetabular y la respuesta al tratamiento analgésico fue pobre. Le habían recomendado una artroscopia por lo que acudió a nuestra institución.

En la consulta, refiere dolor progresivo más intenso, con mucha dificultad para la marcha. Durante el examen físico, se detecta dolor a los movimientos activos y pasivos. No se palpan tumoraciones y no refiere antecedente de trauma.

Se solicitan radiografías panorámica de pelvis (Figura 1) y de cadera derecha, de frente (Figura 2).

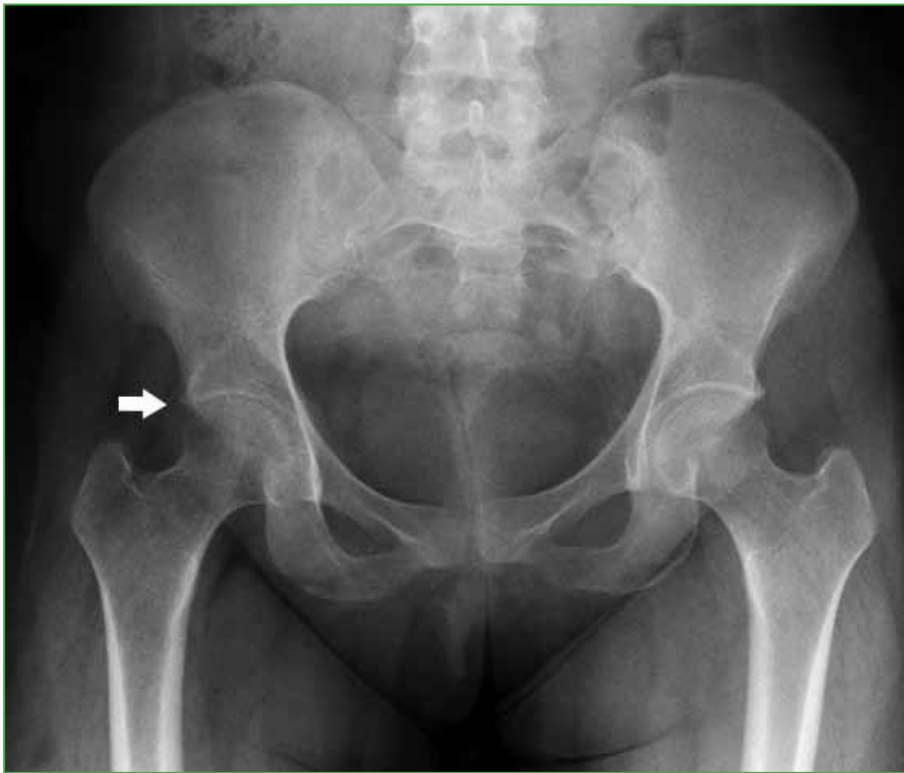


Figura 1. Radiografía panorámica de pelvis. Se observan incipientes cambios artrósicos con sobrecobertura acetabular (flecha).

Dr. RODRIGO RE • rodrigo_re@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7382-9459>

Cómo citar este artículo: Re R, Iglesias SL, Allende BL. Instrucción Ortopédica de Posgrado - Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):130-131. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1730>

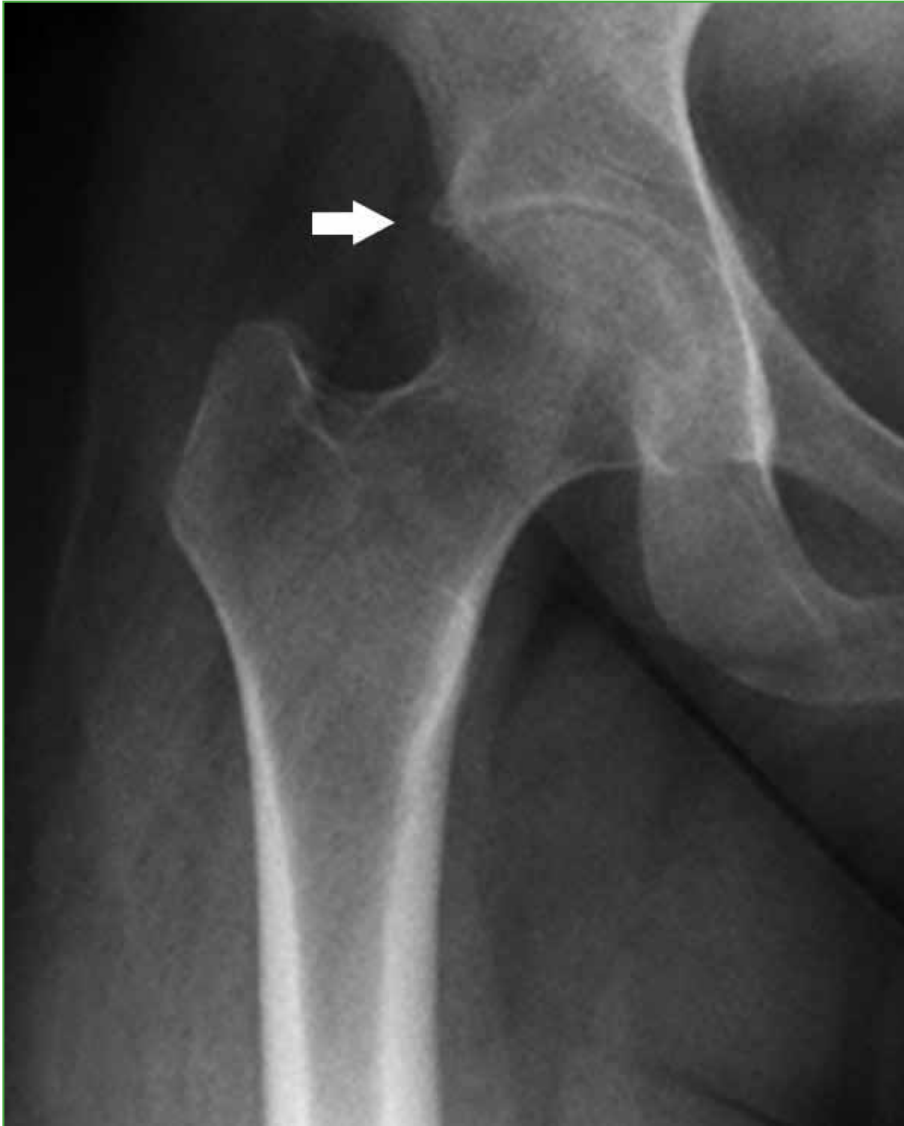


Figura 2. Radiografía de cadera derecha, de frente. Se visualizan incipientes cambios artrósicos con sobrecobertura acetabular. No se observan lesiones de partes blandas.

HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

Las radiografías panorámica de pelvis y de cadera derecha, de frente muestran incipientes cambios artrósicos con mínima sobrecobertura acetabular. No se visualizan lesiones líticas ni blásticas.

Debido a la persistencia del dolor se completan los estudios por imágenes con una resonancia magnética de cadera derecha.

ORCID de S. L. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0002-1823-0416>

ORCID de B. L. Allende: <https://orcid.org/0000-0003-2757-4381>

Utilidad de la medición de los músculos psoas y paraespinales mediante tomografía computarizada y resonancia magnética

Emmanuel Padini,* Pedro L. Bazán,** Álvaro E. Borri,** Martín Medina,** Jorge F. Carrizo Becerra#

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Loma Linda, Sáenz Peña, Chaco, Argentina

**Unidad de Patología Espinal, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Interzonal General de Agudos "General San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina

#Servicio de Ortopedia y Traumatología, Clínica Mercedario, Hospital Descentralizado, San Juan, Argentina

RESUMEN

Introducción: La sarcopenia está revistiendo importancia en el estudio de diferentes enfermedades para predecir la morbimortalidad en el perioperatorio. Los objetivos de este estudio fueron evaluar la eficacia de la tomografía y la resonancia en la medición de la musculatura del psoas y los paraespinales, y comparar estos índices con la edad, el sexo y la enfermedad. **Materiales y Métodos:** Se utilizaron las tomografías computarizadas y las resonancias magnéticas de pacientes ambulatorios. La medición de los músculos se realizó en los pedículos de L3 y L4. **Resultados:** El estudio incluyó 18 tomografías y 34 resonancias. El rango de edad de los pacientes era de 15 a 80 años, divididos en grupos etarios. En los promedios globales, en ambos estudios, el sexo masculino estaba por encima del promedio global. Con respecto a los rangos etarios, se observó que el primer grupo (15-29 años) tenía un mayor volumen muscular y de unidades Hounsfield en el psoas comparado con el grupo >60 años. Los pacientes que consultaron por espondilolistesis tenían menos masa muscular que aquellos con discopatías. **Conclusiones:** No existe diferencia entre la resonancia magnética y la tomografía computarizada en cuanto a la medición de los músculos paraespinales y psoas. Queda en evidencia que la disminución del volumen muscular es común en pacientes de mayor edad y con enfermedades que afectan el balance espinal.

Palabras clave: Sarcopenia; unidades Hounsfield; columna; psoas; multifidos; infiltración grasa.

Nivel de Evidencia: IV

Usefulness of the Measurement of the Psoas and Paraspinal Muscles by Computed Tomography and Magnetic Resonance

ABSTRACT

Background: Sarcopenia is becoming increasingly significant in the research of various diseases to predict morbidity and mortality in the perioperative period. **Objectives:** The objectives of this study were to evaluate the efficacy of computed tomography and magnetic resonance imaging in measuring the psoas and paraspinal muscles and to compare these indexes with age, sex, and pathology. **Materials and Methods:** Computed tomography and magnetic resonance imaging of outpatients were used. Muscle measurements were taken at the L3 and L4 pedicles. **Results:** The study included 18 CT and 34 MRI scans. The patients were divided into groups based on their age range, which was 15 to 80 years. In the overall averages, males were above the global average in both studies. Regarding age ranges, it was observed that the first group (15-29 years) had a higher muscle volume and Hounsfield units in the psoas compared to the >60 age group. Patients consulting for spondylolisthesis had less muscle mass than those with discopathy. **Conclusions:** There is no difference between magnetic resonance imaging and computed tomography in measuring the paraspinal and psoas muscles. It is evident that the decrease in muscle volume is common in older patients and those with diseases that affect spinal balance.

Keywords: Sarcopenia; Hounsfield units; spine; psoas; multifidus; fat infiltration.

Level of Evidence: IV

Recibido el 30-1-2022. Aceptado luego de la evaluación el 28-10-2022 • Dr. PEDRO L. BAZÁN • pedroluisbazan@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0060-6558>

Cómo citar este artículo: Padini E, Bazán PL, Borri AE, Medina M, Carrizo Becerra JF. Utilidad de la medición de los músculos psoas y paraespinales mediante tomografía computarizada y resonancia magnética. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):132-137. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1512>

INTRODUCCIÓN

La sarcopenia se define como la pérdida progresiva y generalizada de la masa y la fuerza musculares esqueléticas como consecuencia del sedentarismo, la mala alimentación y diferentes enfermedades que obliguen a reducir la actividad física.¹

El tamaño del músculo psoas se utiliza como parámetro de sarcopenia, y no así la musculatura paravertebral, ya que esta, aparentemente, no disminuye de tamaño, sino que es reemplazada por tejido graso en lo que se llama “degeneración grasa”.¹

En numerosos artículos, se describen índices de masa muscular para predecir la morbilidad y la recuperación en pacientes sometidos a distintos tipos de tratamientos o intervenciones quirúrgicas, no solo espinales. Asimismo, los resultados de otros estudios científicos no son concluyentes respecto de si la sarcopenia puede influir en el pronóstico de cada individuo en particular.¹⁻⁸

Los objetivos de este estudio fueron: evaluar la eficacia de la tomografía computarizada y la resonancia magnética en la medición de los músculos psoas y paraespinales, y comparar estos índices con la edad, el sexo y la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio prospectivo en el que se utilizaron las imágenes de tomografías computarizadas y resonancias magnéticas de pacientes que concurren a la consulta diaria por diferentes cuadros espinales. Se cargaron 52 estudios por imágenes en el programa Excel. Los programas informáticos empleados para la toma de datos fueron el KPACKS y el DICOM. Se midió el volumen del músculo psoas y de los músculos paraespinales en milímetros y unidades Hounsfield (UH). Las mediciones se realizaron en L3 y L4, nivel de los pedículos vertebrales. Se trazaron una línea transversal en la zona más ancha de ambos músculos y una perpendicular en el nivel más ancho del psoas y en la base de la apófisis transversa en la gotera paravertebral (Figura 1).

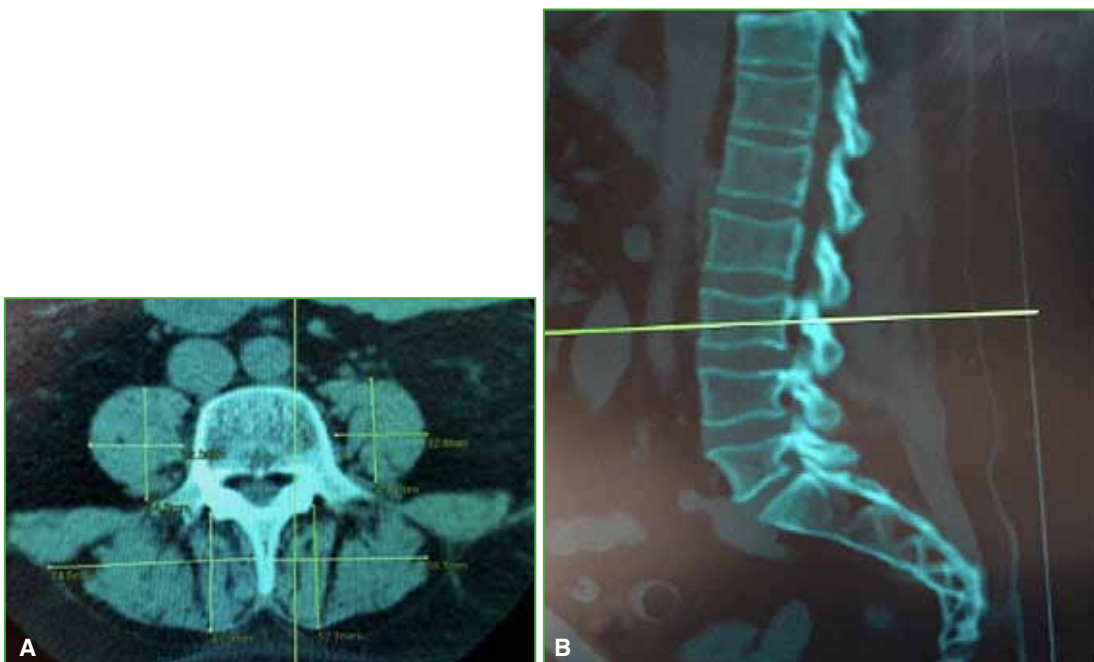


Figura 1. Tomografía computarizada de columna lumbar que muestra la medición de los músculos psoas y los músculos de las goteras paravertebrales. **A.** Corte axial. **B.** Corte sagital. Nivel donde se realizan las mediciones (altura de los pedículos).

El volumen muscular se obtuvo multiplicando estos dos parámetros en ambos grupos musculares, se los sumó y dividió por la altura al cuadrado ($\text{psoas derecho} + \text{psoas izquierdo}/\text{altura}^2$); y las UH en la intersección de ambas líneas. Se discriminaron los datos por sexo, rango etario, enfermedad y tipo de estudio complementario empleado. Se excluyó a los pacientes con deformidades (escoliosis) o cirugías previas de columna.

RESULTADOS

Se realizaron mediciones en 18 tomografías y 34 resonancias de pacientes de ambos sexos. El rango etario era de 15 a 80 años. En los promedios globales, tanto en las resonancias como en las tomografías, el grupo de pacientes hombres estaba por encima del promedio global y el de las mujeres, por debajo, tanto en los volúmenes musculares como en la densidad utilizando las UH (Figuras 2-4).

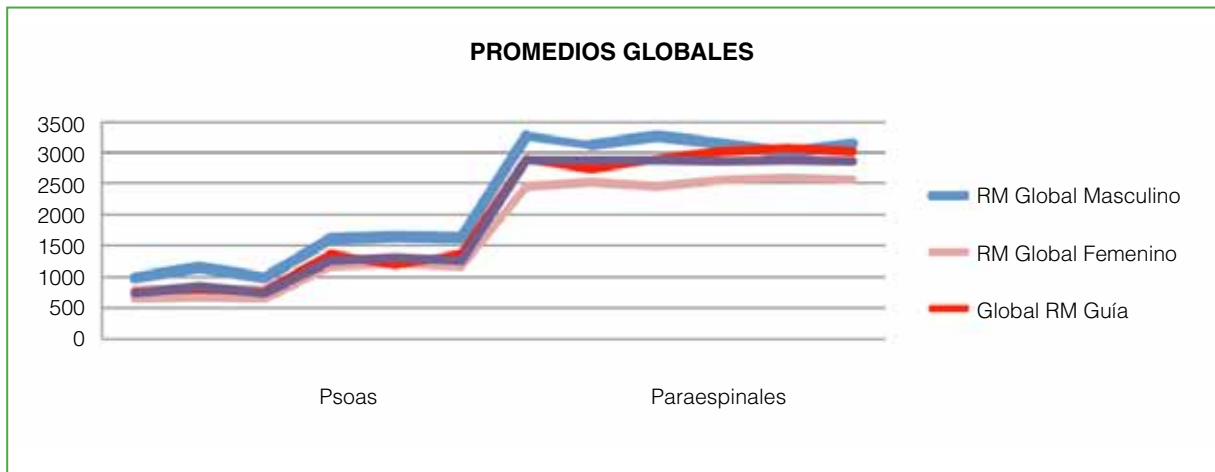


Figura 2. Diferencia del volumen del psoas y los músculos paraespinales en las imágenes por resonancia magnética (RM), comparando el sexo masculino y el sexo femenino.

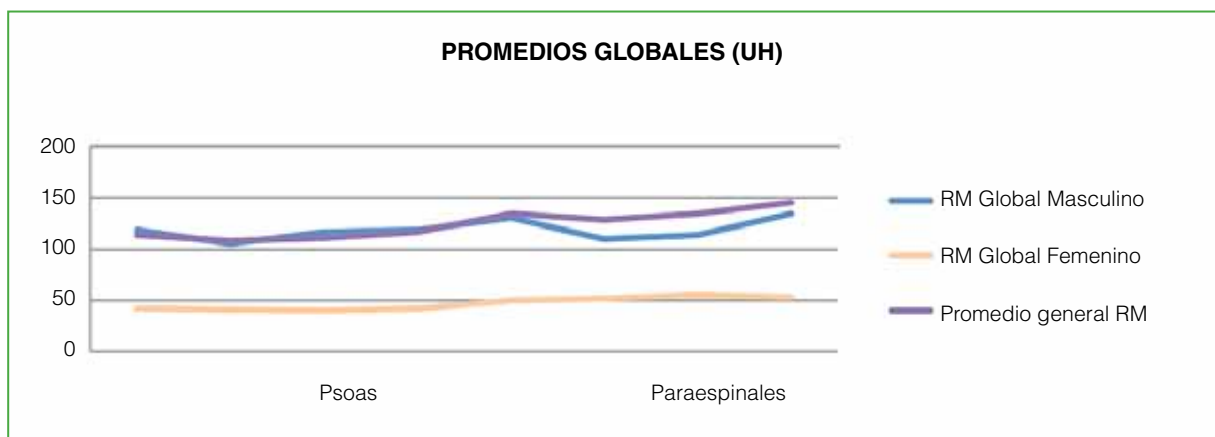


Figura 3. Comparación de la medición de unidades Hounsfield (UH) entre el músculo psoas y los músculos paraespinales.

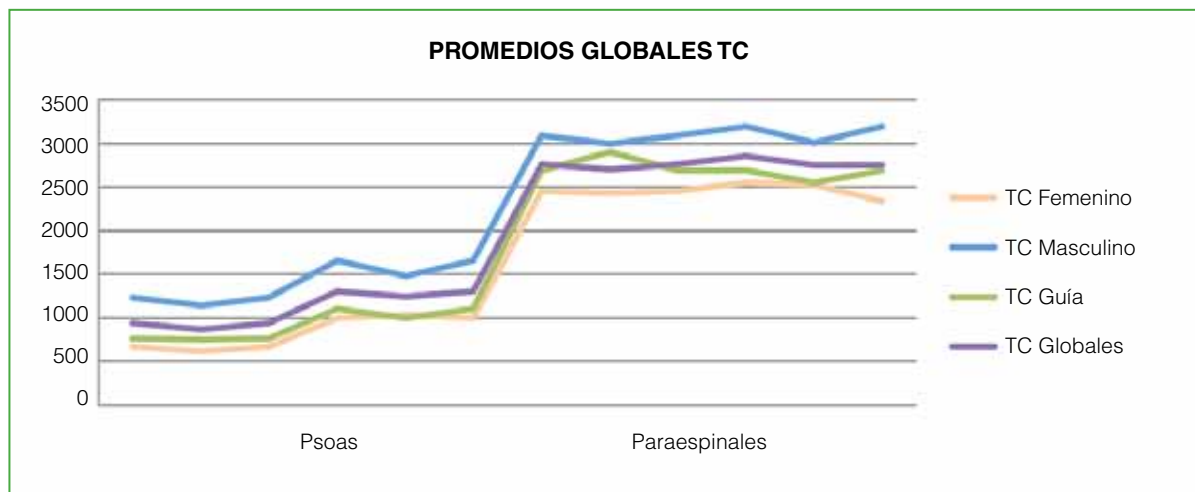


Figura 4. Comparación de los volúmenes musculares medidos por tomografía computarizada (TC), comparando el sexo masculino y el sexo femenino.

Se tomó como referencia a tres pacientes que contaban con los dos estudios complementarios y su trazado en las gráficas fue similar al del grupo global. Con respecto a los rangos etarios, se observó que el primer grupo (15-29 años) tenía un mayor volumen muscular y de UH en el psoas en comparación con el del grupo >60 años, los dos grupos restantes de 30-44 años y de 45-59 años se mantuvieron cercanos a los promedios globales (Figura 5).

Así también los pacientes en el rango de menor edad tuvieron un mayor volumen del psoas que de los músculos paraespinales respecto del último grupo etario. Los pacientes que consultaron por espondilolistesis tenían una masa muscular menor que los que sufrían discopatías (Figura 6).

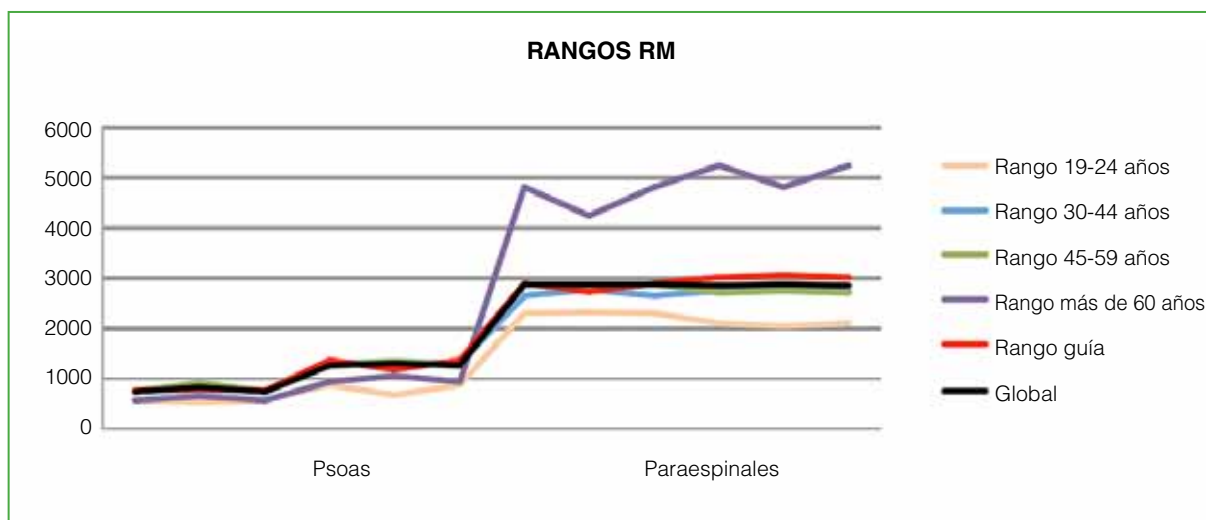


Figura 5. Comparación de los volúmenes musculares medidos por resonancia magnética (RM) y divididos por rango etario.

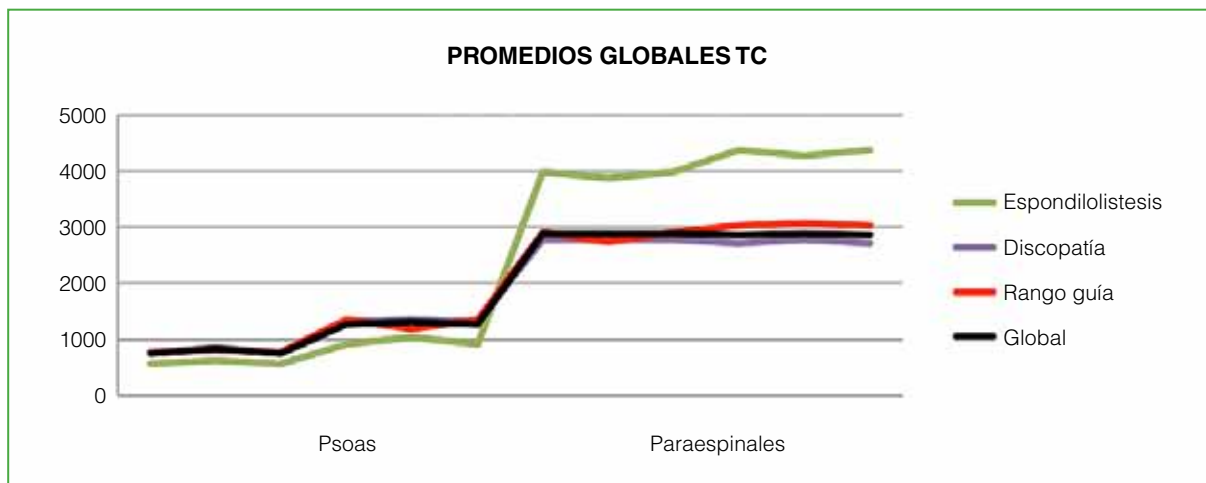


Figura 6. Medición de los volúmenes musculares por tomografía computarizada (TC) comparando espondilolistesis y discopatía.

DISCUSIÓN

Es frecuente detectar atrofia del músculo psoas y degeneración grasa de los músculos paraespinales en pacientes añosos. Estos cuadros provocan alteraciones en la postura y la deambulación, porque modifican, en gran medida, la función extensora de la parte baja espinal.³

La medición de la densidad muscular lumbar (psoas) se podría utilizar como factor predictivo de malos resultados posoperatorios en las cirugías cardiovasculares² y la cirugía de resección colorrectal.⁴

Shahidi y cols. estudiaron a 97 pacientes sometidos a fusión espinal de un nivel, con un seguimiento de 90 días, pero no obtuvieron resultados concluyentes respecto a que el volumen del psoas influya en el perioperatorio.⁶

En cambio, Yoo y cols. evaluaron a 151 pacientes que ingresaron por traumatismos en un hospital de Ohio, Estados Unidos. La densidad del músculo psoas fue un factor predictivo significativo de malos resultados después de una lesión traumática. Es una medida objetiva, rápida y fácil de sarcopenia, y puede identificar a los pacientes que requieren terapia nutricional y física para mejorar el pronóstico.¹

En una revisión bibliográfica, Fortin y Gazzi Macedo hallaron una disminución de multifidos y paraespinales en pacientes con dolor lumbar bajo crónico comparados con un grupo de control sin dolor lumbar o dolor agudo.⁸

Moskven y cols. llevaron a cabo una revisión sistemática y no observaron que la sarcopenia y la fragilidad pudieran tener un impacto significativo en el posoperatorio de cirugías espinales.⁹

La resonancia magnética proporciona una resolución de imágenes más alta que la ecografía y la tomografía; de esta manera, permite detectar mejor los tejidos blandos y los músculos, el músculo atrofiado suele tener márgenes irregulares e infiltración grasa.^{10,11}

CONCLUSIONES

No se hallaron diferencias entre las mediciones de los músculos paraespinales y el psoas tomadas con resonancia magnética o tomografía computarizada; por lo tanto, ambos estudios son eficaces para dichas mediciones.

Los músculos paraespinales no disminuyen de tamaño a medida que se envejece, sino que se observa una infiltración grasa, generalmente mayor en los niveles lumbares más bajos, como L4 y L5. La resonancia magnética tiene una mejor resolución de imágenes.

Queda en evidencia que la disminución del volumen muscular es frecuente en pacientes de mayor edad y con enfermedades que afectan el balance espinal, como la espondilolistesis.

En cuanto al sexo, si bien el tamaño de la musculatura es mayor en los hombres que en las mujeres, las mediciones disminuyen en ambos sexos al compararlas con la edad y la enfermedad.

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

ORCID de E. Padini: <https://orcid.org/0000-0002-8509-9438>
 ORCID de Á. E. Borri: <https://orcid.org/0000-0002-5568-867X>

ORCID de M. Medina: <https://orcid.org/0000-0002-5281-5645>
 ORCID de J. F. Carrizo Becerra: <https://orcid.org/0000-0001-9412-8918>

BIBLIOGRAFÍA

1. Yoo T, Lo WD, Evans DC. Computed tomography measured psoas density predicts outcomes in trauma. *Surgery* 2017;162(2):377-84. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.03.014>
2. Yamashita M, Kamiya K, Matsunaga A, Kitamura T, Hamazaki N, Matsuzawa R, et al. Prognostic value of psoas muscle area and density in patients who undergo cardiovascular surgery. *Can J Cardiol* 2017;33(12):1652-9. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.10.009>
3. Lee SH, Park SW, Kim YB, Nam TK, Lee YS. The fatty degeneration of lumbar paraspinal muscles on computed tomography scan according to age and disc level. *Spine J* 2017;17(1):81-7. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2016.08.001>
4. Jones KI, Doleman B, Scott S, Lund JN, Williams JP. Simple psoas cross-sectional area measurement is a quick and easy method to assess sarcopenia and predicts major surgical complications. *Colorectal Dis* 2015;17(1):O20-6. <https://doi.org/10.1111/codi.12805>
5. Yanishi M, Kinoshita H, Tsukaguchi H, Kimura Y, Koito Y, Jino J, et al. Dual energy X-ray absorptiometry and bioimpedance analysis are clinically useful for measuring muscle mass in kidney transplant recipients with sarcopenia. *Transplant Proc* 2018;50(1):150-4. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2017.12.023>
6. Shahidi B, Parra CL, Berry DB, Hubbard JC, Gombatto S, Zlomislic V, et al. Contribution of lumbar spine pathology and age to paraspinal muscle size and fatty infiltration. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017;42(8):616-23. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001848>
7. McKenzie JC, Wagner SC, Sebastian A, Casper DS, Mangan J, Stull J, et al. Sarcopenia does not affect clinical outcomes following lumbar fusion. *J Clin Neurosci* 2019;64:150-4. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.03.015>
8. Fortin M, Gazzi Macedo L. Multifidus and paraspinal muscle group cross-sectional areas of patients with low back pain and control patients: a systematic review with a focus on blinding. *Phys Ther* 2013;93(7):873-88. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120457>
9. Moskven E, Bourassa-Moreau E, Charest-Morin R, Flexman A, Street J. The impact of frailty and sarcopenia on postoperative outcomes in adult spine surgery. A systematic review of the literature. *Spine J* 2018;18(12):2354-69. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.07.008>
10. Ranson CA, Burnett AF, Kerlake R, Batt ME, O'Sullivan PB. An investigation into the use of MR imaging to determine the functional cross sectional area of lumbar paraspinal muscles. *Eur Spine J* 2006;15(6):764-73. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-0909-3>
11. Hu ZJ, He J, Zhao FD, Fang XQ, Zhou LN, Fan SW. An assessment of the intra- and inter-reliability of the lumbar paraspinal muscle parameters using CT scan and magnetic resonance imaging. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(13):E868-74. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ef6b51>

Lesiones vertebrales postraumáticas

Pedro L. Bazán,* Carlos Cortes Luengo,** Álvaro E. Borri,* Martín Medina,* Nicolás M. Ciccioli,# Daiana D. Poza Roman,** Luis Patalano,§ Pablo B. Moreno,§ Enrique A. Casco,§§ Elio Marin,§§ Alfredo O. Godoy Adaro,¹ Edgar E. Gutierrez,¹¹ Richard A. Avero Gonzalez,[¶] Joel Acevedo Yoga,^{¶¶} José C. Soria Adaro,[‡] Sergio Terraza,[‡] Alex Belloni Barreto^{¶¶}

*Unidad de Patología Espinal, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Interzonal General de Agudos "General San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina

**Sección Columna, Instituto Traumatológico de Santiago de Chile, Chile

#Sección Columna, Clínica Pueyrredón, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

¶Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Municipal de Agudos "Dr. Leónidas Lucero", Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

§Clínica de las Fracturas, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

§§Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital IPS, Asunción, Paraguay

¹Sección Columna, Clínica Modelo S. A., Paraná, Entre Ríos, Argentina

¹¹Sanatorio Integral IOT, Posadas, Misiones, Argentina

¶Sección Columna, Sanatorio Modelo Quilmes, Buenos Aires, Argentina

¶¶Centro Médico "Carolina de Jesús", Santiago de los Caballeros, República Dominicana

‡Sección Columna, Clínica Francesa, Mendoza, Argentina

‡‡Sección Columna, Hospital Británico, Montevideo, Uruguay

RESUMEN

Introducción: Las lesiones raquídeas son frecuentes en hombres adultos jóvenes. Reconocer la cinemática ayuda a disminuir la tasa de diagnósticos tardíos, principalmente si hay trastornos de la conciencia. Las fracturas vertebrales pueden ser únicas o múltiples, y asociarse con lesiones extravertebrales. Los objetivos de este estudio fueron analizar la distribución de la lesión según el mecanismo de producción, caracterizar el cuadro neurológico, evaluar el patrón de lesión y la asociación con lesiones extravertebrales, y analizar el tratamiento. **Materiales y Métodos:** Estudio multicéntrico, prospectivo de pacientes con lesiones vertebrales postrauma, que ingresaron entre el 1 de julio de 2018 y el 30 de junio de 2020. Se analizaron los siguientes parámetros: edad, sexo, cinemática, cuadro neurológico, sector afectado, patrón de lesión, lesiones extravertebrales asociadas. **Resultados:** Se evaluó a 281 pacientes (60% hombres) con 400 lesiones vertebrales y 118 extravertebrales que, en 62 casos, conformaban un cuadro de politraumatismo; 147 con trauma por caída de altura y 98, por accidente de tránsito. El cuadro neurológico más observado fue ASIA E (8 casos), no determinado al ingreso. El sector T2-L5 fue el más afectado, en su mayoría, por lesiones por compresión. Las lesiones extravertebrales más frecuentes fueron el trauma de cráneo y de tórax; hubo un caso de SCIWORA y un óbito temprano. **Conclusiones:** Los sectores raquídeos más afectados fueron: el toracolumbar, el torácico y el lumbar; las lesiones suelen deberse a caídas de altura y suelen ser únicas, sin cuadro neurológico. El tratamiento se decide según la estabilidad y el cuadro neurológico.

Palabras clave: Columna; trauma; fractura; cinemática; fractura vertebral; lesión vertebral.

Nivel de Evidencia: IV

Post-Traumatic Vertebral Injuries

ABSTRACT

Introduction: Spinal injuries are common among young adult men. Recognizing kinematics can help reduce the number of late diagnoses, especially if there are consciousness disorders. Vertebral fractures can be single or multiple, and they are often associated with extravertebral injuries. **Objectives:** To examine the distribution of the lesion based on the mechanism of production, to characterize the neurological condition, to evaluate the lesion pattern and its relationship with extravertebral lesions, and to analyze the treatment. **Materials and Methods:** This was a multicenter, prospective study of patients admitted with post-trauma vertebral injuries between July 1, 2018 and June 30, 2020. Age, gender, kinematics, neurological condition, affected sector, pattern of injury, and associated extravertebral injuries were all examined. **Results:** There were 281 patients (60% men) evaluated, with 400 vertebral and 118 extravertebral lesions. The causes were as follows: polytrauma in 62 cases, falls from great heights in 147 patients, and traffic accidents in 98. ASIA E was the most frequently observed neurological picture (8 cases), which was not determined at admission. The T2-L5 sector was the most affected, mostly by compression injuries. Head and chest trauma were the

Recibido el 30-1-2022. Aceptado luego de la evaluación el 22-11-2022 • Dr. PEDRO L. BAZÁN • pedroluisbazan@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0060-6558>

Cómo citar este artículo: Bazán PL, Cortes Luengo C, Borri AE, Medina M, Ciccioli NM, Poza Roman DD, Patalano L, Moreno PB, Casco EA, Marin E, Godoy Adaro AO, Gutierrez EE, Avero Gonzalez RA, Acevedo Yoga J, Soria Adaro JC, Terraza S, Belloni Barreto A. Lesiones vertebrales postraumáticas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):138-147. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1510>

most common extravertebral injuries; there was one case of SCIWORA and one early death. **Conclusions:** The most commonly affected spinal sectors were thoracolumbar, thoracic, and lumbar; the injuries are typically caused by falls from great heights and, in general, are isolated, with no neurological injuries. The treatment is determined by the stability and neurological condition.

Keywords: Spine; trauma; fracture; kinematics; vertebral fracture; spinal injury.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las lesiones raquimedulares son una causa importante de morbilidad y mortalidad entre los jóvenes, y representan el 60% de las lesiones en personas <40 años. El riesgo de sufrir este tipo de cuadro es más alto en el sexo masculino.^{1,2}

La incidencia comunicada de lesiones de la columna vertebral en la población general es de 64 personas cada 100.000 habitantes. Sin embargo, se distribuye de manera desproporcionada en todo el mundo, y la incidencia es más alta en países en desarrollo que en las naciones más desarrolladas, debido a los cambios en la industria automotriz. Las lesiones graves de la columna, en particular, en la región cervical superior, a menudo, son letales, mientras que aquellas que afectan la médula espinal suelen provocar una discapacidad permanente.^{3,4}

Reconocer la cinemática de un trauma vertebral puede ayudar a determinar el tipo de lesión que sufre el paciente al ingresar. La primera vértebra lumbar (L1) es el nivel vertebral lesionado con más frecuencia, seguida de la vértebra torácica adyacente (T12), en los accidentes en motocicleta.³ Además, los motociclistas tienen más probabilidades de sufrir una lesión espinal grave cuando se golpean directamente con un objeto que si lo hacen directamente contra el suelo al caer durante el accidente.³

En estudios epidemiológicos, se ha demostrado que las caídas accidentales son la causa más común de fracturas de columna, en tanto que las lesiones por vehículos motorizados ocupan el segundo lugar.²

La evaluación y la clasificación precisas de las fracturas de columna son muy importantes para adoptar decisiones terapéuticas adecuadas. Para facilitar esto, además del sistema de clasificación toracolumbar AO Spine, Verheyden y cols. tienen en cuenta los modificadores morfológicos, como la alineación vertebral, la estenosis del canal espinal, la conminución del cuerpo vertebral y la lesión del disco intervertebral.⁵

Las lesiones asociadas, como el trauma de cráneo o las lesiones torácicas, pueden influir significativamente en el pronóstico de las lesiones raquimedulares.¹

Los objetivos de este estudio fueron: analizar la distribución de la lesión según el mecanismo de producción, caracterizar el cuadro neurológico, evaluar el patrón de lesión y la asociación con lesiones extravertebrales, y analizar las pautas de tratamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de serie de casos, prospectivo, multicéntrico que incluyó a pacientes que ingresaron con lesiones vertebrales traumáticas entre el 1 de julio de 2018 y el 30 de junio de 2020. El estudio contó con la aprobación del comité de ética del hospital principal.

Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, variabilidad estacional, cuadro neurológico al ingresar, cinemática, sector afectado, lesiones vertebrales y tratamiento inicial, y lesiones extravertebrales.

Los criterios de exclusión fueron: edad <15 años, fractura vertebral patológica o de baja energía y antecedente de cirugía de columna.

El cuadro neurológico se evaluó con la escala de la ASIA (*American Spinal Injury Association*) y para la clasificación morfológica y neurológica de la lesión se utilizó el sistema de AO Spine.⁶⁻⁸

A fin de analizar la cinemática se determinaron cuatro grupos generales: 1) accidente de tránsito, 2) caída de altura, 3) trauma deportivo y 4) trauma directo.

Inicialmente las lesiones se agruparon según el sector: 1, cervical alto (C0-C2); 2, cervical bajo (C3-C7); 3, cervicotorácico (C7-T1); 4, torácico (T2-T9); 5, toracolumbar (T10-L2); 6, lumbar (L3-L5) y 7, sacro. Además, se analizaron los casos de patrón de lesión vertebral única o múltiple.

Las lesiones extravertebrales se agruparon en: 1, trauma de cráneo; 2, trauma facial; 3, trauma torácico; 4, miembro superior; 5, abdomen; 6, pelvis y 7, miembro inferior. Se registraron cuadros, como SCIWORA (*Spinal Cord Injury without Radiologic Abnormality*) y las muertes en los primeras 72 horas.

Las variables mencionadas se analizaron con el programa EpiInfo® V7.

RESULTADOS

En este estudio, participaron 17 centros latinoamericanos: 10 de Argentina, cuatro de Paraguay, uno de Chile, uno de República Dominicana y uno de Uruguay.

Se incorporó a 281 pacientes, 113 mujeres y 168 hombres, con un promedio de edad de 45.63 años (rango 15-90), que tenían 400 lesiones vertebrales. El 54,8% de los pacientes eran argentinos; el 35,2%, chilenos; el 8,54%, paraguayos; el 1,07%, dominicanos y el 0,36%, uruguayos; no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las variables analizadas.

El grupo etario más afectado fue el de 45 a 60 años (86 casos), sin significancia estadística (Figura 1). La cantidad más alta de ingresos se registró entre noviembre y febrero de ambos años del estudio (Figura 2).

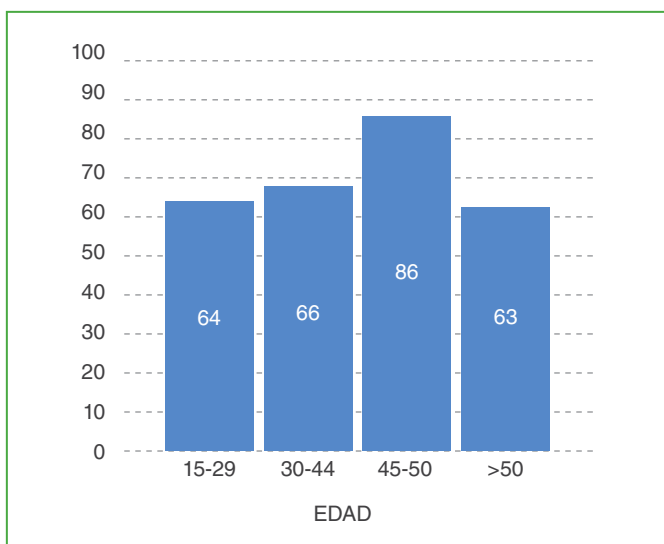


Figura 1. Distribución por edad de los pacientes con traumatismos.

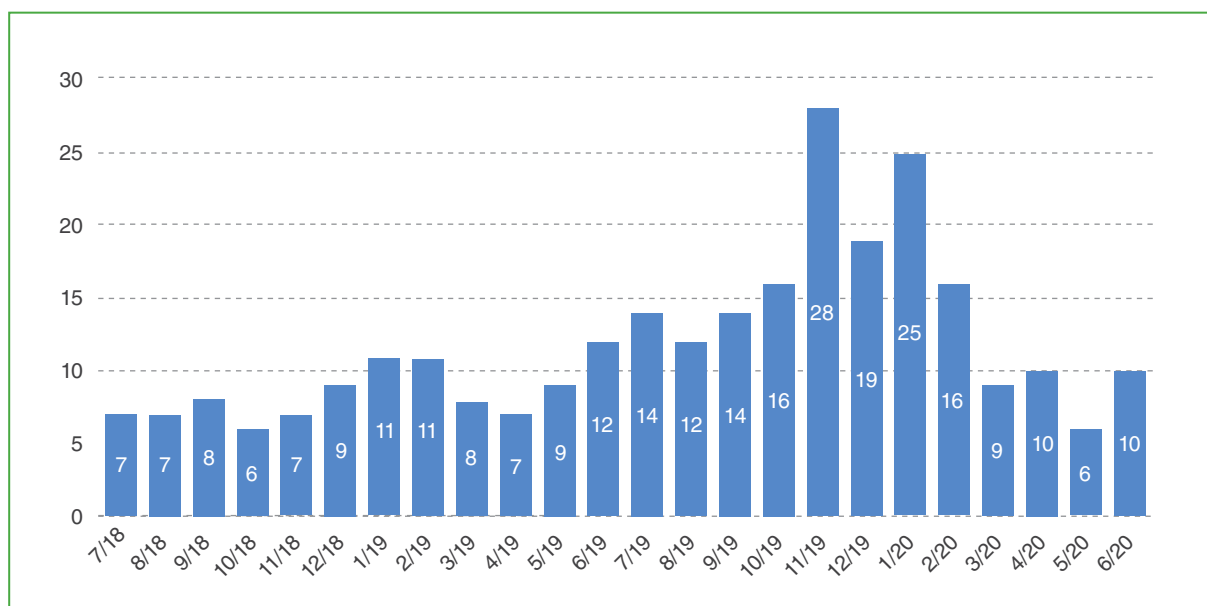


Figura 2. Cantidad de ingresos por mes desde julio de 2018 hasta junio de 2020.

El cuadro neurológico más frecuente fue ASIA E en 244 pacientes, seguido de una lesión completa (12 casos); en ocho pacientes, no fue posible determinar el estado neurológico inicial debido a trastornos de la conciencia o al compromiso hemodinámico (Figura 3).

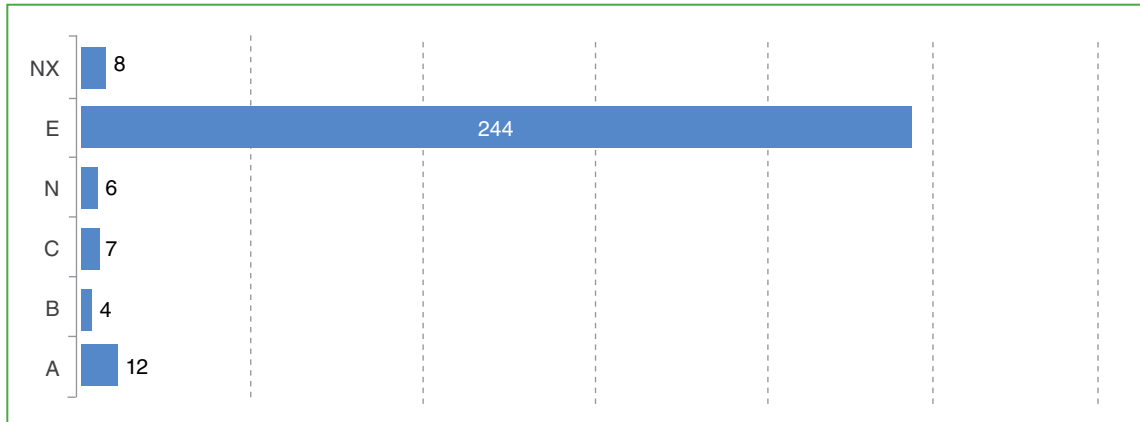


Figura 3. Cuadro neurológico de 281 pacientes al ingresar.

Las causas cinemáticas más frecuentes fueron las caídas de altura (147 lesiones) y los accidentes de tránsito (98 lesiones); y ambos comprometían, en gran medida, el sector toracolumbar (Figura 4) que fue el más afectado (266 lesiones), seguido del torácico (76 casos) y el lumbar (40 casos), lo que conformaba un sector global de 372 lesiones (Figura 5).

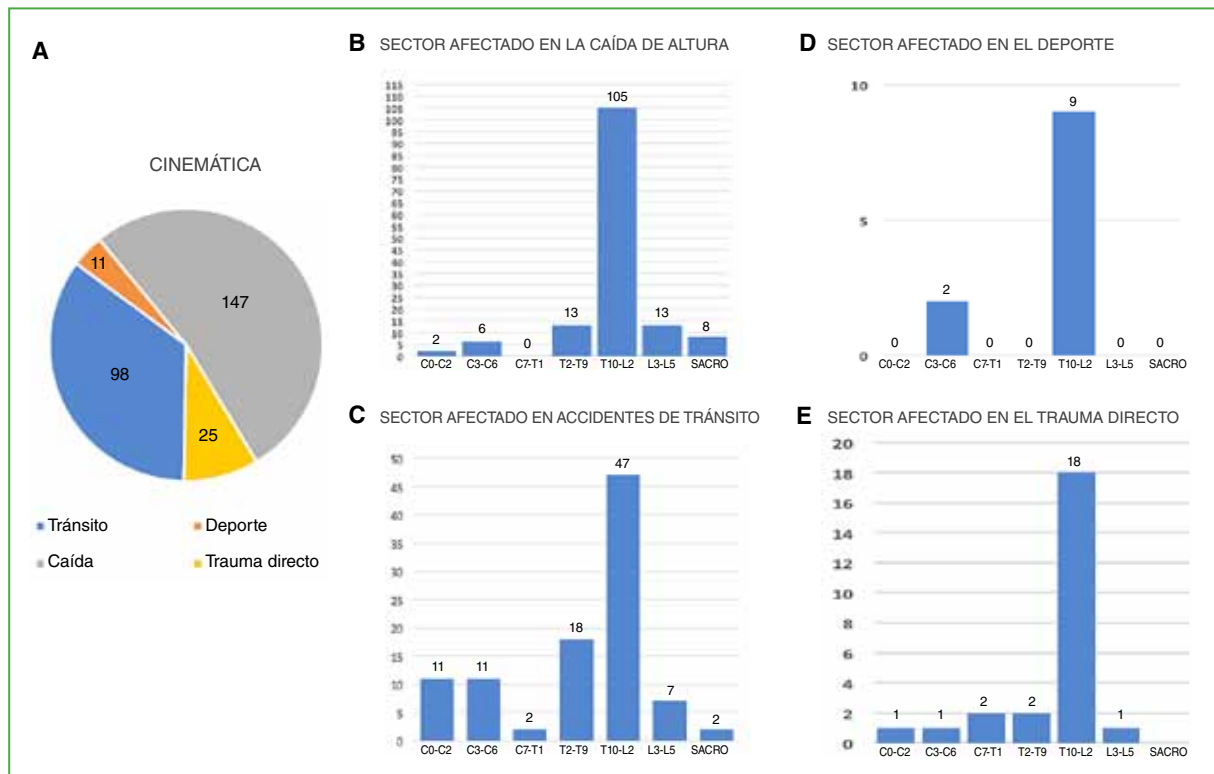


Figura 4. Relación del mecanismo de acción y las lesiones vertebrales. A. Distribución de cinemática. Distribución de lesiones ocasionadas por caída de altura (B), accidentes de tránsito (C), trauma deportivo (D) y trauma directo (E).

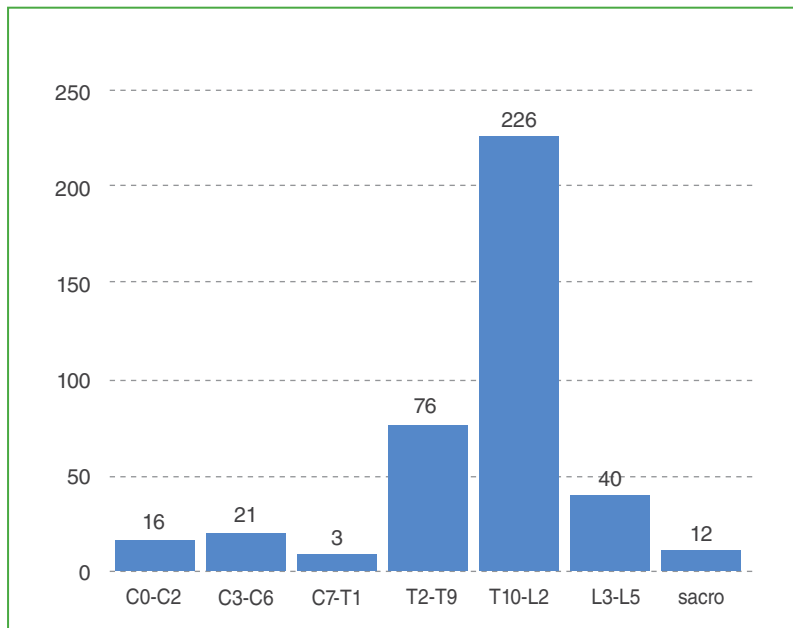


Figura 5. Distribución de las lesiones vertebrales (281 pacientes/400 lesiones).

Un total de 217 pacientes tenía lesiones vertebrales únicas, el 56,74% a causa de caídas de altura. Sesenta y cuatro tenían lesiones vertebrales múltiples (p 0,0576) y la asociación más frecuente fue toracolumbar-toracolumbar (16 casos) y torácico-torácico (8 casos) (Figura 6); el 48,48% ocurrió por accidentes de tránsito y el 40,91%, por caídas de altura.

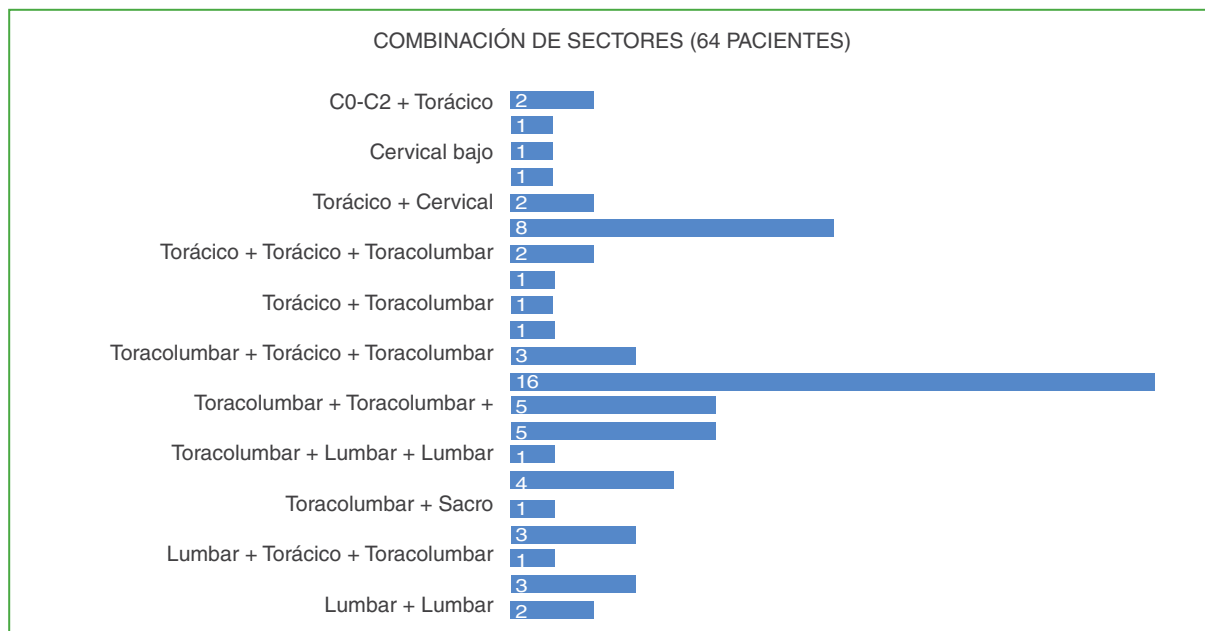


Figura 6. Patrón de asociación de lesiones vertebrales múltiples.

Al analizar las regiones torácica, toracolumbar y lumbar agrupadas (T2-L5), las lesiones tipo A1 fueron las más frecuentes, seguidas de las fracturas en estallido. En los pacientes con fracturas tipo B y fracturas por compresión del cuerpo vertebral, el tipo de lesión secundaria más frecuente también fue la fractura A1.

Se indicó un tratamiento conservador a 129 pacientes con lesiones estables y 122 fueron operados, porque sus lesiones eran inestables o sufrían un déficit neurológico (Figura 7).

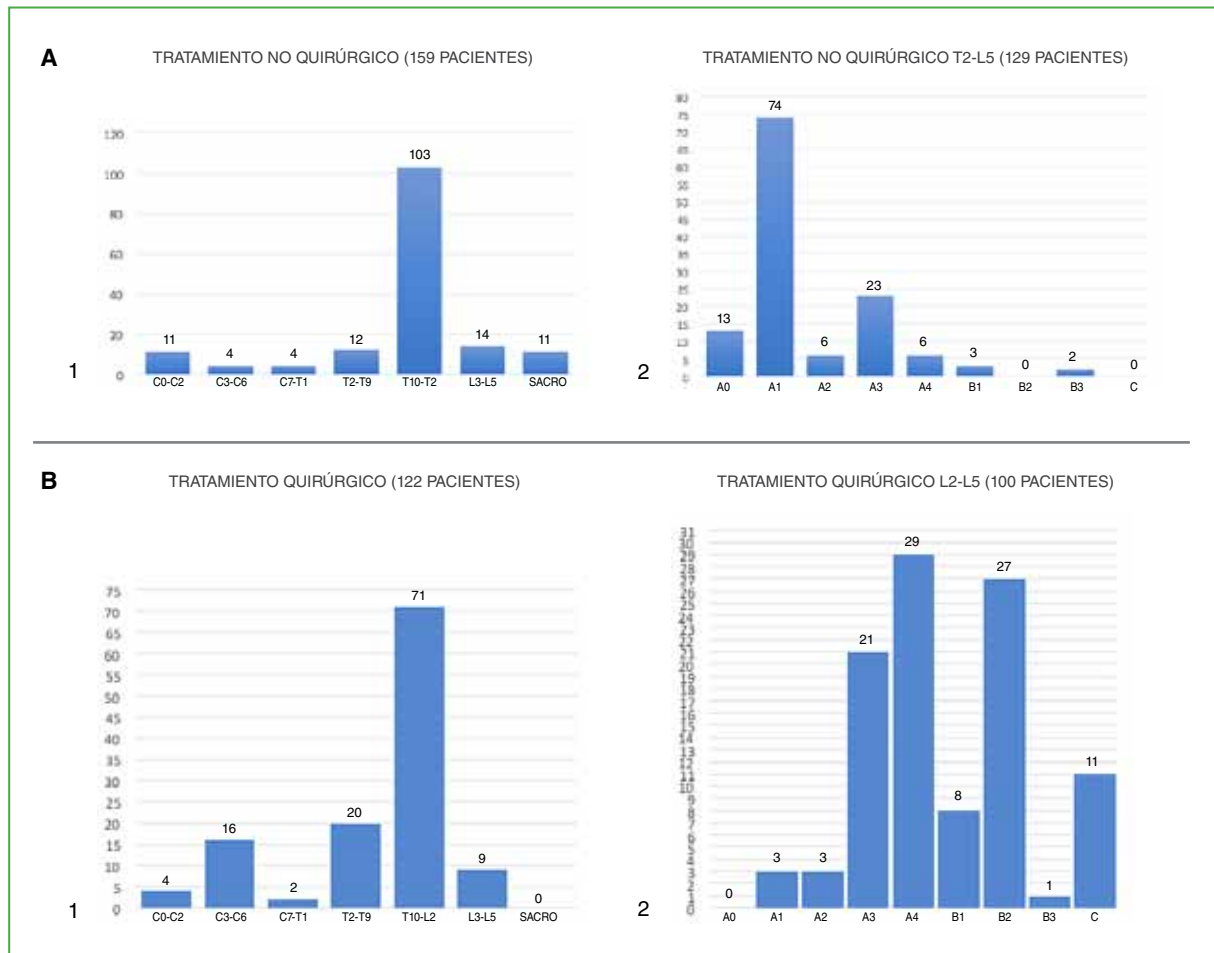


Figura 7. Decisión terapéutica y tipo de lesión. **A.** Tratamiento no quirúrgico. **B.** Tratamiento quirúrgico. **1.** Distribución de lesiones en ambos tratamientos. **2.** Tipo de lesión en la región T2-L5.

Ochenta y dos presentaron 118 lesiones extravertebrales asociadas a lesiones vertebrales, 61 de ellos tenían un cuadro de politraumatismo. Las lesiones más frecuentes fueron: trauma de cráneo (26 casos) y de tórax (22 casos); una vez más, el mayor porcentaje de estas lesiones se asoció con traumas de T2 a L5 (Figura 8).

En el 44,19% de los pacientes que sufrieron lesiones asociadas, esta se produjeron en accidentes de tránsito y el 41,86%, por una caída de altura ($p = 0,06$), pero si solo se consideran los casos con diagnóstico de politraumatismo, el 50,82% ocurrió por accidentes de tránsito ($p = 0,016$).

Tener dos o más lesiones vertebrales simultáneas se asoció con la presencia de lesiones asociadas. No obstante, esta relación no fue estadísticamente significativa (Fisher 2 colas $p = 0,3$; OR = 1,8).

Se detectó un caso de SCIWORA y se produjo una muerte en las primeras 72 horas.

Los episodios adversos a corto plazo fueron: aumento de la cifosis en un paciente luego del primer control radiográfico, que llevó a cambiar la decisión terapéutica y dos casos de infección del sitio quirúrgico.

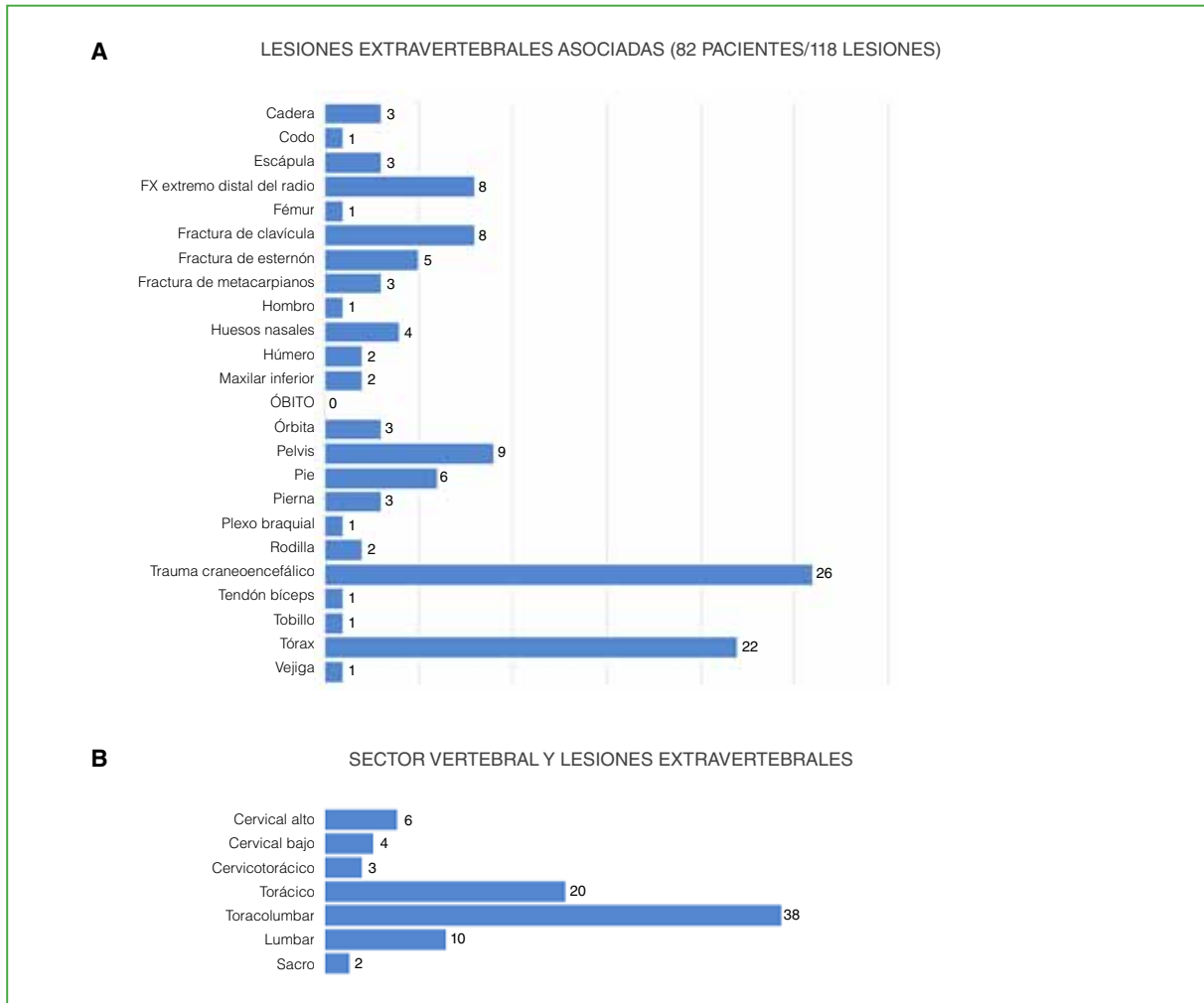


Figura 8. Relación entre lesiones vertebrales y extravertebrales. **A.** Distribución de las lesiones extravertebrales. **B.** Sector vertebral asociado a lesiones extravertebrales.

DISCUSIÓN

La lesión traumática es la principal causa de muerte y morbilidad en la población adulta. El 60% de las lesiones de la columna vertebral ocurren en personas <40 años, y son más frecuentes en los hombres.⁹⁻¹¹

Estas lesiones pueden agravarse por el riesgo de déficit neurológico a corto y largo plazo.¹² En nuestro estudio, el 49% no tenía lesiones asociadas al ingresar, y el 32% de ellos sufría un cuadro neurológico leve o moderado (Frankel D y E). Es importante reconocer las lesiones medulares, inclusive los casos de SCIWORA, en los adultos, ya que pueden producirse por un traumatismo de alta o de baja energía y pasar desapercibidas en las radiografías.

La resonancia magnética es el estudio diagnóstico de elección. En estos pacientes, la probabilidad de recuperación neurológica se relaciona, en primera instancia, con la lesión inicial, el diámetro del canal, la edad, la extensión de la lesión y la gravedad de los síntomas neurológicos.¹³ Por lo tanto, la cirugía no es el tratamiento de referencia.¹⁴

Comprender los factores que contribuyen a las lesiones de la columna vertebral es fundamental para prevenirlas.¹ En esta serie, 13 pacientes conducían motocicletas o cuatriciclos de distintas cilindradas, y ninguno usaba casco. Kuo y cols. destacan el efecto protector de los cascos, la tasa de mortalidad es significativamente menor entre los motociclistas que se colocan un casco.¹⁵

Las lesiones con mayor compromiso neurológico (Frankel A) se produjeron en el sector cervical (90%), solo los sectores toracolumbar y lumbar estaban comprometidos en el 10%. Al describir la distribución de la topografía

de las lesiones vertebrales según el mecanismo de lesión, la columna cervical fue la localización más frecuente en pacientes que sufrieron accidentes de tránsito. En cambio, la topografía predominante de los que tuvieron una caída de altura fue la columna toracolumbar. Esto coincide con el estudio de Zileli y cols. quienes describen que el mecanismo más frecuente del trauma de la columna cervical son los accidentes de tránsito (39,5%), seguidos de las caídas (38%). Sin embargo, existen diferencias entre las diversas regiones, por ejemplo, las caídas son el mecanismo más común en los países de ingresos bajos (54%) y las lesiones relacionadas con el deporte son raras en estos países (2,1%).¹⁶

Los cinturones de seguridad y los *airbags* disminuyen las lesiones en los sectores torácico y lumbar, pero muchas veces, se asocian con lesiones cervicales.¹⁷ Solo el 29% de los pacientes que sufrieron un traumatismo de la columna cervical por un accidente de tránsito utilizaba el cinturón de seguridad.

Al tratar a estos pacientes, es importante evaluar toda la columna vertebral y buscar lesiones asociadas.¹⁸ En nuestro estudio, los pacientes con fracturas vertebrales en presencia de lesiones no vertebrales asociadas fueron clasificados como politraumatizados. Esto coincide con el estudio de Driessen y cols., los autores comunican que un porcentaje de los traumas de la columna vertebral se asocia con politraumatismos.¹⁹ Existe una definición actual de politraumatismo, y se utiliza para identificar a los pacientes con lesiones múltiples y alto riesgo de morir. La definición incluye lesiones con una puntuación AIS ≥ 3 en dos o más regiones del cuerpo combinada con la presencia de uno o más factores de riesgo fisiológicos, como edad, escala de coma de Glasgow, hipotensión, acidosis y coagulopatía.¹⁹ Una de las enfermedades que se deben sospechar cuando ingresa un paciente con politraumatismo es la espondilitis anquilosante, pues es un factor de riesgo de fracturas de la columna vertebral. En un estudio multicéntrico retrospectivo de una serie de casos con seis pacientes que sufrieron una caída de altura, se observó que este tipo de pacientes tienen un riesgo más alto de sufrir una fractura toracolumbar por traumas de baja energía.²⁰

Otras lesiones que se asociaron a los traumas de la columna vertebral en este estudio fueron los traumatismos torácicos y craneoencefálicos. Esto coincide con lo publicado en la bibliografía actual, una incidencia de ambos de entre el 20% y el 57%.¹² El 25-50% de los pacientes con lesiones traumáticas de la médula espinal tienen una lesión cerebral asociada. Es de suma importancia reconocer las lesiones asociadas durante la revisión primaria de los pacientes con trauma de columna, ya que las lesiones no vertebrales asociadas pueden influir significativamente en el pronóstico de estos pacientes.^{1,21,22} Según estudios recientes, el mecanismo de la lesión es un determinante independiente de muerte después de un traumatismo. En otras series, la tasa de mortalidad fue más alta en los pacientes que sufrieron accidentes de tránsito que caídas de altura.²

Existe una relación entre las lesiones espinales y el deporte.^{23,24} En nuestra serie, el porcentaje de pacientes con el antecedente de trauma deportivo como mecanismo de lesión raquimedular fue menor comparado con aquellos que sufrieron caídas de altura, accidentes de tránsito y traumatismo directo. Estas lesiones suelen ocurrir por la inexperiencia y el escaso conocimiento de los peligros inherentes al deporte, instalaciones inadecuadas de entrenamiento y práctica; falta de supervisión, de equipo de protección y de arbitraje estricto.^{20,23} Cantu y cols. informaron que la enseñanza de las técnicas de juego y la mejora de la atención médica tanto dentro como fuera del campo de juego redujeron un 270% las lesiones permanentes de la médula espinal en el fútbol americano.²⁵

El uso de elementos de seguridad, como el cinturón, el casco y el arnés en el trabajo de altura, es una medida fundamental para la prevención de la lesión espinal.¹ Los accidentes de tránsito provocaron la mayoría de las lesiones de columna en un estudio de Bazán y cols.¹⁰ Los accidentes viales tienen una etiología multifactorial; sin embargo, el comportamiento del conductor es uno de los factores más importantes. Otros factores que influyen son: la seguridad de los vehículos y las mejoras en la infraestructura vial. Las normas mínimas de seguridad de los vehículos y la implementación de las pruebas de alcoholemia para los conductores han reducido la cantidad de víctimas mortales por accidentes de tránsito.¹

La evaluación correcta de la morfología de una fractura de la columna vertebral depende de un diagnóstico¹⁴ preciso basado en el nuevo Sistema de Clasificación Toracolumbar AO Spine y los modificadores morfológicos implementados en 2017 por la Sociedad Alemana de Ortopedia y Trauma.⁵ Esta clasificación ayuda a comprender el grado de inestabilidad y a determinar las diversas alternativas terapéuticas.⁵ Si bien, en nuestro estudio, estos modificadores no fueron expuestos, en la práctica clínica, se tienen en cuenta al decidir el tratamiento.

CONCLUSIONES

En general, el sector toracolumbar es el más afectado por una lesión traumática, seguido del torácico y el lumbar. El mecanismo de acción más frecuente es una caída de altura, seguida de accidentes de tránsito; el sector toracolumbar es el más comprometido cualquiera sea la cinemática.

En su mayoría, las lesiones vertebrales son únicas, de tipo compresión; los casos de lesiones vertebrales múltiples, a menudo, se asocian con lesiones extravertebrales y, en un alto porcentaje, conforman un cuadro de politraumatismo.

El cuadro neurológico prevalente es el patrón sin lesión neurológica; hay casos que no se pueden clasificar cuando el paciente ingresa y esto incrementa los riesgos de error de diagnóstico.

Se indicaron tratamientos conservadores a pacientes con lesiones óseas estables y la cirugía se reservó para aquellos con lesiones óseas u osteoligamentarias o déficit neurológico.

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

ORCID de C. Cortes Luengo: <https://orcid.org/0000-0002-0571-2547>

ORCID de Á. E. Borri: <https://orcid.org/0000-0002-5568-867X>

ORCID de M. Medina: <https://orcid.org/0000-0002-5281-5645>

ORCID de N. M. Ciccioli: <https://orcid.org/0000-0002-5851-2821>

ORCID de D. D. Poza Roman: <https://orcid.org/0000-0003-2351-5341>

ORCID de L. Patalano: <https://orcid.org/0000-0001-5794-377X>

ORCID de P. B. Moreno: <https://orcid.org/0000-0002-7987-5891>

ORCID de E. A. Casco: <https://orcid.org/0000-0002-6113-5123>

ORCID de E. Marin: <https://orcid.org/0000-0001-6204-8788>

ORCID de A. O. Godoy Adaro: <https://orcid.org/0000-0001-8018-9197>

ORCID de E. E. Gutierrez: <https://orcid.org/0000-0002-8859-0919>

ORCID de R. A. Avero Gonzalez: <https://orcid.org/0000-0001-9489-5615>

ORCID de J. Acevedo Yoga: <https://orcid.org/0000-0002-8362-3531>

ORCID de J. C. Soria Adaro: <https://orcid.org/0000-0002-9804-134X>

ORCID de S. Terraza: <https://orcid.org/0000-0002-2807-1690>

ORCID de A. Belloni Barreto: <https://orcid.org/0000-0002-9308-6063>

BIBLIOGRAFÍA

1. Lenehan B, Boran S, Street J, Higgins T, McCormack D, Poynton AR. Demographics of acute admissions to a National Spinal Injuries Unit. *Eur Spine J* 2009;18(7):938-42. <https://doi.org/10.1007/s00586-009-0923-y>
2. Heidari P, Zarei MR, Rasouli MR, Vaccaro AR, Rahimi-Movaghar V. Spinal fractures resulting from traumatic injuries. *Chin J Traumatol* 2010;13(1):3-9. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1008-1275.2010.01.001>
3. Zulkipli Z, Faudzi M, Manap A, Paiman N. Non-fatal spine injuries resulting from motorcycle crashes. *IATSS Research* 2018;42(3):121-7. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2017.09.001>
4. Yadollahi M, Paydar S, Ghaem H, Ghorbani M, Mousavi SM, AkerdiATA, et al. Epidemiology of cervical spine fractures. *Trauma Mon* 2016;21(3):e33608. <https://doi.org/10.5812/traumamon.33608>
5. Verheyden AP, Spiegl UJ, Ekkerlein H, Gercek EG, Hauck S, Joste C, et al. Treatment of fractures of the thoracolumbar spine: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J* 2018;8(2 Suppl):34S-45S. <https://doi.org/10.1177/2192568218771668>
6. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013;38(23):2028-37. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>
7. Vaccaro AR, Koerner JD, Radcliff KE, Oner FC, Reinhold M, Schnake KJ, et al. AO Spine subaxial cervical spine injury classification system. *Eur Spine J* 2016;25(7):2173-84. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3831-3>
8. Vaccaro AR, Schroeder GD, Divi SN, Kepler CK, Kleweno CP, Krieg JC, et al. Description and reliability of the AOSpine Sacral Classification System. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(16):1454-63. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01153>
9. Bazán PL, Borri AE, Pesci P, Szmids VE. Lesiones vertebrales y medulares en pacientes con caída de altura y lesión raquímedular. *Rev Asoc Platense Ortop Traumatol* 2006/2009:149-54.
10. Bazán PL, Borri AE, Szmids VE. Accidente en vía pública y lesión raquímedular. *Rev Asoc Platense Ortop Traumatol* 2006/2009:139-54.
11. Borri AE, Sanchez A, Lías A, Bazán PL, Szmids VE. Diagnóstico y tratamiento de las lesiones traumáticas de la columna toracolumbar y lumbar. *Rev Asoc Platense Ortop Traumatol* 2006/2009:117-24.
12. Bazan PL. Significance of SCIWORA in adult. *Coluna/Columna* 2015;14(2):134-7. <https://doi.org/10.1590/S1808-1851201514020R130>
13. Bazán PL, Borri AE, Medina M. Predictores en el cuadro SCIWORA del adulto. *Coluna/Columna* 2013;12(4):326-9. <https://doi.org/10.1590/S1808-18512013000400014>

14. Bazán PL, Micchia NO, Schmidt D, Areco P, Re M, Casabone A, et al. Lesión medular post-traumática. Tratamiento multidisciplinario. *Rev Asoc Platense Ortop Traumatol* 2002/2005;201-6.
15. Kuo SCH, Kuo PJ, Rau CS, Chen YC, Hsieh HY, Hsieh CH. The protective effect of helmet use in motorcycle and bicycle accidents: a propensity score-matched study based on a trauma registry system. *BMC Public Health* 2017;17(1):639. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4649-1>
16. Zileli M, Osorio-Fonseca E, Konovalov N, Cardenas-Jalabe C, Kaprovoy S, Mlyavykh S, et al. Early management of cervical spine trauma: WFNS Spine Committee Recommendations. *Neurospine* 2020;17(4):710-22. <https://doi.org/10.14245/ns.2040282.141>
17. Smith JA, Siegel JH, Siddiqi SQ. Spine and spinal cord injury in motor vehicle crashes: A function of change in velocity and energy dissipation on impact with respect to the direction of crash. *J Trauma* 2015;59(1):117-31. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000171534.75347.52>
18. Roche SJ, Sloane PA, McCabe JP. Epidemiology of spine trauma in an Irish regional trauma unit: a 4-year study. *Injury* 2008;39(4):436-42. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.12.012>
19. Driessen MLS, Sturms LM, van Zwet EW, Bloemers FW, Ten Duis HJ, Edwards MJR, et al. Evaluation of the Berlin polytrauma definition: A Dutch nationwide observational study. *J Trauma* 2021;90(4):694-9. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003071>
20. Bazan PL, Bravo M, Gutierrez E, Terraza S, Cortes C, Borri Á, et al. Fracturas de la columna vertebral en pacientes con espondilitis anquilosante. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(1):58-63. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.1.1094>
21. Bazán PL, Ciccioli NM, Borri AE, Medina M. Fractura de columna torácica alta asociada a fractura de esternón. *Columna/Columna* 2017;16(1):60-3. <https://doi.org/10.1590/S1808-18512017160115184>
22. Bazán PL, Betemps A, Ciccioli N, Borri A, Medina M. Combination of upper thoracic fracture and sternum fracture. *Global Spine J* 2015;5(1_suppl):s-0035-1554442-s-0035-1554442. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1554442>
23. Boden BP, Jarvis CG. Spinal injuries in sport. *Neurol Clin* 2008;26(1):63-78. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2007.12.005>
24. Bazán PL, Marin E, Betemps A, Borri ÁE, Romano Yalour N, Ciccioli NM, et al. Lesiones toracolumbares en la práctica de acrobacia en tela. Reporte de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(2):119-24. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.2.1010>
25. Blumer CE, Quine S. Prevalencia de lesión de la médula espinal: una comparación internacional. *Neuroepidemiología* 1995;14:258-68. <https://doi.org/10.1159/000109801>

Aspectos morfológicos del absceso epidural espinal piógeno

Pedro L. Bazán,^{*} Alfredo O. Godoy Adaro,^{**} Emmanuel Padini,[#] Enrique A. Casco,^{##} Mathias Maruñak[‡]

^{*}Unidad de Patología Espinal, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Interzonal General de Agudos "General San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina

^{**}Sección Columna, Clínica Modelo S.A., Paraná, Entre Ríos, Argentina

[#]Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Loma Linda, Sáenz Peña, Chaco, Argentina

^{##}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital IPS, Asunción, Paraguay

[‡]Sanatorio Integral IOT, Posadas, Misiones, Argentina

RESUMEN

Introducción: El absceso epidural espinal piógeno es la localización de una colección infecciosa dentro del canal raquídeo, por fuera del saco dural. El diagnóstico es difícil y las consecuencias son devastadoras a causa de la compresión o el compromiso vascular. La resonancia magnética tiene una alta sensibilidad y especificidad diagnósticas que aumentan si se administra un medio de contraste. Los objetivos de este estudio fueron: determinar la reproducibilidad inter- e intraobservador, y discriminar los distintos parámetros y diferencias entre especialidades. **Materiales y Métodos:** Veintisiete observadores independientes evaluaron 5 parámetros: región, ubicación, compromiso, asociación y perivertebral, absceso extravertebral anterior, lateral o posterior. Se analizaron 35 casos en tres oportunidades, se utilizó el coeficiente kappa. **Resultados:** El nivel de acuerdo global intra- e interobservador global fue kappa 0,76; los valores obtenidos fueron: región 0,94; ubicación 0,88; compromiso 0,55; asociación 0,67 y perivertebral 0,77. Los tres primeros parámetros dan noción de volumen y los dos últimos reflejan la presencia de focos infecciosos vertebrales por fuera del conducto. **Conclusiones:** La clasificación morfológica propuesta es de uso simple y tiene una muy buena tasa de reproducibilidad intra- e interobservador. Los parámetros con mayor reproducibilidad son: región y ubicación (>0,87).

Palabras clave: Infección; absceso epidural; osteomielitis; espondilodiscitis; clasificación; resonancia magnética.

Nivel de Evidencia: III

Morphological Aspects of Pyogenic Spinal Epidural Abscess

ABSTRACT

Introduction: A pyogenic spinal epidural abscess is an infectious collection inside the spinal canal, outside the dural sac. The diagnosis is difficult and the consequences are devastating due to compression or vascular compromise. MRI has a high diagnostic sensitivity and specificity, which improves when a contrast medium is used. **Objectives:** To determine the inter- and intra-observer reproducibility, and to discriminate the different parameters and differences between specialties. **Materials and Methods:** Twenty-seven independent observers evaluated 5 parameters: region, location, involvement, association, and perivertebral, anterior, lateral, or posterior extravertebral abscess. The kappa coefficient was used to analyze 35 cases on three occasions. **Results:** The overall intra- and inter-observer global agreement level is kappa 0.76, with the following values obtained: region 0.94; location 0.88; involvement 0.55; association 0.67 and perivertebral abscess 0.77. The first three parameters indicate volume, while the final two indicate the presence of vertebral infectious foci outside the canal. **Conclusions:** The proposed morphological classification is simple to use and has high intra- and inter-observer reproducibility. The most reproducible parameters are region and location (>0.87).

Keywords: Infection; epidural; abscess; osteomyelitis; spondylodiscitis; classification; magnetic resonance.

Level of Evidence: III

Recibido el 30-1-2022. Aceptado luego de la evaluación el 14-12-2022 • Dr. PEDRO L. BAZÁN • pedroluisbazan@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-0060-6558>

Cómo citar este artículo: Bazán PL, Godoy Adaro AO, Padini E, Casco EA, Maruñak M. Aspectos morfológicos del absceso epidural espinal piógeno. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):148-155. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1513>

INTRODUCCIÓN

Los procesos infecciosos que afectan el raquis pueden manifestarse en distintos sitios (disco, cuerpo vertebral, conducto raquídeo, espacio perivertebral), en forma aislada o asociada. El absceso epidural espinal piógeno es la localización dentro del conducto raquídeo de una colección infecciosa¹ entre la duramadre y las estructuras osteo-ligamentarias. Según su extensión y localización, provoca diferentes síntomas que guardan estrecha relación con la compresión de estructuras neurales y que afecta directamente el contenido del canal. La indicación terapéutica y la cirugía plantean un gran desafío para el cirujano espinal.²

Pese a su baja incidencia,³ es nueve veces más frecuente que su variante intracraneal,¹ y puede ser una enfermedad devastadora^{2,4} desde el punto de vista neurológico, e incluso mortal. Casi siempre se lo considera una consecuencia de la espondilodiscitis, la osteomielitis o un absceso del músculo psoas, pero en otros casos, se detecta como expresión primaria de un proceso infeccioso, cuya ubicación puede variar según su origen.⁵ El déficit neurológico es la complicación más temida, y puede deberse a un efecto de masa^{2,3,6,7} o a trastornos vasculares, como trombosis o infarto.^{2,8}

El estudio de diagnóstico por imágenes de elección es la resonancia magnética (RM) por su alta sensibilidad y especificidad principalmente en la incidencia ponderada en T2;^{2,3,7,9-11} la administración de gadolinio aumenta la sensibilidad.^{4,9,12}

En la bibliografía internacional, se lo clasifica como variante o accesorio de una infección localizada en el disco o el cuerpo,^{13,14} utilizando clasificaciones de compresiones tumorales,¹⁵ además de las imágenes y el compromiso neurológico,^{16,17} pero ninguna de estas clasificaciones es específica del absceso epidural espinal piógeno, no considera su longitud, ubicación o tamaño.

A fin de mejorar o incluso facilitar el diagnóstico, es preciso tener un alto índice de sospecha.^{5,9,11}

Este grupo de trabajo presentó estos parámetros morfológicos de los abscesos epidurales espinales piógenos¹⁸ como primer paso de un proceso de investigación que finalizará con una clasificación clínica mediante imágenes.

Los objetivos de este estudio fueron: determinar la reproducibilidad inter- e intraobservador, discriminar los distintos parámetros y diferenciar entre las especialidades de los observadores independientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de la aprobación por parte del Servicio de Investigación del Hospital (HSMLP2021/0054), se procedió a realizar la segunda fase de un proyecto para implementar una clasificación de absceso epidural piógeno, con el objetivo final de proporcionar sugerencias terapéuticas basadas en las imágenes y la clínica, en un futuro trabajo complementario y final.

Se llevó a cabo una clasificación morfológica de distintos abscesos epidurales en imágenes de resonancia magnética extraídas de una base de datos y se consignó la longitud, la ubicación dentro del conducto raquídeo y el compromiso de su contenido, lo que confiere una idea de volumen; y se analizó la asociación con focos intra- y extravertebrales.

Los parámetros morfológicos fueron: región (R), ubicación (U), compromiso (C), asociación (A) y perivertebral (P) (RUCAP).

Región: se determina tomando el límite de superior e inferior de la imagen correspondiente al absceso epidural, descartando el proceso inflamatorio sobrenadante. Si uno de los límites coincide con el cuerpo vertebral toma su nombre, si coincide con el disco toma el nombre de la vértebra adyacente superior o inferior según sea el límite superior o inferior. De esta manera, el primer dato es la ubicación y la longitud espacial del proceso en cuestión.

Ubicación dentro del conducto: puede ser anterior o posterior el contenido dural (Figura 1); de esta manera, se puede evaluar si hay compromiso del cordón anterior o posterior de la médula a nivel cervical o torácico.

Compromiso: M, afecta el espacio meníngeo sin desplazar ni comprimir el contenido intradural, ya sea medular o radicular según el sector; C1, desplaza el contenido sin comprimirlo y C2, deforma el contenido meníngeo (Figura 2).

Asociación: el absceso puede o no estar asociado con infecciones vertebrales, como disco (O0), cuerpo (O1) o ambos (O2). Se debe seleccionar una sola variante o (-) si no hay una combinación.

Perivertebral: se tiene en cuenta la asociación con abscesos perivertebrales en el espacio anterior (prevertebral), lateral (incluye el psoas) o posterior (gotera vertebral) (Figura 3). Se marca con (+) si hay alguno de ellos o con (-) si no se observan.

Los observadores independientes fueron 27: tres ortopedistas especializados en columna, un ortopedista en período de formación en la subespecialidad, 20 residentes de ortopedia, un neurocirujano especialista en columna y dos residentes de diagnóstico por imágenes.

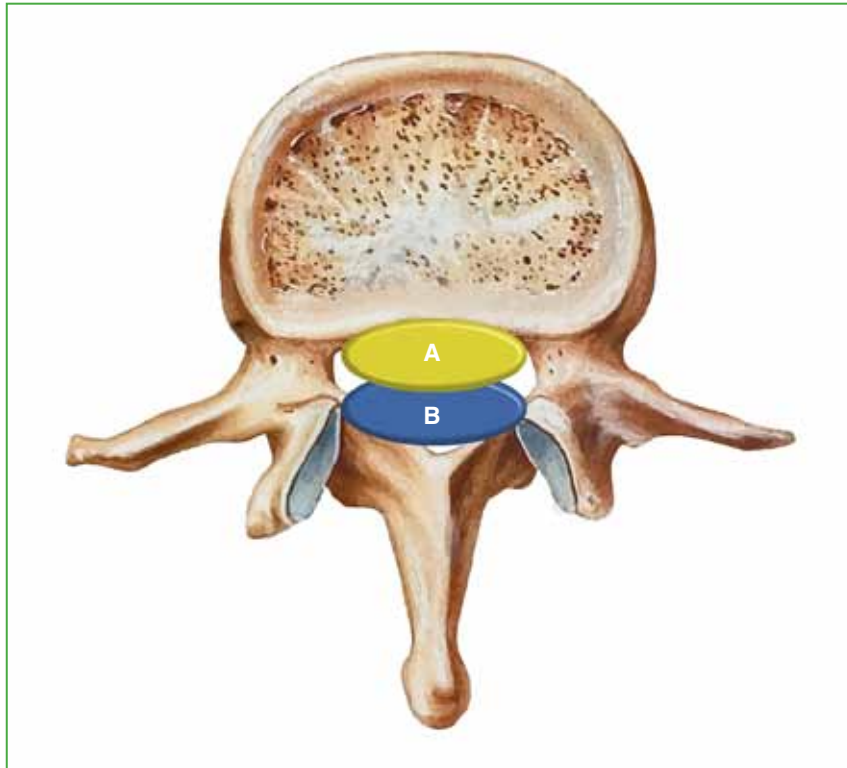


Figura 1. Esquema que muestra la ubicación del absceso epidural dentro del conducto (se considera la mayor ocupación). A = anterior, ocupa desde el muro posterior hasta el 50% del diámetro. B = posterior, ocupa desde el margen posterior osteoligamentario hacia adelante hasta el 50% del diámetro del canal.

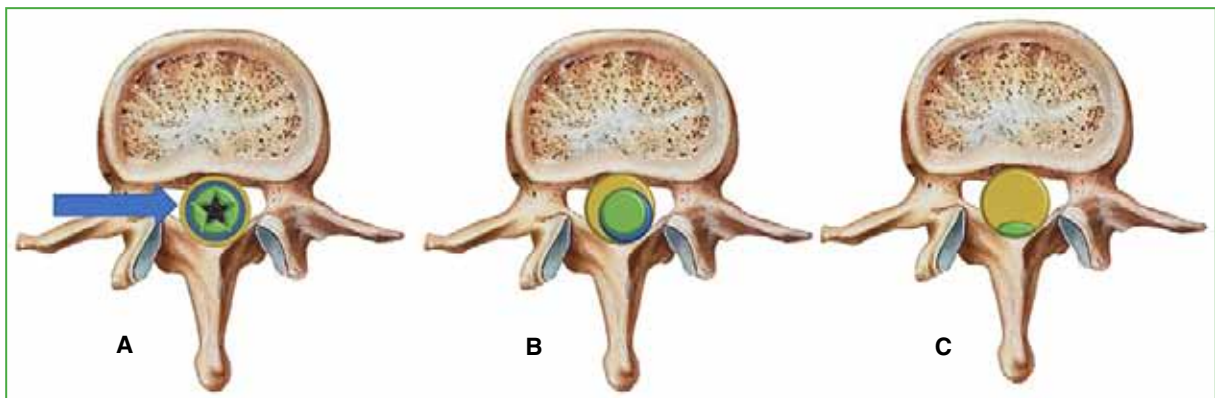


Figura 2. Esquema que muestra el compromiso del contenido del canal. Se grafica el conducto con tres anillos circunferenciales, el central marcado con una estrella y de color verde muestra el contenido (médula o raíces), con su envoltura en azul. **A.** El anillo superficial marcado con la flecha y de color naranja representa el espacio epidural ocupado por el absceso epidural espinal piógeno (se clasifica como M). **B.** El absceso desplaza el contenido (C1). **C.** El absceso comprime el contenido (C2).

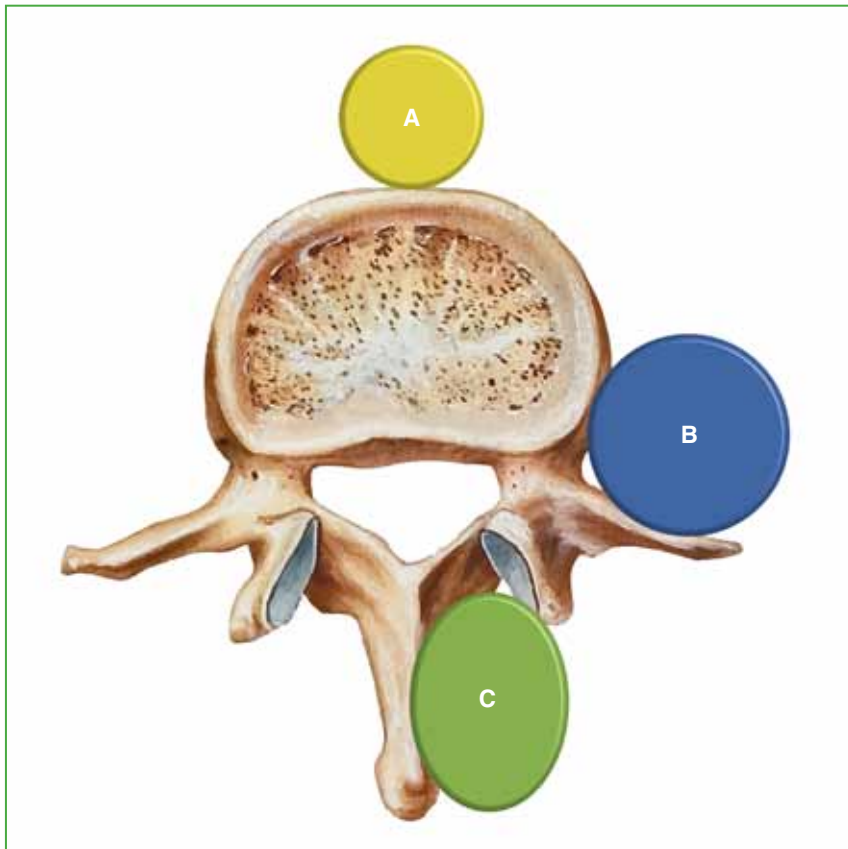


Figura 3. Esquema que muestra la ubicación de abscesos perivertebrales. A = anterior, B = lateral, C = posterior.

Metodología de la evaluación

Se incluyeron 35 casos con imágenes de resonancia magnética en distintas ventanas que fueron organizadas por el autor principal del estudio quien no formó parte de la evaluación. Se creó una presentación en PowerPoint® de cada caso, que se grabó en video .mp4, con pase automático cada 30 segundos. Se realizaron tres rondas de evaluación separadas por cinco semanas, el evaluador debía entregarlas en 24 horas.

Para la segunda evaluación se modificó la posición de los casos, tomando un número al azar y modificando la ubicación de todos ellos. Según la ubicación de la segunda evaluación, se realizó el mismo procedimiento para la tercera evaluación.

Se confeccionó una grilla de respuesta de las distintas evaluaciones que se envió con el video por correo electrónico. Tras responder la primera evaluación y, luego de unos días, se realizó el mismo procedimiento para la segunda y la tercera evaluación.

Los resultados se volcaron en una planilla del programa IBM SPSS Static® 20.0 y se analizaron con el coeficiente kappa de Cohen separado por parámetro y global por caso para determinar la reproducibilidad intra- e interobservador.

RESULTADOS

El coeficiente kappa de Cohen sobre el acuerdo intra- e interobservador global fue de 0,76, lo que se considera una muy buena concordancia de reproducibilidad. Los valores de cada parámetro en particular fueron: R 0,94; U 0,88; C 0,55, según la ventana de la resonancia y el uso de medio de contraste; A 0,67 y P 0,77. Los tres primeros parámetros dan una noción de volumen que, en un próximo proceso, se podría relacionar con la toma de una decisión terapéutica y los dos últimos indican la presencia de focos infecciosos vertebrales por fuera del conducto (Figuras 4-6).

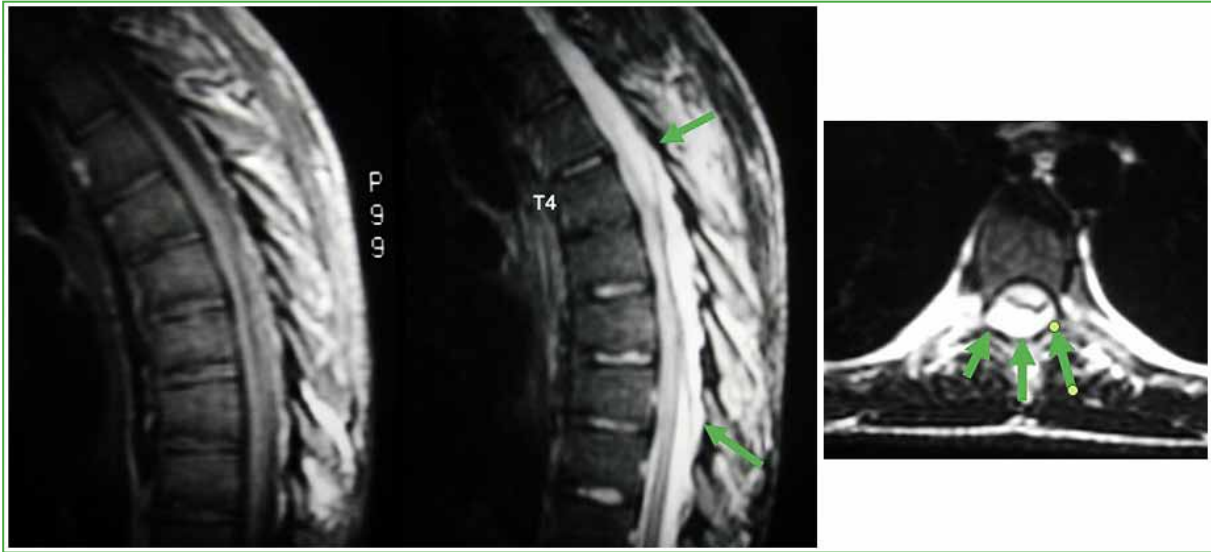


Figura 4. Caso 10. Resonancia magnética, cortes sagitales ponderados en T1 y T2, y axial ponderado en T2. Define como T4-T8, P, C2 (Región: T4-T8, Ubicación: posterior; Compromiso: comprime el contenido) en casos de absceso epidural espinal piógeno posterior puede no tener asociación, por ello, es asociación y perivertebral negativo.

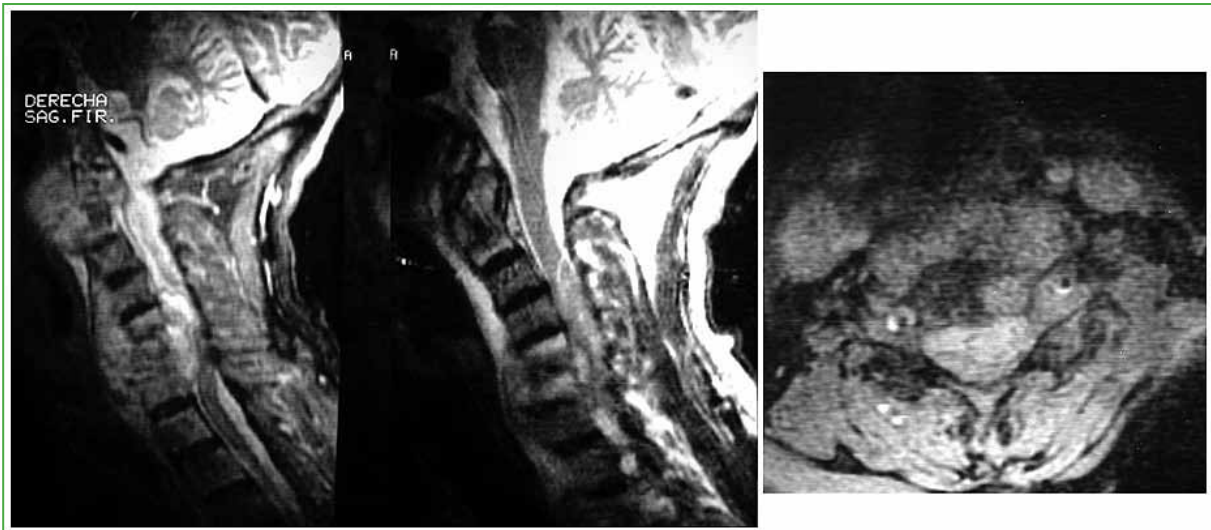


Figura 5. Caso 17. Resonancia magnética, cortes sagitales ponderados en T2 sin medio de contraste y con contraste, y axial ponderado en T2 con medio de contraste. Define como C5-C7, A, C2, O2, + (Región: C5-C7, Ubicación: anterior, Compromiso: comprime el contenido, Asociación: afectación discal y ósea, Perivertebral: positivo - Anterior).

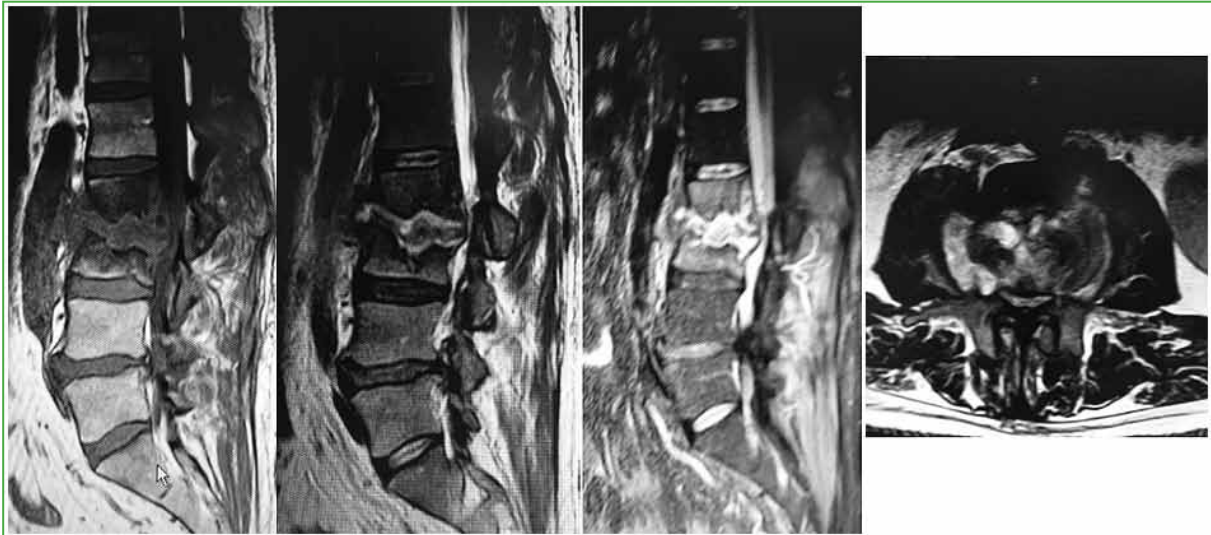


Figura 6. Caso 35. Resonancia magnética, cortes sagitales ponderados en T1, T2 y T2 con medio de contraste, y axial ponderado en T2. Define como L2-L3, A, C2, O2, + (Región: L2-L3, Ubicación: anterior, Compromiso: comprime el contenido, Asociación: infección del disco y hueso, Perivertebral: lateral/psoas).

La ventana ponderada en T2 con gadolinio fue la imagen con mayor acuerdo entre los evaluadores ($\kappa > 0,87$) en todos los cortes, seguida de la T2 sin contraste, STIR y, por último, T1 sin contraste.

DISCUSIÓN

En la bibliografía actual, hay estudios que hacen hincapié en las lesiones que comprometen la integridad ósea y discal, sin describir específicamente al absceso epidural, la región en la que se encuentra (cervical, dorsal, lumbosacra), su extensión y el compromiso de las estructuras intracanal o la presencia de lesiones extraóseas o alejadas.

Pola y cols.¹³ proponen la clasificación más difundida y utilizada en la actualidad, catalogan sus casos según si la infección causa destrucción del hueso o inestabilidad, si presenta un absceso epidural, si hay un cuadro neurológico o compromiso del espacio paravertebral. De esta forma, se pueden remarcar tres tipos principales: A, discitis; B, osteomielitis y C, absceso epidural, y brindan pautas de tratamiento global sin una justificación profunda. El tipo A, según si hay compromiso del espacio paravertebral, se divide en cinco subtipos; el tipo B, en cuatro subtipos, según la combinación entre inestabilidad y espacio paravertebral, y el tipo C, el tema en cuestión de nuestro trabajo, se diferencia en cuatro subtipos según la combinación de la destrucción ósea, la inestabilidad y el cuadro neurológico. No identifica la longitud, lo cual no es aplicable a abscesos epidurales de más de un nivel. Recientemente Camino Willhuber y cols.¹⁹ analizaron la reproducibilidad de esta clasificación otorgándole un moderado índice de reproducibilidad tanto inter e intraobservador.

Almansour y cols.¹⁴ elaboraron una clasificación clínico-radiológica que incluye, en uno de sus puntos, el absceso epidural, junto al déficit neurológico, la inestabilidad, los análisis de laboratorio, el dolor y las lesiones en la resonancia magnética. Describen pautas de tratamiento y una de las indicaciones principales de abordaje quirúrgico es el déficit por absceso epidural.

En la actualidad, se emplean otras clasificaciones y puntajes para el manejo del absceso epidural desarrollados con otros fines, como el estudio de Bilsky y cols.¹⁵ Creemos que tienen debilidades, porque carecen de una división por regiones, no analizan la longitud del absceso epidural piógeno, ni la asociación con otros focos infecciosos.

Por otra parte, Shah y cols.¹⁶ y Uchida y cols.¹⁷ formularon una hipótesis sobre la posibilidad de tratamiento de los abscesos epidurales lumbares, basado en el empleo de resonancia magnética con medio de contraste, con correlación neurológica según el puntaje de Frankel, pero resultó reproducible en la columna cervical y dorsal.

En la primera parte de este proceso,¹⁸ el coeficiente kappa de Cohen, sobre reproducibilidad intra- e interobservador global fue de 0,81, un valor excelente de reproducibilidad; los restantes valores fueron: R 0,95; U 0,92; C 0,66 según la ventana de la resonancia y el uso de medio de contraste; A 0,70 y P 0,80, sensiblemente superior al resultado de esta evaluación, creemos que se debe a que, en la primera experiencia, participaron ortopedistas dedicados exclusivamente a patología espinal.

Desde aquí formulamos que nuestra propuesta de clasificación morfológica describe e incorpora aspectos referidos a la longitud, la ubicación, el tipo de compresión y su asociación al cuerpo vertebral, al disco intervertebral, paravertebral, y a infecciones alejadas, con excelente reproducibilidad inter- e intraobservador.

La fortaleza de nuestro estudio es la falta de ensayos internacionales que describan las características morfológicas abarcando las distintas regiones, su patología, su extensión. La debilidad es la muestra de imágenes de pocos casos, porque corresponden a las partes iniciales del proyecto planificado. En la última etapa de la investigación, se aumentará la muestra y se incluirán la clínica, estudios de laboratorio y tratamiento para dar proyecciones de terapéutica; por último, se buscará la validación por parte de evaluadores independientes.

CONCLUSIONES

La clasificación morfológica propuesta es simple de usar y tiene una excelente tasa de reproducibilidad intra- e interobservador. Los parámetros con mayor reproducibilidad fueron: R y U (>0,87) y los restantes arrojaron cifras de entre 0,55 y 0,77.

La diferencia entre los profesionales especialistas en patología espinal y lo que no lo son es, en promedio, de 0,10 puntos. Se deja en consideración que los dos profesionales en formación en diagnóstico por imágenes se aproximan al primer grupo.

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

ORCID de A. O. Godoy Adaro: <https://orcid.org/0000-0001-8018-9197>
ORCID de E. Padini: <https://orcid.org/0000-0002-8509-9438>

ORCID de E. A. Casco: <https://orcid.org/0000-0002-6113-5123>
ORCID de M. Maruñak: <https://orcid.org/0000-0003-3681-8982>

BIBLIOGRAFÍA

1. Pradilla G, Ardila GP, Hsu W, Rigamonti D. Epidural abscesses of the CNS. *Lancet Neurol* 2009;8(3):292-300. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70044-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70044-4)
2. DeFroda SF, DePasse JM, Eltorai AEM, Daniels AH, Palumbo MA. Evaluation and management of spinal epidural abscess. *J Hosp Med* 2016;11(2):130-5. <https://doi.org/10.1002/jhm.2506>
3. Bond A, Manian FA. Spinal epidural abscess: A review with special emphasis on earlier diagnosis. *BioMed Res Int* 2016;2016:1614328. <https://doi.org/10.1155/2016/1614328>
4. Babic M, Simpfendorfer CS, Berbari EF. Update on spinal epidural abscess. *Curr Opin Infect Dis* 2019;32(3):265-71. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000544>
5. Pradilla G, Nagahama Y, Spivak AM, Bydon A, Rigamonti D. Spinal epidural abscess: current diagnosis and management. *Curr Infect Dis Rep* 2010;12(6):484-91. <https://doi.org/10.1007/s11908-010-0140-1>
6. Rutges JPHJ, Kempen DH, van Dijk M, Oner FC. Outcome of conservative and surgical treatment of pyogenic spondylodiscitis: a systematic literature review. *Eur Spine J* 2016;25(3):983-99. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-4318-y>
7. Eltorai AE, Naqvi SS, Seetharam A, Brea BA, Simon C. Recent developments in the treatment of spinal epidural abscesses. *Orthop Rev (Pavia)* 2017;9(2):7010. <https://doi.org/10.4081/or.2017.7010>
8. Cornett CA, Vincent SA, Crow J, Hewlett A. Bacterial spine infections in adults: Evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(1):11-8. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-13-00102>
9. Kumar Y, Gupta N, Chabra A, Fukuda T, Soni N, Hayashi D. Magnetic resonance imaging of bacterial and tuberculous spondylodiscitis with associated complications and non-infectious spinal pathology mimicking infections: a pictorial review. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18(1):224. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1608-z>
10. Raghavan M, Lazzeri E, Palestro CJ. Imaging of spondylodiscitis. *Semin Nucl Med* 2017;48(2):131-47. <https://doi.org/10.1053/j.semnuclmed.2017.11.001>

11. Alerhand S, Wood S, Long B, Koyfman A. The time-sensitive challenge of diagnosing spinal epidural abscess in the emergency department. *Intern Emerg Med* 2017;12(8):1179-83. <https://doi.org/10.1007/s1739-017-1718-5>
12. Petrova AS, Zhelyazkov CB, Kitov, BD. Spontaneous spondylodiscitis – Epidemiology, clinical features, diagnosis and treatment. *Folia Medica (Plovdiv)* 2017;59(3):254-60. <https://doi.org/10.1515/folmed-2017-0024>
13. Pola E, Autore G, Formica VM, Pambianco V, Colangelo D, Cauda R, et al. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *Eur Spine J* 2017;26(Suppl 4):479-88. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5043-5>
14. Almansour H, Pepke W, Akbar M. Pyogenic spondylodiscitis. The quest towards a clinical-radiological classification. *Der Orthopade* 2020;49(6):482-93. <https://doi.org/10.1007/s00132-019-03836-0>
15. Bilsky MH, Laufer I, Fourney DR, Groff M, Schmidt MH, Varga P, et al. Reliability analysis of the epidural spinal cord compression scale. *J Neurosurg Spine* 2020;13(3):324-8. <https://doi.org/10.3171/2010.3.SPINE09459>
16. Shah AA, Yang H, Harris MB, Schwab JH. A Classification system for spinal cord compression and its association with neurological deficit in spinal epidural abscess. *Clin Spine Surg* 2019;32(3):E126-E132. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000746>
17. Uchida K, Nakajima H, Yayama T, Sato R, Kobayaski S, Chen KB, et al. Epidural abscess associated with pyogenic spondylodiscitis of the lumbar spine; evaluation of a new MRI staging classification and imaging findings as indicators of surgical management: a retrospective study of 37 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(1):111-8. <https://doi.org/10.1007/s00402-009-0928-3>
18. Bazán PL, Soria Adaro JC, Godoy Adaro AO, Ciccioioli NM, Avero Gonzalez RA. Morphological aspect of pyogenic spinal epidural abscesses. Part I. Coluna/Columna 2022;21(1). https://doi.org/10.1590/S1808-185120222101260738_
19. Camino Willhuber G, Guiroy A, Zamorano J, Astur N, Valacco M. Independent reliability analysis of a new classification for pyogenic spondylodiscitis. *Global Spine J* 2021;11(5):669-73. <https://doi.org/10.1177/2192568220919091>

Resultados de la neurólisis como tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesión del nervio ciático. Reporte de casos

Mariano García Bistolfi, Gonzalo Magno, Pilar Saralegui, Gerardo L. Gallucci, Pablo De Carli, Agustín G. Donndorff, Ignacio Rellán, Jorge G. Boretto

Sector de Cirugía de Mano y Miembro Superior, Instituto de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La lesión del nervio ciático puede ocasionar desde parestesias e hipoestésias, hasta dolor neuropático severo y parálisis. La neurólisis suele mejorar la función, el dolor y la calidad de vida de los pacientes. El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínico-funcionales de una serie de pacientes con dolor neuropático por lesión del nervio ciático que no respondieron al tratamiento conservador y fueron sometidos a neurólisis. **Materiales y Métodos:** Se analizó retrospectivamente una serie de pacientes sometidos a neurólisis del nervio ciático mayor entre marzo de 2009 y junio de 2018. El dolor pre- y posoperatorio se evaluó mediante la escala analógica visual y la escala de Likert. El tipo de dolor posoperatorio se evaluó con el cuestionario DN4 y la calidad de vida relacionada con la salud, con el cuestionario SF-36. **Resultados:** Se incluyó a 8 pacientes. A los 32 meses de seguimiento promedio (rango 14-66), el dolor había mejorado notablemente (promedio de 3 y 1,88 puntos en las escalas analógica visual y de Likert, respectivamente). El cuestionario DN4 arrojó un promedio de 3,75 puntos (rango 2-7). Según el SF-36, la "salud física" fue la variable con peores resultados (promedio 30,15). **Conclusiones:** La neurólisis, cuando se indica a pacientes con mala respuesta al tratamiento conservador, es un método que alivia el dolor y mejora la calidad de vida de los pacientes con dolor neuropático secundario a una lesión del nervio ciático.

Palabras clave: Neurólisis del ciático; dolor neuropático; cuestionario SF-36; lesión del nervio ciático.

Nivel de Evidencia: IV

Results of Neurolysis for the Treatment of Neuropathic Pain in Patients with Sciatic Nerve Injury. Case Report

ABSTRACT

Introduction: Sciatic nerve injury may cause paresthesias and hypoesthesias, severe neuropathic pain, and paralysis. Neurolysis can improve function, pain, and quality of life for these patients. The objective of this paper is to evaluate the clinical-functional outcomes of a series of patients with neuropathic pain due to sciatic nerve injury that was refractory to conservative treatment in whom neurolysis was performed. **Materials and Methods:** A retrospective case series of patients operated on for neurolysis of the greater sciatic nerve between March 2009 and June 2018 was analyzed. Preoperative and postoperative pain were evaluated using the visual analog scale (VAS) and the Likert scale. The type of postoperative pain was evaluated using the DN4 questionnaire, and the health-related quality of life was measured with the SF-36 questionnaire. **Results:** Eight patients were included. All patients evolved with a notable improvement in pain, with an average of 3 and 1.88 points on the VAS and Likert scales, respectively. The mean follow-up was 32 months (range 14–66). The DN4 questionnaire showed an average of 3.75 points (range 2–7). According to the SF-36, "Physical Health" was the variable with the worst results, with an average of 30.15. **Conclusions:** Sciatic nerve neurolysis in patients with neuropathic pain due to sciatic nerve injury and poor response to conservative treatment may improve pain and quality of life.

Keywords: Sciatic neurolysis; neuropathic pain; SF-36 questionnaire; sciatic nerve injury.

Level of Evidence: IV

Recibido el 21-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 7-2-2023 • Dr. MARIANO GARCÍA BISTOLFI • mariano.garciabistolfi@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5444-6927>

Cómo citar este artículo: García Bistolfi M, Magno G, Saralegui P, Gallucci GL, De Carli P, Donndorff AG, Rellán I, Boretto JG. Resultados de la neurólisis como tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesión del nervio ciático. Reporte de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):156-163. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1380>

INTRODUCCIÓN

La lesión del nervio ciático es una complicación infrecuente, pero potencialmente devastadora.¹ Las etiologías más habituales son: traumática, compresiva, isquémica, neoplásica e idiopática.² La artroplastia total de cadera (ATC) representa la principal causa de neuropatía del nervio ciático.³ Su incidencia varía del 0,08% al 3,7% en los reemplazos primarios y hasta el 7,6% en las cirugías de revisión.³⁻⁵

La neuropatía secundaria a una ATC puede deberse a la compresión del nervio por hematomas o material de osteosíntesis, la tracción excesiva de separadores colocados inapropiadamente, la tensión generada debido al alargamiento excesivo del miembro inferior y la lesión térmica provocada por la extrusión del cemento quirúrgico.⁶ Las consecuencias de dicha lesión pueden variar desde parestesias e hipoestesis en la zona de distribución del nervio, hasta dolor neuropático severo y parálisis.⁷ El manejo inicial de la neuropatía del nervio ciático suele consistir en el tratamiento conservador con fisioterapia y ortesis para evitar la deformidad en equino, esperando que la función se restablezca con el tiempo.^{8,9} Los fármacos de primera línea para tratar el dolor neuropático son los antidepresivos tricíclicos (particularmente la amitriptilina), los duales (duloxetina) y los antiepilépticos, como la gabapentina y la pregabalina, este último es el único fármaco que está indicado para tratar el dolor neuropático central.^{8,9} En todos los casos, se sugiere el asesoramiento psicológico, ya que, a menudo, el dolor neuropático está asociado a trastornos del sueño, ansiedad y depresión.^{8,9}

Si el tratamiento conservador fracasa y el dolor persiste, se puede optar por la cirugía que consiste en la neurólisis del nervio ciático, en la cual se lo libera de adherencias y zonas de cicatriz retráctil en su recorrido.¹ Una neurólisis oportuna puede mejorar la función, el dolor y la calidad de vida de los pacientes.¹

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínico-funcionales de una serie de pacientes con dolor neuropático por lesión del nervio ciático, que no habían respondido al tratamiento conservador y fueron sometidos a una neurólisis del nervio ciático.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó retrospectivamente una serie de casos continua de ocho pacientes que no habían respondido al tratamiento conservador y fueron sometidos a neurólisis del nervio ciático mayor entre marzo de 2009 y junio de 2018. El tratamiento conservador había consistido principalmente en fisioterapia, con fortalecimiento muscular y estimulación eléctrica nerviosa transcutánea para aliviar el dolor durante 8-12 semanas junto con medicación de primera línea, como pregabalina, en dosis que oscilaron entre 150 y 300 mg/día.

Todos fueron operados por el mismo cirujano. Los datos se extrajeron de la historia clínica electrónica de nuestro hospital. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación de nuestra Institución (IRB 00010193).

Se incluyó a pacientes >18 años, con dolor neuropático por lesión del nervio ciático sin respuesta al tratamiento médico-farmacológico y con un seguimiento mínimo de 12 meses.

El dolor pre- y posoperatorio en la última consulta se evaluó mediante la escala analógica visual (EAV) de 10 puntos, donde 0 corresponde a ningún tipo de dolor y 10 al peor dolor posible percibido por el paciente. A su vez, se evaluó el dolor posoperatorio usando la escala de Likert de 5 puntos, en donde 1 representa “sin dolor”; 2, “poco dolor”; 3, “dolor moderado”; 4, “dolor severo” y 5, “dolor extremo”. Se evaluó el tiempo transcurrido hasta el cambio del tipo de dolor o la ausencia de dolor.

Se utilizó también el cuestionario DN4 (Dolor Neuropático 4)^{10,11} para evaluar el tipo de dolor posoperatorio, y se consideró positivo de dolor neuropático un valor ≥ 4 . Si bien no pertenece al cuestionario, se consultó si el dolor se identificó o intensificó más durante la noche. Se analizó el dolor posoperatorio durante la actividad física y mediante la pregunta subjetiva “¿el tipo de dolor es similar al que presentaba antes de ser operado?”.

Se evaluó el grado subjetivo de satisfacción posoperatoria mediante la escala de Likert (1 “muy insatisfecho”, 2 “insatisfecho”, 3 “indiferente”, 4 “satisfecho” y 5 “muy satisfecho”) y la EAV de 10 puntos.

La calidad de vida relacionada con la salud se analizó con el cuestionario de sensación subjetiva de bienestar SF-36 (*Short Form-36 Health Survey*). En este estudio, se utilizó la versión española del SF-36 de Ware y Sherbourne, adecuadamente traducida y validada con el nombre de Cuestionario de Salud SF-36 estándar.^{12,13} Esta encuesta evalúa ocho dimensiones del estado de salud: funcionamiento físico, limitación por problemas físicos, dolor corporal, funcionamiento o rol social, salud mental, limitación por problemas emocionales, vitalidad, energía o fatiga y percepción general de la salud.

Los puntajes de cada una de estas dimensiones del SF-36 oscilan entre 0 y 100. Los valores superiores a 50 se consideran estados de salud positivos y un valor de 100 indica un estado de salud óptimo. Si bien el cuestionario

no está diseñado para un índice global, se pueden obtener puntajes sumarios que describen la calidad de vida relacionada con la salud. Estos puntajes se analizan combinando las siguientes dimensiones: medida sumaria de salud física (función física, rol físico, dolor corporal, salud general) y medida sumaria de salud mental (rol emocional, función social, salud mental y vitalidad). En la [Tabla 1](#), se resumen las ocho dimensiones del cuestionario.

Tabla 1. Contenido de las dimensiones del cuestionario SF-36

Significado de las puntuaciones de 0 a 100			
Evaluación	N.º de Ítems	“Peor” Puntuación (0)	“Mejor” Puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas, incluidas bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Limitaciones debido a problemas físicos	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Limitaciones debido a problemas emocionales	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo

Tomado de Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gaceta Sanitaria* 2005;19(2).

Técnica quirúrgica

Se colocó al paciente en decúbito lateral o prono, y se le administró anestesia general y raquídea. En los pacientes que ya habían sido sometidos a una ATC, se utilizó el abordaje posterolateral para el reemplazo de la prótesis y se lo extendió hacia proximal y hacia distal. Si el paciente no tenía una ATC, se practicó un abordaje posterior siguiendo el pliegue glúteo de lateral a medial hasta el punto medio del muslo donde se continuó el abordaje hacia distal. A nivel proximal se utilizó el plano intermuscular entre la banda iliotibial y el glúteo mayor para acceder a los rotadores externos. Hacia distal se continuó la incisión sobre la región posterior del muslo. Se identificó a proximal el nervio ciático inmediatamente distal a la inserción del músculo cuadrado femoral y siguiendo su recorrido entre el glúteo mayor y el bíceps femoral. Con la ayuda de lupas binoculares microscópicas y bajo aumento de 3,5, se liberó al nervio de las cicatrices y adherencias circundantes. Cuando se visualizaron neuromas, se procedió a una epineurotomía longitudinal con el objetivo de realizar una descompresión fascicular. Se efectuó una prolija hemostasia y se cerró la herida por planos.

RESULTADOS

Se incluyó a ocho pacientes en el estudio (2 hombres y 6 mujeres; edad promedio al sufrir la lesión: 49 años [rango 19-73]). Tres murieron por causas no relacionadas con el tratamiento y uno se perdió en el seguimiento. Las variables demográficas evaluadas se resumen en la [Tabla 2](#).

Tabla 2. Datos demográficos

Paciente	Sexo	Edad al sufrir la lesión (años)	Edad en el momento de la cirugía (años)	Tiempo desde la lesión hasta la cirugía (meses)	Comorbilidades	Causa de lesión neurológica
1	M	50	51	14	Tabaquismo	Prótesis total de cadera
2	M	19	19	1	-	Herida por arma de fuego
3	F	53	59	78	Obesidad	Prótesis total de cadera
4	F	54	55	17	Tabaquismo	Revisión de prótesis total de cadera
5	F	33	39	66	Tabaquismo, diabetes	Fractura acetabular
6	F	54	58	46	Trasplante hepatorrenal, insuficiencia renal crónica	Fractura de cadera
7	F	73	74	13	Obesidad	Prótesis total de cadera
8	F	64	64	8	-	Prótesis total de cadera

M = masculino; F = femenino.

El 50% de los pacientes sufrió una lesión del ciático por elongación en una ATC. Uno tuvo una laceración parcial secundaria a una fractura de acetábulo desplazada y otro, una lesión por compresión secundaria a un hematoma en una fractura de cadera. Tres de los cuatro pacientes incluidos en la evaluación final eran fumadores. Después de un promedio de 32 meses (rango 14-66), el dolor había mejorado más de 5 puntos en todos los pacientes: puntaje promedio en la EAV de 9,63 antes de la cirugía y de 3 en el posoperatorio. El puntaje en la escala de Likert de dolor posoperatorio en el último seguimiento fue, en promedio, de 1,88 (0-7/10). En el posoperatorio inmediato, el dolor había mejorado en el 50% de los pacientes ([Tabla 3](#)).

El cuestionario DN4, el grado de satisfacción posoperatoria y la calidad de vida relacionada con la salud se determinaron solo en aquellos pacientes incluidos en la evaluación final. El cuestionario DN4 reveló dolor de tipo neuropático en un solo paciente (promedio total 3,75 puntos; rango 2-7). Los cuatro pacientes en seguimiento manifestaron dolor nocturno preoperatorio y continuaron con dolor durante la actividad física en el posoperatorio. Un solo paciente permaneció con dolor nocturno después de la cirugía. Sin embargo, todos refirieron un dolor de menor intensidad y de características distintas del del preoperatorio ([Tabla 3](#)).

El grado de satisfacción posoperatoria fue, en promedio, de 4,75 puntos según la escala de Likert y de 9 puntos en la EAV ([Tabla 3](#)).

Tabla 3. Resultados del dolor pre- y posoperatorio

Paciente	EAV Dolor preop.	EAV Dolor posop.	Escala de Likert Dolor posop.	Tiempo hasta el cambio del dolor	Cuestionario DN4	Dolor nocturno preop.	Dolor nocturno posop.	EAV Satisfacción posop.	Escala de Likert Satisfacción posop.	Dolor posop. en la actividad
1	10/10	3/10	2	Posop. inmediato	3/10	Sí	No	10/10	5	Sí
2	10/10	6/10	3	Posop. inmediato	-	-	-	-	-	-
3	10/10	0/10	1	9 meses	-	Sí	-	-	-	-
4	10/10	2/10	1	Posop. inmediato	2/10	Sí	No	10/10	5	Sí
5	9/10	7/10	3	3 meses	7/10	Sí	Sí	6/10	4	Sí
6	9/10	0/10	1	1 mes	-	-	-	-	-	-
7	10/10	6/10	3	3 meses	-	-	-	-	-	-
8	9/10	0/10	1	Posop. inmediato	3/10	Sí	No	10/10	5	Sí

EAV = escala analógica visual; preop. = preoperatorio; posop. = posoperatorio; DN4 = Cuestionario para Dolor Neuropático 4.

Los resultados del SF-36 se resumen en la [Tabla 4](#). El 75% de los pacientes tuvo limitaciones severas en las actividades laborales y los quehaceres de la vida diaria, debido a problemas físicos; los resultados fueron 0% en dichas dimensiones. Todos presentaron una función física por debajo del estado de salud positivo con un porcentaje promedio del 31,25% (rango 25-40%). Un paciente tuvo limitaciones severas debido a problemas emocionales, dos lograron un estado de salud positivo y otro alcanzó un nivel óptimo. En la dimensión “vitalidad”, un paciente refirió estar exhausto y cansado la mayor parte del tiempo. Con respecto al campo “salud mental”, ninguno la calificó como mala y todos sostuvieron que posiblemente mejoró. El ítem “dolor corporal” no logró alcanzar un estado de salud positivo en ninguno de los tres pacientes; sin embargo, todos consideraron tener una “salud general” aceptable ([Tabla 4](#)).

Tabla 4. Resultados del cuestionario SF-36

Evaluación	Cuestionario SF-36 (%)			
	Paciente 1	Paciente 4	Paciente 5	Paciente 8
Medida sumatoria de salud física				
Función física	35	25	40	25
Limitaciones debido a problemas físicos	0	25	0	0
Dolor corporal	12,5	45	35	35
Salud general	40	65	60	40
Medida sumatoria de salud mental				
Limitaciones debido a problemas emocionales	0	100	66,7	55
Vitalidad	20	60	50	50
Salud mental	60	76	60	60
Función social	25	25	75	25

En cuanto a las medidas sumarias, la “salud física” obtuvo los peores resultados, con un promedio de 30,15 puntos en comparación con la medida sumaria de salud mental (50,48); se alcanzó un estado de salud global positivo (Tabla 4).

DISCUSIÓN

El pronóstico de la parálisis del nervio ciático resulta incierto.¹⁴ La naturaleza de la lesión original del nervio y la duración de la agresión son factores importantes para determinar el pronóstico.¹⁴ La edad del paciente, la duración de la desnervación, el nivel anatómico de la lesión y las lesiones asociadas también influyen en dicho pronóstico.¹⁵ Se han descrito resultados favorables en pacientes <64 años.³ La recuperación del nervio en personas más jóvenes es mejor debido al potencial crecimiento neuronal y la plasticidad que presentan.¹⁵ En nuestro estudio, el paciente más joven tuvo la peor recuperación y los de mayor edad, la mejor. Sin embargo, esto pudo deberse a la naturaleza de la lesión y al tiempo de evolución desde la lesión original hasta el procedimiento. El paciente que tuvo el mayor dolor posoperatorio había sufrido una lesión del nervio ciático por una fractura acetabular desplazada secundaria a un politraumatismo de alta energía. Azcuénaga y cols. publicaron una serie de pacientes con fractura de acetábulo en el contexto de un traumatismo de alta energía.¹⁶ Dos de esos pacientes tuvieron neuropraxia del nervio ciático que revirtió completamente, en un promedio, de tres meses, pero los resultados clínicos fueron desfavorables.¹⁶

A pesar de que las lesiones del nervio ciático, a menudo, se tratan de manera conservadora en primera instancia, debe considerarse si la intervención temprana puede beneficiar al paciente.¹⁶ Se ha sugerido que el tratamiento quirúrgico debe considerarse después de un máximo de cuatro meses de seguimiento.⁷ No obstante, la mayoría de los autores concuerda en que se pueden obtener resultados favorables hasta 12 meses después de la lesión.³ En nuestra serie, el tiempo desde la lesión hasta la neurólisis varió ampliamente, y se observó una mejoría notable en los pacientes tratados dentro de los 14 meses de la lesión comparados con aquellos tratados después.

El dolor neuropático tiene su origen en una lesión del sistema somatosensorial, es decir, un daño estructural de las vías nociceptivas, de receptores periféricos o bien, de las vías de conducción. Esto determina que no sea necesario un estímulo para que el dolor se manifieste.¹⁷ Uno de los diagnósticos diferenciales por tener en cuenta con el dolor neuropático es el síndrome regional complejo, especialmente con el tipo II en el que existe una lesión nerviosa identificable (causalgia).¹⁸ Su diagnóstico es esencialmente clínico y siguiendo los Criterios Diagnósticos de Budapest, criterios no abarcados por los pacientes evaluados en este estudio.¹⁸

Pritchett y cols. concluyeron en que tanto la simpatectomía como la neurólisis podrían ser beneficiosas para reducir el dolor disestésico al producir una mejoría notable en pacientes adecuadamente seleccionados en quienes ha fracasado el tratamiento conservador.¹⁹

Independientemente del tiempo de evolución, el 88% de los pacientes evaluados tuvo un cambio notable tanto en la intensidad como en las características del dolor luego de la cirugía. Solo uno continuó con dolor posoperatorio moderado, con un puntaje de 7/10 en la EAV. Esto condice con los resultados obtenidos en el cuestionario DN4, en el que el 75% obtuvo valores por debajo de 4, ausencia de dolor nocturno posoperatorio y exacerbación durante la actividad física, lo que se interpretó como ausencia de dolor neuropático.

Tal como se ha publicado en otras series,^{2,19} el grado de satisfacción posoperatoria evaluado con la escala de Likert y la EAV alcanzó un nivel alto, lo que significa que, al margen de los resultados obtenidos, los pacientes quedaron conformes con el tratamiento quirúrgico.

Respecto a los resultados funcionales, el SF-36 mostró una disminución considerable en el puntaje de la medida sumaria de “salud física” en los cuatro pacientes. Esto implica cierta limitación para realizar el trabajo y otras actividades cotidianas, ya sea por dolor o incapacidad física, en las que el paciente percibe además un menor rendimiento, una mayor dificultad o incluso imposibilidad para llevarlas a cabo. Si bien un paciente refirió una interferencia severa de los problemas emocionales en la vida habitual socio-laboral, se pueden observar puntajes aceptables en los otros tres pacientes en las áreas de salud general, vitalidad y salud mental; esto implica que, después de la cirugía, no vieron mermada su perspectiva de salud o su sentimiento de energía, alcanzando una medida sumaria de “salud mental” positiva. Es necesario señalar que el SF-36 mide, en sus ocho ítems, la salud general percibida por el paciente, y que no es específico de ninguna enfermedad; por ello, las comorbilidades o los cuadros asociados de los pacientes sometidos a neurólisis del ciático también se pueden ver reflejados en los resultados del cuestionario.

Las limitaciones de este estudio son aquellas inherentes a su carácter retrospectivo. Así mismo y pese a ser una complicación de baja prevalencia, disponemos de una baja cantidad de pacientes, por lo que no es posible realizar un análisis de significancia estadística. Por otra parte, no disponemos de un grupo de control con tratamiento conservador. Sin embargo, consideramos que los pacientes tratados con neurólisis del nervio ciático percibirán un alivio del dolor neuropático aún en instancias tardías de la lesión.

CONCLUSIÓN

La neurólisis para quienes no responden al tratamiento conservador es un método que mejora el dolor y la calidad de vida de los pacientes con dolor neuropático secundario a una lesión del nervio ciático.

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

ORCID de G. Magno: <https://orcid.org/0000-0001-9573-1970>
 ORCID de P. Saralegui: <https://orcid.org/0000-0002-7790-6092>
 ORCID de G. L. Gallucci: <https://orcid.org/0000-0002-0612-320X>
 ORCID de P. De Carlí: <https://orcid.org/0000-0002-9474-8129>

ORCID de A. G. Donndorff: <https://orcid.org/0000-0002-6384-4820>
 ORCID de I. Reillán: <https://orcid.org/0000-0003-4045-339X>
 ORCID de J. G. Boretto: <https://orcid.org/0000-0001-7701-3852>

BIBLIOGRAFÍA

1. Regev GJ, Drexler M, Sever R, Dwyer T, Khashan M, Lidar Z, et al. Neurolysis for the treatment of sciatic nerve palsy associated with total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2015;97-B(10):1345-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B10.35590>
2. Kyriacou S, Pastides PS, Singh VK, Jeyaseelan L, Sinisi M, Fox M. Exploration and neurolysis for the treatment of neuropathic pain in patients with a sciatic nerve palsy after total hip replacement. *Bone Joint J* 2013;95-B(1):20-2. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B1.29740>
3. Yacoubian SV, Sah AP, Estok DM 2nd. Incidence of sciatic nerve palsy after revision hip arthroplasty through a posterior approach. *J Arthroplasty* 2010;25(1):31-4. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.11.101>
4. Buttaró M, Pérez de Nucci E, Piccaluga F. Prevalencia de lesiones neurológicas en 2874 artroplastias totales de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2006;71(3):205-10. Disponible en: http://aaot.org.ar/revista/2006/n3_vol71/art3.pdf
5. Piccaluga F. Lesiones neurológicas asociadas al reemplazo total de cadera. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 1993;58(3):344-51. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/1993/1993_3/580310.pdf
6. Farrell CM, Springer BD, Haidukewych GJ, Morrey BF. Motor nerve palsy following primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(12):2619-25. <https://doi.org/10.2106/JBJS.C.01564>
7. Kim DH, Murovic JA, Tiel R, Kline DG. Management and outcomes in 353 surgically treated sciatic nerve lesions. *J Neurosurg* 2004;101(1):8-17. <https://doi.org/10.3171/jns.2004.101.1.0008>
8. Feinberg J, Sethi S. Sciatic neuropathy: case report and discussion of the literature on postoperative sciatic neuropathy and sciatic nerve tumors. *HSS J* 2006;2(2):181-7. <https://doi.org/10.1007/s11420-006-9018-z>
9. Chughtai M, Khlopas A, Gwam CU, Elmallah RK, Thomas M, Nace J, et al. Nerve decompression surgery after total hip arthroplasty: What are the outcomes? *J Arthroplasty* 2017;32(4):1335-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.10.032>
10. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, Boureau F, Brochet B, Bruxelle J, et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain* 2005;114(1-2):29-36. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.12.010>
11. VanDenKerkhof EG, Stitt L, Clark AJ, Gordon A, Lynch M, Morley-Forster PK, et al. Sensitivity of the DN4 in screening for neuropathic pain syndromes. *Clin J Pain* 2018;34(1):30-6. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000512>

12. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwood T, et al. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ* 1992;305(6846):160-4. <https://doi.org/10.1136/bmj.305.6846.160>
13. Augustovski FA, Lewin G, García-Elorrio E, Rubinstein A. The Argentine–Spanish SF-36 Health Survey was successfully validated for local outcome research. *J Clin Epidemiol* 2008;61(12):1279-84.e6. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2008.05.004>
14. Uskova AA, Plakseychuk A, Chelly JE. The role of surgery in postoperative nerve injuries following total hip replacement. *J Clin Anesth* 2010;22(4):285-93. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2009.10.006>. Erratum in: *J Clin Anesth*. 2010;22(5):397. PMID: 20522361
15. May O, Girard J, Hurtevent JF, Migaud H. Delayed, transient sciatic nerve palsy after primary cementless hip arthroplasty: a report of two cases. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(5):674-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B5.19536>
16. De Azcuénaga MA, De Azcuénaga MV. Tratamiento quirúrgico actual de las fracturas del acetábulo producidas por traumatismos de alta energía. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 2000;65(3):196-200. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/2000/2000_3/650304.pdf
17. Baron R, Binder A, Wasner G. Neuropathic pain: diagnosis, pathophysiological mechanisms, and treatment. *Lancet Neurol* 2010;9(8):807-19. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(10\)70143-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(10)70143-5)
18. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, Perez RS, Richardson K, Swan M, et al. Reflex sympathetic dystrophy syndrome association. Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 4th edition. *Pain Med* 2013;14(2):180-229. <https://doi.org/10.1111/pme.12033>
19. Pritchett JW. Outcome of surgery for nerve injury following total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2018;42(2):289-95. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3724-7>

Reemplazo unicompartimental bilateral de rodilla en un tiempo quirúrgico. Resultados a mediano plazo de 86 prótesis con un seguimiento promedio de 6.2 años

Gabriel Gaggiotti, Stefano Gaggiotti, Santino Gaggiotti, Julio C. Ringa

Centro de Ortopedia y Traumatología Rafaela y Santa Fe, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados funcionales, las complicaciones y la supervivencia a mediano plazo de la prótesis unicompartimental bilateral medial o lateral de rodilla en un tiempo quirúrgico. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo de pacientes con prótesis unicompartimental bilateral medial o lateral de rodilla colocada en un tiempo quirúrgico por gonartrosis entre abril de 2004 y abril de 2020, seguimiento mínimo 1 año. Se evaluaron los resultados clínico-funcionales con el KSS 2011. Se determinaron los tiempos quirúrgico total y de internación, y el requerimiento de transfusiones. Se analizaron las complicaciones a corto y mediano plazo, y las tasas de revisión y de supervivencia de la prótesis. **Resultados:** Se evaluaron 86 prótesis unicompartimentales en 43 pacientes (seguimiento promedio 6.1 años). El KSS clínico y funcional aumentó de $46,1 \pm 10,2$ a $80,9 \pm 15,9$ y de $22,8 \pm 11,9$ a $89,8 \pm 18,9$, respectivamente. La flexión máxima mejoró de $106,3^\circ \pm 5,2^\circ$ a $125,1^\circ \pm 4,2^\circ$ y la contractura en flexión, de $7,5^\circ \pm 2,2^\circ$ a $2,3^\circ \pm 1,6^\circ$. La cirugía duró 178.6 min y la internación, 39.8 h. Dos pacientes requirieron transfusión. La tasa de complicaciones fue del 6,9%, todas menores. Tres rodillas tuvieron un aflojamiento mecánico aséptico y requirieron revisión a prótesis total de rodilla o nueva prótesis unicompartimental tras 12, 8.6 y 7 años. La supervivencia de la prótesis fue del 96,5%. **Conclusión:** La prótesis unicompartimental bilateral medial o lateral en un tiempo quirúrgico para la gonartrosis unicompartimental de rodilla proporciona excelentes resultados clínico-funcionales, con bajas tasas de complicaciones.

Palabras clave: Prótesis unicompartimental; gonartrosis bilateral; reemplazo unicompartimental bilateral; prótesis unicompartimental bilateral simultánea.

Nivel de Evidencia: IV

Bilateral Simultaneous Unicompartimental Knee Arthroplasty. Medium-term Outcomes in 86 Arthroplasties with an Average Follow-up of 6.2 Years

ABSTRACT

Objective: The purpose of this article is to examine the functional outcomes, complications, and medium-term survivorship of medial or lateral bilateral simultaneous unicompartimental knee arthroplasty (bUKA) for the treatment of bilateral knee osteoarthritis.

Materials and Methods: Retrospective report of patients who underwent a medial or lateral bUKA for treatment of bilateral knee osteoarthritis between April 2004 and April 2020, with a minimum follow-up of 1 year. The KSS 2011 was used for the clinical-functional evaluation of each patient. The duration of surgery, length of hospital stay, and transfusion requirements were determined. The short-term and medium-term complications were analyzed, as well as the revision rate and the prosthesis survivorship. **Results:** We evaluated 86 bUKAs in 43 patients with a mean follow-up of 6.1 years. The clinical and functional KSS improved from 46.1 ± 10.2 to 80.9 ± 15.9 and 22.8 ± 11.9 to 89.8 ± 18.9 respectively. Postoperative maximal flexion improved from $106.3^\circ \pm 5.2^\circ$ to $125.1^\circ \pm 4.2^\circ$ and flexion contracture improved from $7.5^\circ \pm 2.2^\circ$ to $2.3^\circ \pm 1.6^\circ$. The mean surgical time was 178.6 minutes and the hospital stay was 39.8 hours. Two patients required transfusions. The complication rate was 6.9%. Three knees (3.5%) required revision surgery for aseptic loosening after 7, 8.6 and 12 years. The survivorship rate was 96.5%. **Conclusion:** Simultaneous medial or lateral bUKA provides excellent clinical-functional outcomes with a low rate of complications in patients with bilateral knee osteoarthritis.

Keywords: Unicompartimental knee arthroplasty; bilateral UKA (bUKA); bilateral knee osteoarthritis; bilateral knee arthroplasty; simultaneous unicompartimental arthroplasty.

Level of Evidence: IV

Recibido el 6-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 22-6-2022 • Dr. STEFANO GAGGIOTTI • stefanogaggiotti72@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-4077-2892>

Cómo citar este artículo: Gaggiotti G, Gaggiotti S, Gaggiotti S, Ringa JC. Reemplazo unicompartimental bilateral de rodilla en un tiempo quirúrgico. Resultados a mediano plazo de 86 prótesis con un seguimiento promedio de 6.2 años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):164-176. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1574>

INTRODUCCIÓN

La artrosis de rodilla afecta predominantemente a uno de ambos compartimentos femorotibiales en más de un tercio de los pacientes (35%).¹ En estos casos, la prótesis unicompartmental (PUC) de rodilla alivia los síntomas y mejora los valores funcionales con resultados comparables o superiores a los obtenidos mediante la prótesis total de rodilla (PTR).^{2,3} Según estudios recientes, la PUC estaría indicada en aproximadamente el 50% de las artroplastias de rodilla.⁴ En relación con la PTR, la cirugía de PUC es un procedimiento menos invasivo y tiene múltiples ventajas, como menos sangrado, tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria más breves, tiempos de rehabilitación más rápidos, mejores resultados funcionales y tasas de infección más bajas.^{2,3,5,6} La tasa de supervivencia de la PUC alcanza el 97% a los 10 años; el 85,9% a los 20 años y el 80% a los 25 años.^{2,7}

La gonartrosis es bilateral en el 66-85% de los pacientes, y un cuarto de ellos tiene síntomas.^{1,8,9} Tras una artroplastia de rodilla, el 36-70% requerirá cirugía de reemplazo en la rodilla contralateral durante los siguientes 10 años.⁹ El patrón de presentación más común de la gonartrosis bilateral es el que compromete el compartimento interno de ambas rodillas.¹ En estos casos, la PUC bilateral medial o lateral representa una alternativa terapéutica atractiva. Para los pacientes que requieren una artroplastia bilateral de rodilla, esta puede realizarse en el mismo acto quirúrgico y tiempo de anestesia, o de forma secuencial, en dos procedimientos independientes separados por un intervalo de tiempo.

En pacientes bien seleccionados, las potenciales ventajas de la PUC bilateral medial o lateral en un tiempo quirúrgico son: tiempos de internación, quirúrgico y de recuperación más cortos, costos más bajos, y similares resultados clínicos y funcionales que cuando es en dos tiempos.^{10,11} A pesar de esto, preocupa la posibilidad de que la PUC bilateral en un tiempo se asocie a tasas de complicaciones, revisiones, morbilidad y mortalidad más altas que las del procedimiento en dos tiempos.¹²

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y por imágenes, las complicaciones y la supervivencia de la prótesis a mediano plazo de los reemplazos unicompartmentales medial o lateral de rodilla que se realizaron, de forma bilateral, en un mismo tiempo quirúrgico. El objetivo secundario fue determinar los tiempos quirúrgico y de internación, la necesidad de transfusión y la tasa de revisión. Nuestra hipótesis fue que la PUC bilateral en un tiempo se asocia a bajas tasas de complicaciones, con resultados funcionales y tasa de supervivencia similares a los publicados en la bibliografía internacional.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional retrospectivo para evaluar los resultados funcionales, las complicaciones y la supervivencia a mediano plazo de la PUC bilateral medial o lateral en un tiempo quirúrgico en pacientes con gonartrosis unicompartmental bilateral. Se analizaron los casos operados, de manera consecutiva, por el mismo cirujano y con la misma técnica, entre abril de 2004 y abril de 2020, con un seguimiento mínimo de un año.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con gonartrosis unicompartmental medial o lateral bilateral tratados con PUC bilateral en un tiempo quirúrgico, edad >18 años y un seguimiento >12 meses. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con gonartrosis unicompartmental bilateral tratados con PUC secuencial en dos tiempos, pacientes con gonartrosis tratados con PTR, pérdida del seguimiento.

Evaluación clínica

Los datos preoperatorios se obtuvieron, de manera retrospectiva, de las historias clínicas de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. La valoración clínica se realizó antes de la cirugía y en el último control usando el *Knee Society Score* 2011 (KSS). La estabilidad articular se constató mediante maniobras de bostezo varo-valgo, la prueba de Lachman, la prueba de desplazamiento del pivote (*pivot-shift*) y del cajón anteroposterior, y la movilidad articular se determinó con un goniómetro. Durante la cirugía, se evaluó la condropatía femororrotuliana, según la clasificación de Outerbridge modificada, y la integridad de los ligamentos cruzados anterior y posterior.

Se determinaron el tiempo quirúrgico (desde el inicio de la anestesia hasta la finalización de la cirugía), el tiempo de internación y la necesidad de transfusiones. Se indicó una transfusión de glóbulos rojos si el paciente tenía un valor de hemoglobina <7 mg/dl o anemia sintomática (palidez, palpitations o taquipnea). Durante los controles posoperatorios, se determinó la presencia de complicaciones tanto agudas (antes de los tres meses) como tardías. Se consideró revisión a cualquier nueva intervención quirúrgica en la rodilla operada, consistente en el retiro o recambio de alguno de los componentes de la prótesis, y reintervención a aquella con conservación de estos.

Evaluación radiográfica

Antes de la cirugía, se tomaron radiografías de ambas rodillas, de frente y de perfil con carga bipodálica, axial de rótula a 30° de flexión (Merchant), de frente en semiflexión de 45° (Schuss), y radiografías en varo y valgo forzado para evaluar la suficiencia de los ligamentos colaterales, la corrección del deseje y el pinzamiento del compartimento contralateral. En el posoperatorio, se tomaron radiografías de frente, de perfil y axial de rótula (Figura 1).

Se midió el eje femorotibial pre- y posoperatorio con un goniómetro. Se cuantificó el grado de artrosis en el compartimento afectado según las clasificaciones de Ahlback para genu varo, y de Kellgren-Lawrence para genu valgo. Las evaluaciones estuvieron a cargo de uno de los autores que no participó en la cirugía.

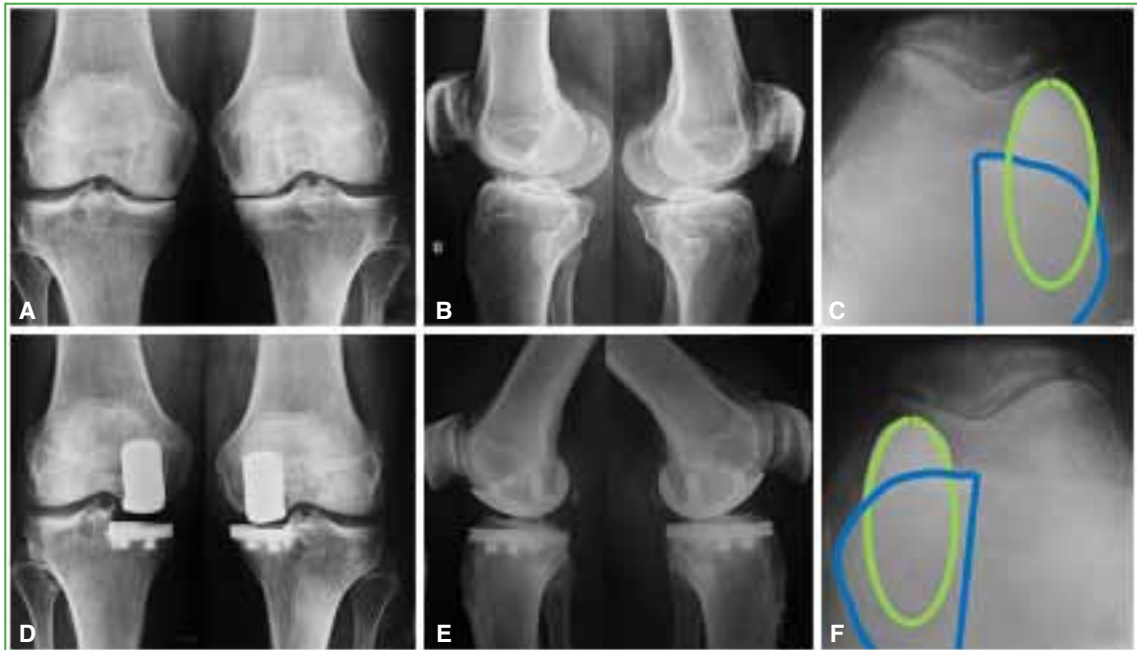


Figura 1. Paciente con prótesis unicompartimental interna bilateral y 6.3 años de seguimiento. **A y B.** Radiografías de ambas rodillas, de frente y de perfil, preoperatorias. Se observa genu varo artrósico bilateral. **C-F.** Radiografías de ambas rodillas, de frente y de perfil, y axial de rótula, posoperatorias. Se puede visualizar la correcta alineación de los componentes en todas las proyecciones.

Indicaciones

Se indicó una PUC bilateral si el paciente tenía gonartrosis unicompartimental femorotibial sintomática bilateral, ya sea interna o externa; deformidad corregible en radiografías con estrés en varo o valgo, con conservación del espacio articular en el compartimento femorotibial contralateral; deseje en valgo o varo de hasta 20°, flexión preoperatoria $\geq 90^\circ$, déficit de extensión preoperatorio $\leq 15^\circ$, suficiencia ligamentaria clínica en los planos coronal y sagital e índice de masa corporal ≤ 40 . Las indicaciones extendidas fueron: no se consideraron contraindicaciones los cambios artrósicos sintomáticos o asintomáticos femororrotulianos, los osteofitos o la artrosis incipiente femorotibial sin repercusión clínica en el compartimento contralateral, la lesión degenerativa del ligamento cruzado anterior sin inestabilidad clínica secundaria a la progresión artrósica, como tampoco la edad en el momento de la cirugía.

Las contraindicaciones fueron: gonartrosis con compromiso bicompartimental femorotibial, pinzamiento del compartimento contralateral en las radiografías de rodilla con estrés en varo o valgo, desejes fijos o severo $> 20^\circ$, flexión preoperatoria $< 90^\circ$, flexo preoperatorio $> 15^\circ$, inestabilidad clínica anteroposterior o mediolateral, índice de masa corporal > 40 y artropatías sistémicas activas (como artritis reumatoide).

La selección de los pacientes para el procedimiento bilateral en un tiempo se basó en:

- el puntaje de la ASA (*American Society of Anesthesiology*) ≤ 3 (1 = paciente sano, 2 = enfermedad moderada sistémica, 3 = enfermedad severa sistémica, 4 = enfermedad severa sistémica que pone en peligro la vida de manera constante, 5 = persona moribunda que no se espera que sobreviva sin la operación, 6 = persona con muerte cerebral).
- el nivel de actividad del paciente. Personas con un estilo de vida activo, no sedentario.
- la predisposición psicológica proactiva y convicción de las ventajas de realizar el procedimiento de manera simultánea, que se evalúa durante el interrogatorio y la relación médico-paciente.

Protocolo quirúrgico

Todas las cirugías estuvieron a cargo del mismo cirujano y equipo quirúrgico, siguiendo un protocolo idéntico. Siempre se efectuó una cirugía tras otra en un mismo tiempo quirúrgico colocando los campos de cada una de ellas en forma independiente. Las cirugías se llevaron a cabo en quirófanos de mediana complejidad, sin flujo laminar y bajo anestesia raquídea. Se utilizó sistemáticamente como protocolo antiséptico intraquirúrgico el sistema de irrigación o pistola de lavado pulsátil. No se coloca manguito hemostático desde los últimos siete años gracias a la administración de ácido tranexámico.

El protocolo quirúrgico siempre fue similar o estandarizado desde la instalación del paciente hasta la técnica quirúrgica rigurosa. Se realizó una incisión cutánea en la línea media y una artrotomía parrotuliana interna o abordaje mid-vastus para genu varo y transretinacular externo para genu valgo. Tras la resección tibial en flexión de rodilla, se procedió a la resección femoral con la rodilla en extensión, asegurando el estricto paralelismo entre el corte tibial y el femoral. Se seleccionó el polietileno cuyo espesor garantizara una laxitud de seguridad de 2 mm a 20° de flexión (Figura 2). En todos los casos, se utilizó una PUC de platillo fijo. No se empleó intensificador de imágenes.

Sobre la articulación femorrotuliana, se realizaron los siguientes gestos quirúrgicos a demanda: resección de osteofitos, *shaving* cartilaginoso, microfracturas y facetectomía externa rotuliana. Finalmente, se liberó el alerón externo parcial o total a fin de disminuir la hiperpresión externa femorrotuliana y lograr un encarrilado rotuliano adecuado.

Se realizó un cierre capsular y de tejidos superficiales hermético en los casos de PUC medial y un cierre parcial subsinovial para la PUC lateral, que facilita la movilización activa de la rodilla sin más límites que el dolor en el posoperatorio inmediato. A todos los pacientes, se les colocó un drenaje hemosuctor que se retiró a las 12 y las 24 h de la cirugía, antes del alta médica. Se administró dabigatrán 150 mg por día, durante 30 días, como profilaxis antitrombótica.

Protocolo de rehabilitación

Antes de la cirugía, se entrenó e instruyó a los pacientes para realizar y lograr contracciones isométricas eficaces de cuádriceps para facilitar la recuperación rápida. Se empleó un protocolo de rehabilitación precoz sin ayuda, con ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps, isquiotibiales, gemelos y sóleo, y se permitió la deambulacion con carga completa desde el primer día posterior a la cirugía. La fisiokinesioterapia comenzó a partir de las 3-4 semanas y el retorno a las actividades habituales ocurrió a las 6-8 semanas.

Análisis estadístico

Se realizó un estudio observacional de corte transversal. Los resultados se expresan en tablas de frecuencia o gráficos según la naturaleza de las variables. Para las variables cuantitativas se calcularon las medidas de tendencia central (media y mediana) y las medidas de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico). Se calcularon los intervalos de confianza del 95% para las estimaciones de los promedios de las variables de interés.

Para la inferencia estadística se empleó la prueba no paramétrica de los rangos con signos de Wilcoxon para comparar las distribuciones del KSS pre- y posoperatorio, y también las distribuciones pre- y posoperatorias de las variables de interés. Las medias de dos poblaciones independientes se compararon con la prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney-Wilcoxon. Para estudiar si la correlación entre dos variables cuantitativas era estadísticamente significativa se utilizó la prueba de correlación de Spearman. Todas las pruebas de hipótesis se realizan considerando un nivel de significación del 5%.

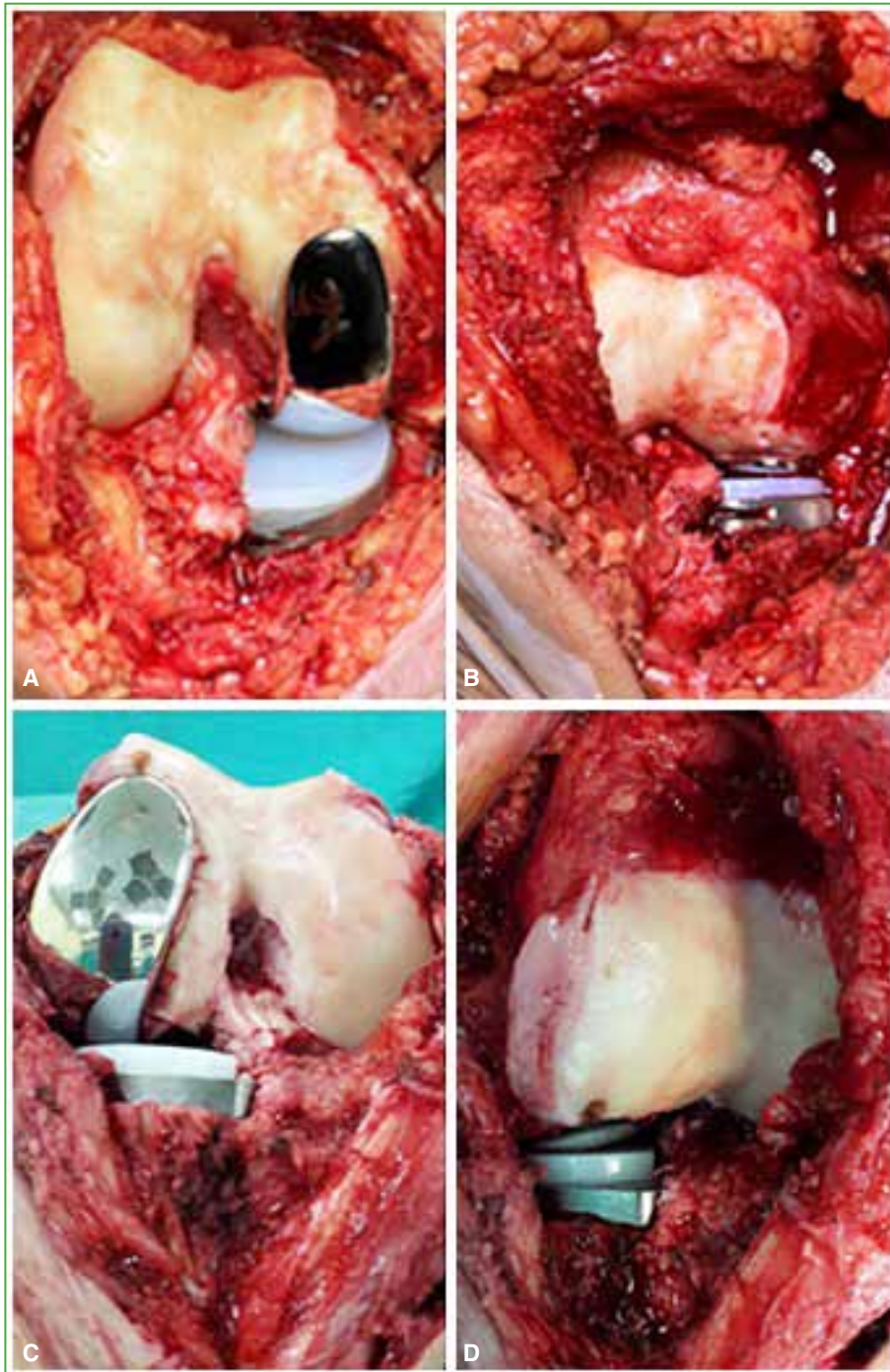


Figura 2. A y B. Imágenes intraoperatorias de la prótesis unicompartmental medial con rodilla en flexión y extensión. Se puede observar la alineación del componente tibial y femoral en flexión y extensión. C y D. Imágenes intraoperatorias de la prótesis unicompartmental lateral con rodilla en flexión y extensión. Se observa la orientación divergente de los componentes femoral y tibial con la rodilla en flexión, debido al mecanismo de atornillamiento femorotibial (C) y la correcta alineación en extensión (D).

RESULTADOS

Entre abril de 2004 y abril de 2020, se colocaron 284 PUC. Se excluyó a seis pacientes: cuatro por pérdida del seguimiento y dos por un seguimiento <1 año. La muestra quedó conformada por 86 PUC en 43 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. El 72,1% (n = 31) eran mujeres (edad promedio 66.3 años [rango 50-83]), el índice de masa corporal era de 29,3 (rango 18,6-39,6) y el seguimiento promedio fue de 6.1 años (rango 1.1-17). Se implantó una PUC medial bilateral en 40 pacientes (93%), una PUC lateral bilateral en dos (4,7%) y una PUC medial en una rodilla y lateral en la otra en uno (2,3%). De esta manera, 81 PUC eran mediales (94,2%) y cinco PUC, laterales (5,8%). El 23,3% de los pacientes había sido sometido a una artroscopia previa (n =10), cuatro de ellos en ambas rodillas (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas de la muestra

Edad (años)	66.3 (rango 50-83)
Índice de masa corporal	29,3 (rango 18,6-39,6)
Seguimiento (años)	6.1 (rango 1.1-17)
Sexo	
Femenino	31 (72,1%)
Masculino	12 (27,9%)
Prótesis unicompartmental	
Medial bilateral	40 (93%)
Lateral bilateral	2 (4,7%)
Medial y lateral	1 (2,3%)

Los implantes utilizados fueron: 76 prótesis ZUK (Zimmer®, Warsaw, IN, EE.UU.), seis Allegretto (Sulzer, Winterthur, Suiza) y cuatro MG (Zimmer®, Warsaw, IN, EE.UU.).

Se observó un incremento estadísticamente significativo en los valores del KSS con respecto a los puntajes preoperatorios. El KSS clínico se incrementó de $46,1 \pm 10,2$ a $80,9 \pm 15,9$ en el posoperatorio, y el KSS funcional, de $22,8 \pm 11,9$ a $89,8 \pm 18,9$ ($p < 0,05$). El KSS de satisfacción mejoró de $9,1 \pm 3,2$ a $38,2 \pm 7,4$, y el de expectativas de $10,7 \pm 2,3$ a $14,5 \pm 2,8$ ($p < 0,05$). Se observó un incremento en el rango de movilidad que pasó de una flexión máxima preoperatoria de $106,3^\circ \pm 5,2^\circ$ a $125,1^\circ \pm 4,2^\circ$ en el posoperatorio, mientras que la contractura en flexión fue de $7,5^\circ \pm 2,2^\circ$ a $2,3^\circ \pm 1,6^\circ$, respectivamente ($p < 0,05$) (Figura 3).

En las radiografías, 81 rodillas presentaban genu varo artrósico, el 9,9% (n = 8) correspondía al grado 3 de la clasificación de Ahlback; el 43,2% (n = 35), al grado 4 y el 46,9% (n = 38), al grado 5. De estos últimos, 22 (57,9%) tenían subluxación en el plano coronal reductible en las radiografías con valgo forzado. En todos los casos de genu valgo artrósico, se constató un grado 4 de degeneración según la clasificación de Kellgren-Lawrence. El eje femorotibial preoperatorio fue de $9^\circ \pm 2,3^\circ$ de varo para genu varo artrósico (rango 4-15) y de $14,6^\circ \pm 4,2^\circ$ de valgo para genu valgo artrósico (rango 10-20). El eje femorotibial posoperatorio se corrigió a $3,6^\circ \pm 1,4^\circ$ de varo (rango 1-9) y $7,4^\circ \pm 2,8^\circ$ de valgo (rango 4-10), respectivamente ($p < 0,05$) (Tabla 2, Figura 4).

El tiempo quirúrgico total fue de 178.6 min (rango 150-195). Durante la cirugía, se constató que el 18,6% de las rodillas (n = 16) tenían condropatía femororrotuliana grado 2 según la clasificación de Outerbridge; el 53,5% (n = 46), grado 3 y el 27,9% (n = 24), grado 4. De estas últimas, tres requirieron facetectomía rotuliana externa, todas PUC laterales. El tiempo promedio de internación fue de 39.8 h (rango 27-48). Dos pacientes (4,7%) requirieron una transfusión de glóbulos rojos, ambos habían sido operados hacía 17 años cuando no se administraba ácido tranexámico.

No se observó una relación estadísticamente significativa entre la edad, el índice de masa corporal, el grado de condropatía femororrotuliana y el grado de deseje preoperatorio respecto a los valores del KSS posoperatorios ($p > 0,05$). Tampoco se halló una influencia entre el uso o no de manguito hemostático y el tiempo quirúrgico, con 44 pacientes a quienes se les colocó un manguito y un tiempo quirúrgico de 177.3 ± 17.5 min frente a 42 sin manguito hemostático y un tiempo quirúrgico de 180 ± 15 min ($p = 0,25$).



Figura 3. Paciente de 60 años tratado con prótesis unicompartmental bilateral por genu valgo artrósico derecho y genu varo artrósico izquierdo. **A y B.** Radiografías de ambas rodillas, de frente, pre- y posoperatoria. Se observa la correcta alineación de los componentes protésicos. **C.** Recuperación del eje primitivo y el rango completo de movilidad tras 7.6 años de seguimiento.

Tabla 2. Resultados comparativos pre- y posoperatorio

KSS clínico	46,1 ± 10,2	80,9 ± 15,9	<0,005
KSS funcional	22,8 ± 11,9	89,8 ± 18,9	<0,005
KSS satisfacción	9,1 ± 3,2	38,2 ± 7,4	<0,005
KSS expectativas	10,7 ± 2,3	14,5 ± 2,8	<0,005
Flexión máxima	106,3° ± 5,2°	125,1° ± 4,2°	<0,005
Contractura en flexión	7,5° ± 2,2°	2,3° ± 1,6°	<0,005
Eje femorotibial			
Varo	9° ± 2,3°	3,6° ± 1,4°	<0,005
Valgo	14,6° ± 4,2°	7,4° ± 2,8°	<0,005

KSS = Knee Society Score.

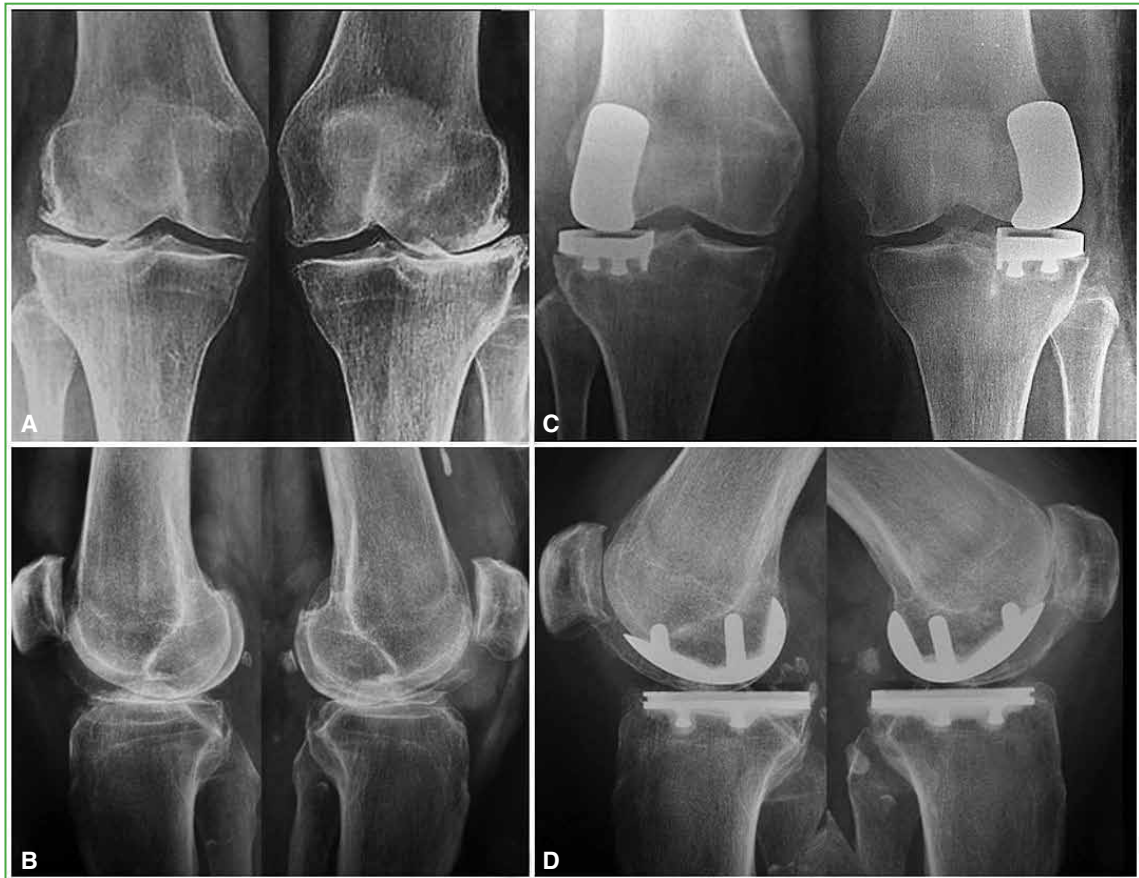


Figura 4. Radiografías de ambas rodillas, de frente y de perfil, preoperatorias (A y B) y posoperatorias (C y D). Paciente con prótesis unicompartimental externa bilateral y 7.2 años de seguimiento.

La tasa de complicaciones fue del 6,9% ($n = 6$), todas fueron menores: una movilización bajo anestesia bilateral en un mismo paciente a las seis semanas de la cirugía inicial, con recuperación completa de la movilidad; dos dermatitis de la herida, una dehiscencia y una necrosis superficial, todas con buena evolución mediante tratamiento ambulatorio. Tres rodillas en tres pacientes (3,5%) evolucionaron a aflojamiento mecánico aseptico, uno de ellos traumático, por lo que se procedió a la revisión y conversión a PTR en dos casos, y la revisión del componente tibial unicompartimental a nuevo platillo tibial PUC *all poly* en el restante, tras 12, 8.6 y 7 años, respectivamente. La supervivencia de la prótesis fue del 96,5% a los 6.1 años (rango 1.1-17) (Figuras 5 y 6).

DISCUSIÓN

La PUC bilateral medial o lateral en un tiempo quirúrgico está recomendada para pacientes adecuadamente seleccionados. Los resultados obtenidos de este estudio retrospectivo sugieren que la colocación de una PUC bilateral medial o lateral en un tiempo quirúrgico, como tratamiento de la gonartrosis unicompartimental bilateral, es un procedimiento seguro, con bajas tasas de complicaciones y resultados favorables que perduran en el tiempo.

Se dispone de abundante bibliografía que resalta las ventajas de la PUC bilateral respecto a aquella implantada en dos tiempos.^{10,11,13-17} Marullo y cols. observaron una mejoría estadísticamente significativa del patrón de marcha después de implantar una PUC bilateral en un tiempo quirúrgico, a diferencia de los casos con gonartrosis bilateral tratados con PUC unilateral en quienes el patrón de marcha no se modificó con respecto al preoperatorio.¹⁸ En esta serie, hubo un incremento estadísticamente significativo de los parámetros clínicos y funcionales en el posoperatorio, determinados por el KSS y el rango de movilidad. De forma similar, estudios comparativos entre PUC bilateral en uno y dos tiempos obtuvieron resultados clínicos y funcionales similares e incluso superiores en los pacientes intervenidos en un tiempo quirúrgico, con períodos de recuperación más cortos.^{10,14-17}



Figura 5. Revisión de prótesis unicompartmental a prótesis total de rodilla con prótesis primaria estabilizada posterior y vástago tibial tras 12 años, por aflojamiento protésico mecánico del componente tibial. **A.** Radiografías de rodilla derecha, de frente y de perfil, preoperatorias. Se observan el desgaste del polietileno y el aflojamiento del componente tibial. **B.** Radiografías de rodilla derecha, de frente y de perfil, posoperatorias. Se aprecia la revisión con prótesis total de rodilla primaria asociada a vástago tibial.

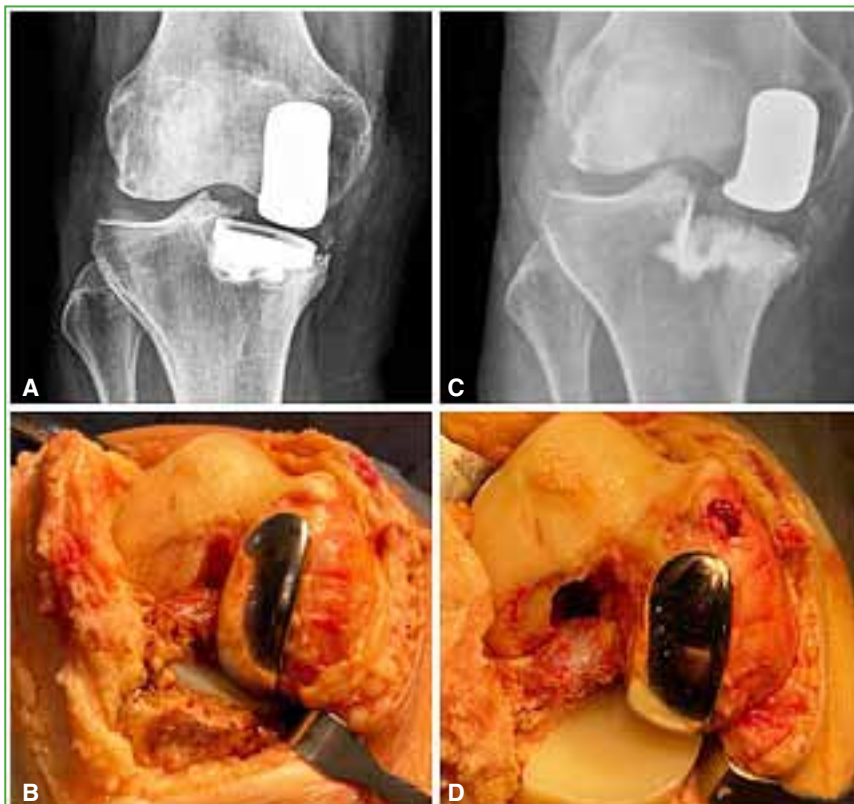


Figura 6. Revisión del componente tibial unicompartmental a nuevo platillo tibial PUC por aflojamiento protésico mecánico del componente tibial tras 7 años. **A.** Radiografía de rodilla derecha, de frente. Se detectan aflojamiento y hundimiento del componente tibial. **B.** Imagen intraoperatoria. Se constatan el aflojamiento del platillo tibial metálico y la indemnidad de las restantes estructuras articulares. **C.** Radiografía de rodilla derecha, de frente, tras la revisión a prótesis unicompartmental interna de componente tibial *all poly*. **D.** Imagen intraoperatoria de la revisión del componente tibial unicompartmental.

La hipocorrección del eje es la regla de oro para evitar el deterioro del compartimento contralateral por sobrecarga durante la fase estática y dinámica de la marcha, con el objetivo de restaurar el eje primitivo del miembro.^{2,19} En nuestra serie, el eje femorotibial posoperatorio fue de $3,6^\circ \pm 1,4^\circ$ de varo (rango 1-9) y $7,4^\circ \pm 2,8^\circ$ de valgo (rango 4-10), respectivamente. De esta manera, se evita la progresión del deterioro artrósico en el compartimento contralateral que es poco frecuente, pero representa una de las causas principales de revisión de la prótesis.^{2,19}

Los pacientes a quienes se los trata con una PUC bilateral en una misma cirugía se benefician gracias a los tiempos de anestesia e internación significativamente menores que aquellos sometidos a dos operaciones.^{10,11,13-17} Se registró un tiempo promedio de anestesia de 178 min, ligeramente superior al publicado para los procedimientos bilaterales en un tiempo (entre 61.3 y 147 min).^{8,10-12,14,15,17,20} Sin embargo, cabe destacar que la mayoría de los pacientes de la serie tenían grados avanzados de artrosis (el 90,1% de genu varo correspondía a la clasificación de Ahlback 4 o 5, el 100% de genu valgo, a la clasificación de Kellgren-Lawrence 4 y el 81,4%, a la clasificación de Outerbridge 3 o 4) que justifica la duración más prolongada de la intervención. La cirugía para PUC bilateral tiene la ventaja de que dos equipos quirúrgicos diferentes pueden realizar ambos procedimientos simultáneamente, tal como lo han publicado Siedlecki y cols.¹⁵ Con respecto al tiempo de internación, <48 h en todos los casos, es inferior al de la mayoría de los reportes publicados e incluso es comparable con el de los procedimientos ambulatorios de Sekka y Berend, en los que se dio de alta a los pacientes con PUC bilateral implantada en un tiempo a los 1.1 y 1.7 días de la operación, respectivamente.^{3,8,10-12,14,15,20,21}

Una de las limitaciones a la hora de indicar la PUC bilateral en un tiempo es el posible incremento en el volumen de sangrado y la necesidad de transfusiones. En muchas publicaciones, se comunican tasas de sangrado similares a las de los procedimientos en dos tiempos, sin necesidad de transfusiones tras la PUC bilateral.^{10,11,14,17,20-22} Por otro lado, en el estudio de Rogmagnoli y cols., la tasa de transfusión fue del 11% en los pacientes con procedimientos bilaterales y del 4% en aquellos con PUC unilateral.⁸ Sin embargo, no emplearon torniquete ni ácido tranexámico.⁸ Biazzo y cols.¹³ publicaron resultados similares. En esta serie, solo dos pacientes requirieron transfusión de glóbulos rojos (4,7%), todos habían sido operados antes del uso de ácido tranexámico.

A pesar del temor respecto a un incremento de las complicaciones después de la PUC bilateral en un tiempo quirúrgico, en esta serie, se observó una tasa de complicaciones del 6,9%, todas menores y con buena evolución, valores similares a los publicados en la bibliografía internacional.^{3,8,10,11,13-15,17,20-23} Asimismo, según múltiples publicaciones, la incidencia de complicaciones posoperatorias es similar entre los procedimientos en uno y dos tiempos quirúrgicos.^{10,11,13-17} El único estudio que comunicó tasas de complicaciones más elevadas para el grupo de PUC bilateral en un tiempo fue el de Chan y cols., con una tasa de complicaciones mayores del 4,1% (n = 13 en 318 PUC bilaterales), de las cuales el 76,9% (n = 10) fueron episodios tromboembólicos y una muerte por tromboembolismo pulmonar.¹² Sin embargo, es importante resaltar que los procedimientos estuvieron a cargo de 10 cirujanos diferentes y que no se administró profilaxis tromboembólica posoperatoria, de manera que dichas complicaciones pudieron prevenirse y no representan un incremento del riesgo real del procedimiento (Tabla 3).¹²

Dos pacientes requirieron revisión a PTR y uno, a revisión del componente tibial PUC por nuevo platillo tibial PUC *all poly* por aflojamiento aséptico, tras 12, 8,6 y 7 años, respectivamente. Según la bibliografía y nuestra experiencia, en la mayoría de los casos de conversión a PTR, esta puede realizarse de forma relativamente sencilla, y es necesario el uso de vástagos e implantes de revisión solo en un tercio de los casos.²⁴ Si las restantes estructuras articulares están indemnes, existe evidencia de buenos resultados tras la revisión a nueva PUC.^{19,25} De forma similar, Romagnoli y cols. publicaron la mayor cohorte hasta la fecha con 220 PUC bilaterales, y comunicaron tasas de revisión del 3,5% para las PUC bilaterales en un tiempo, sin diferencias respecto al grupo de PUC unilateral.⁸ La supervivencia de la prótesis fue del 96,5% tras 6.1 años de seguimiento.

La adecuada selección de los pacientes es fundamental en este tipo de procedimientos. El puntaje de la ASA es uno de los parámetros más importantes por considerar; en la mayoría de los estudios, es un criterio clave de selección, habitualmente con valores ≤ 3 .^{11,13,15,17,21} En su estudio, Siedlecki y cols. comunicaron un 18% de los pacientes >80 años con similares tasas de complicaciones que la de los más jóvenes.¹⁵ Por otro lado, Akhtar y cols. realizaron el procedimiento bilateral considerando únicamente el puntaje de la ASA (≤ 3), independientemente del índice de masa corporal, con tasas de complicaciones del 3,9%, similares a las de los procedimientos en dos tiempos.²¹

Pese a que, en este estudio, no se evaluó, en la bibliografía internacional, se comunica que la PUC bilateral en un tiempo quirúrgico se asocia a costos hospitalarios más bajos, debido a los menores tiempos de internación, de cirugía y de rehabilitación, asociados a resultados funcionales y complicaciones similares a los de los procedimientos en dos tiempos.^{11,14,15} Feng y cols. señalaron que el costo hospitalario disminuyó un 12,1% en los procedimientos bilaterales en un tiempo.¹⁴

Tabla 3. Resultados comparativos con la bibliografía internacional publicada

	PUC bilateral	KSS - OKS	Tiempo de cirugía (min)	Tiempo de internación (días)	Transfusión	Complicaciones
Chan y cols. ¹² (2009)	318 Oxford	-	114	5	-	13 mayores (4,1%), 10 (3,1%) tromboembólicas. Sin profilaxis
Berend y cols. ¹⁰ (2011)	70 Oxford	KSS funcional 88	109	1.7	0	4 menores (5,7%)
Chen y cols. ¹¹ (2013)	248	KSS clínico 88 y funcional 80 OKS 17	130	5	1 (0,8%)	5 (2%), 3 tromboembólicas
Akhtar y cols. ²¹ (2014)	76 Oxford	OKS modificado 34	83	3.5	0	1 mayor (1,3%) y 2 menores (2,6%)
Romagnoli y cols. ⁸ (2014)	440	-	61.3	4	24 (10,9%)	9 mayores (2%)
Ma y cols. ¹⁷ (2015)	72 Oxford	OKS 18,3	113.5	-	0	1 (1,4%) mayor, 2 menores (2,8%)
Ahn y cols. ³ (2017)	104	KSS clínico 89,2 y funcional 84,2	-	8.4	9 (17,3%)	1 menor (0,9%)
Siedlecki y cols. ¹⁵ (2018)	88	-	75.1	6.7	1 (2,3%)	4 mayores (4,5%) y 2 menores (2,3%)
Clavé y cols. ²² (2018)	100 Oxford	OKS modificado 44,5 KSS 192,6	-	-	3 (6%)	5 (5%) 60% tromboembólicas
Yildiz y cols. ²³ (2018)	88 Oxford	OKS 39,6	-	2	-	3 (3,4%)
Feng y cols. ¹⁴ (2019)	78 Oxford	KSS clínico 88,9 y funcional 80,9	120.2	4.2	1 (2,6%)	4 menores (5,1%)
Biazzo y cols. ¹³ (2019)	102	-	93.2	-	4 (7,8%)	1 mayor (1%) y 3 menores (2,9%)
Sakka y cols. ²⁰ (2020)	238 Oxford	-	147.1	1.1 (6,7% ambulatorio)	0	2 readmisiones (0,8%) a 90 días
Gaggiotti (2021)	86	KSS clínico 80,9 y funcional 89,8	178.6	1.6	2 (4,7%)	6 menores (6,9%)

PUC = prótesis unicompartmental; KSS = *Knee Society Score*; OKS = *Oxford Knee Score*.

El hallazgo más importante del estudio de Ahn y cols. fue que la PUC bilateral en un tiempo provocó menos complicaciones posoperatorias, pérdida hemática, transfusiones y obtuvo mejores resultados funcionales a los seis meses que la PTR unilateral, en su estudio comparativo en pacientes pareados.³ Sakka y cols. llevaron a cabo un estudio comparativo entre PUC bilateral en un tiempo y PUC unilateral, y hallaron que la incidencia de complicaciones era similar entre ambos procedimientos.²⁰ De esta manera, no solo los resultados de la PUC bilateral en un tiempo son comparables a los de la PUC bilateral secuencial, sino que también lo son con respecto a los obtenidos tras una PUC unilateral.^{8,20,22,23}

Este estudio presenta las limitaciones inherentes a la metodología observacional y retrospectiva no comparativa. Las bajas tasas de complicaciones pueden deberse a un sesgo de selección de los pacientes a la hora de realizar el procedimiento (ASA ≤ 3). Sin embargo, no encontramos publicaciones nacionales similares, por lo que creemos que nuestro análisis puede contribuir a la bibliografía de nuestro medio. Dentro de las fortalezas, es importante remarcar que la población en estudio fue homogénea. Además, todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico, con un mismo tipo de implante y se indicó un protocolo de rehabilitación idéntico. Son necesarios estudios con una muestra más amplia, mayor seguimiento y un grupo de control.

CONCLUSIONES

La PUC bilateral simultánea en un tiempo como tratamiento de la gonartrosis unicompartmental medial o lateral de rodilla es un procedimiento de carácter conservador que se asocia a resultados clínico-funcionales excelentes con bajas tasas de transfusiones, complicaciones y revisiones. La adecuada evaluación y selección del paciente, una técnica quirúrgica rigurosa y un personal entrenado son fundamentales para lograr resultados reproducibles.

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

ORCID de G. Gaggiotti: <https://orcid.org/0000-0001-7839-4597>
ORCID de S. Gaggiotti: <https://orcid.org/0000-0002-3645-9214>

ORCID de J. C. Ringa: <https://orcid.org/0000-0002-8137-2337>

BIBLIOGRAFÍA

- Ledingham J, Regan M, Jonea A, Doherty M. Radiographic patterns and associations of osteoarthritis of the knee in patients referred to hospital. *Anne Rheum Dis* 1993;52(7):520-6. <https://doi.org/10.1136/ard.52.7.520>
- Pandit H, Hamilton TW, Jenkins C, Mellon SJ, Dodd CA, Murray DW. The clinical outcome of minimally invasive Phase 3 Oxford unicompartmental knee arthroplasty: a 15-year follow-up of 1000 UKAs. *Bone Joint J* 2015;97-B(11):1493-500. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B11.35634>
- Ahn J, Kang D, Choi K. Bilateral simultaneous unicompartmental knee arthroplasty versus unilateral total knee arthroplasty: A comparison of the amount of blood loss and transfusion, perioperative complications, hospital stay, and functional recovery. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103(7):1041-5. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.06.014>
- Hamilton T, Pandit H, Lombardi A, Adams J, Oosthuizen C, Clavé A, et al. Radiological decision aid to determine suitability for medial unicompartmental knee arthroplasty: development and preliminary validation. *Bone Joint J* 2016;98-B(10 Suppl B):3-10. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B10.BJJ-2016-0432.R1>
- Liddle A, Pandit H, Judge A, Murray D. Patient-reported outcomes after total and unicompartmental knee arthroplasty: a study of 14,076 matched patients from the National Joint Registry for England and Wales. *Bone Joint J* 2015;97-B(6):793-801. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B6.35155>
- Lee C, Su E, Cross M, Carli A, Landy D, Chalmers B. Unicompartmental knee arthroplasty is associated with a lower rate of periprosthetic joint infection compared to total knee arthroplasty. *Arthroplast Today* 2021;10:117-22. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2021.06.006>
- Steele R, Hutabarat S, Evans R, Ackroyd C, Newman J. Survivorship of the St Georg Sled medial unicompartmental knee replacement beyond ten years. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(9):1164-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B9.18044>
- Romagnoli S, Zacchetti S, Perazzo P, Verde F, Banfi G, Viganò M. Onsets of complications and revisions are not increased after simultaneous bilateral unicompartmental knee arthroplasty in comparison with unilateral procedures. *Int Orthop* 2015;39(5):871-7. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2545-1>
- Sayeed S, Sayeed Y, Barnes S, Pagnano M, Trousdale R. The risk of subsequent joint arthroplasty after primary unilateral total knee arthroplasty, a 10-year study. *J Arthroplasty* 2011;26(6):842-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.08.016>

10. Berend K, Morris M, Skeels M, Lombardi A Jr, Adams J. Perioperative complications of simultaneous versus staged unicompartmental knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(1):168-73. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1492-4>
11. Chen J, Lo N, Jiang L, Chong H, Tay D, Chin P, et al. Simultaneous versus staged bilateral unicompartmental knee replacement. *Bone Joint J* 2013;95-B(6):788-92. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B6.30440>
12. Chan W, Musonda P, Cooper A, Glasgow M, Donell S, Walton N. One-stage versus two-stage bilateral unicompartmental knee replacement: a comparison of immediate post-operative complications. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(10):1305-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B10.22612>
13. Biazzo A, Masia F, Verde F. Bilateral unicompartmental knee arthroplasty: one stage or two stages? *Musculoskelet Surg* 2019;103(3):231-6. <https://doi.org/10.1007/s12306-018-0579-z>
14. Feng S, Yang Z, Sun J, Zhu L, Wang S, Guo K, et al. Comparison of the therapeutic effect between the simultaneous and staged unicompartmental knee arthroplasty (UKA) for bilateral knee medial compartment arthritis. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):340. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2724-8>
15. Siedlecki C, Beaufile P, Lemaire B, Pujol N. Complications and cost of single-stage vs. two-stage bilateral unicompartmental knee arthroplasty: A case-control study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(7):949-53. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.01.021>
16. Kwan H, To K, Bojanic C, Romain K, Khan W. A meta-analysis of clinical and radiological outcomes in simultaneous bilateral unicompartmental knee arthroplasty. *J Orthop* 2021;14(23):128-37. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.12.033>
17. Ma T, Tu Y, Xue H, Wen T, Cai M. Clinical outcomes and risks of single-stage bilateral unicompartmental knee arthroplasty via Oxford phase III. *Chin Med J (Engl)* 2015;128(21):2861-5. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.168042>
18. Marullo M, Vitale J, Stucovitz E, Romagnoli S. Simultaneous bilateral unicompartmental knee replacement improves gait parameters in patients with bilateral knee osteoarthritis. *Knee* 2019;26(6):1413-20. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.08.014>
19. Cartier P, Sanouiller JL, Grelsamer RP. Unicompartmental knee arthroplasty surgery. 10-year minimum follow-up period. *J Arthroplasty* 1996;11(7):782-8. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(96\)80177-x](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(96)80177-x)
20. Sakka B, Shiinoki A, Morikawa L, Mathews K, Andrews S, Nakasone C. Comparison of early post-operative complications following unilateral or single-stage bilateral unicompartmental knee arthroplasty. *Knee* 2020;27(5):1406-10. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.07.096>
21. Akhtar KS, Somashekar N, Willis-Owen CA, Houlihan-Burne DG. Clinical outcomes of bilateral single-stage unicompartmental knee arthroplasty. *Knee* 2014;21(1):310-4. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.05.015>
22. Clavé A, Gauthier E, Nagra N, Fazilleau F, Le Sant A, Dubrana F. Single-stage bilateral medial Oxford Unicompartmental Knee Arthroplasty: A case-control study of perioperative blood loss, complications and functional results. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104(7):943-7. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.03.012>
23. Yildiz F, Erden T, Uzer G, Tuncay I. Comparison of clinical outcomes and safety of single-stage bilateral and unilateral unicompartmental knee arthroplasty. *Bezmialem Science* 2019;7(1):47-51. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2018.2400>
24. Thienpont E. Conversion of a unicompartmental knee arthroplasty to a total knee arthroplasty can we achieve a primary result? *Bone Joint J* 2017;99B(1):65-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0272>
25. Lecuire F, Galland A, Basso M, Vinel H, Rubini J. Partial or total replacement of a unicompartmental knee prosthesis by another unicompartmental knee prosthesis: a reasonable option? About 22 cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2013;23(8):933-8. <https://doi.org/10.1007/s00590-012-1099-4>

Seudoartrosis después de una osteotomía en chevron: incidencia, tratamiento, seguimiento y evolución

María Alejandra Córdoba, Carlos Mendoza Puello, Eduardo Costanza, Matías Devoto, Alejandro Iglesias, Fernando Rodríguez Castells

Unidad de Pierna, Tobillo y Pie, Hospital Universitario CEMIC, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El hallux valgus es el trastorno más común del primer dedo del pie. Provoca dolor, discapacidad funcional y altera los patrones de la marcha. Las deformidades leves o moderadas se han corregido con osteotomías distales del primer metatarsiano, como la osteotomía en chevron, un procedimiento seguro, pero no exento de complicaciones. Los objetivos de este estudio fueron determinar la incidencia de pseudoartrosis por dicha osteotomía y comunicar nuestro método terapéutico, el seguimiento y la evolución. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio multicéntrico, retrospectivo que incluyó a pacientes operados entre 2009 y 2018. Se evaluaron 1156 osteotomías en chevron como tratamiento del hallux valgus leve o moderado en 1017 pacientes (rango etario 16-83 años; promedio 57,5) realizadas por 4 cirujanos experimentados. El criterio de inclusión fue que el paciente contara con estudios por imágenes compatibles con pseudoartrosis a los 6 meses de la cirugía. **Resultados:** Se evaluó a 5 pacientes con diagnóstico de pseudoartrosis después de una osteotomía en chevron para tratar el hallux valgus. Los puntajes promedio de la AOFAS fueron 51 antes del tratamiento del hallux valgus y 87,8 después del tratamiento de la pseudoartrosis. **Conclusiones:** La incidencia de pseudoartrosis fue del 0,4% en el posoperatorio alejado. Nuestro abordaje y el tratamiento de la pseudoartrosis lograron una excelente mejoría clínica y funcional en todos los pacientes operados.

Palabras clave: Hallux valgus; osteotomía en chevron; pseudoartrosis.

Nivel de Evidencia: III

Nonunion After Chevron Osteotomy: Incidence, Treatment, Follow-up, and Outcomes

ABSTRACT

Introduction: Hallux valgus is the most common disorder of the first toe. It causes pain, functional impairment, and alters gait patterns. Mild to moderate deformities are typically corrected with distal osteotomies of the first metatarsal, such as the chevron osteotomy, a safe procedure, but not without complications. The objectives of this study were to determine the incidence of pseudarthrosis following this osteotomy and report our therapeutic method, follow-up, and outcomes. **Materials and Methods:** A retrospective multicenter study was carried out, which included patients operated on between 2009 and 2018. A total of 1156 chevron osteotomies were evaluated as a treatment for mild to moderate hallux valgus in 1017 patients (age range 16 -83 years; average 57.5 years) performed by 4 experienced surgeons. The inclusion criterion was that the patient had imaging studies compatible with pseudarthrosis six months after surgery. **Results:** We evaluated five patients who met our criterion. The average AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society) scores were 51 before hallux valgus treatment and 87.8 after pseudarthrosis treatment. **Conclusion:** The incidence of pseudarthrosis was 0.4% in the distant postoperative period. Our approach and treatment of pseudarthrosis achieved excellent clinical and functional improvements in all operated patients.

Keywords: Hallux valgus; Chevron osteotomy, nonunion.

Level of Evidence: III

Recibido el 7-9-2022. Aceptado luego de la evaluación el 17-1-2023 • Dra. MARÍA ALEJANDRA CÓRDOBA • mariaalejandra.cordoba85@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-2887-6226>

Cómo citar este artículo: Córdoba MA, Mendoza Puello C, Costanza E, Devoto M, Iglesias A, Rodríguez Castells F. Seudoartrosis después de una osteotomía en chevron: incidencia, tratamiento, seguimiento y evolución. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):177-186. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1664>

INTRODUCCIÓN

El hallux valgus es la deformidad del pie más relevante clínicamente, tiene una prevalencia del 2-4%,¹ y predomina en el sexo femenino.² Puede deberse a causas extrínsecas (calzado) e intrínsecas (herencia).³ A menudo, produce dolor, discapacidad funcional y altera los patrones de la marcha.^{4,5}

Tradicionalmente, las deformidades leves y moderadas se han tratado con un procedimiento de osteotomía distal.⁷ Los primeros informes de este tipo de técnica en el área del primer metatarsiano para la corrección del hallux valgus se pueden atribuir a Reverdin (1881), quien describió una osteotomía en cuña de cierre subcapital. Otros informes aparecen en el contexto de una osteotomía retrocapital distal en forma de V del primer metatarsiano, descrita por Austin y Leventen.⁸ Con este procedimiento se obtenía una buena estabilidad primaria por el tipo de osteotomía y fue Johnson quien acuñó el término osteotomía en chevron, en 1979.⁹ Esta técnica proporciona estabilidad, permite una recuperación rápida y logra un acortamiento mínimo del primer metatarsiano.¹⁰ Se ha comunicado una baja tasa de complicaciones, como necrosis avascular de la cabeza metatarsiana, una de las complicaciones más temidas, con una frecuencia del 0,8%; movilidad restringida (12,1%), recurrencia del hallux valgus (6,9%), hallux varus (4,8%), metatarsalgia de transferencia (3,2%), pseudoartrosis (3,1%), trastornos de la cicatrización de las heridas (1,8%) e infecciones (1,5%).¹¹

Como la pseudoartrosis es una complicación rara y hay pocos casos publicados, nuestro objetivo fue determinar la incidencia de pseudoartrosis después de la osteotomía en chevron y comunicar nuestro método terapéutico, el seguimiento y la evolución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, multicéntrico que incluyó a los pacientes sometidos a una osteotomía en chevron y de Akin (Figura 1) como tratamiento del hallux valgus leve o moderado, entre 2009 y 2018. Se evaluaron 1156 osteotomías en chevron en 1017 pacientes (355 bilaterales). El 95% eran mujeres y el 5% hombres, el rango etario era de 16 a 83 años (promedio 57.5). El procedimiento estuvo a cargo de cuatro cirujanos experimentados. Se realizó la osteotomía en V modificada por Johnson. La osteotomía se estabilizó con un tornillo de 3,0 mm con dirección de proximal a distal y de medial a lateral. A todos los pacientes se les tomaron radiografías en el posoperatorio inmediato, al mes, y a los tres y seis meses. Los pacientes con signos radiográficos de consolidación de la osteotomía fueron dados de alta a los seis meses de la cirugía.



Figura 1. Radiografías de pie, de frente y de perfil en el posoperatorio inmediato. Osteotomía en chevron, de Akin y artrodesis interfalángica distal del segundo dedo.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con alteraciones clínicas y radiográficas compatibles con signos de seudoartrosis.

De esta manera, la serie quedó conformada por cinco pacientes (4 del sexo femenino y 1 del sexo masculino) que contaban con estudios por imágenes compatibles con seudoartrosis a los seis meses de la operación (Figuras 2 y 3). Se empleó el puntaje de la escala de la AOFAS (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) antes de ambos procedimientos (cirugía inicial del hallux valgus y cirugía de la seudoartrosis) y después.



Figura 2. Radiografías de pie, de frente y de perfil a los seis meses de la cirugía. Se observa un foco de seudoartrosis a nivel de la osteotomía en chevron.

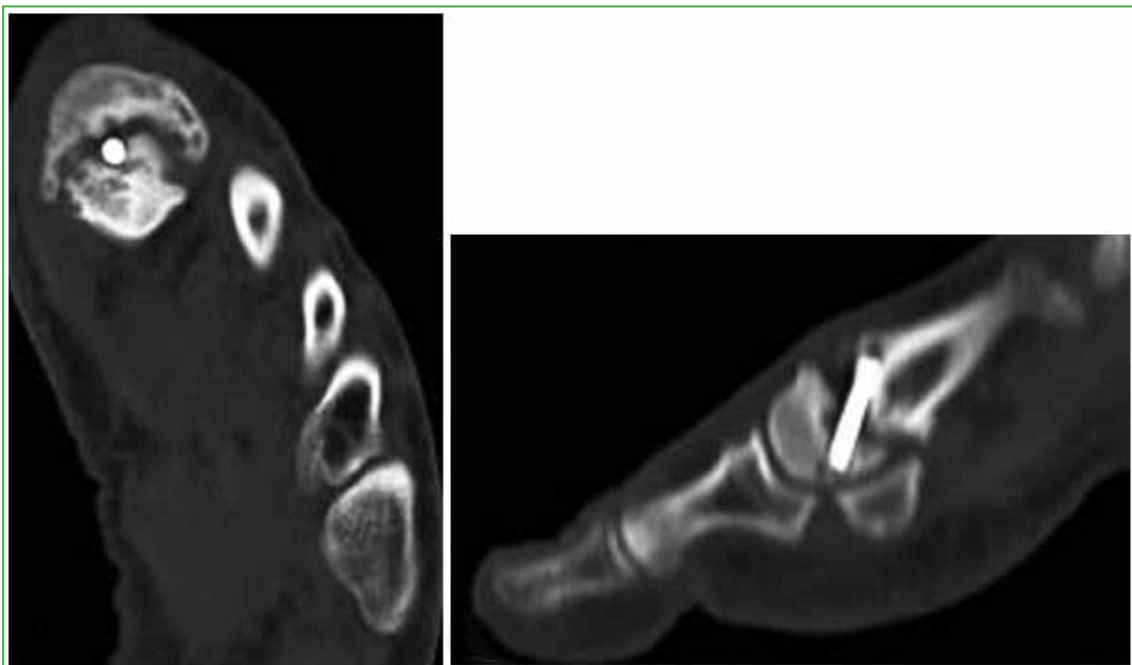


Figura 3. Tomografía computarizada de pie, cortes axial y sagital. Se observa el foco de seudoartrosis a nivel de la osteotomía en chevron.

Todos los pacientes fueron tratados con cirugía (Figuras 4 y 5). El seguimiento de este tratamiento fue >24 meses.



Figura 4. Radiografías de pie, de frente y de perfil en el posoperatorio inmediato. Se observa la osteosíntesis con placa y tornillo para el tratamiento de la pseudoartrosis.



Figura 5. Control radiográfico a los dos meses de la cirugía. Se visualiza la consolidación del foco de pseudoartrosis.

Técnica quirúrgica y posoperatorio

Se ubica al paciente en decúbito dorsal sobre la mesa de cirugía general. Se administra profilaxis antibiótica en la inducción anestésica, embrocado con gluconato de clorhexidina al 2% con alcohol isopropílico al 70%. Se colocan campos dobles según técnica y un vendaje de Smarch en el tobillo. Se realiza una incisión lateral sobre el calcáneo para la toma del injerto óseo autólogo (Figura 6).



Figura 6. Incisión lateral sobre el calcáneo para la toma del injerto óseo autólogo.

Se efectúa un abordaje longitudinal medial del hallux sobre la incisión anterior y se procede a la capsulotomía y la identificación del foco de seudoartrosis (Figura 7).



Figura 7. Abordaje longitudinal medial del hallux sobre la incisión anterior, capsulotomía e identificación del foco de seudoartrosis.

Se retira el material de osteosíntesis y se procede al curetaje óseo (Figura 8).



Figura 8. Retiro del material de osteosíntesis y posterior curetaje óseo.

Se coloca un injerto autólogo de calcáneo sobre el foco pseudoartrótico; se fija, de manera transitoria, con clavija, y se reduce y estabiliza con placa anatómica y tornillos (Figura 9). Se continúa con la capsulorrafia, la liberación del vendaje de Smarch, una prolija hemostasia, el cierre de la piel y la curación plana. Se aplica un vendaje elástico, y se coloca una bota Walker.

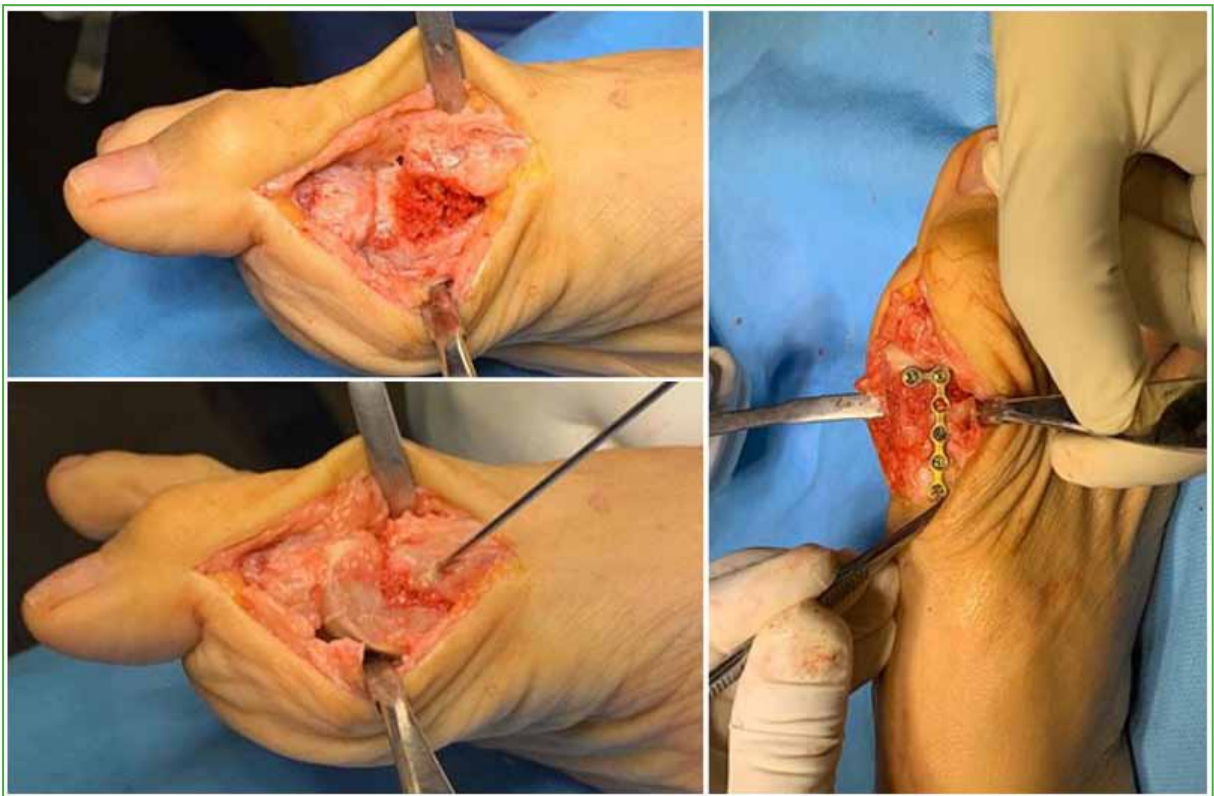


Figura 9. Colocación de injerto autólogo de calcáneo sobre el foco pseudoartrótico, fijación transitoria con clavija, reducción y estabilización con placa anatómica y tornillos.

A la primera semana, se realiza el control posquirúrgico para la curación. A la tercera semana, se retiran los puntos de sutura y, a la cuarta semana, se toman radiografías de control y se retira la bota Walker. En adelante, los pacientes usan una sandalia de suela rígida durante cuatro semanas más, y se realiza un control clínico y radiográfico al tercero y sexto mes para constatar la consolidación del foco de seudoartrosis.

RESULTADOS

Se utilizó la escala de la AOFAS (Tabla) antes del tratamiento del hallux valgus y después del tratamiento de la seudoartrosis. Esta escala valora el hallux operado, en porcentaje, con respecto a la función de un hallux normal (100%). Al aplicar esa puntuación, se obtiene un valor numérico absoluto que no es otra cosa que el porcentaje de recuperación del pie operado con respecto a un pie normal.

La escala de la AOFAS evalúa el dolor (40 puntos) y la función (60 puntos). Este último ítem está subdividido en: limitación de la actividad, requerimientos del calzado, movilidad metatarsofalángica e interfalángica, estabilidad metatarsofalángica, callosidades y alineación final.

De los cinco pacientes evaluados por la complicación de seudoartrosis (Tabla), cuatro eran mujeres y uno, hombre (rango etario 55-75 años).

Se obtuvo un promedio de 51 puntos antes del tratamiento del hallux valgus y de 87,8 después del tratamiento de la seudoartrosis.

Con respecto al dolor, un paciente refirió que remitió totalmente, tres continuaron con dolor leve y uno, con dolor moderado.

En cuanto a la función del hallux operado, cuatro pacientes no tuvieron limitación de la actividad y un paciente, limitación de la actividad recreativa deportiva. Un paciente podía utilizar calzado de moda y cuatro, de confort.

La movilidad metatarsofalángica estaba conservada en tres de los pacientes, uno presentó una restricción leve y el otro evolucionó con artrosis metatarsofalángica grave que requirió artrodesis. Los mismos resultados se obtuvieron al analizar la articulación interfalángica. La articulación fue estable en el 100% de los casos.

Cabe destacar que ninguno de los pacientes operados por hallux valgus presentó seudoartrosis de la osteotomía de Akin.

Tabla. Serie de pacientes con seudoartrosis

	Edad	Sexo	Tratamiento inicial	Puntaje de la AOFAS preoperatorio	Puntaje de la AOFAS posoperatorio	Comorbilidades	Tabaquismo
1	73	Femenino	Chevron + Akin	63	90	Hipotiroidismo, hipertensión arterial	No
2	61	Femenino	Chevron + Akin	58	88	Hipertensión arterial	No
3	55	Femenino	Chevron + Akin	57	89	Diabetes	No
4	75	Femenino	Chevron + Akin	10	87	Asma, gota, hipertensión arterial	No
5	73	Masculino	Chevron + Akin	70	85	Hipertensión arterial, diabetes	No

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

DISCUSIÓN

La rigidez articular, la recurrencia del hallux valgus, el hallux varus, la metatarsalgia de transferencia, la necrosis avascular de la cabeza metatarsiana, los trastornos en la cicatrización de las heridas y las infecciones son algunas de las complicaciones documentadas tras la osteotomía en chevron para el tratamiento del hallux valgus.⁸ La seudoartrosis es una complicación poco frecuente y hay escasa documentación bibliográfica sobre el tema. Se define

como la falta de consolidación ósea definitiva de una fractura o artrodesis, cuyo proceso patológico corresponde a la formación de una cicatriz por medio de un tejido fibroso no osificado, la alteración patológica aparece cuando no hay integración osteoblástica que le confiera al tejido cicatricial fibroso características del tejido óseo. Esto ocurre por la falta de inmovilización perfecta e ininterrumpida, la separación excesiva de fragmentos óseos, la interposición de partes blandas, vascularización insuficiente o fractura de hueso patológica.¹¹

Existen otros factores que han sido clasificados como mecánicos y biológicos. Entre estos últimos, se agrupan los antecedentes clínicos y farmacológicos que cursan con alteraciones del metabolismo óseo y, por consiguiente, del proceso de consolidación normal,¹¹ por lo cual su identificación y consideración es relevante, tanto por el costo agregado como por el número adicional de intervenciones quirúrgicas que requieren los pacientes con pseudoartrosis, sin dejar de lado las complicaciones asociadas que interfieren con las actividades diarias, tanto personales como laborales.^{12,13}

El hábito tabáquico se ha asociado con retraso de la consolidación de fracturas en numerosos estudios. Se ha identificado uno de los mecanismos causante de dicho efecto que es la disminución en la mineralización ósea.¹⁴ Los fumadores, que comúnmente requieren más tiempo para la consolidación de una fractura u osteotomía, sufren un mayor número de complicaciones durante la recuperación (de 2,5 a 3 veces las de los no fumadores) y necesitan más tiempo de curación, según estudios realizados en diferentes articulaciones y huesos.¹⁴ No obstante, hay estudios que no muestran dicha asociación; W-Dahl y Toksvig-Larsen publicaron que no observaron una relación directa entre el tabaquismo y la génesis de la pseudoartrosis.¹⁵

El punto exacto de la osteotomía distal del primer metatarsiano y los efectos del incremento de la temperatura durante el corte óseo con la microsierra podrían estar relacionados con la aparición de esta complicación.¹⁶⁻²⁰

La localización de la osteotomía es un factor determinante importante en la incidencia de pseudoartrosis. Las osteotomías distales reciben fuerzas de carga mínimas que favorecen una baja incidencia de pseudoartrosis secundaria al desplazamiento biomecánico. Sin embargo, una de las desventajas de estas osteotomías radica en que la proximidad a la articulación metatarsofalángica limita su capacidad de rotación. Por su parte, las osteotomías proximales reciben mayor fuerza de carga, y esto conduce a una incidencia significativamente mayor de pseudoartrosis.^{21,22}

Se sabe que la exposición del hueso a incrementos excesivos de temperatura durante el fresado o el corte puede producir la necrosis térmica del hueso. Temperaturas por encima de 50 °C durante 60 segundos provocan cambios irreversibles en la estructura y las propiedades físicas del hueso, como la degeneración de los osteocitos, el incremento de la actividad osteoclástica, la aparición de fibrosis y de necrosis ósea.¹⁸ El empleo de hojas de corte en mal estado o a revoluciones no adecuadas generan un incremento de la temperatura o un tiempo prolongado que provocan alteraciones locales y pueden conducir al retraso de la consolidación y la pseudoartrosis.¹⁸⁻²⁰

Las pseudoartrosis metatarsianas después de la cirugía del hallux valgus suelen ser sintomáticas y pueden provocar un primer rayo doloroso e insuficiente que conduce a la metatarsalgia de transferencia. El tratamiento de esta puede restaurar un primer rayo mecánicamente sano. En la mayoría de los casos, la remoción del material de osteosíntesis, el desbridamiento del foco pseudoartrosico, el injerto óseo, la realineación y la fijación estable ayudan a promover la consolidación.^{20,21}

Como fortaleza de este estudio se destaca su diseño multicéntrico y que es la primera serie nacional de casos sobre el tema, con una amplia muestra de pacientes. Sin embargo, es un estudio retrospectivo, las intervenciones quirúrgicas estuvieron a cargo de cuatro cirujanos especialistas en pie diferentes y se utilizó un solo puntaje funcional para evaluar a los pacientes.

CONCLUSIONES

Dada la baja prevalencia específica de este cuadro, hay muy poca bibliografía nacional sobre su incidencia, diagnóstico y manejo quirúrgico. En este trabajo, se discute cuán importante es considerar la pseudoartrosis como una complicación real posterior a una osteotomía en chevron para el tratamiento del hallux valgus y la importancia del diagnóstico, para su apropiado tratamiento quirúrgico.

Considerando esto, es fácil entender que, a fin de contar con una casuística que permita conocer la causa real de esta complicación, son necesarios el registro y el análisis retrospectivo de todos los pacientes, que nos permitan aumentar el número de casos evaluados.

Desde el punto de vista epidemiológico, se tienen estimadores que predisponen a la pseudoartrosis, como el tabaco, el lugar anatómico de la osteotomía, el aumento de la temperatura y el estado de la sierra. Sin embargo, es solo una aproximación, por lo que la predicción puede fallar y es más dificultoso de estudiar dada la baja incidencia.

Nuestra experiencia nos demuestra que la osteotomía en chevron para el tratamiento del hallux valgus es una

técnica segura con una baja tasa de complicaciones, y una incidencia de seudoartrosis del 0,4% en una casuística de 1017 pacientes, en comparación con el 3,1% publicado. Consideramos que nuestro método terapéutico que consiste en el retiro del material de osteosíntesis, el curetaje del foco de la seudoartrosis, la decorticación y el uso de injerto autólogo de calcáneo; todo esto asociado a una fijación adecuada con placa y tornillo es un procedimiento seguro y eficaz que requiere de un tiempo quirúrgico relativamente corto.

Los pacientes sometidos a este procedimiento tuvieron una buena evolución más allá de los 24 meses posteriores a la cirugía, e imágenes radiográficas favorables, con consolidación del foco de seudoartrosis.

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

ORCID de C. Mendoza Puello: <https://orcid.org/0000-0003-4655-4896>

ORCID de E. Costanza: <https://orcid.org/0000-0002-7632-6088>

ORCID de M. Devoto: <https://orcid.org/0000-0002-4216-8296>

ORCID de A. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0002-6487-436X>

ORCID de F. Rodríguez Castells: <https://orcid.org/0000-0002-8207-5852>

BIBLIOGRAFÍA

1. Wanivenhaus A, Bock B, Gruber F, Ivanic G, Klein C, et al. Associated treatment of the hallux valgus complex. *Orthopäde* 2009;38(11):1117-26. <https://doi.org/10.1007/s00132-009-1526-3>
2. Coughlin MJ, Smith BW. Hallux valgus and first ray mobility. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(Suppl 2, Pt 2):153-70. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00095>
3. Coughlin MJ, Roger A, Mann Award. Juvenile hallux valgus: Etiology and treatment. *Foot Ankle Int* 1995;16(11):682-97. <https://doi.org/10.1177/107110079501601104>
4. Bai LB, Lee KB, Seo CY, Song EK, Yoon TR. Distal chevron osteotomy with distal soft tissue procedure for moderate to severe hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int* 2010;31(8):683-8. <https://doi.org/10.3113/FAI.2010.0683>
5. Chuckpaiwong B. Comparing proximal and distal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus. *Int Orthop* 2012;36(11):2275-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1656-9>
6. Yee G, Lau J. Current concepts review: hallux rigidus. *Foot Ankle Int* 2008;29(6):637-46. <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.0637>
7. Deenik A, van Mameren H, de Visser E, de Waal Malefijt M, Draijer F, et al. Equivalent correction in scarf and chevron osteotomy in moderate and severe hallux valgus: a randomized controlled trial. *Foot Ankle Int* 2008;29(12):1209-15. <https://doi.org/10.3113/FAI.2008.1209>
8. Austin D, Leventen E. A new osteotomy for hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(157):25-30. PMID: 7249456
9. Wirth CJ, Mutschler W-E, Bischoff H-P. *Komplikationen in Orthopädie und Unfallchirurgie*. Stuttgart: Thieme; 2010.
10. Schneider W, Aigner N, Pinggera O, Knahr K. Chevron osteotomy in hallux valgus. Ten-year results of 112 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):1016-20. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b7.15108>
11. Cueva-del Castillo JF, Valdés-Gutiérrez GA, Elizondo-Vázquez F, Pérez-Ortiz O, Piña BMC. Tratamiento de pérdidas óseas, pseudoartrosis, artrodesis y tumores óseos benignos con un xenoinplante mexicano (estudio clínico). *Cir Ciruj* 2009;77(4):287-91. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2009/cc094f.pdf>
12. Rodríguez-Merchan EC, Forriol F. Nonunion: general principles and experimental data. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(419):4-12. PMID: 15021125
13. Gelalis ID, Politis AN, Arnaoutoglou CM, Korompilias AV, Pakos EE, Vekris MD, et al. Diagnostic and treatment modalities in nonunions of the femoral shaft: A review. *Injury* 2012;43(7):980-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.06.030>
14. Benazzo F, Mosconi M, Bove F, Quattrini F. Treatment of femoral diaphyseal non-unions: Our experience. *Injury* 2010;41(11):1156-60. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2010.08.010>

15. W-Dahl A, Toksvig-Larsen S. Cigarette smoking delays bone healing: A prospective study of 200 patients operated on by the hemicallotaxis technique. *Acta Orthop Scand* 2004;75(3):347-51. <https://doi.org/10.1080/00016470410001303>
16. Kempf I, Grosse A, Rigaut P. The treatment of noninfected pseudarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(212):142-54. PMID: 3769280
17. Salinas Gilabert JE, Lajara Marco F, Ruiz Herrera M. La osteotomía distal percutánea en el tratamiento de la metatarsalgia de los radios menores. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2009;53(3):192-7. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2008.04.001>
18. Mifsut D, Franco E, Turowicz M, Subías A, Cutillas B. Osteotomía de Weil percutánea en el tratamiento de las metatarsalgias: correlación clínico-radiológica. *Rev Esp Cir Osteoart* 2009;44(237):30-5. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10550/40727>
19. Piqué-Vidal C. The effect of temperature elevation during discontinuous use of rotatory burs in the correction of hallux valgus. *J Foot Ankle Surg* 2005;44(5):336-44. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2005.07.009>
20. Krause WR, Bradbury DW, Kelly JE, Lunceford EM. Temperature elevations in orthopaedic cutting operations. *J Biomech* 1982;15(4):267-75. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(82\)90173-7](https://doi.org/10.1016/0021-9290(82)90173-7)
21. Richardson EG. Complications after hallux valgus surgery. *Instr Course Lect* 1999;48:331-42. PMID: 10098059
22. Vora AM, Myerson MS. First metatarsal osteotomy nonunion and malunion. *Foot Ankle Clin* 2005;10(1):117-27. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2004.10.001>

Mucopolisacaridosis tipo VI: a propósito de un caso

Micaela Besse,^{*} Francisco Baigorria,^{**} José L. Ambrosini,^{*} Ricardo Baldasarre,^{**} José A. Rosado Pardo,^{**} Aníbal J. Sarotto^{***}

^{*}Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de Agudos "Carlos G. Durand", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

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

RESUMEN

La mucopolisacaridosis tipo VI o síndrome de Maroteaux-Lamy se produce por la deficiencia de la enzima arilsulfatasa B que ocasiona la acumulación intracelular de dermatán sulfato. El riesgo de compresión medular es particularmente elevado y muy frecuente en la unión occipito-cervical. La terapia de reemplazo enzimático ha sido esencial para los pacientes con esta enfermedad; sin embargo, no tiene efecto sobre las alteraciones esqueléticas, y su impacto sobre la estabilidad espinal está aún en estudio. Se sugiere un examen anual (evaluación neurológica, radiografías, resonancia magnética y potenciales provocados somatosensitivos) y, en caso de anomalías, cada 6 meses. Pese al alto riesgo anestésico, la mielopatía y los síntomas progresivos indican la necesidad de una descompresión quirúrgica. Presentamos a una niña de 12 años con mucopolisacaridosis tipo VI tratada con terapia de reemplazo enzimático desde los 7 años, que acude a la consulta con síntomas compatibles con mielopatía cervical alta progresiva. Fue sometida a una descompresión y artrodesis occipito-cervical con ampliación del foramen magno. Esta enfermedad es infrecuente; por lo tanto, es imperativo el seguimiento multidisciplinario del paciente, así como conocer el riesgo de compresión medular y su oportuno tratamiento quirúrgico a cargo de cirujanos espinales.

Palabras clave: Mucopolisacaridosis; síndrome de Maroteaux-Lamy; compresión medular; mielopatía.

Nivel de Evidencia: IV

Mucopolysaccharidosis type VI: Case Report

ABSTRACT

Mucopolysaccharidosis type VI, also known as Maroteaux-Lamy syndrome, is caused by a deficiency of the arylsulfatase B enzyme, which causes intracellular accumulation of dermatan sulfate. The risk of spinal cord compression is particularly high and frequent at the occipitocervical junction. Enzyme replacement therapy has been essential for patients with this disease; however, it has no effect on skeletal abnormalities, and its impact on spinal stability is still under study. An annual examination (neurological evaluation, radiography, magnetic resonance imaging, and somatosensory evoked potentials) is recommended. In case of anomalies, it should be repeated every 6 months. Despite the high anesthetic risk, myelopathy and progressive symptoms indicate the need for surgical decompression. We present the case of a 12-year-old girl with mucopolysaccharidosis type VI treated with enzyme replacement therapy since the age of 7, who came to the consultation with symptoms compatible with progressive high cervical myelopathy. She underwent occipitocervical decompression and fusion with enlargement of the foramen magnum. This disease is rare; therefore, multidisciplinary patient follow-up is imperative, as well as knowing the risk of spinal cord compression and its timely surgical treatment by spinal surgeons.

Keywords: Mucopolysaccharidosis; Maroteaux-Lamy syndrome; spinal cord compression; myelopathy.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las mucopolisacaridosis (MPS) son un grupo de enfermedades hereditarias, en su mayoría autosómicas recesivas, caracterizadas por la acumulación de glucosaminoglicanos causada por la deficiencia de enzimas lisosomales. El acúmulo intracelular de los metabolitos en distintos tejidos conduce al compromiso sistémico, lo que reduce la esperanza y la calidad de vida. Las manifestaciones clínicas y esqueléticas dependen de la enzima deficitaria. El

Recibido el 9-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 20-12-2022 • Dra. MICAELA BESSE • m.besse@hotmail.com.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-4388-1384>

Cómo citar este artículo: Besse M, Baigorria F, Ambrosini JL, Baldasarre R, Rosado Pardo JA, Sarotto AJ. Mucopolisacaridosis tipo VI: a propósito de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):187-198. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1600>

compromiso sistémico incluye: trastornos hepáticos, cardíacos, visuales, cardiovasculares, del sistema nervioso central y de la vía aérea. Afecta tanto la formación como el crecimiento del sistema esquelético.¹⁻³ Las manifestaciones espinales típicas son: inestabilidad atlanto-axoidea (con hipoplasia odontoidea o sin ella), cifosis toracolumbar, escoliosis, conducto estrecho y compresión medular.^{2,3}

La MPS VI o “síndrome de Maroteaux-Lamy” fue descrita, por primera vez, en 1963, por Maroteaux y Lamy, y se produce por la deficiencia hereditaria, autosómica recesiva, de la enzima arilsulfatasa B (también llamada N-acetilgalactosamina-4-sulfatasa), que causa el acúmulo intracelular de dermatán sulfato. Se caracteriza por organomegalia, alteraciones auditivas, displasia ósea, problemas cardiorrespiratorios y neurológicos. Existen más de 100 tipos de mutaciones de esta enzima que ocasionan diferentes fenotipos categorizados como lenta o rápidamente progresivos. Los pacientes con un fenotipo lentamente progresivo suelen concurrir a la consulta tardíamente; sin embargo, tienen un riesgo de complicaciones neurológicas graves y, en ocasiones, mortales, como consecuencia de las compresiones del cordón medular.^{1,4-10}

Algunas manifestaciones del compromiso osteoarticular son: talla baja, rigidez articular, anomalías vertebrales, coxa valga y falta de osificación de la cabeza femoral.¹¹ El riesgo de compresión medular es particularmente alto y, si bien puede ocurrir en cualquier nivel espinal, es muy frecuente en la unión occipito-cervical. La compresión se produce por tejido retro- o periodontoideo que está engrosado por el depósito de los glucosaminoglicanos, hipertrofia ligamentaria y estenosis ósea.⁸⁻¹¹

Se han demostrado las ventajas de las nuevas terapias de reemplazo enzimático y el trasplante de células madre para el manejo de esta enfermedad, sobre todo a nivel visceral; sin embargo, es ineficaz en las deformidades óseas, inclusive en la columna.

El objetivo de este estudio es dar a conocer esta enfermedad, sus principales manifestaciones y el tratamiento, a través de la presentación de un caso y una revisión bibliográfica.

CASO CLÍNICO

En marzo de 2021, acudió a nuestro consultorio una niña de 12 años de edad que refería cervicalgia inespecífica asociada a claudicación de la marcha a los 200 m, con parestesias difusas y progresivas en los cuatro miembros, de aproximadamente dos años de evolución, que habían aumentado en los últimos seis meses, con un retraso en la consulta asociado a la pandemia de la COVID-19.

Sufría una MPS tipo VI (seguimiento y tratamiento de reemplazo enzimático en otra institución) y cardiopatía menor (compromiso leve de válvulas mitral y aórtica).

El examen físico reveló baja talla global, cuello corto, sobrepeso, ausencia de debilidad distal objetivable, hiporreflexia simétrica, signos de Babinsky y de Lhermitte, y clonus negativos. El puntaje en la escala de la Asociación de Ortopedia Japonesa era 15. Los parámetros de laboratorio, inclusive los inflamatorios y excluyendo los relacionados con la enfermedad de base, eran normales.

Las radiografías iniciales mostraban una disminución de altura de los cuerpos vertebrales de C3-4-5; además, impresionaba una hipoplasia del proceso odontoides, sin signos de inestabilidad en las radiografías dinámicas (Figuras 1 y 2).

La tomografía computarizada y la resonancia magnética (RM), realizadas en decúbito dorsal, mostraban variedades morfológicas de C1 a C5, con disminución de la altura de los cuerpos vertebrales (hipoplasia), principalmente en C3-4-5, hipoplasia de odontoides y tejido periodontoideo que causaba una disminución del diámetro del canal cervical a ese nivel; y mielomalacia en C0-1-2 (Figuras 3-5).

Asimismo, se observó un desplazamiento posterior del núcleo pulposo de los discos torácicos y una variación anatómica del foramen vertebral en C2 que lo ubicaba ligeramente medializado. No se detectaron otras alteraciones congénitas. El electromiograma era normal; sin embargo, presentaba una alteración de la conducción del cordón posterior en el sector cervical alto que evocaba una mielopatía cervical alta en los potenciales provocados somatosensitivos.

Ante el cuadro progresivo, con una imagen de daño medular irreversible y teniendo en cuenta la enfermedad de base, se presentó el caso en un ateneo quirúrgico de la especialidad y se decidió proponer una cirugía para la descompresión y la fijación occipito-cervical por vía posterior.



Figura 1. Espinograma de frente y de perfil. Nótese el sobrepeso y la baja talla, el dorso plano y la disminución de la altura de los cuerpos vertebrales C3-4-5.



Figura 2. Radiografías dinámicas de cervicales (flexo-extensión). Disminución de la altura de los cuerpos vertebrales C3-4-5, con una aparente hipoplasia del proceso odontoides, sin signos de inestabilidad.

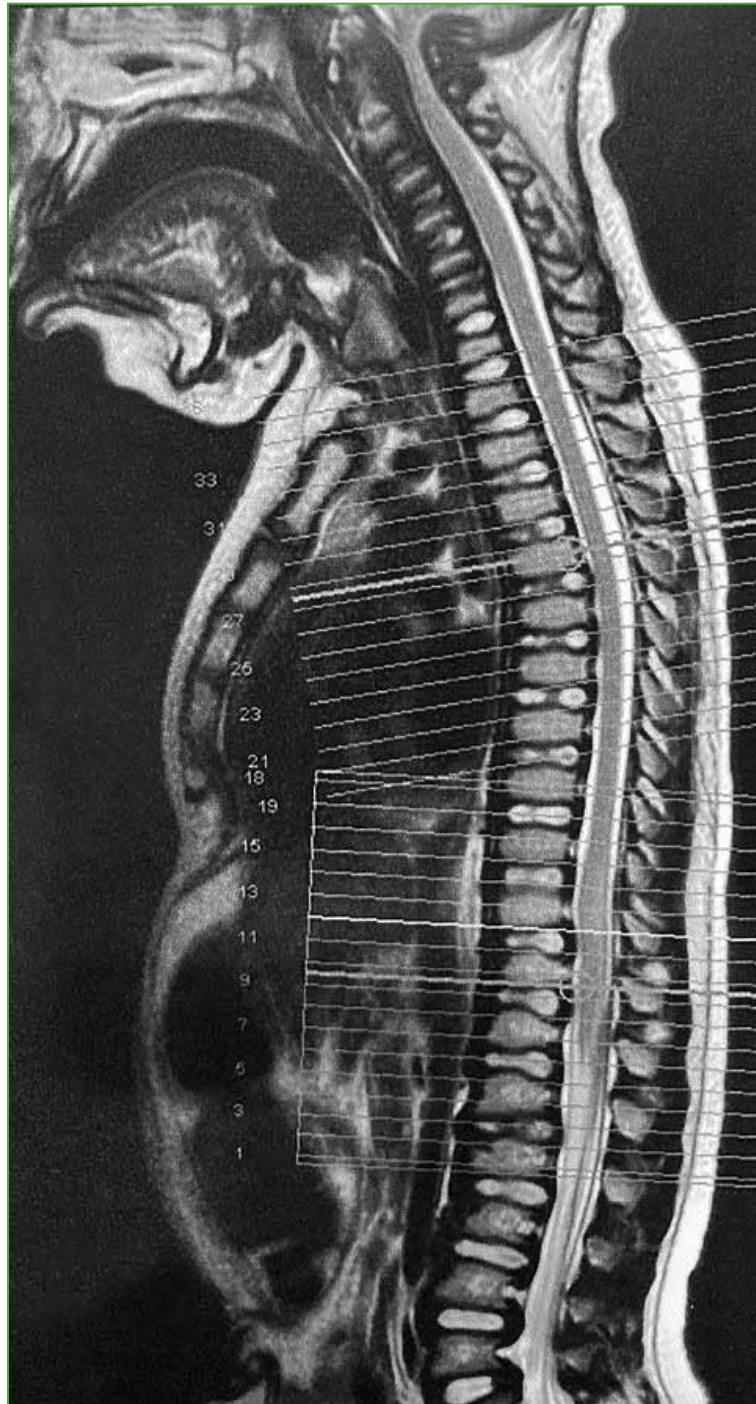


Figura 3. Resonancia magnética de columna vertebral completa, corte sagital. Se observan el desplazamiento a posterior del núcleo pulposo, la displasia de los cuerpos vertebrales y una disminución del diámetro espinal en C0-2.



Figura 4. Resonancia magnética cervical, corte sagital. Se observan displasia de cuerpos vertebrales, hipoplasia del proceso odontoides, con tejido periodontoideo que ocasiona una disminución del diámetro del canal espinal con mielomalacia en C0-1-2.

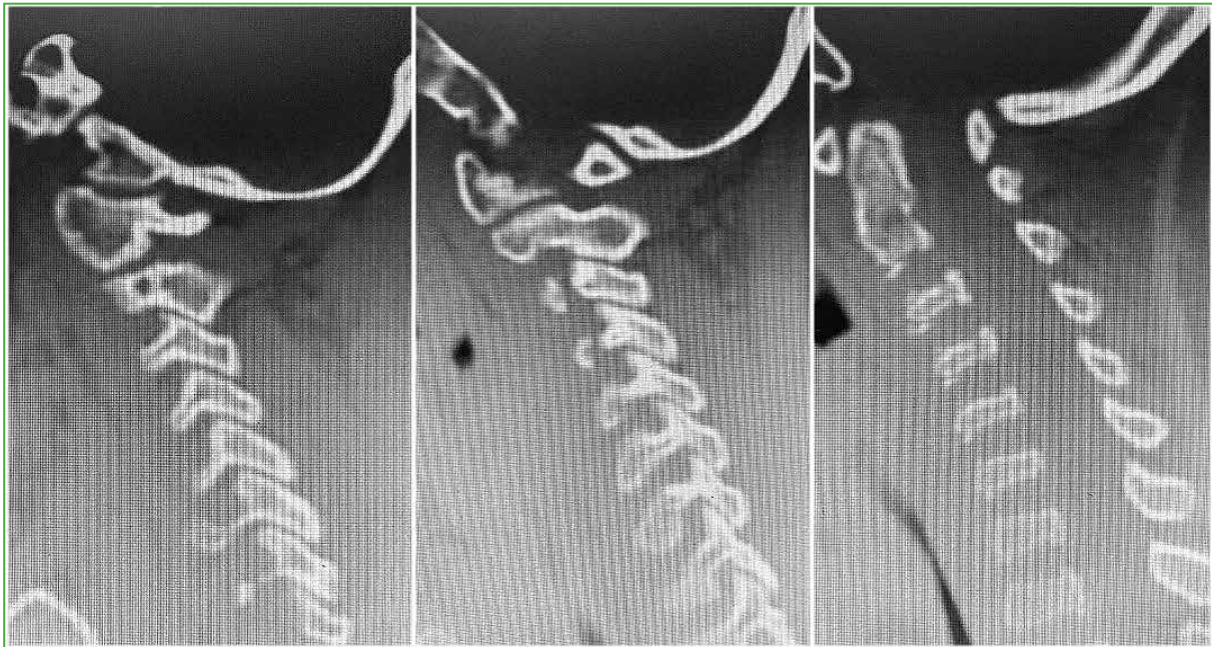


Figura 5. Tomografía computarizada cervical, corte sagital. Se visualiza una disminución de la altura de los cuerpos vertebrales C3-4-5, sin otras anomalías óseas.

Nuestro centro no cuenta con un protocolo establecido para este tipo de pacientes, pero sobre la base de publicaciones previas, se solicitaron controles preoperatorios con los servicios de cardiología, neurología, pediatría, anestesiología y neumología, y la unidad de terapia intensiva pediátrica.

En junio de 2021, se procedió a realizar una artrodesis de C0-C4 con laminectomía de C1 y C2, y ampliación del foramen magno (a cargo del servicio de neurocirugía). Se colocó un halo chaleco de protección (Figura 6).

En este tipo de pacientes, la intubación es un desafío, porque tienen cuello corto, con una vía aérea difícil asociada a variaciones anatómicas traqueales, por lo que deben ser evaluados por un equipo específico para definir la necesidad de una traqueostomía preoperatoria. En nuestro caso, no fue considerada necesaria inicialmente.

El posicionamiento quirúrgico marca otra dificultad. El neuromonitoreo debe comenzar con la paciente sedada en decúbito dorsal para evitar lesiones durante la intubación (controlando la hiperextensión del cuello), la rotación (debe ser rotada en bloque con protección cefálica) y el posicionamiento quirúrgico en decúbito ventral, con la cabeza neutra. De ser posible, se prefiere colocar el halo cefálico para un correcto posicionamiento.

El abordaje debe realizarse sin maniobras intempestivas, con un control minucioso del sangrado, ya que la presión ocasionada sobre los cuerpos vertebrales para ingresar a liberar o a colocar los tornillos aumenta la presión intracanal y puede provocar trastornos neurológicos. Durante el procedimiento, se encontraron arcos posteriores de C1 y C2 hipoplásicos; durante las maniobras de descompresión (tanto a nivel de C1 como del foramen magno), la paciente tuvo episodios de bradicardia extrema con caída de potenciales y recuperación parcial al finalizar la descompresión. Luego del procedimiento, la paciente ingresó intubada en la unidad de terapia intensiva pediátrica.

Dados la vía aérea difícil, el cuello corto y la posición neutra del cuello mantenida por el halo chaleco, se la mantuvo intubada y sedada por un mes, hasta que se decidió realizar la traqueostomía. La paciente sufrió una infección pulmonar asociada a la asistencia respiratoria mecánica y una infección urinaria, ambos cuadros fueron tratados con antibióticos por vía intravenosa, sin complicaciones en el sitio quirúrgico.

En el posoperatorio, se realizó una tomografía computarizada de control y se observó la descompresión con el material en la posición correcta (Figuras 7 y 8).

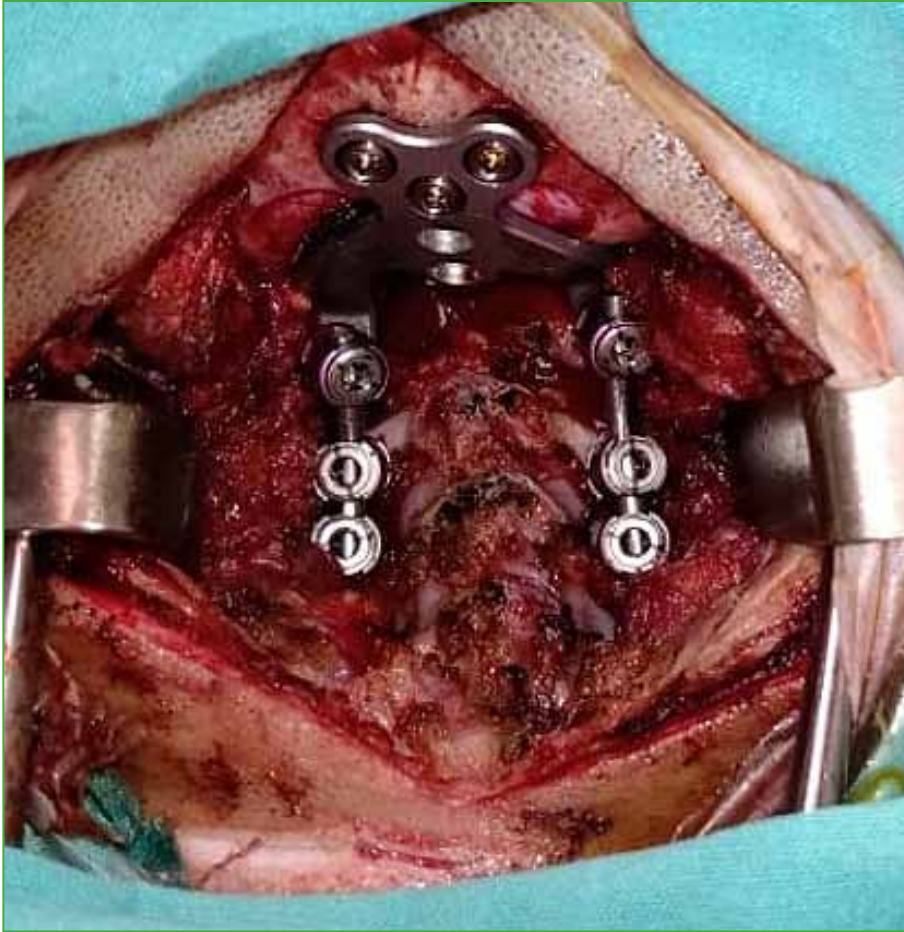


Figura 6. Imagen intraoperatoria. Descompresión de C1-2. Instrumentación occipito-cervical.

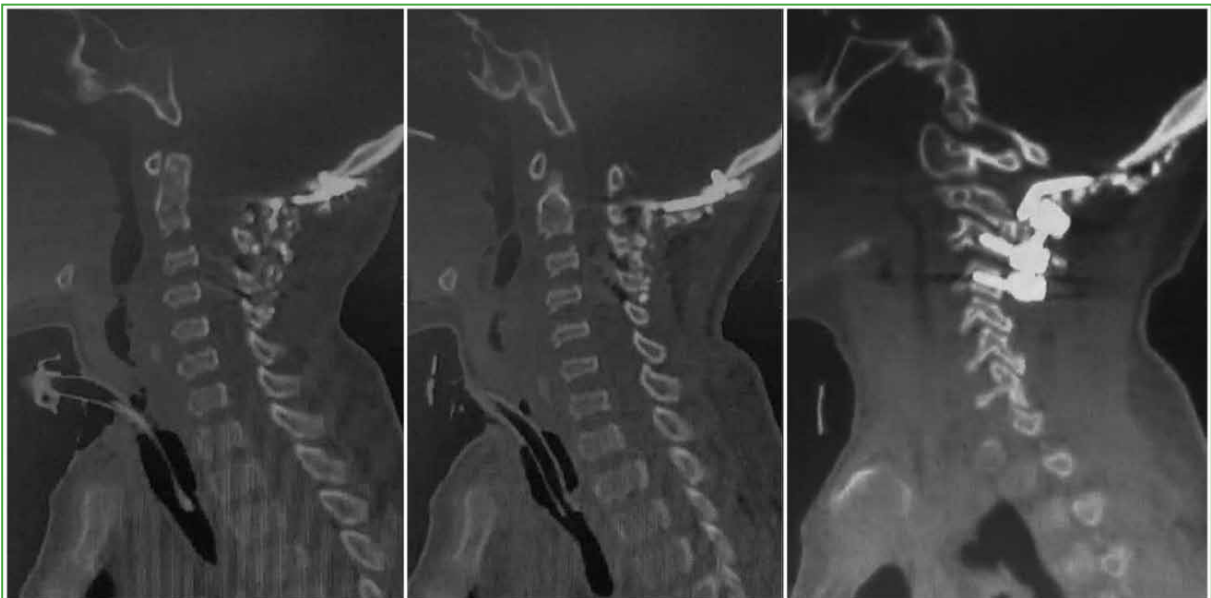


Figura 7. Tomografía computarizada cervical posoperatoria, corte sagital. Se aprecia la instrumentación con placa occipital y tornillos cervicales.



Figura 8. Tomografía computarizada cervical posoperatoria, corte axial. Obsérvense la descompresión y la posición de los tornillos.

Cuando se redactó este artículo (a los 18 meses de la cirugía), la paciente continuaba con traqueotomía, deambulaba sin asistencia dentro del domicilio y con asistencia fuera del hogar, las parestesias y la cervicalgia habían mejorado (Figura 9), y la distancia de marcha preclaudicación había aumentado. No se observaron signos de aflojamiento en las últimas radiografías (Figura 10).

DISCUSIÓN

La bibliografía internacional sobre esta enfermedad incluye principalmente reportes de caso o series de pocos pacientes. La confección de guías de tratamiento es compleja.

En 2016, Solanki y cols. publicaron los hallazgos del Programa de Vigilancia Clínica para la MPS VI donde el 75% de los pacientes con RM tenían señales de compresión del cordón medular, lo que demuestra su alta prevalencia.⁶ En coincidencia con las observaciones de Horovitz y cols., observaron que el compromiso medular puede ocurrir a edades muy tempranas, inclusive en niños <2 años.^{4,6} Destacan una asociación entre la gravedad del cuadro de base y los hallazgos anormales de la columna cervical en la RM (vértebras dismórficas, estenosis, hipoplasia de odontoides, tejido periodontoideo) y concluyen en que es fundamental realizar una RM de toda la columna desde el diagnóstico de la MPS VI.

La compresión del cordón medular puede ocurrir en ambos fenotipos (formas rápida y lentamente progresiva) de pacientes con MPS VI. Cuando el fenotipo es rápidamente progresivo, la compresión ocurre ya a los 2 años de edad y los pacientes suelen requerir cirugía de descompresión en una edad media de 12 años, comparados con los que sufren las formas lentamente progresivas que pueden requerir el procedimiento en la segunda o tercera décadas de vida. A pesar de que no existen guías específicas y dada la alta incidencia de compresión medular, se establecieron algunas reglas de seguimiento:^{6,8-12}



Figura 9. Imagen clínica a los 17 meses de la cirugía.

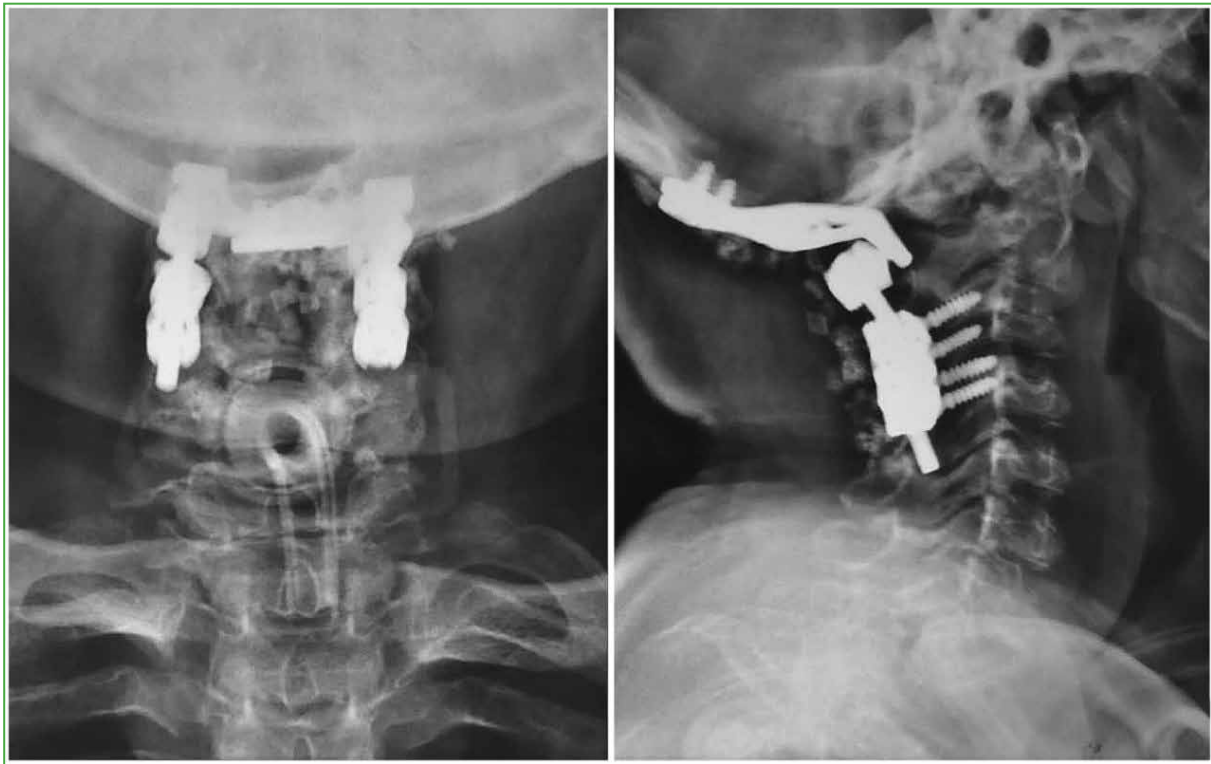


Figura 10. Radiografías cervicales, de frente y de perfil, a los 9 meses. Instrumental occipito-cervical (C0-4) sin signos de aflojamiento.

- RM de toda la columna, con sedación, antes de comenzar el tratamiento enzimático. A pesar de los riesgos anestésicos que plantean los pacientes jóvenes, distintos grupos sugieren indicar este estudio para establecer un riesgo basal y orientar los riesgos potenciales.^{4,6}

- Evaluación neurológica de rutina cada seis meses para buscar signos de motoneurona superior, alteración de la propiocepción, alteraciones de la marcha, menor tolerancia a la marcha, disfunción vesical o rectal. De particular importancia es la búsqueda de alteración de los reflejos tendinosos profundos, clonus, signos de Babinsky y Hoffman.

- Potenciales provocados somatosensitivos cada seis meses o anual.^{5,8}

- Radiografías de columna cervical (estáticas y dinámicas), RM o, en su defecto, tomografía computarizada cervical, como mínimo, anual, o cada seis meses, si los hallazgos son anormales.

La RM se considera el estudio de referencia en estos pacientes, es importante incluir toda la columna y la fosa cerebelosa. Cabe destacar que, en centros especializados, se están realizando RM en flexo-extensión para evaluar la inestabilidad; sin embargo, hasta el momento, se desconoce el riesgo de lesión medular en los pacientes sedados.^{6,9,11}

Desde 2005, se dispone de la terapia de reemplazo enzimático con galsulfasa para tratar a pacientes con MPS VI, que tiene efectos beneficiosos demostrados sobre algunos de los cuadros de esta enfermedad, como la visceromegalia, las infecciones respiratorias, y la calidad de vida. Sin embargo, no tiene efecto sobre las alteraciones esqueléticas y su efecto sobre la estabilidad espinal es controvertido. Como se sugiere en diversos estudios,^{4,5,9,11} el tratamiento con reemplazo enzimático puede favorecer el daño medular, al producir una mejoría de la movilidad cervical y, en casos de inestabilidad, incluso el movimiento de algunos milímetros puede ser clínicamente problemático, ya que la estenosis del conducto no permite ninguna clase de movimiento. Por este motivo, se recomienda el examen neurológico frecuente y el seguimiento con RM.

Lins y cols.¹¹ analizaron los hallazgos de las RM de 12 pacientes y los correlacionaron con las manifestaciones clínicas. Evaluaron la presencia de displasia del proceso odontoides, el engrosamiento del tejido periodontoideo, el espacio disponible para el cordón medular, la presencia o no de mielopatía, la presencia de invaginación basilar y de cuerpos vertebrales aplanados, las alteraciones de la señal discal o discopatía y la reducción de la vía aérea nasofaríngea. Hallaron que todos los pacientes tenían estenosis cervical y tejido periodontoideo. El 50% tenía compresión medular, que era grave en el 33%. Solanki y cols.⁶ comunicaron una prevalencia de compresión medular del 75% con un 10% de mielopatía. Estos autores destacan que aun los pacientes asintomáticos con un examen neurológico normal pueden tener compresión medular.

Bulut y cols.⁹ analizaron el rol de la RM y sus hallazgos fueron similares. Señalan que la edad tiene una relación estadísticamente significativa con la presencia de tejido periodontoideo, y comunican una prevalencia de mielopatía del 79% (el rango etario era mayor que el del grupo de Lins). Los autores llegaron a la conclusión de que los cambios en la RM pueden preceder a la aparición de alteraciones en el examen neurológico, por lo que es esencial realizar los estudios neurológicos por imágenes antes de que los cambios sean irreversibles.

Nuestra paciente no solo estaba sintomática, sino que también tenía hallazgos floridos en los estudios por imágenes: mielopatía, compresión de la charnela occipito-cervical, displasia de los cuerpos vertebrales, cambios en los discos torácicos e hipoplasia de odontoides.

En cuanto al tratamiento, si bien no hay guías definidas que orienten cuándo se debe operar y si se debe optar por una descompresión o una artrodesis, hay consenso en que, ante la aparición de síntomas o de mielomalacia, se indica la cirugía.⁹⁻¹³

El riesgo anestésico alto y el potencial beneficio de la cirugía descompresiva requieren un cuidadoso análisis a la hora de elegir este tratamiento. Es imprescindible el manejo multidisciplinario de estos pacientes y la preparación para el tratamiento de las complicaciones intraoperatorias (traqueostomía de urgencia, paroplejía) y posoperatorias (extubación compleja, infecciones respiratorias o urinarias, complicaciones cardíacas). Sería útil establecer protocolos prequirúrgicos para estos pacientes a fin de disminuir las complicaciones, por ejemplo, la planificación de la traqueostomía podría reducir las complicaciones asociadas a la ventilación prolongada, como en este caso.^{2,6,12}

En 2013, Lampe y cols.¹³ desarrollaron una escala para indicar el tratamiento quirúrgico y predecir los resultados, analizando los datos de 31 pacientes. Esta contiene tres esferas: el examen clínico-neurológico, los potenciales provocados somatosensitivos y los hallazgos en la RM. Cada una se puntúa de 0 a 3 según los hallazgos. Recomiendan la cirugía en pacientes con un puntaje de 4 o más; el puntaje 3 representa una indicación relativa de cirugía y requiere un monitoreo cercano de estos pacientes. Nuestra paciente tenía 7 puntos en esta escala (mielomalacia, aumento de la latencia en los potenciales provocados somatosensitivos y debilidad de los miembros inferiores), al decir de Lampe, era imperativa la cirugía.

Si bien no hay recomendaciones específicas, optamos por la descompresión de C0-1-2 y la artrodesis de C0-4, debido a la inestabilidad generada por la gran liberación.

CONCLUSIONES

Presentamos a una paciente con una enfermedad infrecuente, sometida a cirugía, y detallamos los elementos para tener en cuenta al adoptar la decisión terapéutica y los recaudos durante la operación.

Es importante conocer esta enfermedad a fin de realizar un seguimiento adecuado, una evaluación multidisciplinaria para su correcto manejo y la elección oportuna de cirugía.

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

ORCID de F. Baigorria: <https://orcid.org/0000-0002-3453-2246>

ORCID de J. L. Ambrosini: <https://orcid.org/0000-0003-1378-4660>

ORCID de R. Baldassarre: <https://orcid.org/0000-0002-8426-9204>

ORCID de J. A. Rosado Pardo: <https://orcid.org/0000-0001-8467-3453>

ORCID de A. J. Sarotto: <https://orcid.org/0000-0002-2199-5524>

BIBLIOGRAFÍA

1. White KK. Orthopaedic aspects of mucopolysaccharidoses. *Rheumatology* 2011;50:v26v33. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker393>
2. Terai H, Nakamura H. Surgical management of spinal disorders in people with mucopolysaccharidoses. *Int J Mol Sci* 2020;21:1171. <https://doi.org/10.3390/ijms21031171>
3. Remondino RG, Tello CA, Noel M, Francheri Wilson A, Galaretto E, Bersusky E, et al. Clinical manifestations and surgical management of spinal lesions in patients with mucopolysaccharidosis: A report of 52 cases. *Spine Deform* 2019;7(2):298-303. <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2018.07.005>
4. Horovitz DDG, Sá Pacheco Carneiro Magalhães T, Pena e Costa A, Carelli LE, Souza e Silva D, Freitas de Linhares e Riello AP, et al. Spinal cord compression in young children with type VI mucopolysaccharidosis. *Mol Gen Metab* 2011;104(3):295-300. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2011.07.019>
5. Jurecka A, Opoka-Winiarska V, Jurkiewicz E, Marucha J, Tylki-Szymańska A. Spinal cord compression in Maroteaux-Lamy syndrome: Case report and review of the literature with effects of enzyme replacement therapy. *Pediatr Neurosurg* 2012;48:191-8. <https://doi.org/10.1159/000345635>
6. Solanki GA, Sun PP, Martin KW, Hendriksz CJ, Lampe C, Guffon N, et al. Cervical cord compression in mucopolysaccharidosis VI (MPS VI): Findings from the MPS VI Clinical Surveillance Program (CSP). *Mol Gen Metab* 2016;118(4):310-8. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2016.06.001>
7. Borlot F, Arantes P, Quaio C, da Silva Franco J, Lourenco C, Bertola D, et al. New insights in mucopolysaccharidosis type VI: neurological perspective. *Brain Dev* 2014;36(7):585-92. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2013.07.016>
8. Neufeld EF, Muenzer J. The mucopolysaccharidosis VI. En: Scriver CR, Beaudet AL, Sly WS, Valle D (eds). *The metabolic and molecular basis of inherited disease*. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2001:3421-52.
9. Bulut E, Pektas E, Sivri HS, Bilginer B, Umaroglu MM, Ozgen B. Evaluation of spinal involvement in children with mucopolysaccharidosis VI: the role of MRI. *Br J Radiol* 2018;91(1085):20170744. <https://doi.org/10.1259/bjr.20170744>
10. Valayannopoulos V, Nicely H, Harmatz P, Turbeville S. Mucopolysaccharidosis VI. *Orphanet J Rare Dis* 2010;5:5. <https://doi.org/10.1186/1750-1172-5-5>
11. Lins CF, de Carvalho TL, de Moraes Carneiro ER, da Costa Mariz Filho PJ, Dias Mansur MC, dos Santos Moraes R, et al. MRI findings of the cervical spine in patients with mucopolysaccharidosis type VI: relationship with neurological physical examination. *Clin Radiol* 2020;75(6):441-7. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.01.007>
12. Solanki GA, Alden TD, Burton BK, Giugliani R, Horovitz DD, Jones SA, et al. A multinational, multidisciplinary consensus for the diagnosis and management of spinal cord compression among patients with mucopolysaccharidosis VI. *Mol Gen Metab* 2012;107(1-2):15-24. <https://doi.org/10.1016/j.ymgme.2012.07.018>
13. Lampe C, Lampe C, Schwarz M, Müller-Forell W, Harmatz P, Mengel E. Craniocervical decompression in patients with mucopolysaccharidosis VI: development of a scoring system to determine indication and outcome of surgery. *J Inherit Metab Dis* 2013;36(6):1005-13. <https://doi.org/10.1007/s10545-013-9591-5>

Tratamiento endoscópico de la espondilodiscitis lumbar. Reporte de un caso y revisión bibliográfica

Máximo de Zavalía,* José-Carlos Sauri-Barraza,** Enrique Gobbi,* Carlo E. Bañuelos Aluzzi,** Eugenio Carral Robles de León,** Eduardo Callejas Ponce**

*CEMIC, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

**Centro Médico ABC, Ciudad de México, México

RESUMEN

Se describe el caso de un hombre de 62 años de edad, con múltiples comorbilidades que concurre a la consulta por dolor lumbar severo compatible con espondilodiscitis de T12-L1-L2. Se realizó una endoscopia con abordaje posterolateral izquierdo con técnica adentro-adentro para fines diagnóstico y terapéutico. Se aisló un germen y se administró un tratamiento antibiótico específico. Dada la buena evolución clínica del paciente, fue dado de alta a los 7 días de la cirugía, con buen manejo del dolor y antibióticos intravenosos en el domicilio. Se presenta una breve revisión bibliográfica.

Palabras clave: Endoscopia; espondilodiscitis lumbar.

Nivel de Evidencia: IV

Endoscopic Treatment of Lumbar Spondylodiscitis. Case Report and Literature Review

ABSTRACT

We describe the case of a 62-year-old male patient with multiple comorbidities who attended the outpatient clinic due to severe low back pain compatible with T12-L1-L2 spondylodiscitis. Endoscopy was performed with a left posterolateral approach and an all-inside technique for diagnostic and therapeutic purposes. A germ was isolated and treated with specific antibiotics. Due to the good clinical evolution, the patient was discharged 7 days after surgery with good pain management and home intravenous antibiotic therapy. A brief literature review is presented.

Keywords: Endoscopic surgery; lumbar spondylodiscitis.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La espondilodiscitis es una infección que afecta la columna vertebral, más específicamente el platillo vertebral (osteomielitis) y el disco intervertebral (discitis). Es la principal manifestación de la osteomielitis hematógena en pacientes >50 años. En la actualidad, su prevalencia está aumentando debido a la prolongación de la esperanza de vida y los fármacos inmunosupresores.^{1,2}

Algunos de los cuadros que aumentan el riesgo de sufrir esta infección son: foco infeccioso o bacteriemia, insuficiencia renal crónica, diabetes, inmunodepresión, enfermedad oncológica, cirugía previa, trasplante renal, infección por el virus de la inmunodeficiencia humana/sida, edad avanzada, hemodiálisis, adicción a drogas intravenosas, catéteres, corticoterapia, alcoholismo, cirrosis hepática, fibrosis pulmonar, obesidad, enfermedad tuberculosa, enfermedades reumatológicas, iatrogenia.²⁻⁷

Habitualmente se suele tratar la infección con antibióticos sin necesidad de cirugía. Se evalúa una cirugía si la respuesta al tratamiento conservador es mala, hay deformidad espinal progresiva, inestabilidad y déficit neurológico.⁸

Recibido el 24-12-2022. Aceptado luego de la evaluación 13-2-2023 • Dr. MÁXIMO DE ZAVALÍA • MAXIMODEZAVALIA@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-4022-4100>

Cómo citar este artículo: de Zavalía M, Sauri-Barraza J-C, Gobbi E, Bañuelos Aluzzi CE, Carral Robles de León E, Callejas Ponce E. Tratamiento endoscópico de la espondilodiscitis lumbar. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):199-207. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1700>

Se dispone de varios tratamientos quirúrgicos que dependen de las condiciones clínicas de cada paciente y las características propias de la enfermedad. En 2007, Ito y cols. describen una serie de 15 pacientes con espondilodiscitis lumbar sometidos a desbridamiento quirúrgico mediante un abordaje posterolateral endoscópico con excelentes resultados.⁹

La cirugía endoscópica de columna fue descrita por Kambin, en 1973 y, desde entonces, las indicaciones y la tecnología disponible fueron evolucionando.¹⁰ Hoy varias empresas fabrican y distribuyen diversos equipos de endoscopia, lo que facilita su acceso y estimula la tendencia a emplear dichas técnicas.

Se ha demostrado que las técnicas endoscópicas logran, al menos, los mismos resultados para el tratamiento de cuadros discales lumbar cuando se las compara con las técnicas convencionales.¹¹⁻¹³ A esto, se suma que la incisión para la técnica uniportal suele medir entre 6 y 8 mm, según el tipo de cánula que se utilice, lo cual reduce los daños iatrogénicos provocados en la cirugía convencional.

De acuerdo con el consenso internacional para la publicación de reportes de casos de las guías SCARE,¹⁴ se comunica el caso de un paciente con múltiples comorbilidades que sufre dolor lumbar intenso compatible con un cuadro de espondilodiscitis y se presenta una breve revisión bibliográfica.

CASO CLÍNICO

Hombre de 62 años de edad, con antecedentes de tabaquismo, cáncer de próstata, enfermedad renal crónica (nefrectomía izquierda) que recibe tratamiento de sustitución renal con hemodiálisis intermitente tres veces por semana. En los últimos tres meses, sufrió una pielonefritis derecha asociada a insuficiencia renal crónica reagudizada, que progresó, en el último mes, a un cuadro de shock séptico por *Candida tropicalis* y *Pseudomonas aeruginosa*. Acudió a la consulta por un cuadro de lumbalgia intensa de un mes de evolución. El paciente dio su consentimiento informado escrito para la publicación de esta información.

Hallazgos clínicos

Se detectó dolor lumbar agudo (escala analógica visual 9/10) asociado a parestesias en los miembros inferiores. El paciente refería que los síntomas empeoraban con la actividad y también en reposo. No tenía dolor a la palpación de espinosas toracolumbares y los arcos de movilidad cervical y lumbar eran completos. Se observó hiporreflexia de L4 y S1 derecha, el resto sin particularidades. La sensibilidad estaba conservada y era simétrica en dermatomas de L1 a S1.

Evaluación diagnóstica

Debido a los antecedentes oncológicos, se realizó una tomografía por emisión de positrones que mostró una hipercaptación en cuerpos vertebrales de T12, L1 y L2 y en el disco intervertebral de L1-L2 (Figura 1).

A su vez, se realizó una resonancia magnética sin contraste, debido a la enfermedad renal severa, que reveló hiperintensidad de L1-L2 y se descartó un cuadro compresivo (Figura 2).

Los análisis de laboratorio arrojaron valores altos de reactantes de fase aguda (velocidad de sedimentación globular 110 mm/h y proteína C reactiva 6,66 mg/dl).

Intervención terapéutica

Ante las comorbilidades del paciente, la ausencia de un diagnóstico de certeza y la mala evolución, se indicó una endoscopia con fines diagnóstico y terapéutico. El procedimiento se efectuó bajo sedación anestésica, con un abordaje posterolateral izquierdo uniportal a 10 cm de la línea media a nivel de L1-L2 (Figura 3).

Se utilizó la técnica adentro-adentro (Figura 4) que consiste en trabajar dentro del disco mediante la colocación de la cánula intradiscal. Se procedió a tomar muestras del disco intervertebral de L1-L2 y del platillo vertebral inferior de L1 y del superior de L2 (Figuras 5 y 6). Se enviaron muestras al laboratorio para cultivo y estudio anatomopatológico. Se empleó un sistema de endoscopia de la compañía RIWOspine® que cuenta con un sistema de irrigación-aspiración continua. El procedimiento duró 17 minutos.

Se inició el tratamiento empírico con meropenem y daptomicina. La rehabilitación comenzó con bipedestación, el paciente tuvo una buena tolerancia a las 12 h de la cirugía con el uso de un corsé toracolumbar.

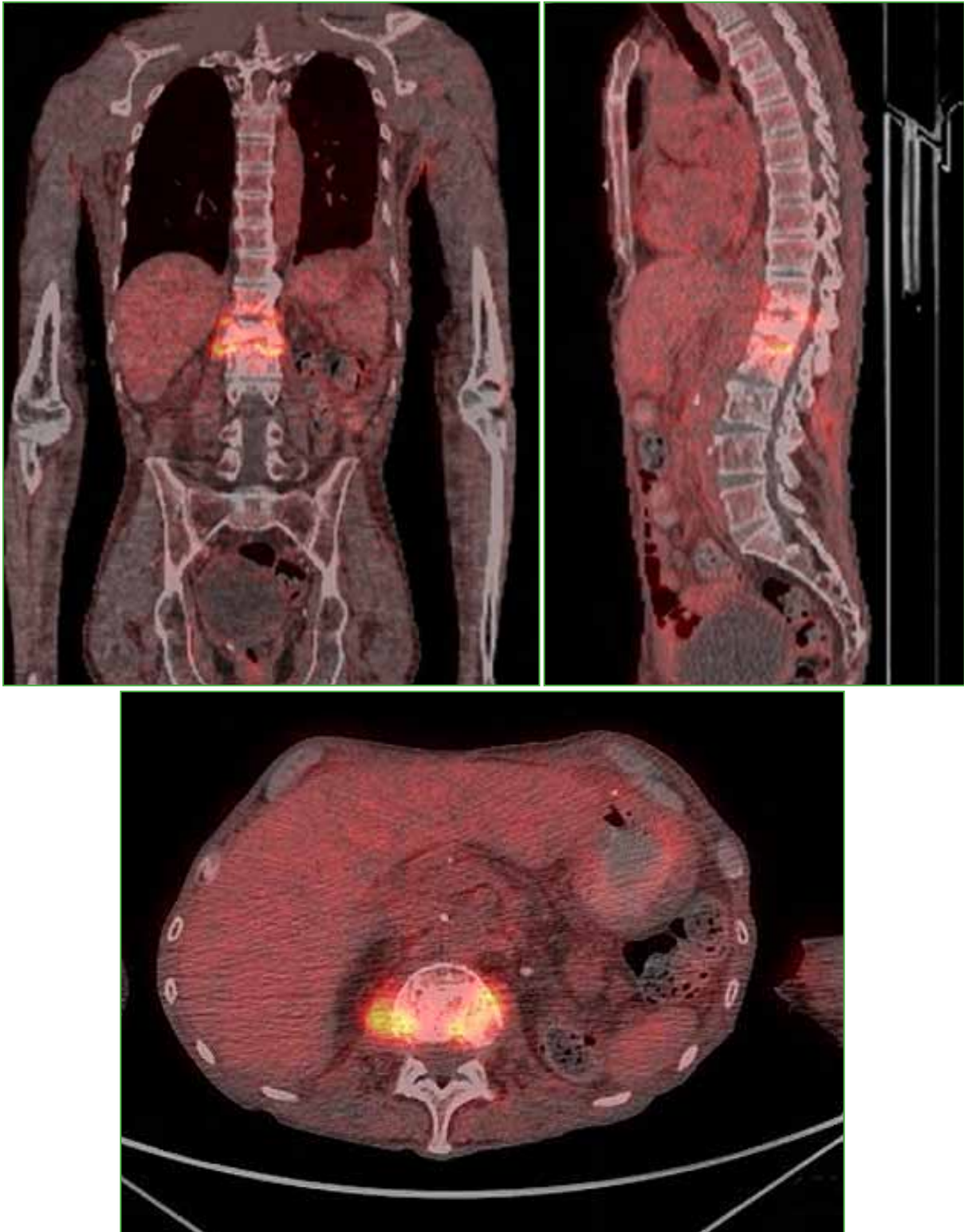


Figura 1. Tomografía por emisión de positrones de columna dorsolumbar, cortes coronal, sagital y axial. Se observa hiperintensidad del espacio intervertebral de L1-L2 y de los cuerpos vertebrales de T12, L1 y L2.

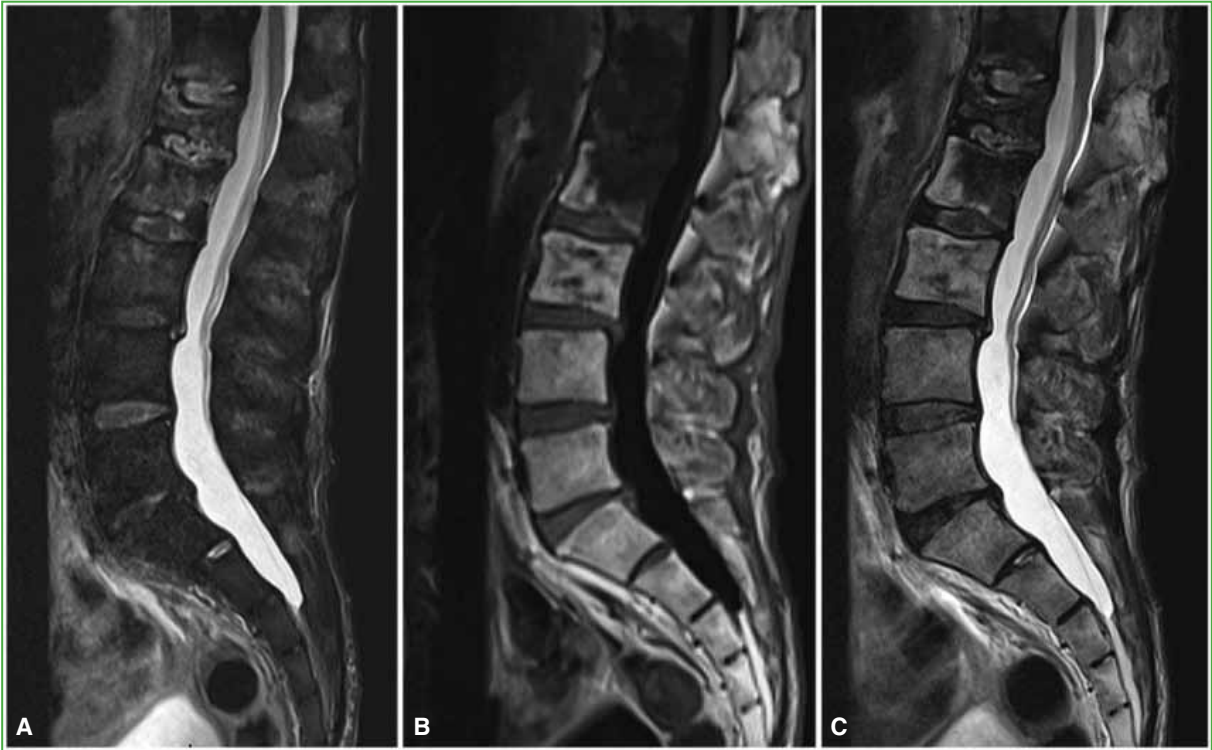


Figura 2. Resonancia magnética de columna lumbosacra, corte sagital. **A.** Secuencia STIR. **B.** Secuencia ponderada en T1. **C.** Secuencia ponderada en T2. Se observan imágenes compatibles con espondilodiscitis de T12, L1 y L2.

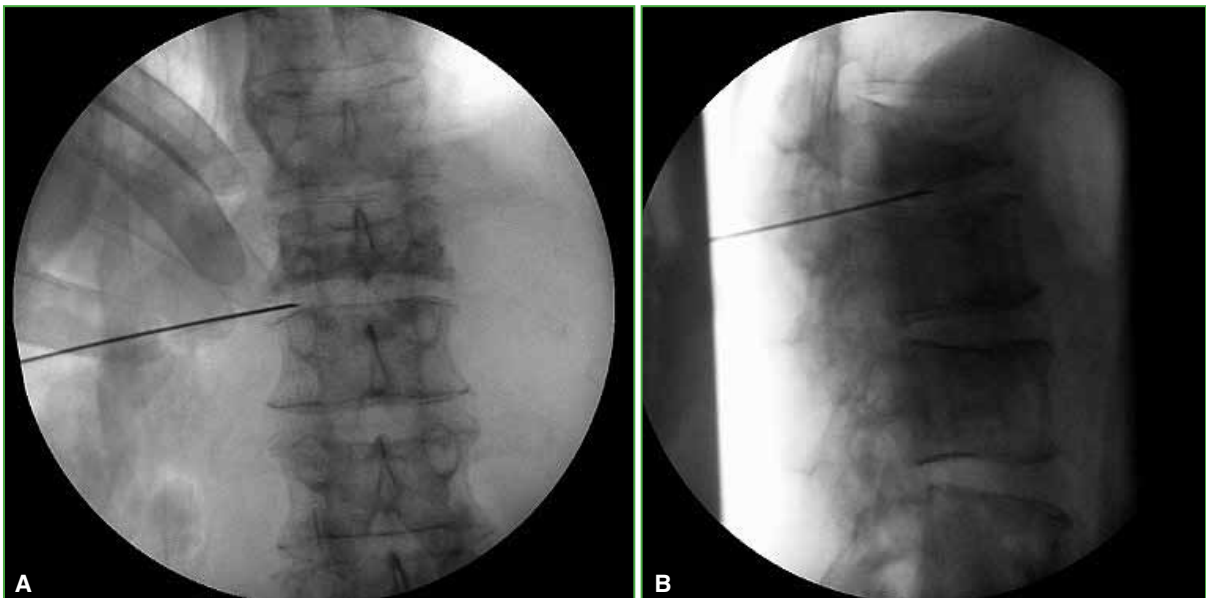


Figura 3. Proyecciones radiográficas anteroposterior (A) y lateral (B) intraoperatorias. Se visualiza el punto de entrada posterolateral.

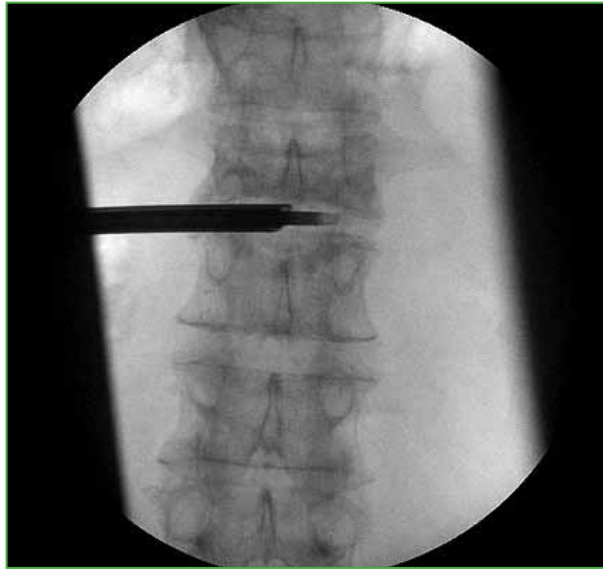


Figura 4. Proyección radiográfica anteroposterior. Se observa la colocación del endoscopio según la técnica adentro-adentro.



Figura 5. Muestra del disco intervertebral de L1-L2 que fue enviada para estudios.

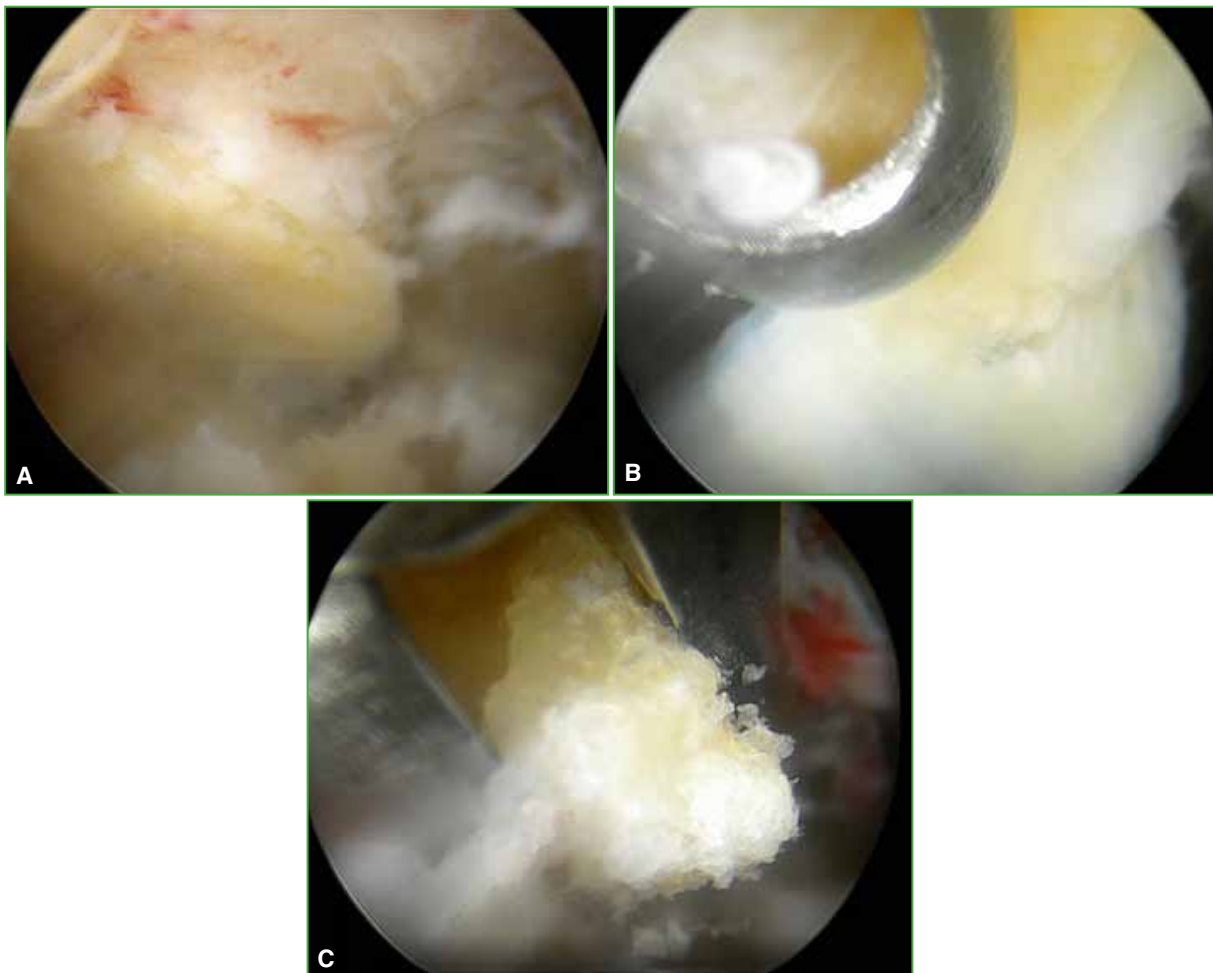


Figura 6. Visión endoscópica. **A y B.** Se visualiza el disco intervertebral de L1-L2 y se reseca el tejido de aspecto infeccioso. **C.** Resección de un fragmento óseo correspondiente al platillo inferior de L1.

Evolución y resultados

El paciente evolucionó favorablemente. A las 48 h, refirió un alivio significativo del dolor (escala analógica visual 2/10). En todas las muestras, se aisló *Pseudomonas aeruginosa* a las 48 h y se ajustó el tratamiento antibiótico con meropenem por vía intravenosa. Los valores de reactantes de fase aguda habían mejorado significativamente después de la cirugía.

Debido a la buena evolución clínica, el paciente fue dado de alta a los siete días del procedimiento, con indicación de antibióticos por vía intravenosa, durante tres semanas y por vía oral, durante tres meses.

El paciente fue controlado con exámenes clínicos y de laboratorio (hemograma completo, velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva) por parte de los equipos de infectología y cirugía de columna. A los tres meses, acudió a la consulta y refirió dolor dorsolumbar (escala analógica visual 2/10), los análisis de laboratorio (velocidad de sedimentación globular 11 mm/h y proteína C reactiva 0,32 mg/dl) eran normales.

DISCUSIÓN

Este paciente presentaba múltiples comorbilidades y un estado clínico delicado que lo hacía vulnerable a cirugías de mayor calibre. La ausencia del aislamiento de un germen se podría haber resuelto con una punción guiada. En el centro donde fue tratado, se optó por la toma de muestras y el lavado endoscópico, ya que el acceso al método

endoscópico es fácil y nos permite no solo obtener una muestra de calidad, sino que también nos da la posibilidad de hacer un lavado con solución fisiológica usando el mismo endoscopio y, a su vez, reseca el tejido desvitalizado.

El rescate bacteriológico mediante técnicas de punción guiadas bajo tomografía tiene un rango variable de entre el 36% y el 91% en pacientes con infección espinal.¹⁵⁻²¹ Yang y cols. comunicaron un rescate del 90% para la técnica endoscópica utilizada para tomar muestra en pacientes infectados.¹⁵ En nuestro paciente, se aislaron gérmenes en todas las muestras, lo que coincide con las investigaciones descritas por estos autores.

Actualmente, se dispone de escasa bibliografía sobre el tratamiento endoscópico de la espondilodiscitis. Abreu y cols. llevaron a cabo una revisión sistemática que incluyó 14 estudios con un total de 342 pacientes. Señalaron que es un procedimiento seguro y eficaz, aunque sin un consenso claro en cuanto a la indicación quirúrgica.²²

La cirugía de columna está migrando de manera exponencial a procedimientos cada vez menos cruentos. La cirugía endoscópica tiene gran potencial para convertirse en el nuevo procedimiento de referencia para tratar hernias de disco lumbares.²³ Aún resta mucho por investigar sobre su uso para las infecciones espinales.

Una de las principales dificultades para su empleo de rutina son los elevados costos económicos de los instrumentos necesarios. Otra de las dificultades para la aplicación de esta técnica es la curva de aprendizaje. Dentro del espectro de enfermedades factibles de ser tratadas con la técnica endoscópica, la técnica adentro-adentro utilizada en el caso descrito es de las más sencillas en cuanto a los aspectos técnicos y el riesgo de complicaciones es bajo. Al comenzar la curva de aprendizaje, se recomienda la formación con cirujanos con experiencia en este tipo de técnicas, la asistencia a cursos en modelos simulados o cadáveres, y contar con un cirujano mentor que provea asesoría prequirúrgica para brindar recomendaciones en cada caso.²⁴

El escaso daño que se genera en los tejidos no es la única razón por la cual se recomienda este tipo de técnicas. En la actualidad, se pueden utilizar para tratar casi todas las enfermedades de la columna, dejando afuera a las cirugías de deformidad. La cirugía endoscópica reduce, al mínimo, el daño iatrogénico y preserva la integridad de las facetas articulares; a su vez, la visión que se logra mediante la óptica de trabajo es mayor que la que se logra con un microscopio. El riesgo de infecciones es del 4,4% para las cirugías de columna en general,²⁵ pero hay pocos casos comunicados con las técnicas endoscópicas. Con respecto a las cuestiones económicas, estos procedimientos disminuyen la estancia hospitalaria y los tiempos de retorno laboral son más cortos. Choi y cols. publicaron una comparación costo-efectiva de microdissectomía y endoscopia, y los resultados fueron mejores con la endoscopia.²⁶

En cuanto a las complicaciones causadas por estas técnicas, se reportaron aumento de la presión intracraneal, hematoma epidural y lesión dural incidental. La hipertensión intracraneal puede llevar al paciente a desarrollar cefaleas y, en algunos casos, convulsiones. Se recomienda terminar el procedimiento lo más rápido posible si ocurre una lesión dural. Con respecto al hematoma epidural, si el sangrado es excesivo al interrumpir la irrigación, se aconseja colocar un catéter de drenaje epidural. Las lesiones dures <1 cm pueden tratarse sin necesidad de suturar el saco, mientras que, para aquellas >1 cm, se recomienda la conversión a cirugía convencional/tubular.²⁷

En conclusión, los resultados en este paciente fueron satisfactorios y la recuperación fue más rápida que cuando se opta por un tratamiento conservador. Teniendo en cuenta la baja morbilidad posquirúrgica que provoca este tipo de procedimientos, es una opción segura y eficaz en manos entrenadas.

Dadas las ventajas de la cirugía endoscópica frente a las cirugías convencionales, creemos que es importante que los cirujanos de columna desarrollen habilidades en este tipo de procedimientos, ya sea para el tratamiento de infecciones o de otro tipo de cuadros de la columna vertebral.

Conflicto de intereses: El doctor José-Carlos Sauri-Barraza se desempeña como orador de RIWOspine®. El doctor Enrique Gobbi se desempeña como orador de Nuvasive®. El resto de los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J-C. Sauri-Barraza: <https://orcid.org/0000-0002-5620-5713>

ORCID de E. Gobbi: <https://orcid.org/0000-0001-7310-6170>

ORCID de C. E. Bañuelos Aluzzi: <https://orcid.org/0000-0002-2414-5525>

ORCID de E. Carral Robles de León: <https://orcid.org/0000-0002-4669-8569>

ORCID de E. Callejas Ponce: <https://orcid.org/0000-0002-1418-0538>

BIBLIOGRAFÍA

1. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother* 2010;65(Suppl 3):iii11–iii24. <https://doi.org/10.1093/jac/dkq303>
2. Márquez Sánchez P. Espondilodiscitis. *Radiologia* 2016;58(Suppl 1):50-9. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2015.12.005>
3. Colmenero JD, Jiménez-Mejías ME, Reguera JM, Palomino-Nicás J, Ruiz-Mesa JD, Márquez-Rivas J, et al. Tuberculous vertebral osteomyelitis in the new millennium: still a diagnostic and therapeutic challenge. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004;23(6):477-83. <https://doi.org/10.1007/s10096-004-1148-y>
4. Sans N, Faruch M, Lapègue F, Ponsot A, Chiavassa H, Railhac JJ. Infections of the spinal column--spondylodiscitis. *Diagn Interv Imaging* 2012;93(6):520-9. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2012.04.003>
5. Afshar M, Reilly RF. Spondylodiscitis in a patient on chronic hemodialysis. Nature reviews. *Nephrology* 2011;7(10):599-604. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2011.105>
6. Cervan AM, Colmenero J de D, Del Arco A, Villanueva F, Guerado E. Spondylodiscitis in patients under haemodialysis. *Int Orthop* 2012;36(2):421-6. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1433-1>
7. Gerometta A, Bittan F, Rodriguez Olaverri JC. Postoperative spondilodiscitis. *Int Orthop* 2012;36(2):433-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-011-1442-0>
8. Ishihama Y, Sakai T, Manabe H, Tezuka F, Yamashita K, Takata Y, et al. Debridement for infectious spondylodiscitis in a 9-year-old girl using full-endoscopic discectomy system: a case report and literature review. *J Med Invest* 2020;67(3.4):351-4. <https://doi.org/10.2152/jmi.67.351>
9. Ito M, Abumi K, Kotani Y, Kadoya K, Minami A. Clinical outcome of posterolateral endoscopic surgery for pyogenic spondylodiscitis: results of 15 patients with serious comorbid conditions. *Spine* 2007;32(2):200-6. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000251645.58076.96>
10. Kim M, Kim HS, Oh SW, Adsul NM, Singh R, Kashlan ON, et al. Evolution of spinal endoscopic surgery. *Neurospine* 2019;16(1):6-14. <https://doi.org/10.14245/ns.1836322.161>
11. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study. *Spine* 2008;33(9):931-9. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31816c8af7>
12. Casimiro M. Short-term outcome comparison between full-endoscopic interlaminar approach and open minimally invasive microsurgical technique for treatment of lumbar disc herniation. *World Neurosurg* 2017;108:894-900.e1. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.08.165>
13. Birkenmaier C, Komp M, Leu HF, Wegener B, Ruetten S. The current state of endoscopic disc surgery: review of controlled studies comparing full-endoscopic procedures for disc herniations to standard procedures. *Pain Physician* 2013;16(4):335-44. PMID: 23877449
14. Agha RA, Fowler AJ, Saeta A, Barai I, Rajmohan S, Orgill DP, SCARE Group (2016). The SCARE Statement: Consensus-based surgical case report guidelines. *Int J Surg* 2016;34:180-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2016.08.014>
15. Yang SC, Fu TS, Chen LH, Chen WJ, Tu YK. Identifying pathogens of spondylodiscitis: percutaneous endoscopy or CT-guided biopsy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(12):3086-92. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0441-y>
16. Chew FS, Kline MJ. Diagnostic yield of CT-guided percutaneous aspiration procedures in suspected spontaneous infectious diskitis. *Radiology* 2001;218(1):211-4. <https://doi.org/10.1148/radiology.218.1.r01ja0621>
17. Fouquet B, Goupille P, Jattiot F, Cotty P, Lapierre F, Valat JP, et al. Discitis after lumbar disc surgery. Features of "aseptic" and "septic" forms. *Spine* 1992;17(3):356-8. <https://doi.org/10.1097/00007632-199203000-00019>
18. Parker LM, McAfee PC, Fedder IL, Weis JC, Geis WP. Minimally invasive surgical techniques to treat spine infections. *Orthop Clin North Am* 1996;27(1):183-99. PMID: 8539048
19. Rankine JJ, Barron DA, Robinson P, Millner PA, Dickson RA. Therapeutic impact of percutaneous spinal biopsy in spinal infection. *Postgrad Med J* 2004;80(948):607-9. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2003.017863>
20. Staatz G, Adam GB, Keulers P, Vorwerk D, Günther RW. Spondylodiskitic abscesses: CT-guided percutaneous catheter drainage. *Radiology* 1998;208(2):363-7. <https://doi.org/10.1148/radiology.208.2.9680560>
21. Vinicoff PG, Gutschik E, Hansen SE, Karle A, Rieneck K. [CT-guided spinal biopsy in spondylodiscitis]. *Ugeskr Laeger* 1998;160(41):5931-4. [En danés] PMID: 9786032
22. Abreu PGP, Lourenço JA, Romero C, D'Almeida GN, Pappamikail L, Lopes MF, et al. Endoscopic treatment of spondylodiscitis: systematic review. *Eur Spine J* 2022;31(7):1765-74. <https://doi.org/10.1007/s00586-022-07142-w>

23. Muthu S, Ramakrishnan E, Chellamuthu G. Is endoscopic discectomy the next gold standard in the management of lumbar disc disease? Systematic review and superiority analysis. *Global Spine J* 2021;11(7):1104-20. <https://doi.org/10.1177/2192568220948814>
24. Lewandrowski KU, Telfeian AE, Hellinger S, Ramírez León JF, Teixeira de Carvalho PS, Ramos MRF, et al. Difficulties, challenges, and the learning curve of avoiding complications in lumbar endoscopic spine surgery. *Int J Spine Surg* 2021;15(suppl 3):S21-S37. <https://doi.org/10.14444/8161>
25. Pull terGunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine* 2009;34(13):1422-8. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a03013>
26. Choi KC, Shim HK, Kim JS, Cha KH, Lee DC, Kim ER, et al. Cost-effectiveness of microdiscectomy versus endoscopic discectomy for lumbar disc herniation. *Spine* 2019;19(7):1162-9. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2019.02.003>
27. Jang JW, Lee DG, Park CK. Rationale and advantages of endoscopic spine surgery. *Int J Spine Surg* 2021;15(suppl 3):S11-S20. <https://doi.org/10.14444/8160>

Injerto perióstico vascularizado de cúbito para el tratamiento de la pseudoartrosis recalcitrante de radio: A propósito de un caso

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

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

RESUMEN

Se han desarrollado distintas técnicas para estimular la consolidación ósea en las pseudoartrosis de huesos largos, como el uso de injerto óseo molido o estructural, injertos vascularizados o la técnica de membrana inducida. En 2018, Barrera-Ochoa describió la anatomía de un injerto perióstico vascularizado de cúbito con eje vascular interóseo posterior, y mostró su experiencia clínica inicial en niños utilizándolo en una pseudoartrosis atrófica de radio y un defecto óseo después de la exéresis de un tumor de Ewing. Presentamos nuestra experiencia con el injerto perióstico vascularizado de cúbito para el tratamiento de una pseudoartrosis recalcitrante en la diáfisis de radio de un paciente adulto.

Palabras clave: Radio; falta de consolidación; injerto perióstico vascularizado; técnica de membrana inducida.

Nivel de Evidencia: IV

Vascularized Ulnar Periosteal Graft for the Treatment of Recalcitrant Nonunion of the Radius: Case Report

ABSTRACT

There are many techniques described to achieve consolidation in the nonunion of long bones, including morselized cancellous or structural non-vascularized bone graft, vascularized bone graft, or the induced-membrane technique. In 2018, Barrera-Ochoa described the anatomy of a vascularized ulnar periosteal flap based on the posterior interosseous vascular axis and showed his initial experience using it on children to treat a radius atrophic nonunion and bone defect secondary to the exeresis of an Ewing Sarcoma. We present our experience with a vascularized ulnar periosteal graft for the treatment of a recalcitrant nonunion of the radius shaft in an adult patient.


Keywords: Radius; nonunion; periosteal vascularized graft; induced- membrane technique.

Level of Evidence: IV

CASO CLÍNICO

Hombre de 39 años de edad, que ingresó en el Servicio de Urgencias tras sufrir politraumatismos por un accidente de tránsito en motocicleta. Se diagnosticó una luxofractura expuesta de Galeazzi en el antebrazo derecho, Gustilo II (fractura diafisaria conminuta de radio y luxación radiocubital distal irreductible) (Figuras 1 y 2), por lo que se le indicaron antibióticos y cirugía de urgencia según el protocolo para fracturas expuestas. A los siete días, se procedió a la reducción abierta y fijación interna definitivas del radio derecho más la estabilización de la articulación radiocubital distal, con un buen resultado clínico-radiológico inicial (Figura 3).

A las seis semanas de la cirugía, el paciente consultó por dolor y secreción seropurulenta en la herida quirúrgica previamente cicatrizada. En las radiografías, se observaron signos de reabsorción ósea en el foco, sin signos de aflojamiento del implante (Figura 4), los valores de reactantes de fase aguda (velocidad de sedimentación globular, glóbulos blancos y proteína C reactiva) eran normales.

Recibido el 19-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 16-2-2023 • Dr. GONZALO M. VIOLLAZ • gonzaloviollaz@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-4573-883X>

Cómo citar este artículo: Viollaz GM, Durán R, Gómez DJ, Muratore Á, Tedeschi A, Teruya G. Injerto perióstico vascularizado de cúbito para el tratamiento de la pseudoartrosis recalcitrante de radio: A propósito de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):208-217. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1544>



Figura 1. Luxo-fractura expuesta de Galeazzi en el antebrazo derecho, Gustilo II.



Figura 2. Radiografías de antebrazo, de frente y de perfil. Luxo-fractura expuesta de Galeazzi en el antebrazo derecho, Gustilo II.



Figura 3. Radiografías de antebrazo, de frente y de perfil. Resultado radiográfico inicial. Reducción y osteosíntesis.



Figura 4. Hallazgos clínico-radiológicos a las 6 semanas de la cirugía. **A.** Fístula activa. **B.** Osteólisis radiológica en el sitio de fractura.

Con la sospecha clínica de infección tardía pososteosíntesis, se realizó el desbridamiento quirúrgico amplio del foco, con toma de muestras para estudio bacteriológico. En el mismo acto quirúrgico, al detectar un defecto óseo de 3 cm a expensas principalmente del dorso del radio, se empleó la técnica de membrana inducida, descrita por Masquelet, utilizando cemento ortopédico con antibióticos (vancomicina 2 g/dosis cemento) y teñido con azul de metileno para reconocerlo cuando se extrae.¹ Se decidió la conservación del implante por la solidez de la fijación, el tiempo de evolución desde la cirugía, la baja virulencia y el buen estado del paciente.

Se inició el tratamiento antibiótico empírico y luego dirigido contra *S. epidermidis* y *P. acnes* (gérmenes aislados en los cultivos de la cirugía).

A las ocho semanas del procedimiento, se efectuó el segundo tiempo de la técnica de Masquelet; desde el punto de vista macroscópico, no había infección en los tejidos y los parámetros de laboratorio eran normales. Se rellenó el defecto óseo con injerto óseo de cresta ilíaca (Figura 5).



Figura 5. Técnica de membrana inducida. **A.** Primer tiempo: desbridamiento y relleno del defecto óseo. **B.** Segundo tiempo: pseudomembrana neoformada. **C.** Relleno óseo del defecto.

La evolución del paciente fue satisfactoria, con una correcta cicatrización, desaparición del dolor y parámetros de laboratorio normales. Los controles clínicos y radiográficos seriados mostraron el relleno progresivo del defecto óseo, lo que motivó que el paciente retornara, de manera paulatina, a sus actividades.

Nuevamente refirió dolor durante la carga a los ocho meses de la cirugía. En las radiografías, se observó el relleno del defecto óseo, pero con persistencia del foco de pseudoartrosis lineal y fallo del implante por fatiga (Figura 6).



Figura 6. Radiografías de antebrazo, de frente y de perfil. Relleno del defecto óseo, con pseudoartrosis lineal. Fatiga y rotura del implante.

En consecuencia, se procedió a una nueva intervención para retirar el implante, explorar el foco, tomar muestras bacteriológicas y para la estabilización externa con yeso (**Figura 7**).



Figura 7. Radiografías de antebrazo, de frente y de perfil. Retiro del implante. Pseudoartrosis recalcitrante lineal (con relleno del defecto óseo previo).

Ante los resultados negativos de las muestras de tejido enviadas a bacteriología y la pseudoartrosis recalcitrante de radio, se realizó una nueva intervención con revisión y desbridamiento fibroso del foco óseo, estabilización con placa recta de 3,5 mm de diámetro y relleno con injerto óseo molido alógeno del banco de tejidos (Figura 8).



Figura 8. Radiografías de antebrazo, de frente y de perfil. Fijación interna con placa y tornillos rectos de 3,5 mm.

En el mismo acto quirúrgico y a fin de mejorar el aporte biológico en el foco de pseudoartrosis, se decidió realizar el colgajo perióstico vascularizado de cúbito descrito por Barrera-Ochoa (Figura 9).

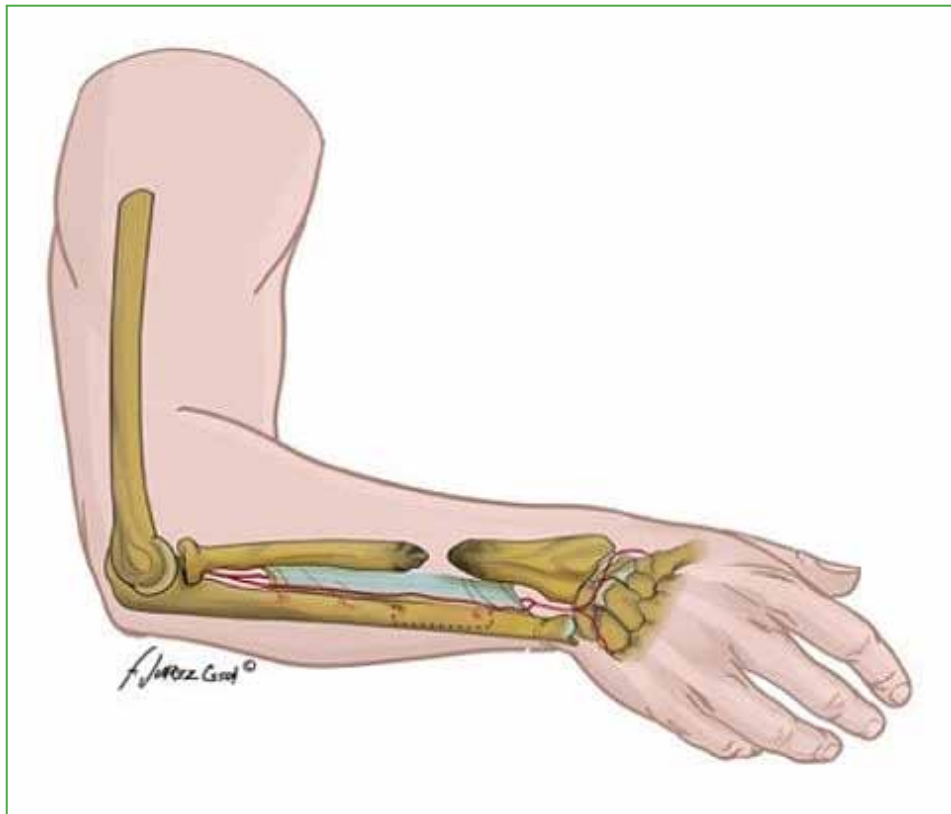


Figura 9. Injerto perióstico vascularizado de Barrera-Ochoa.

Resumen de la técnica

- 1) Marcación cutánea del colgajo en el eje de la arteria interósea posterior, trazando una línea que une el epicóndilo con la articulación radiocubital distal manteniendo el codo en flexión.
- 2) Disección inicial distal en la muñeca con apertura del retináculo extensor sobre el 6.º compartimento, desde un punto 2 cm proximal a la articulación radiocubital distal (nivel de anastomosis de la rama recurrente de la arteria interósea anterior y la arteria interósea posterior). En este compartimento, es fácil identificar el tendón del extensor carpi ulnaris, pero no es reconocible el eje vascular.
- 3) Apertura del 5.º compartimento extensor conteniendo el extensor digiti minimi con reconocimiento de la arteria interósea posterior en la cara radial del tabique intercompartimental entre el 5.º y el 6.º compartimentos (modificación de Cavadas).²
- 4) Tallado inicial del pedículo.
- 5) Ligadura de todas las ramas cutáneas y musculares del pedículo; liberación de este desde un plano inmediatamente superficial al periostio del cúbito.
- 6) Una vez tallado el pedículo de un largo suficiente para la transposición, se diseña el colgajo perióstico de un tamaño suficiente para la cobertura de la pseudoartrosis.
- 7) Toma del colgajo perióstico con una fina capa de músculo para preservar su irrigación y, por supuesto, respetando el pedículo interóseo posterior.
- 8) Tunelización del colgajo en el plano subcutáneo sin tensión para cobertura en la mayor superficie posible del sitio de la pseudoartrosis. Fijación con sutura no absorbible.

9) Retiro temporal del manguito hemostático para corroborar la vitalidad del colgajo (Figura 10).

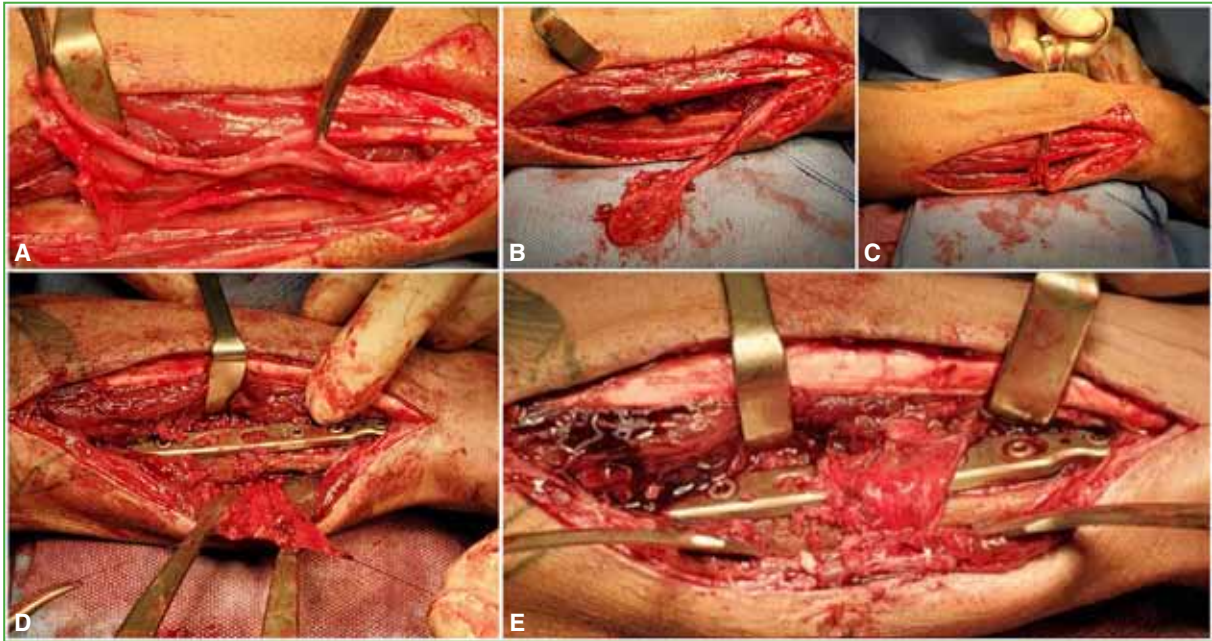


Figura 10. A. Tallado del injerto perióstico vascularizado con visualización de la perforante perióstica. B. Injerto tallado. C. Tunelización y pasaje del injerto vascularizado. D. Colocación del injerto con cobertura en toda la circunferencia del radio. E. Injerto colocado.

El paciente evolucionó a la consolidación radiológica completa (por radiografía y tomografía computarizada) en todas las corticales al 2.º mes de la cirugía; con recuperación subjetiva completa de la fuerza y la movilidad del miembro, y retorno a su actividad profesional y deportiva a los cuatro meses de la cirugía (Figura 11).



Figura 11. Resultados clínicos y radiográficos a los 4 meses de la cirugía.

DISCUSIÓN

El tratamiento de las pseudoartrosis sigue siendo un problema de difícil resolución, que requiere de estabilidad y aporte biológico. Los injertos vascularizados proveen ambos recursos; sin embargo, conllevan dificultades técnicas.

En 1978, Finley y cols. describieron el potencial osteogénico y angiogénico del periostio vascularizado tomado de costillas en los defectos óseos de la tibia de perros.³ En 1990, Penteadó y cols. mostraron, de manera experimental, las bases anatómicas para el tallado de distintos injertos periósticos vascularizados.⁴ Sakai y cols., en 1991, comunicaron excelentes resultados del tratamiento de la pseudoartrosis de miembro superior con un colgajo corticoperióstico del cóndilo femoral medial.⁵ Qi y cols. describieron el uso del injerto perióstico del trocánter mayor para tratar una pseudoartrosis del cuello femoral en niños,⁶ y Soldado y cols. publicaron el empleo de un colgajo perióstico vascularizado desde el peroné para el tratamiento de pseudoartrosis de tibia en niños, y lograron tasas de consolidación cercanas al 100%.⁷

En 2018, Barrera-Ochoa y cols. describieron las bases anatómicas para el uso de un injerto vascularizado de cúbito, basado en el eje de la arteria interósea posterior. Además, comunicaron su uso en una pseudoartrosis atrófica de radio y en un defecto óseo de radio después de la exéresis de un tumor de Ewing (ambos casos en niños).^{8,9}

Sobre la base de los buenos resultados, se han publicado series de casos promisorias para el tratamiento de la pseudoartrosis de escafoides,¹⁰ húmero¹¹ y antebrazo¹² en niños o adolescentes. Es evidente la superioridad biológica, así como el mayor espesor del periostio en la población pediátrica,¹² lo que limitó el desarrollo de esta técnica en adultos. También hay controversia sobre la potencial lesión del cambium osteoperióstico, asiento de las células madre del periostio, al tallar este tipo de injertos.

Sin embargo, en ya 1994, Camilli y Penteadó comprobaron la eficacia de los injertos periósticos como osteoperiósticos en ratas.¹³

En 2021, Barrera-Ochoa y cols. extendieron la indicación de los injertos periósticos para adultos en una serie de 11 pseudoartrosis de radio tratadas con injerto perióstico vascularizado de cúbito, con un 100% de consolidación y buenos resultados funcionales.¹⁴

Los injertos periósticos vascularizados podrían brindar el apoyo biológico necesario gracias a sus propiedades osteogénicas como una herramienta similar a los injertos óseos vascularizados.

Nuestra presentación no puede validar el uso de esta técnica, pero sí nos permite explorar esta novedosa opción para el manejo de las pseudoartrosis recalcitrantes (término introducido por Zaidenberg, en 2008 en la bibliografía nacional),¹⁵ en especial de radio.

Agradecimiento

A la predisposición y virtud del doctor Fernando Juárez Cesca quien, con sus ilustraciones, facilitó la descripción de la técnica tanto en nuestro artículo como en la presentación original de los doctores Barrera-Ochoa y Soldado.

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

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

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP. Reconstruction des os longs par membrane induite et autogreffe spongieuse. *Ann Chir Plast Esthet* 2000;45:346-53. PMID: 10929461
2. Cavadas PC, Thione A, Rubí C. The simplified posterior interosseous flap. *J Hand Surg Am* 2016;41(9):e303-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.04.010>

3. Finley JM, Acland RD, Wood MB. Revascularized periosteal grafts: a new method to produce functional new bone without bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 1978;61:1-6. <https://doi.org/10.1097/00006534-197801000-00001>
4. Penteadó CV, Masquelet AC, Romana MC. Periosteal flaps: anatomical bases of sites of elevation. *Surg Radiol Anat* 1990;12:3-7. <https://doi.org/10.1007/BF02094118>
5. Sakai K, Doi K, Kawai S. Free vascularized thin corticoperiosteal graft. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:290-8. <https://doi.org/10.1097/00006534-199102000-00011>
6. Qi B, Yu A, Zhang G, Yu G, Shi Y, Zhu S, et al. The treatment of displaced femoral neck fractures with vascularized great trochanter periosteal flap transposition in children. *Microsurgery* 2008;28(1):21-4. <https://doi.org/10.1002/micr.20439>
7. Soldado F, Fontecha CG, Barber I, Velez R, Llusa M, Collado D, et al. Vascularized fibular periosteal graft: A new technique to enhance bone union in children. *J Pediatr Orthop* 2012;32(3):308-13. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31824b2843>
8. Barrera-Ochoa S, Campillo-Recio D, Knorr J, Mir-Bullo X, Rodríguez-Baeza A, Soldado F. Anatomical study of periosteal vascularization of the forearm: Design of vascularized periosteal flaps. *Rev Iberoam Cir Mano* 2018;46(2):106-12. <https://doi.org/10.1002/micr.30208>
9. Barrera-Ochoa S, Velez R, Rodríguez-Baeza A, De Bergua-Domingo JM, Knorr J, Soldado F. Vascularized ulnar periosteal pedicled flap for forearm reconstruction: Anatomical study and a case report. *Microsurgery* 2017;1(69):1-6. <https://doi.org/10.1002/micr.30208>
10. Barrera-Ochoa S, Mendez-Sánchez G, Mir-Bullo X, Knörr J, Bertelli JA, Soldado F. Vascularized thumb metacarpal periosteal flap for scaphoid nonunion in adolescents: A prospective cohort study of 12 patients. *J Hand Surg Am* 2019;44(6):521.e1-521.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2018.08.019>
11. Barrera-Ochoa S, Soldado F, Rodríguez-Baeza A, Díaz-Gallardo P, Hodgson F, Corona P, et al. Vascularized humeral periosteal flap to treat lateral humeral condyle nonunion: An anatomical study and report of two successfully-treated pediatric cases. *Microsurgery* 2017;1-4:1-4. <https://doi.org/10.1002/micr.30261>
12. Szulc P, Seeman E, Duboeuf F, Sornay-Rendu E, Delmas PD. Bone fragility: failure of periosteal apposition to compensate for increased endocortical resorption in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 2006;21(12):1856-63. <https://doi.org/10.1359/jbmr.060904>
13. Camilli JA, Penteadó CV. Bone formation by vascularized periosteal and osteoperiosteal grafts. An experimental study in rats. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994;114:18-24. <https://doi.org/10.1007/BF00454730>
14. Barrera-Ochoa S, Sapage R, Alabau-Rodríguez S, Mendez-Sánchez G, Mir-Bullo X, Soldado F. Vascularized ulnar periosteal pedicled flap for upper extremity reconstruction in adults: A prospective case series of 11 patients. *J Hand Surg Am* 2022;47(1):86.e1-86.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2021.02.027>
15. Zaidenberg C. Pseudoartrosis recalcitrante del húmero distal: injerto óseo vascularizado del radio distal. Nueva técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2008;73:6-12. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n1_vol73/art02.pdf

Conceptos actuales sobre el tratamiento ortésico en el método Ponseti

J. Javier Masquijo, Victoria Allende

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

RESUMEN

El método Ponseti se ha convertido en el patrón de referencia para el tratamiento del pie bot, con excelentes resultados funcionales en el seguimiento a largo plazo. El cumplimiento del protocolo de férula es fundamental para mantener la corrección obtenida y el éxito terapéutico a largo plazo. Existen múltiples férulas para mantener la corrección y prevenir la recurrencia. En este artículo, proporcionamos una revisión de las férulas utilizadas para el pie bot, y analizamos sus ventajas y desventajas, así como la evidencia sobre cada una.

Palabras clave: Pie bot; Ponseti; ortesis; recurrencia.

Nivel de Evidencia: V

Current Concepts on Bracing in the Ponseti Method

ABSTRACT

The Ponseti method has become the gold standard for the treatment of clubfoot, with excellent long-term functional outcomes. Adherence to the bracing protocol is essential for the long-term success of the treatment. Currently, there are multiple braces that can be used to prevent relapse. In this article, we provide a review of clubfoot braces, discussing their advantages and disadvantages, as well as the current evidence on each of them.

Keywords: Clubfoot; Ponseti; brace; relapse.

Level of Evidence: V

INTRODUCCIÓN

El método Ponseti se ha convertido en el patrón de referencia para el tratamiento del pie bot, con excelentes resultados funcionales en el seguimiento a largo plazo.¹ Consiste en manipulaciones seriadas y enyesado de recambio cada 5-7 días, utilizando una técnica específica, generalmente combinada con una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles.^{2,3} Luego de retirar el último yeso, se indica una férula de abducción para mantener la corrección. El protocolo de ortesis adecuado, en general, requiere que el niño use la férula durante 23 h por día, los primeros tres meses después de retirar el yeso y, luego, durante la noche y la siesta (aproximadamente 12-14 h) hasta los 4 o 5 años de edad. El cumplimiento del protocolo de ortesis es fundamental para el éxito a largo plazo del tratamiento, y es un mejor factor predictivo de recidivas que la gravedad de la deformidad al nacer.⁴⁻⁷

En este artículo, proporcionamos una revisión de las férulas utilizadas para el pie bot, y analizamos sus ventajas y desventajas, así como la evidencia sobre cada una.

RECOMENDACIONES

Según las recomendaciones del método Ponseti, el pie, una vez corregido, debe mantenerse en una férula que lo coloque en posición de abducción y dorsiflexión para evitar la recurrencia de la deformidad. Idealmente, la barra que conecta los zapatos debe doblarse para permitir 10° de dorsiflexión y poder ajustar la distancia entre los talones progresivamente, a medida que el niño crece. La férula también debe permitir los movimientos de la cadera, la rodilla y el tobillo. Estos movimientos son necesarios para el desarrollo de los músculos de los miembros inferiores y prevenir la recidiva.²

Recibido el 23-12-2022. Aceptado luego de la evaluación el 17-1-2023 • Dr. J. JAVIER MASQUIJO • javimasquijo@yahoo.com.ar  <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

Cómo citar este artículo: Masquijo JJ, Allende V. Conceptos actuales sobre el tratamiento ortésico en el método Ponseti. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):218-223. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1698>

TIPOS DE FÉRULAS

Hay tres categorías principales de diseños de férulas utilizadas para el pie bot: 1) ortesis de tobillo y pie, 2) ortesis tipo Wheaton y 3) férulas de abducción.

1) Ortesis de tobillo y pie

Esta ortesis cubre completamente el pie y el tobillo, proporcionando, de esta forma, solo la dorsiflexión integrada en la férula que, por lo general, se establece en neutro (0° de dorsiflexión). Cabe destacar que no proporciona abducción, que es importante para la elongación de las estructuras mediales. Además, debido a la falta de movimiento en el tobillo, contribuye a la atrofia del músculo de la pantorrilla que ya es anormal en los pacientes con pie bot. Los resultados del uso de una férula de tobillo y pie unilateral después del tratamiento con el método Ponseti han sido desalentadores, con una alta tasa de recidiva.⁸ Sin embargo, esta ortesis puede ser útil combinada con una barra de abducción en circunstancias específicas, particularmente cuando el niño tiene una dorsiflexión limitada y mínimo soporte muscular (mielomeningocele, artrogriposis, disfunción neurológica del nervio peroneo, etc.). En estos casos, cuando es necesario el uso de la ortesis a tiempo completo para brindar el soporte necesario, las férulas de tobillo y pie pueden representar una opción.

2) Ortesis tipo Wheaton

Esta ortesis y otros dispositivos basados en un diseño similar pueden proporcionar cierta abducción del pie. Tiene múltiples desventajas: es costosa porque se fabrica a medida, requiere ajustes con bastante frecuencia y, como llega hasta el muslo, puede favorecer la atrofia del músculo de la pantorrilla y el muslo. Hasta donde sabemos, no hay evidencia que avale su eficacia, por lo que no se recomienda para el tratamiento del pie bot.

3) Férulas de abducción

Estas ortesis son una evolución y adaptación de la ortesis descrita por Denis Browne, en 1931.⁹ Se comercializan varios diseños (Figura 1):



Figura 1. Férulas de abducción para el tratamiento del pie bot.

- Denis Browne: tiene un soporte para sujetar el pie en dorsiflexión conectado a botas de cuero. La punta y los talones son abiertos para observar si el pie se encuentra plantígrado.
- Zapatos Markell (C-Pro Direct, Kent, Reino Unido): son zapatos de horma recta y están diseñados para funcionar con la barra Denis Browne.
- Steenbeek: esta férula se ha desarrollado en Uganda y se fabrica con herramientas locales. Es bastante asequible y cumple con todos los requisitos para los aparatos ortopédicos después del yeso de Ponseti. Se utiliza en muchos programas de pie bot que se llevan a cabo en países en desarrollo de África y Asia. Bouchoucha y cols.,¹⁰ y Gupta y cols.¹¹ comunicaron excelentes resultados con esta férula en Túnez e India.
- Horton Click (MJ Markell Shoe Co, Nueva York, EE.UU.): utiliza un zapato que se puede colocar fácilmente en la barra y permite la rotación interna y externa del pie.
- Mitchell: esta férula, también conocida como Ponseti™ FAB, fue desarrollada para proporcionar una alternativa de calzado más confortable con el objetivo de mejorar el cumplimiento del tratamiento. Los zapatos son calzado de cuero tipo sandalia con forro de elastómero termoplástico suave moldeado que evita el deslizamiento del pie. Disponen de un mecanismo de liberación rápida para facilitar el desmontaje de los zapatos de la barra, lo que facilita su colocación y su retiro. Son relativamente costosos. Zions y cols.¹² evaluaron a 57 pacientes (84 pies) que utilizaron este dispositivo luego de la corrección. El 60% cumplió con el protocolo. Ocho (14%) tuvieron problemas de piel; en seis de ellos, se trató de una abrasión superficial de la piel dorsal. En el último seguimiento, todos los pies estaban plantígrados y tenían, al menos, 10° de dorsiflexión. Ninguno requirió liberaciones quirúrgicas. De los 31 pacientes controlados, al menos, tres años, 26 (84%) usaron la férula, como mínimo, tres años. Recientemente, la empresa fabricante (MD Orthopaedics - Orthopediatrics) introdujo al mercado una barra dinámica llamada MP-Move que permite el movimiento independiente entre los miembros y que potencialmente mejoraría la comodidad (Figura 2). Las botas tienen incorporada una cuña en la zona del talón con los 10° de dorsiflexión requeridos para evitar la recurrencia en equino.



Figura 2. Barra dinámica MP-Move (Md Orthopaedics – Orthopediatrics).

- Iowa: diseñada por un equipo de especialistas integrado por el doctor José Morcuende de la Universidad de Iowa. Tiene un ángulo de abducción fijo de 60° para el tobillo afectado. La barra no es ajustable, pero puede ser de tres longitudes: 8, 10 y 12 pulgadas. La barra de conexión se denomina Flex Bar, porque proporciona cierto movimiento limitado cuando el niño moviliza los miembros inferiores, pero siempre vuelve a la posición deseada cuando el paciente se relaja.
- Kessler: la barra es flexible para permitir que el niño tenga cierta capacidad de flexión plantar durante las pataadas y luego regresa a la posición original de dorsiflexión una vez que el niño deja de patear.
- Dobbs (D-Bar Enterprises, LLC, Saint Louis, EE.UU.): la barra permite que el niño mueva ambas piernas en forma independiente, pero puede ser difícil lograr la dorsiflexión. Estas barras son compatibles con zapatos Mitchell Ponseti, zapatos Markell o AFO sólido moldeado a medida. La barra es relativamente costosa. Chen y cols.¹³

evaluaron a 28 pacientes (49 pies) tratados con una férula de abducción dinámica. Comunicaron una tasa de incumplimiento más baja que con la férula tradicional de Denis Browne (7,1% vs. 41%). El 7% de los pacientes que utilizó la ortesis dinámica sufrió lesiones cutáneas, a diferencia del 23,5% observado con la férula de abducción tradicional. Garg y Porter¹⁴ publicaron resultados similares con un cumplimiento más alto, menos recurrencias y menos complicaciones cutáneas al utilizar la férula dinámica.

- Férulas impresas en 3D: recientemente, se han desarrollado férulas impresas en 3D utilizando tecnología de código abierto. Estas férulas tienen características similares a las de otras disponibles en el mercado, pero su costo sería significativamente más bajo. Esto haría que sean particularmente adecuadas para usarlas en los países en desarrollo.¹⁵

- Diseños unilaterales: algunos autores han intentado utilizar ortesis unilaterales debido a problemas de cumplimiento. Los resultados publicados son limitados, pero en general, han sido inferiores a los de las férulas bilaterales estándar, ya que no proporcionan abducción.^{8,16,17} Hace poco tiempo, se ha lanzado al mercado una férula unilateral llamada ADM brace de la empresa C-Pro Direct (7A Enterprise Way, Edenbridge, Kent, Reino Unido). Esta férula tiene un mecanismo dinámico que provee dorsiflexión y abducción activa sin la necesidad de utilizar una barra que una ambos pies. Se puede usar en un pie o en ambos pies, por lo que tendría la ventaja potencial de brindar más comodidad. Sin embargo, Mahan y cols.¹⁸ publicaron su experiencia inicial con esta ortesis, y comunicaron que casi la mitad de los pacientes no la toleraron el tiempo prescrito.

Todas las férulas de abducción disponibles que cumplan con las recomendaciones de Ponseti se pueden utilizar para prevenir que recurra la deformidad. El tipo de férula y la marca no son importantes mientras sigan los principios y las recomendaciones del método.

Monitoreo del tiempo de uso

Algunos autores han descrito el empleo de sensores de presión o temperatura para monitorizar el tiempo de uso de las férulas. Esta información podría mejorar nuestra práctica como ha ocurrido en el tratamiento de la escoliosis idiopática.¹⁹⁻²¹ Morgenstein y cols.²² utilizaron sensores de presión y observaron una rápida disminución del tiempo de uso en los primeros meses y una discrepancia significativa entre el tiempo de uso reportado por los padres y el tiempo real de uso. Sangiorgio y cols.²³ emplearon sensores de temperatura inalámbricos y observaron que los padres colocaban la férula solo el 62% del tiempo prescrito. Además, comunicaron que los pacientes que la utilizaron, al menos, 8 h por día tuvieron menos riesgo de recurrencia que quienes la usaron <5 h diarias. Richards y cols.²⁴ confirmaron estos hallazgos en una serie de casos publicada recientemente. Las ventajas potenciales de monitorizar el tiempo de uso podrían estar relacionadas con un mejor cumplimiento y un mejor control en aquellos pacientes con un riesgo más alto de recurrencia, lo que derivaría en mejores resultados.

¿Cómo mejorar el cumplimiento?

Existen múltiples estrategias que pueden aplicarse. Es importante conseguir una corrección completa de la deformidad, asegurar una comodidad óptima de la férula y educar a los padres sobre la importancia de esta etapa. Los padres necesitan entender el mecanismo por el cual la ortesis disminuye el riesgo de recurrencia y cómo utilizarla. El médico tratante debe reforzar continuamente el concepto de que la férula es esencial para la recuperación del niño y que, sin ella, las posibilidades de requerir una nueva serie de yesos o cirugía son altas. Existen barreras que exceden al médico o las familias, como las dificultades económicas o la distancia hasta el centro de tratamiento. Es importante reconocer estas limitantes, discutir las con la familia e intentar resolverlas.

CONCLUSIONES

El uso de la férula de abducción es esencial para prevenir la recaída en pacientes tratados con el método Ponseti. El tipo y la marca de la férula no son tan importantes siempre y cuando cumplan con las recomendaciones sugeridas por Ponseti. Las futuras investigaciones deberían enfocarse en aumentar la comodidad y la satisfacción del paciente a fin de mejorar el cumplimiento y en reducir el costo de la ortesis para que sean accesibles. Así mismo, el desarrollo de tecnología más avanzada para monitorizar el uso de la férula podría permitirnos realizar observaciones que modifiquen nuestra práctica actual.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Rastogi A, Agarwal A. Long-term outcomes of the Ponseti method for treatment of clubfoot: a systematic review. *Int Orthop* 2021;45(10):2599-608. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05189-w>
2. Ponseti IV. *Congenital clubfoot. Fundamentals of treatment*. New York: Oxford University Press; 1996.
3. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital clubfoot: the results of treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45:261-75. Disponible en: https://jbjs.org/reader.php?suite_id=313121&native=1&source=The_Journal_of_Bone_and_Joint_Surgery/45/2/261/fulltext&topics=fa%2Bpd#info
4. Morcuende JA, Dolan LA, Dietz FR, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics* 2004;113(2):376-80. <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.376>
5. Desai L, Oprescu F, DiMeo A, Morcuende JA. Bracing in the treatment of children with clubfoot: past, present, and future. *Iowa Orthop J* 2010;30:15-23. PMID: 21045966
6. Dobbs MB, Rudzki JR, Purcell DB, Walton T, Porter KR, Gurnett CA. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(1):22-7. <https://doi.org/10.2106/00004623-200401000-00005>
7. Dobbs MB, Corley CL, Morcuende JA, Ponseti IV. Late recurrence of clubfoot deformity: a 45-year followup. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(411):188-92. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000065837.77325.19>
8. George HL, Unnikrishnan PN, Garg NK, Sampath J, Bruce CE. Unilateral foot abduction orthosis: is it a substitute for Denis Browne boots following Ponseti technique? *J Pediatr Orthop B* 2011;20(1):22-5. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e32833fb8a5>
9. Browne D. Talipes equino varus. *Postgrad Med J* 1937;13(144):349-362.1. <https://doi.org/10.1136/pgmj.13.144.349>
10. Bouchoucha S, Smida M, Saïed W, Safi H, Ammar C, Nessib MN, et al. Early results of the Ponseti method using the Steenbek foot abduction brace: a prospective study of 95 feet. *J Pediatr Orthop B* 2008;17(3):134-8. <https://doi.org/10.1097/BPB.0b013e3282fa5f0d>
11. Gupta A, Singh S, Patel P, Patel J, Varshney MK. Evaluation of the utility of the Ponseti method of correction of clubfoot deformity in a developing nation. *Int Orthop* 2008;32(1):75-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-006-0284-7>
12. Zions LE, Frost N, Kim R, Ebramzadeh E, Sangiorgio SN. Treatment of idiopathic clubfoot: experience with the Mitchell-Ponseti brace. *J Pediatr Orthop* 2012;32(7):706-13. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e3182694f4d>
13. Chen RC, Gordon JE, Luhmann SJ, Schoenecker PL, Dobbs MB. A new dynamic foot abduction orthosis for clubfoot treatment. *J Pediatr Orthop* 2007;27(5):522-8. <https://doi.org/10.1097/bpo.0b013e318070cc19>
14. Garg S, Porter K. Improved bracing compliance in children with clubfeet using a dynamic orthosis. *J Child Orthop* 2009;3(4):271-6. <https://doi.org/10.1007/s11832-009-0182-9>
15. Savonen B, Gershenson J, Bow JK, Pearce J. Open-source three-dimensional printable infant clubfoot brace. *Journal of Prosthetics and Orthotics* 2019;32(2):149-58. <https://doi.org/10.1097/JPO.0000000000000257>
16. Janicki JA, Wright JG, Weir S, Narayanan UG. A comparison of ankle foot orthoses with foot abduction orthoses to prevent recurrence following correction of idiopathic clubfoot by the Ponseti method. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(5):700-4. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B5.24883>
17. Sætersdal C, Fevang JM, Engesaeter LB. Inferior results with unilateral compared with bilateral brace in Ponseti-treated clubfeet. *J Child Orthop* 2017;11(3):216-22. <https://doi.org/10.1302/1863-2548.11.160279>
18. Mahan ST, May CJ, Kasser JR. Early experience with the C-PRO ADM brace in clubfoot. *J Orthop Res Ther* 2020;5:1164. <https://doi.org/10.29011/2575-8241.001164>
19. Rahman T, Borkhuu B, Littleton AG, Sample W, Moran E, Campbell S, et al. Electronic monitoring of scoliosis brace wear compliance. *J Child Orthop* 2010;4(4):343-7. <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0266-6>
20. Rahman T, Sample W, Yorgova P, Neiss G, Rogers K, Shah S, et al. Electronic monitoring of orthopedic brace compliance. *J Child Orthop* 2015;9(5):365-9. <https://doi.org/10.1007/s11832-015-0679-3>
21. Fuss FK, Ahmad A, Tan AM, Razman R, Weizman Y. Pressure sensor system for customized scoliosis braces. *Sensors (Basel)* 2021;21(4):1153. <https://doi.org/10.3390/s21041153>

22. Morgenstein A, Davis R, Talwalkar V, Iwinski H Jr, Walker J, Milbrandt TA. A randomized clinical trial comparing reported and measured wear rates in clubfoot bracing using a novel pressure sensor. *J Pediatr Orthop* 2015;35(2):185-91. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000205>
23. Sangiorgio SN, Ho NC, Morgan RD, Ebramzadeh E, Zions LE. The objective measurement of brace-use adherence in the treatment of idiopathic clubfoot. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98(19):1598-1605. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00170>
24. Richards BS, Faulks S, Felton K, Karacz CM. Objective measurement of brace wear in successfully Ponseti-treated clubfeet: Pattern of decreasing use in the first 2 years. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(9):383-7. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00163>

Vástagos femorales cortos para el reemplazo total de cadera primario en pacientes jóvenes. Resultados clínicos y biomecánicos*

Carlos M. Lucero, Pablo A. Slullitel, Fernando Díaz-Dilernia, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Martín Buttaró

Centro de Cadera "Sir John Charnley", Instituto de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

La artroplastia total de cadera es una cirugía eficaz para tratar la artrosis. Con el aumento de la necesidad de una mejor calidad de vida, este procedimiento se está realizando en pacientes más jóvenes. Pero, con la mayor expectativa de vida, también crece la demanda de múltiples cirugías de revisión para el mismo paciente. Esto plantea desafíos técnicos debido a la pérdida de hueso. Existe una necesidad creciente de identificar implantes duraderos y altamente funcionales que sean adecuados para la revisión futura. Aunque los vástagos femorales cementados eran la opción principal en el pasado, los vástagos femorales no cementados han logrado una fijación a largo plazo y excelentes resultados. Sin embargo, aún se pueden mejorar algunos problemas relacionados con la fijación. Los vástagos femorales cortos han sido desarrollados para abordar algunos de estos desafíos, mientras se mantienen los buenos resultados obtenidos con los vástagos convencionales. En este artículo, se analiza la experiencia tras 10 años de uso de vástagos femorales cortos en cirugías de cadera en pacientes jóvenes. Se comparan los resultados biomecánicos y la preservación ósea femoral, se reportan los resultados posoperatorios en relación con el regreso al deporte, y se evalúan las complicaciones relacionadas con su uso. El empleo de vástagos cortos en cirugía primaria de cadera brinda múltiples ventajas. La indicación de este tipo de implante está justificada en pacientes jóvenes y activos, con el objetivo de reproducir los resultados de los implantes convencionales con un menor consumo de hueso y la posibilidad de una revisión futura.

Palabras clave: Artroplastia total de cadera; tallo corto; artrosis de cadera.

Nivel de Evidencia: IV

Short Femoral Stems for Primary Total Hip Arthroplasty in Young Patients: Clinical and Biomechanical Outcomes*

ABSTRACT

Total hip arthroplasty is an effective surgery to treat osteoarthritis. Given the rising demand for a higher quality of life, this procedure is being performed on increasingly younger patients. However, a longer life expectancy is also tied to a higher demand for multiple revision surgeries for the same patient. This poses technical challenges due to bone loss. There is a growing need to identify durable and highly functional implants that are suitable for future revision. Although cemented femoral stems were the main option in the past, uncemented femoral stems have demonstrated long-term fixation and excellent results. However, some issues related to fixation can still be improved. Short femoral stems have been developed to address some of these challenges while maintaining the good results obtained with conventional stems. This study analyzes the experience after 10 years of using short femoral stems in hip surgeries on young patients. Biomechanical outcomes and femoral bone preservation are compared, postoperative outcomes regarding return to sports are reported, and complications related to their use are evaluated. Short stems have multiple advantages when used in primary hip surgery. The indication for this type of implant is justified in young and active patients, to reproduce the results of conventional implants with less bone consumption and the possibility of future revision.

Keywords: Total hip arthroplasty; short stem; hip osteoarthritis.

Level of Evidence: IV

*Este estudio ha recibido el Premio Trienal "Dr. Enrique Finochietto" que otorga la Academia Nacional de Medicina, al mejor trabajo sobre investigación clínica o experimental en Traumatología.

Dr. CARLOS M. LUCERO • cm.lucero@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-1325-7027>

Cómo citar este artículo: Lucero CM, Slullitel PA, Díaz-Dilernia F, Zanotti G, Comba F, Buttaró M. Vástagos femorales cortos para el reemplazo total de cadera primario en pacientes jóvenes. Resultados clínicos y biomecánicos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):224-251. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1725>

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera (ATC) es un procedimiento clínico, funcional y radiológicamente exitoso para el tratamiento de la enfermedad degenerativa de la cadera.^{1,2} En las últimas tres décadas, la cantidad de pacientes sometidos a una ATC ha crecido sustancialmente, y la esperanza de vida y el nivel de actividad han aumentado en forma concomitante,³ lo que podría implicar un incremento de la cirugía de revisión en el futuro.⁴ Esto ha despertado un interés en los diseños de prótesis que preserven hueso y que permitan un abordaje quirúrgico mínimamente invasivo y conservador de tejidos, para tratar de facilitar las futuras revisiones de la ATC sin afectar los resultados quirúrgicos y la supervivencia de la cirugía índice.

La ATC no cementada se ha convertido en la opción de fijación estándar en los Estados Unidos, Canadá y muchos países europeos, y se utiliza en más del 90% de todas las ATC primarias.^{5,6} Sin embargo, a pesar del éxito observado con estos componentes y teniendo en cuenta la extensión de su indicación, han surgido diversos desafíos particulares para las tecnologías de fijación no cementadas en pacientes más jóvenes. Estos desafíos incluyen:

1. Preservación del capital óseo femoral proximal.
2. Potencial necesidad de una revisión eficaz del componente femoral.
3. Desajuste anatomomorfológico femoral por discordancia proximal-distal.
4. Capacidad de insertar implantes de forma segura y reproducible.

Los implantes femorales no cementados de vástago corto se han desarrollado para abordar algunos de estos desafíos en tanto y en cuanto no disminuyan el nivel actual de éxito alcanzado por los implantes no cementados de longitud convencional. El riesgo de revisión de la ATC en los pacientes jóvenes persiste como producto del desgaste inducido por el debris de micropartículas de metal y polietileno, la fractura periprotésica temprana y tardía, el aflojamiento aséptico y la pérdida ósea inducida por desfuncionalización del fémur proximal. Algunas de estas complicaciones se deben a la carga no fisiológica del fémur. Respondiendo a las demandas de una población de pacientes cada vez más joven y activa, los avances recientes en la artroplastia de cadera tienen como objetivo minimizar el daño tisular y preservar el capital óseo sin comprometer la estabilidad del implante. Esto ha dado como resultado la introducción de implantes innovadores que preservan el capital óseo femoral, como las ATC de vástago corto,⁷ con el objetivo de preservar hueso para futuras revisiones.

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS VÁSTAGOS CORTOS

El éxito de la ATC se basa en la estabilidad tanto rotatoria como axial inicial (fijación por interferencia),⁸ encargada de promover la fijación final del implante a largo plazo (fijación definitiva). Existen distintos tipos de fijación no cementada que condicionan, a su vez, la preparación femoral. Por un lado, hay vástagos con una fijación exclusivamente metafisaria (se “raspan” solo en su preparación femoral), forma acuñada y habitualmente tienen una cubierta porosa proximal de titanio (recubierto o no), mientras que su superficie distal suele ser rugosa (en muy pocos casos, la superficie distal es pulida). En segundo lugar, existen vástagos que tienen una fijación anatómica (se “raspan y se fresan” para su preparación femoral), suelen tener una superficie porosa completa para poder ocupar toda la cavidad metafisaria y diafisaria tanto en la radiografía de frente como en la de perfil. Finalmente, están los tallos con fijación distal, esto es, exclusivamente diafisaria (solo se “fresan” para su preparación femoral); suelen utilizarse en las cirugías primarias de cadera en casos de displasia para poder “puentear” cuellos femorales muy anteversos o metáfisis con gran deformidad extrarticular. Los implantes modernos que mejor promueven la carga fisiológica han sido, históricamente, los vástagos de longitud convencional en forma de cuña metafisaria (esto es, los que solo se raspan para su colocación) que se han asociado a menos osteólisis del fémur proximal a largo plazo.

Todos los vástagos diseñados para ser menos invasivos que los vástagos no cementados convencionales se denominan comúnmente “vástagos cortos” (salvo los reemplazos de superficie que, a pesar de preservar capital óseo, no tienen tallo *per se*). Los implantes de vástago corto se han definido como aquellos que miden <120 mm de largo, que normalmente coincide con la unión metafisodiafisaria. Un estudio reciente mostró que reducir la longitud del vástago a menos de 105 mm no disminuiría la estabilidad por interferencia de los implantes de fijación no cementada.⁹ Sin embargo, este término es engañoso, porque se refiere a un grupo heterogéneo de vástagos diferentes en términos de diseño, biomecánica y principios de fijación. Es por ello que se han desarrollado diversos sistemas de clasificación teniendo en cuenta características, como la longitud del vástago, la ubicación de la carga, el nivel de la osteotomía para la resección del cuello y los principios de fijación del implante.^{10,11} McTighe y cols.¹⁰ han propuesto una clasificación basada en los tres tipos principales de fijación de implantes de vástago corto:

1. Metafisaria estabilizada (resección de cuello estándar).

2. Cuello estabilizado (preservación del cuello femoral).
3. Cabeza estabilizada (prótesis de superficie).

Los implantes de vástago corto con resección de cuello estándar pueden clasificarse, además, en anatómicos e implantes de fijación en cuña. Estos implantes también tienden a ser versiones acortadas de los implantes no cementados convencionales. En cambio, los implantes que preservan el cuello femoral se adaptan a la anteversión del cuello femoral remanente en función del nivel de la osteotomía efectuada.¹²

Khanuja y cols.,¹³ en 2014, trataron de dar respuesta a esta cuestión. Dada la existencia de distintos tipos de fijación proximal, los autores clasifican los tallos cortos en cuatro grandes grupos que, a su vez, presentan subgrupos: tipo 1A, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello de sección trapezoidal; tipo 1B, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello con geometría redondeada y con estrías para la estabilidad rotatoria; tipo 1C, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello con la geometría estriada para la estabilidad rotatoria; tipo 2A, prótesis de carga en calcar de sección trapezoidal y de diseño en cuña; tipo 2B, prótesis de carga en calcar de sección redondeada y preservación parcial del cuello femoral; tipo 2C, vástago de preservación cervical con fijación en la cortical metafisaria lateral; tipo 2D, o diseño en tornillo-placa que comprime el calcar contra la cortical externa metafisaria; tipo 3, vástagos con extensión trocántérica lateral, y tipo 4, vástago de diseño convencional, pero acortado en longitud, buscando solo fijación metafisaria (Figura 1).

La remodelación ósea periprotésica del fémur proximal es un factor importante para lograr la estabilidad a largo plazo de un implante. Esta depende de su geometría y el canal femoral, y de la relación de las transferencias de cargas del implante al hueso. La estabilidad de estos vástagos más cortos depende de su fijación metafisaria, la cual es un requisito para la transferencia de carga proximal óptima.^{14,15} Los estudios biomecánicos han demostrado que la optimización de la transferencia de carga proximal tiene un impacto positivo en la preservación de capital óseo. Chen y cols.¹⁶ analizaron el capital óseo en pacientes que se habían sometido a una ATC con un vástago corto de Mayo (Zimmer International, Warsaw, IN, EE.UU.). A través del análisis de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), se ha demostrado solo una pérdida ósea media del 3,3% en pacientes con vástagos cortos, en comparación con el estándar de la bibliografía del 20% con implantes de longitud convencional.¹⁷ Sin embargo, cabe destacar que, en un estudio controlado aleatorizado,¹⁸ se comparó la remodelación ósea entre un vástago acortado y otro de longitud convencional, a través de un análisis libre de región de absorciometría dual de rayos X (DEXA-RFA). Los autores identificaron un consumo de capital óseo periprotésico en el calcar, y la cara lateral y proximal femoral en ambos grupos ($p < 0,05$). Es decir, la remodelación ósea femoral impresiona ser multifactorial, condicionada por la anatomía del fémur proximal, la osteopenia previa, la preparación femoral intraoperatoria y el grado de fijación por interferencia logrado en la cirugía índice. Sin embargo, no es un dato menor que la geometría del vástago y su longitud (corto vs. convencional) podrían tener una influencia significativa a largo plazo en la remodelación ósea y eso aún está por esclarecerse con nuevos estudios aleatorizados; de allí, el interés actual en los vástagos cortos.

Los vástagos cortos que preservan el cuello constituyen una alternativa alentadora frente a los vástagos convencionales no cementados; principalmente esto se debe a su naturaleza de preservación ósea que permitiría una cirugía de revisión más fácil, así como ventajas biomecánicas como una potencial mejoría en la transmisión de carga axial. Por otro lado, la osteointegración podría ser más favorable debido a la reducción del movimiento cíclico después de la implantación. Los efectos del *stress shielding* se reducen mediante una mayor carga fisiológica del fémur debido a la menor rigidez a la flexión del nuevo vástago. En este sentido, se ha propuesto que el uso de un vástago femoral corto podría tener diversas ventajas:

1. Preservación del capital óseo y los tejidos blandos, en las regiones trocántérica mayor y subtrocántérica, en el momento de la implantación para futuras revisiones.¹⁹
2. Disminución del *stress shielding*, causada por la reabsorción del hueso metafisario y la hipertrofia cortical diafisaria.²⁰
3. Disminución de la concentración de la tensión en la punta del vástago, lo que, según se demostró en un componente tradicional, es la causa de dolor en el muslo.^{20,21}
4. El efecto de banda de tensión de la cintilla iliotibial proporciona fuerzas de compresión tanto medial como lateralmente en el fémur proximal.²² La cortical lateral proporciona un fuerte apoyo como segunda columna de compresión.^{22,23}
5. La transferencia de carga a la metafisis de una dirección superior a una inferior de manera fisiológica.²²⁻²⁴
6. Versatilidad en la cirugía de revisión debido al abordaje mínimamente invasivo, menos daño a los tejidos blandos y el capital óseo intacto debajo del trocánter menor.^{22,23}

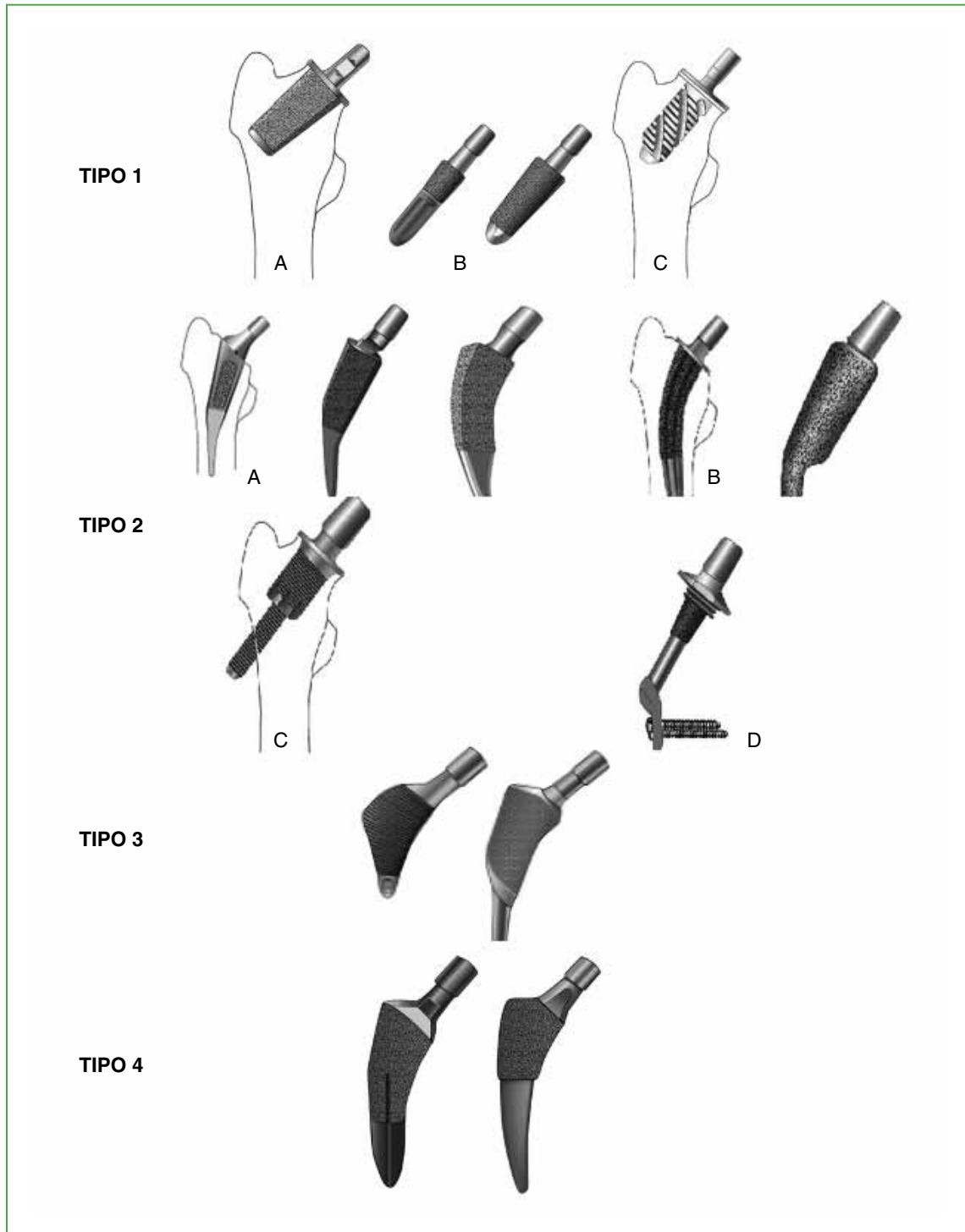


Figura 1. Clasificación de los tallos cortos. Tipo 1A, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello, de sección trapezoidal; tipo 1B, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello, con geometría redondeada y estrías para la estabilidad rotatoria; tipo 1C, prótesis de apoyo exclusivo en el cuello, con geometría estriada para la estabilidad rotatoria; tipo 2A, prótesis de carga en calcar, de sección trapezoidal y diseño en cuña; tipo 2B, prótesis de carga en calcar, de sección redondeada y de preservación del cuello femoral; tipo 2C, vástago de preservación cervical con fijación en la cortical metafisaria lateral; tipo 2D, o diseño en tornillo-placa que comprime el calcar contra la cortical externa metafisaria; tipo 3, vástago con expansión trocantérica lateral; tipo 4, vástago de diseño convencional, pero acortado en longitud, buscando solo la fijación metafisaria en el fémur proximal.

Desde el punto de vista demográfico, es de preferencia su implantación en pacientes jóvenes (≤ 55 años), aunque en una menor proporción (15%), pueden ser empleados en pacientes de entre 55 y 60 años que practiquen deportes de manera recreativa (Figura 2A y B). Es un requisito que este grupo de pacientes tenga un capital óseo metafisario adecuado junto con un cuello femoral intacto, un calcar morfológicamente normal y una cortical femoral lateral distal suficiente para lograr una correcta fijación y la restauración anatómica.



Figura 2. A. Radiografía anteroposterior preoperatoria de ambas caderas. Paciente de 52 años con osteoartritis primaria de cadera izquierda. B. Radiografía anteroposterior de ambas caderas. Se observa un reemplazo total de cadera izquierda con un tallo MiniHip™ a los 4 años de la cirugía.

Las contraindicaciones para el uso de vástagos cortos en cirugía primaria de cadera incluyen la edad >60 años, una deformidad traslacional metafisaria severa del fémur, osteoporosis severa o patologías en las que exista una importante discordancia entre el tamaño del cuello y la metáfisis femoral, por ejemplo, en una osteocondromatosis múltiple (Figura 3).



Figura 3. Radiografía anteroposterior de ambas caderas. Se observa osteocondromatosis múltiple agresiva bilateral que contraindica la implantación de un vástago femoral corto.

Durante la cirugía, debe confirmarse que la calidad del hueso sea la adecuada para su implantación y que el área del cuello femoral sea lo suficientemente fuerte para soportar la transmisión de carga de un vástago corto. Es por ello que, si no se cumple dicho requisito, los autores recomiendan siempre disponer de un vástago no cementado de longitud convencional.

Nuestro interés por los vástagos cortos comenzó en 2010, cuando los resultados de la artroplastia de superficie empezaron a ser deficientes debido a la liberación de partículas de metal derivadas de la superficie de fricción, ocasionando reacciones adversas, tales como metalosis, seudotumores y fallas a corto plazo, con complicaciones asociadas a las cirugías de revisión en estos pacientes.²⁵ Luego de un análisis detallado de los vástagos cortos disponibles en nuestro país, nos decidimos por un sistema con recubrimiento similar al que utilizábamos en los vástagos no cementados convencionales, con resultados excelentes a 20 años de seguimiento.²⁶ La hidroxiapatita, así como también la superficie de carga, eran exactamente iguales a las que usábamos en ese momento. Este diseño elegido estaba aprobado por la *Food and Drug Administration* y comenzaba a ser popular en Alemania y el Reino Unido, y no solo era más corto que un vástago convencional no cementado, sino que también, según diversas publicaciones, conservaba parte del cuello femoral.^{25,27} Hay nueve opciones de tamaño con un ángulo cervicometafisario de 130°, y sus estrías longitudinales están diseñadas para resistir fuerzas torsionales.

Objetivo

El objetivo de este trabajo fue analizar los siguientes puntos luego de 10 años de experiencia con el uso de vástagos femorales cortos para la cirugía de cadera en pacientes jóvenes:

1. Preservación ósea femoral.
2. Reconstrucción biomecánica.
3. Resultados a mediano plazo de los primeros 100 casos.
4. Resultados funcionales comparativos en una población joven deportista.
5. Comparación a mediano plazo con vástagos no cementados de longitud convencional.
6. Tasa de complicaciones intraoperatorias comparativa entre dos diseños que conservan parcialmente el cuello femoral.
7. Resultados a mediano plazo en pacientes con displasia del desarrollo de la cadera.
8. Situaciones complejas: resultados a mediano plazo en deformidades proximales del fémur.

1. PRESERVACIÓN ÓSEA FEMORAL

Material y Métodos

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo comparativo en el que se analizaron los primeros 50 vástagos cortos (MiniHip™, Corin, Cirencester, Reino Unido) con el objetivo de determinar radiográficamente la preservación de capital óseo femoral cuando se había utilizado un vástago corto de fijación cervicometafisaria.²⁷ Fueron analizados con radiografías de frente, midiendo el nivel de resección cervical y la longitud del vástago. Estos fueron comparados con las filminas de un vástago convencional de fijación metafisodiafisaria (MetaFix™, Corin, Cirencester, Reino Unido).

La edad promedio de los pacientes fue de 46.7 años (rango 21-62); 38 pacientes eran de sexo masculino y 12, de sexo femenino. Los diagnósticos principales fueron artrosis degenerativa (42 casos), displasia del desarrollo de la cadera (5 casos), osteonecrosis (2 casos) y condrólisis idiopática (1 caso). Todos los implantes fueron colocados por el mismo cirujano a través de un abordaje posterolateral con anestesia raquídea.

La programación preoperatoria de los vástagos cortos se realizó según el método descrito por Salvati y cols.,²⁸ y estuvo a cargo de un cirujano con más de 10 años de experiencia en el empleo de este método. Las radiografías posoperatorias digitales de los pacientes en los cuales se implantó un vástago de fijación cervicometafisaria fueron analizadas por dos observadores independientes, superponiendo las filminas de un vástago de fijación metafisodiafisaria con recubrimiento de hidroxapatita (MetaFix™). Se dibujó la longitud del vástago convencional y el nivel de corte del cuello femoral necesario para implantar este tallo. A continuación, se cuantificó la diferencia de preservación ósea longitudinal entre ambos implantes a nivel del cuello femoral y a nivel diafisario, el total como resultado de la suma de ambas mediciones y las longitudes de cada implante (Figura 4A y B).

Resultados

Los vástagos cortos de fijación cervicometafisaria preservaron radiográficamente, en promedio, 77 mm al compararlos con aquellos de longitud convencional. El corte de cuello en los vástagos convencionales fue entre 3 y 15 mm más distal que con los vástagos cortos (promedio 10 mm). Los implantes convencionales ocuparon 66 mm más de diáfisis (rango 41-81) que los vástagos cortos ($p < 0,001$). La longitud promedio de los vástagos cortos implantados fue de 82 mm (rango 68-102). La longitud promedio de los vástagos convencionales de fijación metafisodiafisaria fue de 142 mm (rango 132-151) ($p < 0,001$) (Tabla 1). De acuerdo con estos resultados, los vástagos cortos permitieron preservar radiográficamente un 42% de longitud ósea comparados con los vástagos de fijación metafisodiafisaria (Figura 4C).

2. RECONSTRUCCIÓN BIOMECÁNICA

Material y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo²⁹ que incluyó 124 pacientes con una edad promedio de 52 años (rango 26-65). Se analizaron tres grupos de pacientes: el primer grupo consistió en 36 pacientes a los que se les implantó una prótesis de vástago corto MiniHip™, el segundo grupo incluyó a 46 pacientes con una prótesis total de cadera convencional no cementada Corail® (DePuy-Synthes, Warsaw, IN, EEUU.), y el tercero incluyó a 42 pacientes tratados con una prótesis de superficie (Durom, Zimmer, Warwae, IN, EE.UU.).



Figura 4. A. Procedimiento de medición con una radiografía posoperatoria de la cadera, de frente. Se dibuja el nivel de corte de cuello y la longitud del implante que se hubiese colocado en el caso de utilizar un tallo de fijación metafisodiafisaria. B. Se muestran los dos implantes medidos: el tallo de fijación cervicometafisaria (a la derecha) y el tallo de fijación metafisodiafisaria (a la izquierda). C. Paciente con un tallo de fijación cervicodiafisaria en la cadera derecha y un tallo de fijación metafisodiafisaria en la cadera izquierda. Nótese la diferencia de longitud en el nivel del corte de cuello y en la invasión del canal femoral.

Tabla 1. Análisis comparativo de la preservación femoral entre un tallo corto y un tallo de longitud convencional

Caso	Proximal*	Distal	Suma	MiniHip™	MetaFix™	p
Promedio	10,04	66,44	77	82,72	141,88	<0,001
Mayor	15	81	94	102	151	<0,001
Menor	3	41	47	68	132	<0,001

*Distancia medida en el cuello femoral.

MiniHip™ = longitud del tallo MiniHip™; MetaFix™ = longitud del tallo MetaFix™.

Nally FJ, Rossi LA, Díaz F, Stagnaro J, Isodoro Slullitel PA, Buttaró MA. Which prosthetic system restores hip biomechanics more effectively? Comparison among three systems. *Current Orthopaedic Practice* 2015;26:382-6.

Después de la aprobación del Comité de Ética institucional, el estudio incluyó a pacientes <65 años que tenían artrosis de cadera y una cadera contralateral sana o con artrosis incipiente (Tönnis 0 o 1),³⁰ que se utilizó como control para los parámetros biomecánicos. Todas las cirugías se realizaron a través de un abordaje posterolateral. Se excluyeron las artroplastias bilaterales simultáneas, así como las fracturas u otros diagnósticos o cualquier antecedente quirúrgico de la cadera afectada.

Las mediciones radiográficas fueron realizadas por tres observadores independientes utilizando un sistema de imagen digital (RAIMViewer, EE.UU.) previamente calibrado con el tamaño del implante de la cabeza femoral. Los tres observadores analizaron tres subgrupos diferentes de pacientes. El mismo observador midió el posoperatorio y la cadera contralateral sana para evitar el sesgo interobservador.

La discrepancia en la longitud de miembros inferiores se midió en las radiografías utilizando el punto final distal del signo de la lágrima y el trocánter menor como referencias. Una vez obtenido el valor de discrepancia, se restó la discrepancia del centro de rotación para excluir el factor acetabular y obtener los datos de discrepancia solo del fémur. El desplazamiento femoral (*offset*) se evaluó midiendo la distancia entre el eje de la diáfisis femoral y el centro de rotación de la cabeza femoral.

El centro de rotación horizontal se definió como la distancia entre el centro de rotación de la cadera y el centro del extremo distal del signo de la lágrima. El centro de rotación vertical se midió desde el centro de rotación de la cabeza femoral hasta una línea que pasa por los dos vértices del extremo distal del signo de la lágrima.

La inclinación acetabular se calculó utilizando el ángulo entre una línea que pasa por los dos vértices del extremo distal del signo de la lágrima y el eje del componente acetabular. La anteversión acetabular se midió utilizando el método de Lewinnek³¹ (arco seno inverso del ancho de la elipse sobre el diámetro externo del implante). Se determinó si la posición de la copa estaba dentro de la zona segura de Lewinnek ($40 \pm 10^\circ$ de inclinación y $15 \pm 10^\circ$ de anteversión).

Resultados

Centro de rotación horizontal

Las discrepancias promedio del centro de rotación horizontal no fueron estadísticamente significativas al comparar las tres prótesis ($p = 0,275$). El centro de rotación horizontal fue ligeramente medializado en el grupo con vástago corto ($-0,09$ mm; $p = 0,189$) y en el grupo con vástago convencional ($-0,58$; $p = 0,39$), mientras que fue ligeramente lateralizado en el grupo con prótesis de superficie ($0,51$ mm; $p = 0,45$). En 16 casos de vástago corto (44,4%), 29 casos de vástago convencional (63%) y 28 casos de prótesis de superficie (66,6%), el centro de rotación horizontal se restituyó entre ± 3 mm ($p = 0,85$).

Centro de rotación vertical

Las diferencias en el centro de rotación vertical entre los tres grupos no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,425$). El centro de rotación vertical fue más proximal con las tres prótesis: 1,75 mm ($p = 0,021$) en el grupo con vástago corto, 1,32 mm ($p = 0,021$) en el grupo con vástago convencional y 2,34 mm ($p = 0,001$) en el grupo de prótesis de superficie. En 17 casos de vástago corto (52,7%), 34 casos de vástago convencional (73,9%) y 23 casos de prótesis de superficie (54,7%), el centro de rotación vertical se recuperó en 3 mm ($p = 0,08$).

Discrepancia de longitud de miembros inferiores

La discrepancia promedio en la longitud de las piernas fue de 1,19 mm en el grupo con vástago corto; 2,31 mm en el grupo con vástago convencional y 2,11 mm en el de prótesis de superficie ($p < 0,001$). En el 67,3% con prótesis de superficie, la restauración se mantuvo en un rango inferior a ± 5 mm ($p = 0,103$). La discrepancia femoral de longitud tuvo un promedio de -0,87 mm en el grupo con vástago corto, 0,34 mm en el grupo con vástago convencional y -4,44 mm en el grupo de prótesis de superficie ($p = 0,003$).

Lateralización femoral

La diferencia de *offset* femoral promedio entre los tres grupos fue estadísticamente significativa ($p = 0,0001$). Cuando se comparó con el lado sano contralateral, el desplazamiento lateral posoperatorio promedio aumentó 3,51 mm en el grupo con vástago corto ($p = 0,001$) y 1,71 mm en el grupo con vástago convencional ($p = 0,081$), mientras que se redujo 3,95 mm en el grupo de prótesis de superficie ($p = 0,001$). El desplazamiento femoral estuvo dentro de ± 5 mm en 23 casos de vástago corto (63,8%); 33 casos de vástago convencional (71,7%) y 27 casos de prótesis de superficie (64,2%) ($p = 0,683$) (Tabla 2).

Tabla 2. Parámetros biomecánicos de las diferentes prótesis comparados con los de la cadera contralateral normal

	VC (p)	VLC (p)	PS (p)
Centro de rotación horizontal	-0,9 (0,189)	-0,58 (0,392)	0,51 (0,45)
Centro de rotación vertical	1,75 (0,021)	1,32 (0,021)	2,34 (0,001)
Lateralización femoral	3,51 (0,001)	1,71 (0,081)	-3,95 (0,001)
Discrepancia de longitud hasta ± 5 mm	94,4%	86,9%	67,3%
Zona segura	88,9%	93,5%	83,3%

VC = vástago corto; VLC = vástago de longitud convencional; PS = prótesis de superficie.

Nally FJ, Rossi LA, Díaz F, Stagnaro J, Isodoro Slullitel PA, Buttaro MA. Which prosthetic system restores hip biomechanics more effectively? Comparison among three systems. *Current Orthopaedic Practice* 2015;26:382-6.

3. RESULTADOS A MEDIANO PLAZO DE LOS PRIMEROS 100 CASOS

Material y Métodos

En un estudio retrospectivo,³² se analizaron prospectivamente los primeros 84 pacientes (100 caderas) tratados con una ATC con un vástago corto tipo 2B.^{13,33} Estos casos incluyeron la curva de aprendizaje del cirujano. Dieciséis pacientes fueron operados secuencialmente, de ambos lados, el mismo día. La edad promedio fue de 47 años (rango 17-58). En esta serie, las indicaciones de un vástago corto fueron: pacientes jóvenes con una edad máxima de 55 años (85 casos) y pacientes de entre 56 y 60 años que habían practicado deportes de impacto en el pasado (15 casos). Los deportes o actividades definidos como de impacto fueron: correr, fútbol, taekwondo, *squash* y entrenadores de gimnasia aeróbica. El índice de masa corporal (IMC) promedio del grupo fue 27 kg/m² (rango 22-37). El diagnóstico primario fue artrosis primaria (82 casos), displasia del desarrollo (6 casos), osteonecrosis (8 casos), condrólisis idiopática (2 casos), secuela de enfermedad de Perthes (1 caso) y sinovitis vellonodular pigmentada (1 caso).

Técnica quirúrgica

La planificación preoperatoria es un paso fundamental y obligatorio que puede realizarse de acuerdo con métodos analógicos o convencionales.³⁴ Según la técnica quirúrgica, se planifica, de manera precisa, el corte del cuello femoral para evitar la elongación excesiva de la pierna operada y calcular la lateralización del fémur. En casos con lateralización aumentada, se realiza un corte de cuello más vertical y, en casos de lateralización disminuida, un corte de cuello más horizontal, como bien fue descrito por Teoh y cols.³⁵ El punto de entrada en el fémur se calcula

4 mm lateral al centro del cuello femoral. Con el propósito de evitar una perforación cortical, se puede adicionar un paso a la técnica quirúrgica original utilizando una pinza vascular curva en la dirección del canal femoral. Tras confirmar la ubicación correcta del instrumental iniciador en el canal endomedular, se procede a colocar la primera raspa iniciadora. Seguidamente, se compacta el hueso femoral proximal con las raspsas de tamaño progresivo hasta obtener la estabilidad rotatoria y el contacto cortical lateral.

Resultados

La supervivencia del vástago libre de falla aséptica fue del 99% (IC95% 93,1-99,8%) en un seguimiento promedio de 42 meses (rango 24-64) y del 98% cuando se incluyó la infección. Ningún paciente se perdió en el seguimiento. La principal complicación ocurrió en el caso 6 (enumerado en orden cronológico de inclusión en el estudio según la fecha de cirugía): una perforación de la cortical lateral (**Figura 5A**) que fue tratada el mismo día, durante la cirugía, con revisión del vástago corto a uno de longitud convencional de fijación metafisodiafisaria recubierto con hidroxapatita (**Figura 5B**). Asimismo, se registraron tres fracturas intraoperatorias incompletas del calcar (3%), de las cuales una sola requirió de un cerclaje con alambre y descarga parcial durante los primeros 30 días posquirúrgicos.



Figura 5. A. Radiografía anteroposterior posoperatoria inmediata, de cadera izquierda. Paciente de 21 años con condrólisis idiopática que presentó una perforación cortical luego de un reemplazo total de cadera secuencial bilateral, tratado mediante revisión con un tallo no cementado convencional. **B.** Radiografía anteroposterior de ambas caderas a los 5 años de la revisión. El puntaje de Harris modificado fue 95 para cada cadera.

Hubo un caso de hundimiento de 4 mm, que fue estabilizado a los 45 días de la operación tras descarga de peso, sin necesidad de tratamiento quirúrgico subsiguiente debido a la ausencia de síntomas.

No se registraron casos de dolor de muslo ni luxaciones. El puntaje funcional promedio de Harris (HHS) mejoró significativamente de 55 antes de la cirugía a 96 (rango 82-100) en el último seguimiento ($p < 0,05$). En el último control, 24 pacientes corrían más de 5 km/semana, 18 nadaban 1 o 2 veces/semana, 12 de ellos andaban en bicicleta más de 2 horas/semana, ocho practicaban golf sin restricción, seis jugaban fútbol no competitivo, seis practicaban artes marciales, dos de ellos jugaban básquet y uno retomó el *squash*. El promedio de actividad deportiva semanal fue de 6 horas, y 20 pacientes practicaban más de una disciplina deportiva en el último seguimiento. El retorno a la actividad deportiva se produjo, en promedio, a los 4.4 meses (rango 3-7).

En todos los casos, se comprobó la incorporación ósea según la clasificación de Engh.³⁶

Ningún vástago evidenció líneas radiolúcidas. El promedio de discrepancia de miembros fue de 1,7 mm (rango de -4,7 a +7). La lateralización femoral promedio aumentó 4,6 mm (rango de 4 a +7). Seis pacientes tuvieron remodelación ósea del cuello femoral y tres, hipertrofia de la cortical lateral. Uno sufrió una infección aguda profunda que fue tratada exitosamente con desbridamiento, retención de componentes y antibióticos.

4. RESULTADOS FUNCIONALES COMPARATIVOS EN UNA POBLACIÓN JOVEN DEPORTISTA

Material y Métodos

Con el objetivo de describir y cuantificar el tipo y la intensidad de la actividad física realizada por pacientes jóvenes operados con una artroplastia de superficie y aquellos en los cuales se implantó un vástago corto de fijación cervicometafisaria, se evaluaron 55 pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico. Se trató de un estudio comparativo³⁷ con dos grupos de cohorte asociados temporalmente dado el cambio en la indicación en relación con las complicaciones reportadas con el par de fricción metal-metal. Se realizó una comparación entre las últimas 31 prótesis de superficie y las primeras 31 prótesis de vástago corto.

En el primer grupo de pacientes, se implantaron 31 prótesis de superficie consecutivas (Durom), una de ellas bilateral y, en el segundo grupo, 31 prótesis de fijación cervicometafisaria consecutivas, seis de ellas bilaterales. El promedio de edad para las prótesis de superficie fue de 44.6 años (rango 34-57) y 51.5 años (rango 36-66) para el grupo de prótesis de fijación cervicometafisaria. Todos los pacientes eran activos con artrosis primaria avanzada de cadera.

Todos fueron operados bajo anestesia raquídea en quirófano de flujo laminar a través de un abordaje posterolateral. El protocolo de rehabilitación incluyó la movilización precoz a las 24 horas con carga total según la tolerancia al dolor. Durante las primeras tres semanas, utilizaron dos bastones canadienses y luego un bastón de marcha por una a dos semanas más de acuerdo con la evolución.

Se realizó un estudio descriptivo utilizando el puntaje de la Universidad de Los Ángeles en California (UCLA), determinando la actividad física alcanzada (tipo y cantidad de horas semanales) al final del seguimiento, grado de satisfacción personal durante la práctica deportiva a través de una escala analógica visual y la necesidad de analgésicos antes de la actividad física y después.

Resultados

El seguimiento promedio fue 24 meses (rango 12-66). Las pautas dadas a los pacientes fueron homogéneas permitiéndoles actividad plena a los seis meses de la cirugía. Se constató la actividad deportiva de contacto en 15 pacientes en el grupo de prótesis de superficie y 10 en el grupo de vástagos cortos. Los deportes más habituales fueron fútbol y básquet, y el mejor tolerado fue el ciclismo, donde aun sin ser de contacto, se logró un alto rendimiento en la serie.

El puntaje de la UCLA promedio fue de 9,5 para el grupo de prótesis de superficie y de 8,5 para el grupo de prótesis de fijación metafisaria. El grado de satisfacción personal se correspondió con los resultados obtenidos en el puntaje de la UCLA. Ambos grupos realizaron, en promedio, 6 horas semanales de actividad física. El tiempo desde la cirugía hasta el comienzo de la actividad física fue de 6.3 meses para el grupo de prótesis de superficie frente a 4.4 meses para el de prótesis de vástago corto ($p = 0,0031$).

En esta serie de pacientes, ambos implantes permitieron desarrollar actividad física de contacto con una regularidad comparable en ambos grupos. Sin embargo, los pacientes con un vástago corto, si bien requirieron un mayor consumo de analgésicos posoperatorios al realizar actividad física, retornaron antes al deporte en comparación con los sometidos a una artroplastia de superficie (Figura 6).

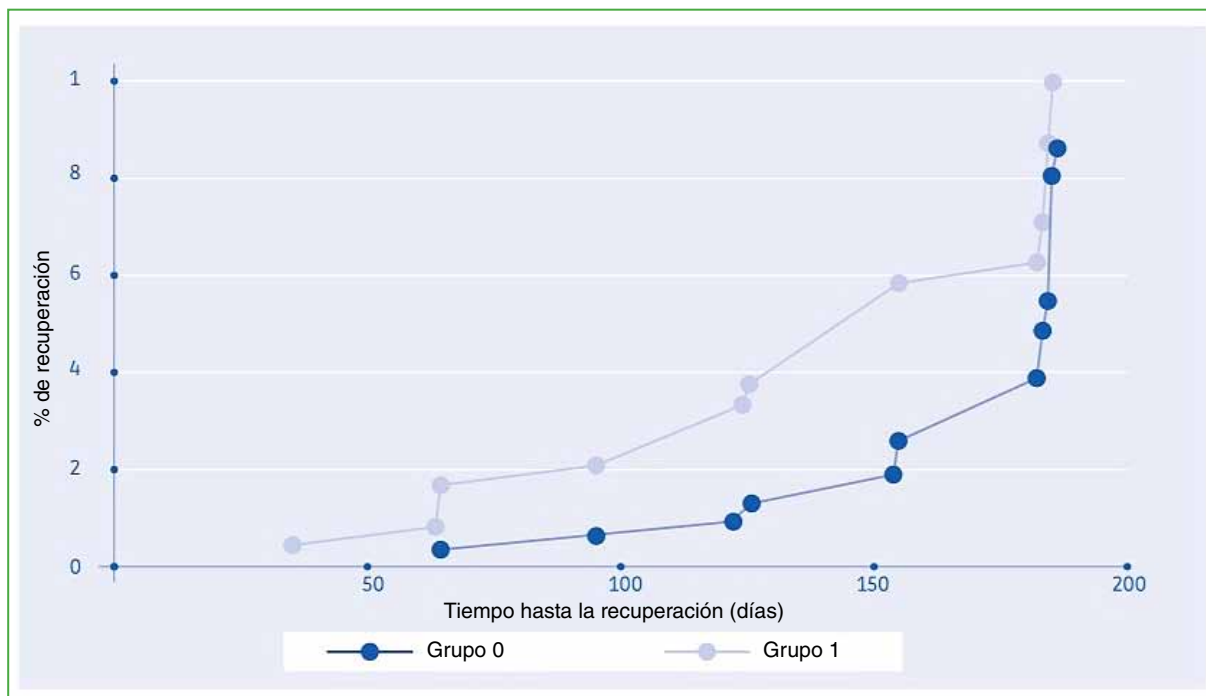


Figura 6. Curva de supervivencia del grupo de vástago corto (grupo 1) vs. el grupo de prótesis de superficie (grupo 0): el tiempo de recuperación en el grupo de prótesis con vástago corto fue significativamente menor que el del grupo con prótesis de superficie ($p = 0,0031$).

5. COMPARACIÓN A MEDIANO PLAZO CON VÁSTAGOS NO CEMENTADOS DE LONGITUD CONVENCIONAL

Material y Métodos

Se analizó prospectivamente una serie consecutiva de 1100 ATC primarias³⁸ de las cuales 20 eran cementadas, 247 híbridas y 833 no cementadas. De este último grupo, 506 se trataron con el vástago cónico totalmente recubierto de hidroxapatita Corail® y 117 con el vástago corto cervicometafisario MiniHip™, respectivamente. La elección del implante se basó en las expectativas del paciente, la morfología femoral proximal, la planificación digital preoperatoria y la elección del cirujano.

Se incluyeron consecutivamente todos los pacientes adultos <55 años; por lo tanto, 300 y 14 fueron excluidos en el grupo Corail® y MiniHip™, respectivamente. Sesenta casos operados con el vástago Corail® y dos casos con el vástago MiniHip™ se perdieron durante el seguimiento y, por lo tanto, se excluyeron, quedaron 247 ATC no cementadas en 220 pacientes para analizar. Once y 16 pacientes se sometieron a una ATC bilateral en un tiempo en el grupo con vástago convencional y corto, respectivamente. La edad media de la serie fue de 46 años (rango 17-55) ($p = 0,16$). Hubo 87 y 62 hombres en el grupo Corail® y MiniHip™, respectivamente ($p = 0,11$). El seguimiento medio fue de 7.7 años (rango 5-10) para el grupo de vástago convencional y de 7.3 años (rango 5-9) para la cohorte de vástago corto ($p = 0,07$).

Resultados

No hubo diferencia en cuanto al tiempo quirúrgico medio y el tiempo medio de internación entre ambos grupos. Ninguno de los pacientes requirió transfusión de sangre. Hubo una mejoría significativa en el HHS al comparar los valores preoperatorios y posoperatorios en ambos grupos ($p < 0,001$).

La preservación media de la longitud del cuello femoral fue el doble en los pacientes tratados con un vástago corto [13,6 mm en el vástago convencional vs. 25,9 mm en el vástago corto ($p = 0,001$)] (Figura 7), mientras que la invasión diafisaria media fue tres veces menor en el grupo de vástago corto [114,5 vs. 39,7 mm ($p = 0,001$)].

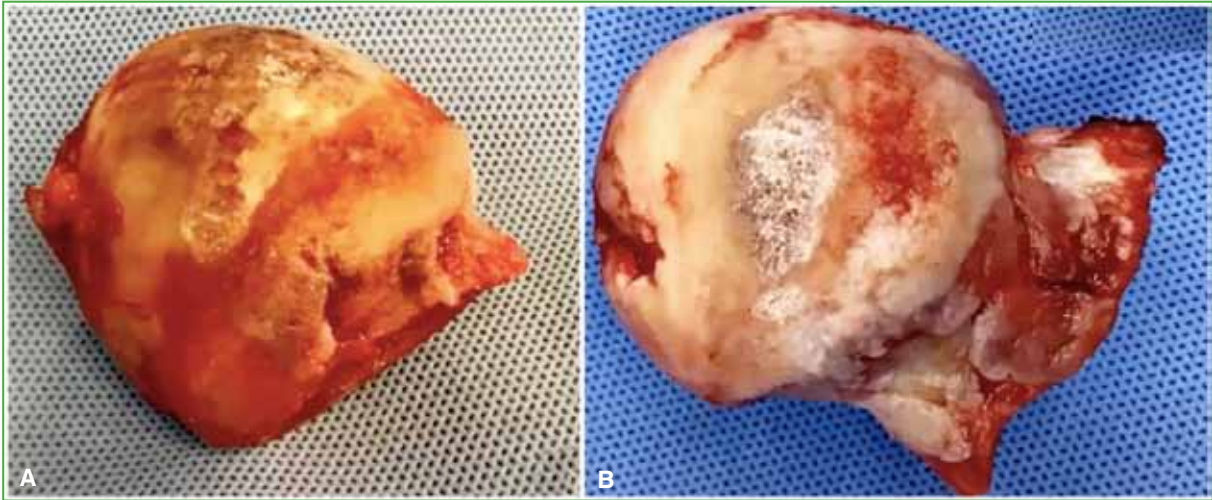


Figura 7. A. Pieza anatómica de la cabeza femoral con la osteotomía subcapital del cuello en una artroplastia con vástago corto. B. Pieza anatómica con una osteotomía basicervical, en una artroplastia con un tallo femoral convencional.

Veinte (8,1%) ATC presentaron radiolucencias metafisarias sintomáticas alrededor del vástago en el grupo Corail® ($p = 0,001$), todas en las zonas de Gruen³¹ 1, 7, 8 y 14 y se detectaron después del primer año posoperatorio, con progresión radiográfica y relevancia clínica durante el seguimiento. No hubo evidencia de osteólisis de la prótesis alrededor del componente femoral. Seis (4%) y cinco (5%) pacientes del grupo Corail® y MiniHip™ presentaron un hundimiento femoral inicial <3 mm, sin mayor progresión, sin síntomas hasta el último seguimiento ($p = 0,75$).

En el grupo de vástago convencional, cinco casos tuvieron un aflojamiento aséptico del componente femoral debido al *debonding* metafisario,³⁹ tratados con una revisión en un tiempo ($p = 0,06$), y un caso sufrió una falla séptica que fue tratada quirúrgicamente con una revisión en dos tiempos ($p = 0,41$).

Cinco caderas (3,4%) en el grupo Corail® y tres (3%) en el grupo MiniHip™ sufrieron una fractura femoral periprotésica intraoperatoria ($p = 0,84$). Todas, excepto una, fueron fracturas de calcar no desplazadas sin compromiso más allá del trocánter menor (Vancouver A2) y, por tanto, tratadas con cerclajes de alambre y carga parcial sin secuelas. El paciente restante en el grupo MiniHip™ fue revisado a un vástago recubierto de hidroxiapatita convencional (MetaFix™) debido una perforación intraoperatoria de la cortical lateral (Vancouver A1).

La radiolucidez femoral metafisaria sintomática³⁹ se evidenció en el 13,7% de los pacientes del grupo Corail® (20 vs. 0, $p = 0,001$). Este fenómeno se relacionó con el IMC aumentado, morfología Dorr B y una superficie de fricción dura-dura (metal-metal o cerámica-cerámica). Todos los pacientes refirieron dolor de muslo tolerable durante las actividades deportivas de impacto y 10 de ellos durante las actividades de la vida diaria. Cinco se perdieron durante el seguimiento. Seis se negaron a someterse a una cirugía de revisión porque consideraban que sus síntomas eran tolerables. Los nueve casos restantes se encuentran en seguimiento, ya sea en espera de cirugía o sin certeza de someterse al procedimiento.

El aflojamiento aséptico del vástago fue más frecuente en el grupo Corail® que en el grupo MiniHip™ [5 (3,4 %) vs. 0, $p = 0,06$]: cuatro pacientes fueron revisados a un vástago estriado no cementado modular (ZMR®, Zimmer, Warsaw, IN, EE.UU.), y uno a un vástago cementado largo (VerSys®, Zimmer Biomet, Warsaw, IN, EE.UU.).

A un seguimiento medio de 7.6 años, tomando como punto final la revisión del vástago por cualquier motivo, la supervivencia fue del 95,9% y del 99% para los grupos Corail® y MiniHip™, respectivamente ($p = 0,15$).

6. TASA DE COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS COMPARATIVA ENTRE DOS DISEÑOS QUE CONSERVAN PARCIALMENTE EL CUELLO FEMORAL

Material y Métodos

Se llevó a cabo un análisis prospectivo de una serie consecutiva de 190 casos que se sometieron a una ATC primaria, 89 de ellos tratados con un vástago corto *collum femoris preserving* (CFP™, LINK, Alemania) y 101 con un vástago corto MiniHip™.⁴⁰ Ambos fueron clasificados como diseños de “columna parcial” con osteotomía que conserva el cuello, como lo describen Falez y cols.⁴¹ El objetivo principal de este estudio fue comparar los resultados clínico y radiológico de ambos vástagos, con especial interés en la fractura periprotésica intraoperatoria (FPPI).

La serie constó de 151 hombres y 39 mujeres, la distribución fue similar entre los dos grupos ($p = 0,12$). La edad media fue de 47 años ($DE \pm 8,92$), sin diferencia estadística entre los dos grupos ($p = 0,93$). El IMC medio fue de 28 kg/m^2 ($DE \pm 4,06$). Los diagnósticos que llevaron a la cirugía fueron los siguientes: artrosis primaria en 151 casos, necrosis avascular en 18 casos, displasia en 16 casos, cambios degenerativos postraumáticos tras fractura acetabular en cuatro casos y condrólisis idiopática en un caso. No hubo diferencias estadísticas en cuanto a la distribución de diagnósticos entre ambos grupos ($p = 0,816$). La mediana de seguimiento fue de 72 meses (rango intercuartílico [RIC]: 66-81), sin diferencias entre ambos grupos ($p = 0,43$).

La evaluación radiológica se realizó a través de una radiografía anteroposterior de la pelvis, una vista axial lateral de Dunn modificada y una vista de perfil falso. Se analizaron las radiografías posoperatorias para detectar osteólisis y eventual radiolucencia progresiva y hundimiento. Se registraron todas las complicaciones intraoperatorias o posoperatorias relacionadas o no con el procedimiento quirúrgico.

Los pacientes fueron seguidos prospectivamente a las 2 semanas, 6 semanas y a los 3 y 6 meses después de la cirugía, y luego anualmente. Los pacientes fueron evaluados con el HHS modificado (HHSm) antes de la operación y después.

Resultados

El HHSm medio mejoró de 54,39 ($DE \pm 10,53$) a 95,93 ($DE \pm 2,73$) en el grupo MiniHip™ ($p < 0,001$) y de 64,07 ($DE \pm 10,39$) a 98,21 ($DE \pm 2,86$) en el grupo CFP™ ($p < 0,001$). Cuatro pacientes tenían un hundimiento inicial ($< 2 \text{ mm}$) en el grupo MiniHip™, todos ellos asintomáticos. No hubo casos de hundimiento en la cohorte de CFP™ y no hubo diferencias entre ambos grupos ($p = 0,643$). Se detectaron 0 y 2 (2,25%) casos de osteólisis femoral proximal alrededor de los vástagos MiniHip™ y CFP™, respectivamente ($p = 0,834$). Se observaron radiolucencias femorales $< 2 \text{ mm}$ de ancho alrededor de dos vástagos MiniHip™ (1,98%) y seis CFP™ (6,74%) ($p = 0,15$), sin relevancia clínica. La mediana de reabsorción del cuello femoral fue de 1 mm en el grupo MiniHip™ (RIC 1-2) y de 0 mm en el de CFP™ (RIC 0-1) ($p = 0,06$). La mediana de hipertrofia de la corteza lateral fue de 0 mm para ambos grupos ($p = 0,306$), mientras que la hipertrofia cervical se observó en tres casos del vástago MiniHip™ y en cuatro del CFP™ ($p = 0,708$).

No se observaron diferencias significativas en cuanto a aflojamiento, infección e inestabilidad. En total, hubo cinco complicaciones posoperatorias (2,63%), cuatro en el grupo MiniHip™ y una en el grupo CFP™. Hubo dos aflojamientos asépticos del componente acetabular (tratados con ATC de revisión en un tiempo) y una infección aguda del sitio quirúrgico en el grupo MiniHip™, que se trató con éxito con irrigación y desbridamiento y preservación del implante. Además, hubo un caso de fractura periprotésica posoperatoria Vancouver B2 después de una caída accidental 45 días después de la cirugía. El paciente se sometió a una cirugía de revisión con un vástago ZMR® modular no cementado. En el grupo de CFP™, solo se evidenció un aflojamiento séptico que se trató con una ATC de revisión en un tiempo con una copa de cubierta porosa primaria no cementada y un vástago ZMR® modular no cementado fijado distalmente. No hubo casos de inestabilidad o dolor residual en el muslo en ninguna de las cohortes.

Con respecto a las complicaciones intraoperatorias, en total, se observaron seis PPFI (7/190 = 3,68%), tres en el grupo MiniHip™ (1 Vancouver tipo A1 y 2 tipo A2) y tres en el grupo CFP™ (3 Vancouver tipo B2 y 1 tipo C3). En el grupo MiniHip™, hubo una perforación cortical lateral clasificada como Vancouver A1, que se revisó de inmediato a un vástago no cementado recubierto de hidroxiapatita convencional (MetaFix™) el mismo día de la cirugía. Además, hubo dos (2%) fracturas de calcar incompletas intraoperatorias (Vancouver A2) de las cuales solo una requirió cerclaje con alambre y descarga parcial durante 30 días. Estos dos casos ocurrieron en el momento de la inserción del vástago y ninguno de ellos requirió un procedimiento quirúrgico posterior.

En el grupo CFP™, hubo tres casos de FPPI. Un caso con fractura incompleta del calcár ocurrió durante la inserción definitiva del vástago, y fue tratado con cerclaje múltiple. El segundo caso fue diagnosticado en la radiografía posoperatoria inmediata, se trataba de una fractura diafisaria femoral no desplazada, que no requirió tratamiento quirúrgico distinto de la descarga de peso corporal. El tercer caso ocurrió durante el raspado progresivo y se clasificó como Vancouver C3, por lo que finalmente no se pudo insertar el vástago CFP™. Por lo tanto, se revisó a un vástago convencional no cementado recubierto completamente poroso (LCU, Waldemar Link GmbH & Co, Hamburgo, Alemania) asociado a una placa de compresión bloqueada de 4,5 mm. Ninguno de los casos requirió un nuevo procedimiento quirúrgico ni revisión del vástago femoral.

7. RESULTADOS A MEDIANO PLAZO EN PACIENTES CON DISPLASIA DEL DESARROLLO DE LA CADERA

Material y Métodos

Con el objetivo de analizar los problemas técnicos encontrados al reconstruir el fémur proximal de pacientes con artrosis secundaria a displasia congénita de cadera tratados con una ATC utilizando un vástago corto, se analizó prospectivamente una serie consecutiva de 116 casos con diagnóstico de displasia de cadera tratados con tallo de conservación cervicometafisaria tipo 2B.⁴²

La población de pacientes consistió en 11 mujeres y 6 hombres con una edad promedio de 43 años (DE ± 9,97). En cinco casos, la displasia de cadera fue bilateral; en uno caso, se realizó ATC bilateral en un tiempo y, en cuatro de estas caderas, se realizó un tratamiento quirúrgico secuencial en diferentes etapas debido a las posibles complicaciones de cirugías bilaterales complejas en un tiempo que requieren reconstrucciones sustanciales. El IMC promedio fue de 27 kg/m² (DE ± 4,50). Cuatro casos presentaron antecedente de osteotomía pélvica durante la infancia (2 osteotomías de Salter y 2 de Chiari), mientras que cuatro casos habían sido sometidos a una osteotomía desrotadora y una osteotomía varizante de cuello femoral. El seguimiento medio fue de 41,22 meses (rango 24-61).

La evaluación imagenológica se realizó mediante una radiografía anteroposterior de la pelvis, una vista axial lateral de Dunn modificada (cadera en 45° de flexión, pie en rotación neutra) y una vista de falso perfil. El grado de displasia de cadera se clasificó según lo descrito por Hartofilakidis,⁴³ el ángulo centro-borde lateral de Wiberg y la clasificación de Crowe.^{44,45} El grado de degeneración artrósica preoperatoria se caracterizó con la clasificación de Tönnis.³⁰ El ángulo centro-borde lateral promedio fue de 5,37° (DE ± 6,97). Ocho casos se calificaron como Crowe 1, cuatro como Crowe 2 y 10 como Crowe 3. De igual manera, 10 caderas se clasificaron como Hartofilakidis A, 10 como B y dos como C. La discrepancia de longitud de miembros inferiores media preoperatoria, que se evaluó mediante la medición de la distancia entre la línea entre las imágenes en lágrima y el centro de la cabeza femoral, fue de 17,33 mm (DE ± 10,87).²⁰ El ángulo cervicodiafisario anteroposterior preoperatorio general fue de 140,6° (DE ± 6,32), mientras que la diferencia de compensación preoperatoria media entre el lado contralateral y el lado afectado fue de 5,3 mm (DE ± 8,44).²¹

Se registraron las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias relacionadas con el procedimiento quirúrgico. El aflojamiento de los componentes acetabular y femoral se evaluó según los métodos descritos por De Lee y Charnley,⁴⁶ y por Gruen y cols.,⁴⁷ respectivamente, comparando la radiografía posoperatoria inmediata con la obtenida en el último seguimiento. La evaluación radiográfica de la fijación del vástago se evaluó de acuerdo con Engh y cols.³⁶ Se consideró falla terapéutica a cualquier reoperación realizada para corregir las secuelas indeseables de la cirugía previa, con o sin la adición o extracción, o recambio de componentes.

Resultados

Todos los pacientes mostraron una mejoría estadísticamente significativa cuando se compararon los valores preoperatorios y posoperatorios del HHSm (54,19 vs. 94,57; p = 0,0001) y de escala analógica visual de dolor (8,71 vs. 0,71; p = 0,0003). No se encontraron casos de dolor de muslo, inestabilidad o infección. Se diagnosticó un caso de aflojamiento del cotilo y un caso de fractura periprotésica de fémur a los 8 meses y 45 días, respectivamente. La supervivencia global fue del 84,7% a los 5 años (IC95% 64,4-105,3) considerando revisión por cualquier motivo como falla terapéutica. Cuando se evaluó el rendimiento del vástago considerando como falla a la reoperación por aflojamiento del tallo solamente, la tasa de supervivencia fue del 100% a los 5 años (Figura 8).

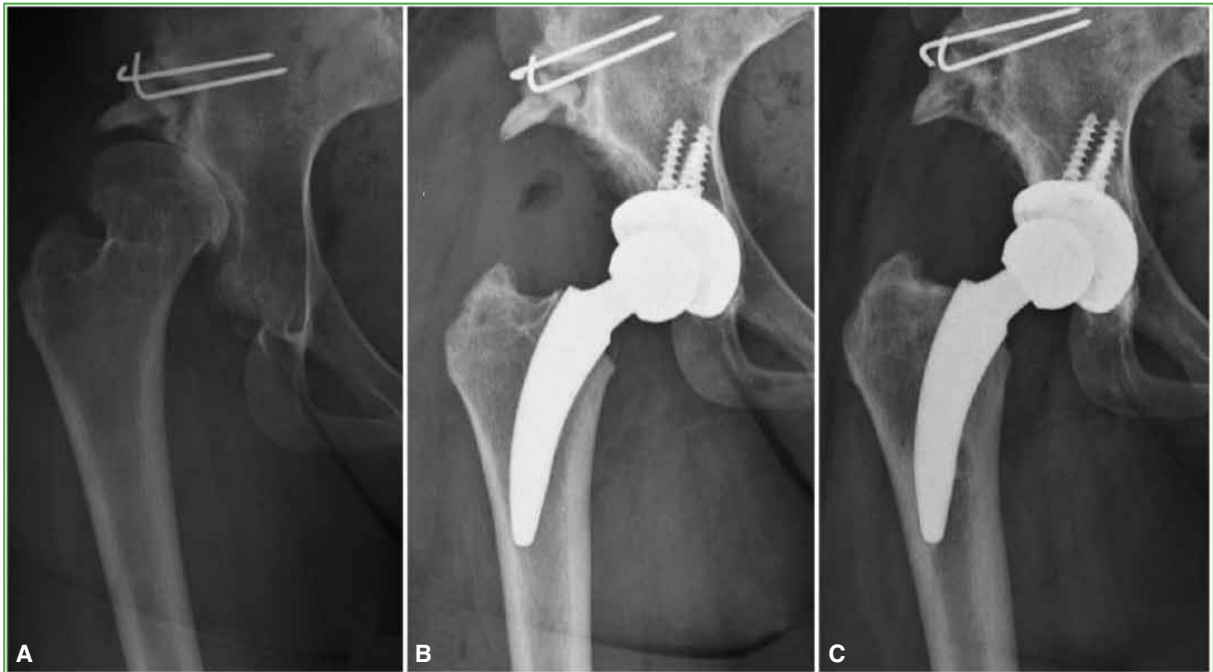


Figura 8. A. Radiografía anteroposterior de cadera derecha. Mujer de 25 años con coxartrosis displásica Hartofilakidis grado B y coxa valga, y antecedentes de osteotomía pélvica durante la infancia. B. Radiografía anteroposterior posoperatoria inmediata de la cadera de la paciente después de la reconstrucción femoral con un vástago corto no cementado MiniHip™ que conserva parcialmente el cuello. C. Radiografía anteroposterior de la cadera de la paciente a los 5 años de seguimiento, que muestra una fijación estable del vástago sin signos de aflojamiento o hundimiento del implante.

8. SITUACIONES COMPLEJAS RESULTADOS A MEDIANO PLAZO EN DEFORMIDADES PROXIMALES DEL FÉMUR

Las deformidades femorales proximales son generalmente una consecuencia de enfermedades del desarrollo de la cadera durante la infancia, fracasos de osteotomías previas o secuelas de fracturas (Figura 9).

Las anomalías anatómicas del fémur proximal pueden ser un desafío para lograr una reconstrucción biomecánica adecuada. Dificultades técnicas, tiempo quirúrgico y abordaje prolongado, altas tasas de complicaciones, necesidad de más de una cirugía y malos resultados funcionales se han relacionado con este procedimiento quirúrgico.

Material y Métodos

Se analizaron prospectivamente 31 pacientes (35 caderas) con deformidades femorales proximales tratados con ATC primaria no cementada utilizando un vástago corto con fijación cervicometafisaria (MiniHip™). Hubo 19 pacientes masculinos (23 caderas) y 12 femeninos (12 caderas), con un IMC medio de $26,7 \pm 4,1$ kg/m². Doce casos (38,7%) tenían un antecedente de procedimiento quirúrgico, y seis de ellos fueron osteotomías infantiles fallidas. La edad media de la serie fue de 44 ± 12 años, el seguimiento medio fue de 81 ± 27 meses y no hubo pérdidas de seguimiento de ningún paciente. Las deformidades femorales proximales se categorizaron de acuerdo con una clasificación de Berry modificada.⁴⁸ El ángulo cervicodiafisario femoral preoperatorio varió entre 90° y 157°. La discrepancia preoperatoria promedio en la longitud de los miembros inferiores fue de -16,3 mm (rango de -50 a 2). En comparación con la cadera contralateral, la lateralización femoral preoperatoria fue de -7,6 mm en promedio (rango de -28 a 8).

Los resultados clínicos y el dolor se evaluaron utilizando el HHSm^{49,50} y la escala analógica visual, respectivamente. Se analizaron las radiografías posoperatorias para determinar la presencia de osteólisis, radiolucencias, hundimiento y aflojamiento de los vástagos según el método de Engh.³⁶ También se registraron las complicaciones posoperatorias y la tasa de supervivencia.

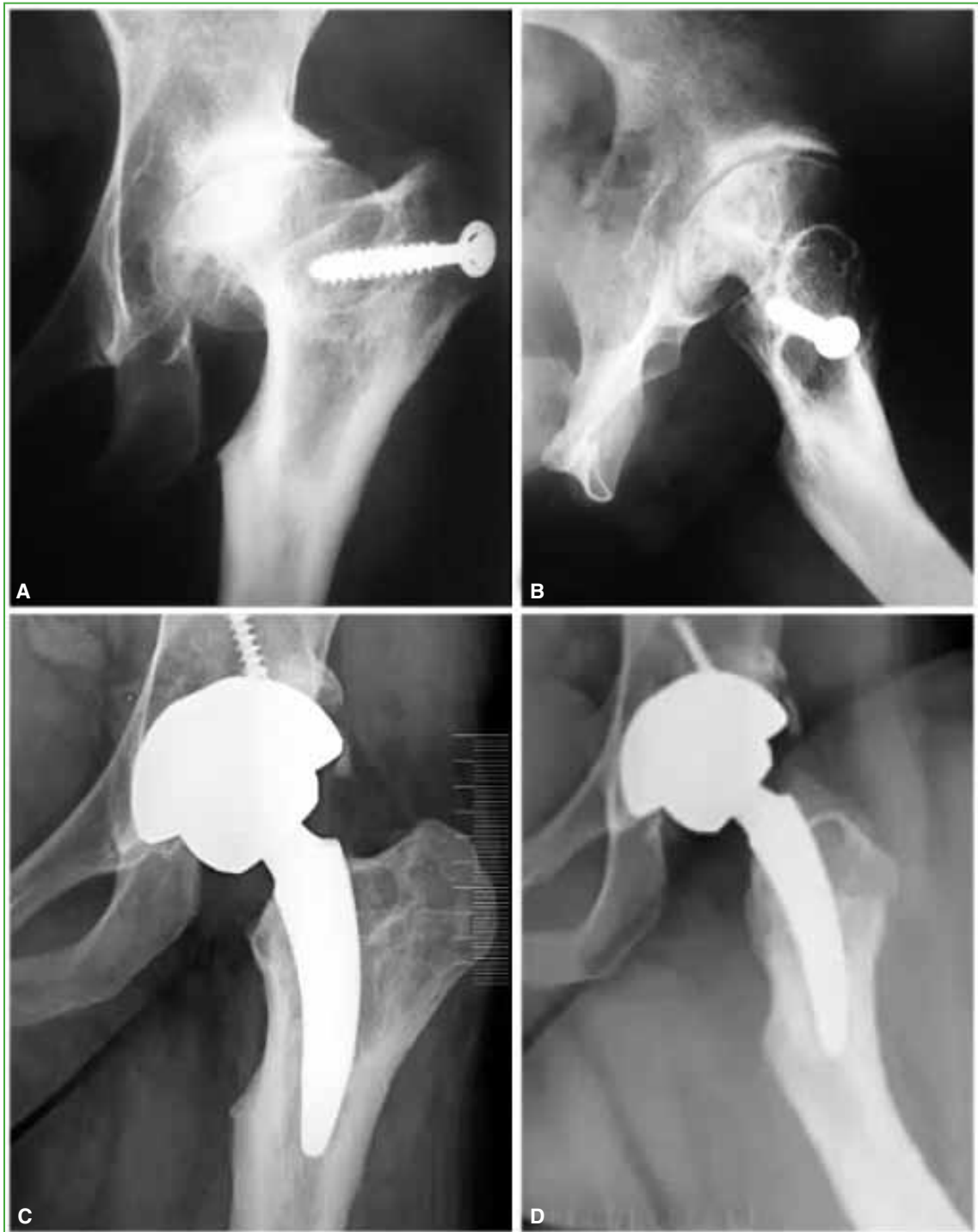


Figura 9. Radiografías preoperatorias anteroposterior (A) y de perfil (B) de cadera izquierda. Se visualiza la deformidad proximal del fémur y el material de osteosíntesis. Radiografías anteroposterior (C) y de perfil (D) posoperatorias inmediatas. Se observa el reemplazo total de cadera con un vástago corto y una correcta alineación en el canal femoral.

Resultados

A un seguimiento medio de 81 meses, la tasa de supervivencia fue del 97,1% tomando como falla terapéutica a la revisión del vástago por cualquier causa y el 100% tomando al aflojamiento aséptico del componente femoral exclusivamente. No se requirió una osteotomía femoral adicional en ningún caso. El tiempo quirúrgico promedio fue de 66 minutos (rango 45-100). Hubo una mejora significativa en el HHSm al comparar los valores preoperatorios y posoperatorios ($47,3 \pm 10,6$ vs. $92,3 \pm 3,7$, $p = 0,0001$).

En cuanto a la evaluación del dolor, el valor medio preoperatorio fue de $8,6 \pm 1$ y el valor medio posoperatorio fue de $1,1 \pm 1,1$ ($p = 0,0001$). La discrepancia de longitud posoperatoria fue, en promedio, de 1 mm (rango de -9 a 18) ($p = 0,0001$). La lateralización femoral posoperatoria difirió, en promedio, 29 mm (rango de -16 a 20) en comparación con el lado contralateral ($p = 0,0001$). No se registraron casos de FFPI. No hubo evidencia de osteólisis alrededor de los vástagos femorales. Se observó una radiolucidez del vástago femoral <2 mm de ancho, uniforme, en la zona de Gruen 1, sin relevancia clínica.

Cuatro pacientes presentaron un hundimiento femoral inicial (<3 mm), sin mayor progresión y sin síntomas hasta el último control. De acuerdo con los criterios de Engh,³⁶ todos los vástagos se clasificaron como estables sin signos de aflojamiento al final del seguimiento. Las complicaciones posoperatorias incluyeron un tromboembolismo pulmonar, un dolor ciático neurogénico sin paresia (tipo síndrome de dolor regional complejo), una parálisis transitoria del nervio ciático que se recuperó por completo después de seis meses y dos infecciones articulares periprotésicas agudas que se trataron con éxito con desbridamiento, antibióticos y retención del implante. Un paciente sufrió una fractura femoral periprotésica Vancouver B2, 45 días después de la cirugía y fue revisado con un vástago estriado no cementado modular de fijación distal.

DISCUSIÓN

En este estudio de objetivos múltiples, hemos observado que los vástagos cortos de fijación cervicometafisaria logran preservar radiográficamente hasta un 42% el capital óseo femoral, reconstruyen, de manera adecuada, la biomecánica de la cadera con respecto a la contralateral, permiten retornar al deporte de igual forma que un reemplazo de superficie (y, muchas veces, en forma más precoz), con un 97% de supervivencia a mediano plazo, con una tasa de falla no inferior a la de un vástago de preservación cervical parcial e incluso no menor que uno convencional consagrado con 25 años en el mercado, de gran utilidad en la displasia del desarrollo de la cadera y en casos de deformidad del fémur proximal.

A pesar del avance en el diseño de las prótesis y en la técnica quirúrgica, la reconstrucción anatómica de la cadera continúa siendo un desafío considerable. Cuando no se logra una reconstrucción anatómica de la cadera, los resultados suelen ser insatisfactorios.⁵⁰ Las discrepancias en la longitud y de la lateralización femoral son responsables de generar alteraciones en articulaciones contiguas, como la rodilla o la columna lumbosacra, y representan una de las causas de mayor litigio medicolegal en los Estados Unidos.^{34,50-52} Independientemente del sistema protésico utilizado, todos los vástagos tienen la capacidad de restaurar radiográficamente la biomecánica de la cadera.²⁹ Sin embargo, el vástago corto impresiona ser superior a otros sistemas para restaurar la longitud de los miembros inferiores.

Se ha demostrado²⁹ que el promedio de discrepancia de miembros es de solamente 1,76 mm (rango de -4,7 a +7 mm), mientras que la diferencia de lateralización femoral promedio es de 4,56 mm (rango de -4 a +7) con los vástagos cortos, lo cual es aceptable si se compara con los de otras series en las cuales el control de estos parámetros ha sido menos predecible.⁵³ A diferencia de la artroplastia de superficie, consideramos que la curva de aprendizaje para el vástago corto puede ser superada con rapidez, dándole la oportunidad al paciente de preservar el capital óseo femoral, especialmente en personas jóvenes y activas, con menor posibilidad de complicación intraoperatoria como se ha descrito para el reemplazo de superficie.

El cirujano de cadera actual se encuentra cada vez con más frecuencia ante un paciente activo con demandas funcionales altas que debe satisfacer mediante una correcta elección del implante y un seguimiento periódico alertando sobre los potenciales riesgos relacionados directamente con la intensidad de la actividad física. Existe consenso en la bibliografía sobre los beneficios de la actividad física tanto en pacientes operados como en los no operados. Las recomendaciones actuales hablan de una mayor tasa de complicaciones en aquellos pacientes que participan, luego de la cirugía, en deportes de alta demanda para la articulación, como el tenis individual, fútbol, *squash*, básquet, correr, karate o vóley.⁵⁴ Los notables resultados a largo plazo obtenidos con vástagos recubiertos con hidroxapatita con un 95% de fijación a 25 años de seguimiento y la tasa nula de desgaste con el par de fricción cerámica-cerámica, alientan al uso de un implante con estas condiciones de recubrimiento y superficie que preser-

ve el capital óseo periprotésico.²⁶ Las complicaciones con respecto al nivel de iones en sangre y la ALVAL (*acute lymphocytic vasculitis and associated lesions*) han limitado, en la actualidad, el uso de prótesis metal-metal (esto es, prótesis de superficie) a pacientes seleccionados de sexo masculino.

Existe evidencia contundente que demuestra que los vástagos femorales de longitud convencional presentan excelentes resultados a corto, mediano y largo plazo.^{1,55,56} Con el creciente interés en los vástagos femorales cortos no cementados, se realizó un análisis comparativo entre un vástago convencional consagrado en el tiempo y un vástago corto tipo 2B que preserva parcialmente el cuello femoral.³⁸ En este estudio, si bien este último mostró una excelente supervivencia y resultados funcionales similares, preservó el doble de longitud de cuello femoral y tuvo una invasión diafisaria tres veces menor que el vástago de longitud convencional. La radiolucidez femoral metafisaria sintomática se evidenció en el 13,7% de los pacientes del grupo de vástago convencional (20 vs. 0, $p = 0,001$); sin embargo, no se evidenciaron diferencias significativas en cuanto a la tasa global de FFPI, infección o inestabilidad. Por otra parte, la tasa de aflojamiento aséptico fue más frecuente en el grupo de vástago convencional que en el grupo de vástago corto [5 (3,4%) vs. 0, $p = 0,06$]. Analizando el posible sesgo de selección de pacientes entre las ATC de vástago corto y convencional, Steinbrück y cols.⁵⁷ armonizaron los factores de confusión relacionados con la demografía del paciente (como la edad, el sexo), el volumen de cirugías y la superficie de fricción articular mediante el pareamiento por puntaje de propensión, incluyendo solamente datos de hospitales con volumen anual conocido de casos de ATC primarios. Usando el método de supervivencia de Kaplan-Meier para estimar la probabilidad acumulada de revisión, los autores mostraron que, cuando se usaron los datos brutos, el grupo de vástago corto tuvo una probabilidad acumulada de revisión más baja que el grupo de vástago convencional hasta cuatro años después de la cirugía ($p = 0,0001$). Los autores concluyeron en que la ATC de vástago corto no presentaba ninguna desventaja perceptible en comparación con el vástago convencional en términos de revisión quirúrgica en el corto y mediano plazo.

La asociación entre una ATC con vástago corto y una mayor incidencia de fractura periprotésica es disímil en la bibliografía. Li y cols.⁵⁸ reportaron una tasa de FFPI del 7% utilizando la prótesis CFP™, que fueron tratadas de manera conservadora, en todos los casos, sin necesidad de revisión a un seguimiento medio de 4.7 años. Creemos que los errores técnicos, como un nivel incorrecto de osteotomía cervical (demasiado cercana al trocánter menor) y un punto de entrada inadecuado durante la preparación del canal femoral, son cruciales en los vástagos cortos y con forma curva, para evitar un *crack* del calcar o una fractura con extensión diafisaria. Asimismo, vástagos con gran curvatura (tipo “banana”), como el diseño CFP™, pueden incrementar el riesgo de fractura intraoperatoria. Una osteotomía cervical muy baja puede conducir a la colocación del vástago en una alineación en valgo extremo que, posteriormente, podría fracturar el fémur a nivel diafisario al contactar contra la cortical externa.⁴⁰ No obstante, este hallazgo aún debe revisarse, ya que la bibliografía disponible no logra determinar si la alineación óptima de los vástagos cortos debe contemplar diversas morfologías femorales para prevenir FFPI.⁵⁹ Es recomendable, sin embargo, insertar cualquier vástago corto en varo sutilmente para lograr que el *tip* del implante tenga contacto con la cortical lateral para lograr un tercer punto de apoyo.⁶⁰

La ATC con una prótesis de vástago corto ya ha demostrado excelentes resultados clínicos y radiológicos a mediano y largo plazo^{61,62} resultados variables de supervivencia entre el 92,2% y el 100%.⁶³⁻⁶⁶ Sin embargo, no todos los diseños son similares en tamaño y forma,¹³ por lo tanto, distintas distribuciones de carga hacia el fémur proximal pueden desencadenar diferentes patrones de remodelación ósea, generando diferentes resultados clínicos y radiológicos.^{13,33} Cuando se diagnostica dolor de muslo posoperatorio, entender sus etiologías potenciales es fundamental para seleccionar la modalidad de tratamiento adecuada. Originalmente, se intentó disminuir la rigidez estructural con diseños modernos de vástagos no cementados;⁶⁷ sin embargo, la transferencia de tensión excesiva derivada de un desajuste en la rigidez a la flexión ha sido una preocupación en términos de alteraciones mecánicas en el módulo de elasticidad del fémur proximal, y la generación de dolor es una consecuencia potencial.^{67,68} Con el advenimiento de los vástagos cortos, muchas investigaciones han centrado su atención en el dolor de muslo y han aparecido muchas teorías más recientes para explicar su génesis.^{13,33} En algunas situaciones, las radiografías posoperatorias pueden mostrar hipertrofia cortical como consecuencia de la remodelación ósea que casi siempre es un evento asintomático. Maier y cols. han analizado los resultados clínicos y radiológicos de sus primeras 100 ATC consecutivas con el vástago Fitmore® (Zimmer, Warsaw, IN, EE.UU.).⁶⁹ Tras un seguimiento medio de 3.3 años (rango 2-4.4), la supervivencia fue del 100% tomando la revisión por cualquier motivo como falla, sin reportar aflojamiento del componente femoral. Sin embargo, se observó una hipertrofia cortical en 50 caderas, predominantemente en las zonas 3 y 5 de Gruen.^{47,69} De ellos, dos pacientes refirieron dolor moderado en el muslo que se agudizó durante el ejercicio físico. Dicho esto, en la Argentina, se ha reportado un caso de fractura por estrés

inusual en un hombre de 43 años de edad, golfista profesional, en la punta distal lateral de un vástago corto no cementado con fijación metafisaria⁷⁰ (Figura 10).

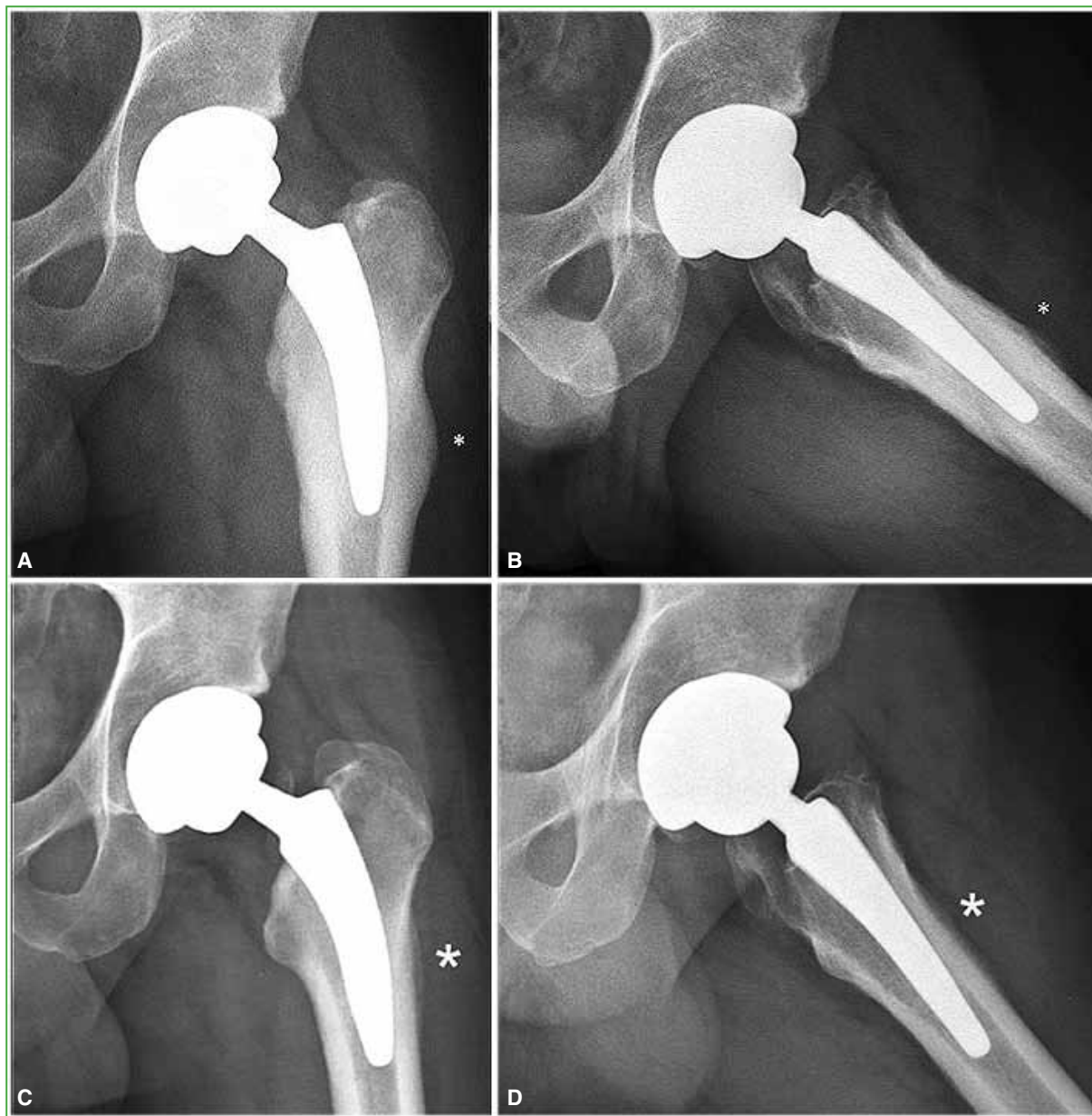


Figura 10. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de cadera del mismo paciente a los 8 meses de seguimiento. Se observan la remodelación ósea y la reacción perióstica ubicada en la cortical femoral lateral y anterior (*), que se correlacionó con dolor incesante exacerbado con la carga axial. No se aprecian signos de hundimiento o aflojamiento de la prótesis. Radiografías anteroposterior (C) y lateral (D) de cadera izquierda a los 2 años y medio de seguimiento. Se visualiza el callo hipertrófico (*), sin signos de aflojamiento del vástago. Paciente completamente asintomático.

Después de descartar infección y aflojamiento, los autores sugieren a los cirujanos reconstructivos ser conscientes de la existencia de fracturas periprotésicas por estrés como fuente de dolor en el muslo (a veces insospechada) y, a pesar de ser poco frecuentes, siempre deben contemplarse, debido a que estos casos pueden ser manejados de forma conservadora con reposo y descarga parcial. Se sugiere, como ya se mencionó, alinear el vástago sutilmente en varo para distribuir las cargas de igual forma en el calcar medial y la cortical femoral lateral.^{42,71}

Históricamente, se han empleado muchos sistemas protésicos para el tratamiento de la coxartrosis displásica. Sin embargo, el patrón de referencia para su tratamiento sigue siendo un tema de debate, ya que las alteraciones anatómicas del fémur proximal (coxa valga extrema, coxa vara por osteotomía previa, osteosíntesis previa, anteversión femoral aumentada, discrepancia de longitud de miembros inferiores marcada, etc.) hacen que la selección de los implantes sea compleja.⁷² La discordancia anatómica femoral proximal-distal que se encuentra en las caderas displásicas suele plantear un desafío cuando se decide el vástago para reconstruir el fémur (Figura 11).

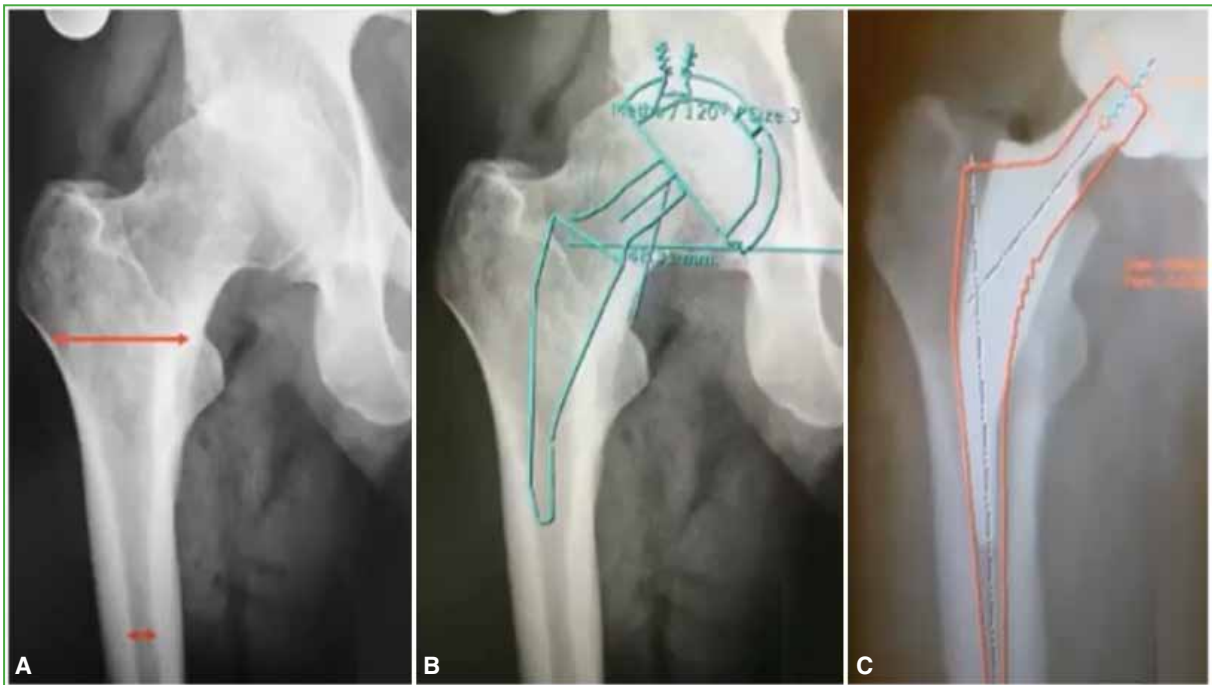


Figura 11. Radiografía anteroposterior de cadera derecha. Se observa la discordancia entre la metáfisis proximal y la diáfisis, en un fémur Dorr A (A). B. Programación digital preoperatoria con un vástago corto. Se visualiza el correcto llenado de la metáfisis proximal. C. Programación preoperatoria digital con un tallo convencional no cementado. Se observa el enclavamiento del segmento distal del vástago en la diáfisis femoral.

Los componentes femorales no cementados de longitud convencional se basan en un contacto proximal adecuado entre el hueso y el huésped, lo que requiere un ajuste y un relleno excelentes con resistencia al torque de rotación para restablecer la biomecánica de la cadera. No obstante, el potencial *stress shielding* permanece latente y podría causar una deficiencia masiva de capital óseo femoral, lo que hace que la cirugía de revisión sea un nuevo desafío en el futuro.^{73,74} En este sentido, se han diseñado componentes femorales modulares alternativos con recubrimiento proximal y fijación metafisaria, como el S-ROM (DePuy). Aunque este implante permite una adecuada reconstrucción al combinar la anatomía proximal distal, tiene el problema de la modularidad. Dado que la mayoría de los pacientes con artrosis displásica son muy jóvenes, es probable que sea necesaria una cirugía de revisión a largo plazo y lo ideal es que no existan interfaces metálicas que puedan generar debris y desgaste extra al desgaste del polietileno. En este escenario, ahorrar capital óseo utilizando vástagos cortos que preservan el cuello femoral

permitiría una reconstrucción final más fácil.⁷⁵ Los vástagos cortos han demostrado su utilidad para reconstruir la biomecánica de la cadera en casos de displasia con una baja prevalencia de alteraciones óseas y una baja tasa de cirugía de revisión.⁷⁶

Las deformidades del fémur proximal pueden ocurrir en cualquier nivel. Asimismo, aumentan la dificultad técnica y presentan un elevado riesgo de complicaciones intraoperatorias, como fracturas o perforación cortical, sobre todo cuando existen elementos de osteosíntesis previos de larga data (Figura 12).



Figura 12. A. Radiografía anteroposterior preoperatoria. Se observa la artrosis postraumática en una cadera tratada con osteosíntesis con placa y tornillos. B. Radiografía de perfil posoperatoria inmediata e imagen radiográfica anteroposterior posoperatoria inmediata (C). Se aprecia el reemplazo articular con un vástago corto, con extracción del tornillo cervical y retención de la placa de osteosíntesis.

El tratamiento del paciente con una deformidad femoral proximal requiere criterio. Los esfuerzos para restituir la anatomía son imperativos, ya que las deformidades residuales no corregidas pueden tener consecuencias biomecánicas adversas. Hemos observado a lo largo de nuestra experiencia con vástagos cortos que dichos implantes evidencian ventajas en los casos con deformidades del fémur proximal, pueden evitar osteotomías femorales concomitantes o bien por tener la capacidad de insertarse evitando la extracción de implantes previos en forma total o parcial.^{45,77,78} Adicionalmente, pueden compensar deformidades extrarticulares a nivel diafisario (más distales).

CONCLUSIONES

1. La preservación ósea asociada con el uso de vástagos cortos podría traer beneficios a largo plazo en pacientes jóvenes con alta demanda funcional.

2. De manera similar a los vástagos de longitud convencional y prótesis de superficie, el uso de un vástago corto restaura la biomecánica de la cadera de manera eficaz.

3. Un vástago corto tipo 2B ha logrado obtener resultados excelentes de supervivencia a los 2-5 años de seguimiento, con un 1% de falla.

4. Al igual que una prótesis de superficie, los vástagos cortos permiten un retorno temprano a la actividad física pretendida por los pacientes jóvenes con artrosis avanzada de cadera.

5. Un vástago corto con preservación parcial del cuello femoral mostró excelentes tasas de supervivencia y resultados funcionales similares a un vástago convencional consagrado en el seguimiento a medio plazo; sin embargo, evidenció una menor tasa de complicaciones.

6. La ATC con un vástago corto tipo 2B para el tratamiento de la artrosis displásica plantearía muy pocos problemas técnicos intraoperatorios, resulta una alternativa útil para la reconstrucción femoral.

7. En escenarios complejos con deformidades del fémur proximal, la utilización de vástagos cortos evidencia ventajas, evitando la necesidad de osteotomías correctivas preoperatorias e intraoperatorias.

Luego de haber hecho un análisis de la experiencia institucional con vástagos cortos a lo largo de 10 años, los autores de este ensayo creen que la indicación de este tipo de implante femoral está justificada en pacientes jóvenes y activos, no con la intención de superar los resultados probados con implantes convencionales confiables, sino para reproducirlos con un menor consumo de capital óseo femoral.

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

ORCID de P. A. Slullitel: <https://orcid.org/0000-0002-8957-075X>
 ORCID de F. Díaz-Dilernia: <https://orcid.org/0000-0002-7830-2207>
 ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

ORCID de F. Comba: <https://orcid.org/0000-0002-2848-2983>
 ORCID de M. Buttaro: <https://orcid.org/0000-0003-3329-778X>

BIBLIOGRAFÍA

1. Berend KR, Lombardi AV, Mallory TH, Dodds KL, Adams JB. Cementless double tapered total hip arthroplasty in patients 75 years of age and older. *J Arthroplasty* 2004;19(3):288-95. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2003.11.002>
2. Meding JB, Galley MR, Ritter MA. High survival of uncemented proximally porous-coated titanium alloy femoral stems in osteoporotic bone. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(2):441-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1035-z>
3. Kurtz S, Mowat F, Ong K, Chan N, Lau E, Halpern M. Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(7):1487-97. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02441>
4. Rajaei SS, Campbell JC, Mirocha J, Paiement GD. Increasing burden of total hip arthroplasty revisions in patients between 45 and 64 years of age. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(6):449-58. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00470>

5. Gröbl A. Cementless total hip arthroplasty with the rectangular titanium Zweymüller stem. A concise follow-up, at a minimum of fifteen years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(10):2210-5. <https://doi.org/10.2106/jbjs.e.00810>
6. McLaughlin JR, Lee KR. Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. Excellent results at ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79(6):900-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.79b6.7482>
7. Eingartner C. Current trends in total hip arthroplasty. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9(1):8-14. PMID: 17514169
8. Issa K, Pivec R, Wuestemann T, Tatevossian T, Nevelos J, Mont MA. Radiographic fit and fill analysis of a new second-generation proximally coated cementless stem compared to its predicate design. *J Arthroplasty* 2014;29(1):192-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.04.029>
9. Reimeringer M, Nuño N, Desmarais-Trépanier C, Lavigne M, Vendittoli PA. The influence of uncemented femoral stem length and design on its primary stability: a finite element analysis. *Comp Methods Biomech Biomed Engin* 2013;16(11):1221-31. <https://doi.org/10.1080/10255842.2012.662677>
10. McTighe T, Keggi J, Stulberg D, Keppler L, Brazil D, McPherson E. Total Hip Stem Classification System. *Reconstr Rev* 2014;4(2):24-8. <https://doi.org/10.15438/rr.v4i2.70>
11. Feyen H, Shimmin AJ. Is the length of the femoral component important in primary total hip replacement? *Bone Joint J* 2014;96-B(4):442-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B4.33036>
12. Dimitriou D, Tsai T-Y, Kwon Y-M. The effect of femoral neck osteotomy on femoral component position of a primary cementless total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2015;39(12):2315-21. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-27391>
13. Khanuja HS, Banerjee S, Jain D, Pivec R, Mont MA. Short bone-conserving stems in cementless hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2014;96(29):1742-52. <https://doi.org/10.2106/jbjs.m.00780>
14. Stulberg SD, Dolan M. The short stem: A thinking man's alternative to surface replacement. *Orthopedics* 2008;31(9):885-6. <https://doi.org/10.3928/01477447-20080901-37>
15. Renkawitz T, Santori FS, Grifka J, Valverde C, Morlock MM, Learmonth ID. A new short uncemented, proximally fixed anatomic femoral implant with a prominent lateral flare: design rationals and study design of an international clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2008;9:147. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-147>
16. Chen H-H, Morrey BF, An K-N, Luo Z-P. Bone remodeling characteristics of a short-stemmed total hip replacement. *J Arthroplasty* 2009;24(6):945-50. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.07.014>
17. Arabmotlagh M, Rittmeister M, Hennigs T. Alendronate prevents femoral periprosthetic bone loss following total hip arthroplasty: prospective randomized double-blind study. *J Orthop Res* 2006;24(7):1336-41. <https://doi.org/10.1002/jor.20162>
18. Slullitel PA, Mahatma MM, Farzi M, Grammatopoulos G, Wilkinson JM, Beaulé PE. Influence of femoral component design on proximal femoral bone mass after total hip replacement: A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103(1):74-83. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00351>
19. Khanuja HS, Vakil JJ, Goddard MS, Mont MA. Cementless femoral fixation in total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(5):500-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00774>
20. Pipino F. The bone-prosthesis interaction. *J Orthopaed Traumatol* 2000;1;3-9. <https://doi.org/10.1007/pl00012193>
21. Mai KT, Verioti CA, Casey K, Slesarenko Y, Romeo L, Colwell CW Jr. Cementless femoral fixation in total hip arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2010;39(3):126-30. PMID: 20463983
22. Leali A, Fetto J, Insler H, Elfenbein D. The effect of a lateral flare feature on implant stability. *Int Orthop* 2002;26(3):166-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-002-0355-3>
23. d'Imporzano M, Pierannunzi L. Minimally invasive total hip replacement. *J Orthopaed Traumatol* 2006;7:42-50. <https://doi.org/10.1007/s10195-006-0121-1>
24. Walker PS, Culligan SG, Hua J, Muirhead-Allwood SK, Bentley G. The effect of a lateral flare feature on uncemented hip stems. *HIP International* 1999;9(2):71-80. <https://doi.org/10.1177/112070009900900210>
25. Ng VY, Arnott L, McShane MA. Perspectives in managing an implant recall: revision of 94 Durom Metasul acetabular components. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(17):e100(1-5). <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01311>
26. Vidalain J-P. Twenty-year results of the cementless Corail stem. *Int Orthop* 2011;35(2):189-94. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-1117-2>
27. Buttaró M, Martorell G, Quinteros M, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F. Preservación ósea femoral con tallos cortos de fijación cervicometafisaria. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2014;79(4):232-6. <https://doi.org/10.15417/299>
28. González Della Valle A, Slullitel G, Piccaluga F, Salvati EA. The precision and usefulness of preoperative planning for cemented and hybrid primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20(1):51-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2004.04.016>

29. Nally FJ, Rossi LA, Diaz F, Stagnaro J, Slullitel PA, Buttaro MA. Which prosthetic system restores hip biomechanics more effectively? Comparison among three systems. *Curr Orthop Pract* 2015;26:382-6. <https://doi.org/10.1097/bco.0000000000000242>
30. Tönnis D, Heinecke A, Nienhaus R, Thiele J. [Predetermination of arthrosis, pain and limitation of movement in congenital hip dysplasia (author's transl)]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1979;117(5):808-15. PMID: 549339
31. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(2):217-20. PMID: 641088
32. Buttaro M, Nally F, Salcedo R, Slullitel PA, Oñativia JI, Comba F, et al. Reemplazo total de cadera con un tallo corto no cementado tipo 2B: resultados a los 2-5 años de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2009;84(2):112-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.2.856>
33. Baert IAC, Lluch E, Van Glabbeek F, Nuyts R, Rufai S, Tuynman J, et al. Short stem total hip arthroplasty: Potential explanations for persistent post-surgical thigh pain. *Med Hypotheses* 2017;107:45-50. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2017.07.028>
34. Lindgren JU, Rysavy J. Restoration of femoral offset during hip replacement. A radiographic cadaver study. *Acta Orthop Scand* 1992;63(4):407-10. <https://doi.org/10.3109/17453679209154755>
35. Teoh KH, Lee PYF, Woodnutt DJ. Our early experience of the Corin Minihip prosthesis. *Hip Int* 2016;26(3):265-9. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000343>
36. Engh CA, McGovern TF, Bobyn JD, Harris WH. A quantitative evaluation of periprosthetic bone-remodeling after cementless total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992;74(7):1009-20. <https://doi.org/10.2106/00004623-199274070-00007>
37. Nally F, Buttaro M, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F. Actividad física post-artroplastia de cadera. Prótesis de superficie vs. tallos cortos de fijación cervicometafisaria. *Rev Asoc Argent Traumatol Deporte* 2013;20(2):30-5. Disponible en: https://revista.aatd.org.ar/wp-content/uploads/2019/08/2013_Vol-20_n2_5Actividad-F%c3%adsica-Post.pdf
38. Diaz-Dilernia F, Lucero C, Slullitel P, Zanotti F, Comba F, Buttaro M. Medium term outcomes of conventional versus short uncemented femoral stems in patients younger than 55 years old. EHS Meeting, Lille, France 2021.
39. Buttaro MA, Oñativia JI, Slullitel PA, Andreoli M, Comba F, Zanotti G, et al. Metaphyseal debonding of the Corail collarless cementless stem: report of 18 cases and case-control study. *Bone Joint J* 2017;99-B(11):1435-41. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2017-0431.R1>
40. Buttaro MA, Slullitel PA, Oñativia JI, Nally F, Andreoli M, Salcedo R, et al. 4- to 8 year complication analysis of 2 "partial collum" femoral stems in primary THA. *Hip Int* 2021;31(1):75-82. <https://doi.org/10.1177/1120700019879360>
41. Falez F, Papalia M, Granata G, Longo D, Ciompi A, Casella F, et al. Bone remodelling and integration of two different types of short stem: a dual-energy X-ray – absorptiometry study. *Int Orthop* 2020;44:839-46. <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04545-6>
42. Buttaro MA, Slullitel PA, Zanotti G, Comba FM, Piccaluga F. Is a short stem suitable for patients with hip dysplasia? A report on technical problems encountered during femoral reconstruction. *Hip Int* 2018;28(3):315-23. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000562>
43. Hartofilakidis G, Babis GC, Lampropoulou-Adamidou K. *Congenital hip disease in adults*. Berlin: Springer Science & Business Media; 2013. 170 p. Disponible en: <https://play.google.com/store/books/details?id=3wDFBAAAQBAJ>
44. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, Kim Y-J, Trousdale RT, Sierra RJ, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(Suppl 4):47-66. <https://doi.org/10.2106/jbjs.h.00756>
45. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(1):15-23. PMID: 365863
46. Delee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976;121:20-32. PMID: 991504
47. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(141):17-27. PMID: 477100
48. Berry DJ. Total hip arthroplasty in patients with proximal femoral deformity. *Clin Orthop Relat Res* 1999;(369):262-72. <https://doi.org/10.1097/00003086-199912000-00027>
49. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51(4):737-55. PMID: 5783851

50. Hodge WA, Andriacchi TP, Galante JO. A relationship between stem orientation and function following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1991;6(3):229-35. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(06\)80169-5](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(06)80169-5)
51. Charles MN, Bourne RB, Davey JR, Greenwald AS, Morrey BF, Rorabeck CH. Soft tissue balancing of the hip: the role of femoral offset restoration. *Instr Course Lect* 2005;54:131-41. PMID: 15948440
52. Konyves A, Bannister GC. The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(2):155-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.87b2.14878>
53. Wedemeyer C, Quitmann H, Xu J, Heep H, von Knoch M, Saxler G. Digital templating in total hip arthroplasty with the Mayo stem. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(10):1023-9. <https://doi.org/10.1007/s00402-007-0494-5>
54. Schmalzried TP. Metal-on-metal resurfacing arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20(4 Suppl 2):70-1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2005.03.007>
55. Berend KR, Mallory TH, Lombardi AV Jr, Dodds KL, Adams JB. Tapered cementless femoral stem: difficult to place in varus but performs well in those rare cases. *Orthopedics* 2007;30(4):295-7. <https://doi.org/10.3928/01477447-20070401-16>
56. Head WC, Mallory TH, Emerson RH Jr. The proximal porous coating alternative for primary total hip arthroplasty. *Orthopedics* 1999;22(9):813-5. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19990901-08>
57. Steinbrück A, Grimberg AW, Elliott J, Melsheimer O, Jansson V. Short versus conventional stem in cementless total hip arthroplasty : An evidence-based approach with registry data of mid-term survival. *Orthopade* 2021;50(4):296-305. <https://doi.org/10.1007/s00132-021-04083-y>
58. Li M, Hu Y, Xie J. Analysis of the complications of the collum femoris preserving (CFP) prostheses. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2014;48(6):623-7. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2014.13.0060>
59. Kutzner KP, Freitag T, Donner S, Kovacevic MP, Bieger R. Outcome of extensive varus and valgus stem alignment in short-stem THA: clinical and radiological analysis using EBRA-FCA. *Arch Orthop Trauma Surg* 2017;137(3):431-9. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2640-z>
60. Kutzner KP, Freitag T, Bieger R. Defining “undersizing” in short-stem total hip arthroplasty: the importance of sufficient contact with the lateral femoral cortex. *Hip Int* 2022;32(2):160-5. <https://doi.org/10.1177/1120700020940276>
61. Kendoff DO, Citak M, Egidy CC, O’Loughlin PF, Gehrke T. Eleven-year results of the anatomic coated CFP stem in primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(6):1047-51. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.10.013>
62. Kim Y-H, Park J-W, Kim J-S, Kang J-S. Long-term results and bone remodeling after THA with a short, metaphyseal-fitting anatomic cementless stem. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(3):943-50. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3354-3>
63. Briem D, Schneider M, Bogner N, Botha N, Gebauer M, Gehrke T, et al. Mid-term results of 155 patients treated with a collum femoris preserving (CFP) short stem prosthesis. *Int Orthop* 2011;35(5):655-60. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-1020-x>
64. Pipino F, Molfetta L, Grandizio M. Preservation of the femoral neck in hip arthroplasty: results of a 13- to 17-year follow-up. *J Orthopaed Traumatol* 2000;1:31-9. <https://doi.org/10.1007/s101950070026>
65. Synder M, Drobniowski M, Pruszczyński B, Sibiński M. Initial experience with short Metha stem implantation. *Ortop Traumatol Rehabil* 2009;11(4):317-23. PMID: 19828913
66. Yasunaga Y, Yamasaki T, Matsuo T, Yoshida T, Oshima S, Hori J, et al. Clinical and radiographical results of 179 thrust plate hip prostheses: 5-14 years follow-up study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132(4):547-54. <https://doi.org/10.1007/s00402-011-1434-y>
67. Jo W-L, Lee Y-K, Ha Y-C, Park M-S, Lyu S-H, Koo K-H. Frequency, developing time, intensity, duration, and functional score of thigh pain after cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(6):1279-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.12.016>
68. Brown TE, Larson B, Shen F, Moskal JT. Thigh pain after cementless total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(6):385-92. <https://doi.org/10.5435/00124635-200211000-00002>
69. Maier MW, Streit MR, Innmann MM, Krüger M, Nadorf J, Philippe Kretzer J, et al. Cortical hypertrophy with a short, curved uncemented hip stem does not have any clinical impact during early follow-up. *BMC Musculoskelet Disord* 2015;16:371. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0830-9>
70. Slullitel PA, Oñativia JL, Llano L, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F, et al. Periprosthetic stress fracture around a well-fixed type 2B short uncemented stem. *SICOT J* 2018;4:33. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2018031>
71. Buttaro M. CORR Insights(@): Ultrashort versus conventional anatomic cementless femoral stems in the same patients younger than 55 years. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(9):2018-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4932-y>

72. Sanchez-Sotelo J, Berry DJ, Trousdale RT, Cabanela ME. Surgical treatment of developmental dysplasia of the hip in adults: II. Arthroplasty options. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(5):334-44. <https://doi.org/10.5435/00124635-200209000-00005>
73. Schuh A, Schraml A, Hohenberger G. Long-term results of the Wagner cone prosthesis. *Int Orthop* 2009;33(31):53-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0460-4>
74. Christie M, Brinson MF. Proximal/distal mismatch: type A and C femurs. *Orthopedics* 2005;28(9 Suppl):1033-6. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-20050902-05>
75. Salemyr M, Muren O, Ahl T, Bodén H, Eisler T, Stark A, et al. Lower periprosthetic bone loss and good fixation of an ultra-short stem compared to a conventional stem in uncemented total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2015;86(6):659-66. <https://doi.org/10.3109/17453674.2015.1067087>
76. Kutzner KP, Pfeil D, Kovacevic MP, Rehbein P, Mai S, Siebert W, et al. Radiographic alterations in short-stem total hip arthroplasty: A 2-year follow-up study of 216 cases. *Hip Int* 2016;26:278-83. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000339>
77. Benke GJ, Baker AS, Dounis E. Total hip replacement after upper femoral osteotomy. A clinical review. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64(5):570-1. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.64B5.7142264>
78. Mehlhoff T, Landon GC, Tullos HS. Total hip arthroplasty following failed internal fixation of hip fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(269):32-7. PMID: 1864052

Puntajes VII

Ernesto Bersusky,¹ Ignacio Arzac Ulla,² Lidia G. Loterzo,³ Guillermo Ricciardi,⁴ Gerardo Zanotti,⁵ J. Javier Masquijo⁶

¹Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

²BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina

³Hospital Central de San Isidro "Dr. Melchor Á. Posse", Buenos Aires, Argentina

⁴Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Álvarez", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁵Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

⁶Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

RESUMEN

El Comité Editorial quiere brindar a sus lectores una actualización de las escalas de uso corriente. El empleo de tablas y escalas es una práctica muy extendida en la Ortopedia y Traumatología. La medición y la cuantificación de los aspectos clínicos, funcionales y radiográficos se convirtieron en una herramienta imprescindible para la toma de decisiones en diferentes aspectos de la actividad asistencial. Llevamos a cabo una revisión de las escalas más utilizadas, definiendo su uso e incluyendo bibliografía original y actualizada.

Palabras clave: Escalas; puntajes; tablas; actualización.

Nivel de Evidencia: V

Scores VII

ABSTRACT

The Editorial Committee wants to provide its readers with an update on the commonly used scales. The use of tables and scales is a widespread practice in Orthopedics and Traumatology. The measurement and quantification of clinical, functional, and radiographic aspects has become an essential tool for decision-making in different aspects of healthcare activity. We carry out a review of the most used scales, defining their use and including original and updated literature.

Keywords: Scales; scores; tables; update.

Level of Evidence: V

INTRODUCCIÓN

El Comité Editorial quiere brindar a sus lectores una actualización de las escalas de uso corriente. El empleo de tablas y escalas es una práctica muy extendida en la Ortopedia y Traumatología. La medición y la cuantificación de los aspectos clínicos, funcionales y radiográficos se convirtieron en una herramienta imprescindible para la toma de decisiones en diferentes aspectos de la actividad asistencial.

Llevamos a cabo una revisión de las escalas más utilizadas, definiendo su uso e incluyendo bibliografía original y actualizada; en esta oportunidad, nos ocupa la sección de puntajes más utilizados en patología pediátrica. Si bien las escalas de evaluación se están utilizando como rutina en las publicaciones relacionadas con problemas ortopédicos en niños y adolescentes, con frecuencia, se usan instrumentos que no están diseñados ni validados para una población pediátrica. A continuación, se mencionan algunos de los instrumentos validados o diseñados más utilizados para niños.

Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI)

La *Pediatric Orthopaedic Society of North America* (POSNA) desarrolló el cuestionario PODCI a fines de la década de 1990. Este instrumento evalúa cuatro variables: 1) la escala de función de la extremidad superior, 2) la función de transferencia y movilidad básica (que refleja la capacidad del paciente para desplazarse independien-

Dr. J. JAVIER MASQUIJO • javimasquijo@yahoo.com.ar  <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

Cómo citar este artículo: Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo LG, Ricciardi G, Zanotti G., Masquijo JJ. Puntajes VII. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):252-256.
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1736>

temente), 3) la función en los deportes y en la actividad física, y 4) el dolor/la comodidad y un valor de función global (que representa la media de los cuatro valores de función específica). Consta de tres partes: 1) el cuestionario pediátrico (para ser contestado por los padres de niños de entre 2 y 11 años), 2) el cuestionario para padres de adolescentes (11-18 años) y 3) el cuestionario para adolescentes (de entre 11 y 18 años). El PODCI ha sido validado en español.

La escala puede descargarse en: https://www.gillettechildrens.org/assets/uploads/general/Forms/Gait_Lab_Forms/9990-151_Pediatric_Outcomes_Questionnaire_Spanish.pdf

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Daltroy LH, Liang MH, Fossel AH, Goldberg MJ. The POSNA pediatric musculoskeletal functional health questionnaire: report on reliability, validity, and sensitivity to change. *J Pediatr Orthop* 1998;18(5):561-71. <https://doi.org/10.1097/00004694-199809000-00001>
- Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, Wright JG, Caughlin B. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Outcomes Instruments. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(2):208-15. <https://doi.org/10.2106/00004623-200202000-00007>
- Castañeda Leeder P, Haces García F. Evaluación del adolescente mexicano sano. Basado en los lineamientos de la Sociedad de Ortopedia Pediátrica de Norteamérica. *Acta Ortop Mex* 2008;22(3):195-7. PMID: 18826084

PROMIS® Pediatric and Parent Proxy Profile

Los instrumentos *PROMIS® Pediatric and Parent Proxy Profile* son una colección de formularios breves que contienen un número fijo de ítems de seis dominios PROMIS (Síntomas Depresivos, Ansiedad, Movilidad, Interferencia del dolor, Fatiga y Relaciones con los compañeros) junto con un único ítem sobre la intensidad del dolor. Hay tres perfiles: el PROMIS-25 incluye cuatro artículos por dominio; el PROMIS-37, seis artículos por dominio y el PROMIS-49, ocho artículos por dominio. Al igual que con otros instrumentos PROMIS, los perfiles son universales en lugar de ser específicos de una enfermedad. Evalúan todos los dominios durante los últimos siete días.

El instrumento *PROMIS® Pediatric Profile* está diseñado para el autoinforme pediátrico (8-17 años). El *PROMIS® Parent Proxy Profile* está destinado a los padres que actúan como informantes delegados para sus hijos (5-17 años).

Las escalas pueden descargarse en: <https://www.promishealth.org/57461-2/>.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- DeWalt DA, Rothrock N, Yount S, Stone AA; PROMIS Cooperative Group. Evaluation of item candidates: the PROMIS qualitative item review. *Med Care* 2007;45(5 Suppl 1):S12-S21. <https://doi.org/10.1097/01.mlr.0000254567.79743.e2>
- Brodke DJ, Saltzman CL, Brodke DS. PROMIS for Orthopaedic Outcomes Measurement. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(11):744-9. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00404>
- Daltroy LH, Liang MH, Fossel AH, Goldberg MJ. The POSNA pediatric musculoskeletal functional health questionnaire: report on reliability, validity, and sensitivity to change. *J Pediatr Orthop* 1998;18:561-71. <https://doi.org/10.1097/00004694-199809000-00001>
- Hunsaker FG, Cioffi DA, Amadio PC, Wright JG, Caughlin B. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Outcomes Instruments. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84(2):208-15. <https://doi.org/10.2106/00004623-200202000-00007>
- Castañeda Leeder P, Haces García F. Evaluación del adolescente mexicano sano. Basado en los lineamientos de la Sociedad de Ortopedia Pediátrica de Norteamérica. *Acta Ortop Mex* 2008;22(3):195-7. PMID: 18826084

Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children (OxAFQ-C)

Se trata de un cuestionario de medición del estado de salud autoinformado por el niño o informado por el padre (representante). El OxAFQ-C se utiliza con pacientes de 5 a 16 años que sufren afecciones del pie y el tobillo. Tiene un total de 15 ítems: los primeros 14 ítems se utilizan para calcular los puntajes de los tres dominios Físico (6 ítems, 1-6), Escuela y Juego (4 ítems, 7-10), Emocional (4 ítems, 11-14). Los puntajes de los tres dominios se informan por separado, no hay un puntaje total. Las opciones de respuesta para cada ítem están en una escala de 5 puntos: nunca (4), rara vez (3), a veces (2), muy a menudo (1), siempre (0), donde el número entre paréntesis representa el valor que debe ser aplicado por el anotador a cada respuesta. Los puntajes de los dominios se calculan como el total de los puntajes de los elementos de la escala divididos por el máximo para cada dominio. Los puntajes de los dominios se pueden transformar en una escala porcentual (0-100) para facilitar la interpretación. Un puntaje más alto para un dominio representa un mejor funcionamiento.

El ítem final (ítem 15: ¿Su pie o tobillo le ha impedido usar los zapatos que deseaba usar?) se agregó para reflejar la preocupación de muchos niños de poder usar o no el calzado que prefieren. Este tema es importante para los niños y, por lo tanto, agrega validez aparente, pero psicométricamente no encaja en ninguno de los dominios. Por lo tanto, este ítem final 15 se reporta como un solo ítem.

La escala puede descargarse en:

<https://innovation.ox.ac.uk/outcome-measures/the-oxford-ankle-foot-questionnaire-for-children-oxafq-c/>

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Morris C, Liabo K, Wright P, Fitzpatrick R. Development of the Oxford ankle foot questionnaire: finding out how children are affected by foot and ankle problems. *Child Care Health Dev* 2007; 33(5): 559-68.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2007.00770.x>
- Morris C, Doll H, Wainwright A, Theologis T, Fitzpatrick R. The Oxford ankle foot questionnaire for children. Scaling reliability and validity. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(11):1451-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B11.21000>
- Morris C, Doll H, Davies N, Wainwright A, Theologis T, Willett K, et al. The Oxford Ankle Foot Questionnaire for children: responsiveness and longitudinal validity. *Qual Life Res* 2009;18(10):1367-6.
<https://doi.org/10.1007/s11136-009-9550-7>

Escala Pedi-IKDC

Pedi-IKDC es la versión pediátrica de la escala de resultados subjetivos del *International Knee Documentation Committee* (IKDC). Fue descrita inicialmente por Kocher y cols. y luego fue validada al español. Consta de dos subescalas: síntomas y deportes, pero todos los puntajes brutos se agregan a un puntaje total.

ESCALA PEDI-IKDC VERSIÓN EN ESPAÑOL

SÍNTOMAS

• Si se le pidiera hacer las actividades descritas abajo. ¿Cuál de las siguientes actividades podría hacer hoy **sin hacer que su rodilla duela demasiado**?

- Actividades de alto impacto, como saltar o girar rápidamente para cambiar de dirección, como en el baloncesto o fútbol.
- Actividades de alto esfuerzo, como levantar peso o correr.
- Actividades de esfuerzo moderado, como caminar rápido o trotar.
- Actividades ligeras, como caminar a velocidad normal.
- No puedo realizar ninguna de las actividades descritas previamente porque mi rodilla duele demasiado.

• Durante las **pasadas 4 semanas o desde su lesión**, ¿qué tan frecuentemente le duele su rodilla?

Nunca duele | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | duele todo el tiempo

• ¿Qué tanto duele su rodilla **el día de hoy**?

No duele | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | duele tanto que es intolerable

• Durante las **pasadas 4 semanas o desde su lesión**, ¿qué tan difícil ha sido moverse o arrodillarse con su rodilla lesionada?

- No es difícil.
- Un poco difícil.
- Más o menos difícil.
- Muy difícil.
- Extremadamente difícil.

• Durante las **pasadas 4 semanas o desde su lesión**, ¿qué tan hinchada ha estado su rodilla?

- Nada.
- Un poco.
- Más o menos.
- Muy hinchada.
- Extremadamente hinchada.

• Si se le pidiera hacer las actividades descritas abajo. ¿Cuál de las siguientes actividades podría hacer **hoy** sin que su rodilla **se hinche**?

- Actividades de alto impacto, como saltar o girar rápidamente para cambiar de dirección, como en el baloncesto o fútbol.
- Actividades de alto esfuerzo, como levantar peso o correr.
- Actividades de esfuerzo moderado, como caminar rápido o trotar.
- Actividades ligeras, como caminar a velocidad normal.
- No puedo realizar ninguna de las actividades descritas previamente porque mi rodilla está hinchada incluso al descansar o en reposo.

• Durante las **pasadas 4 semanas o desde su lesión**, ¿su rodilla se ha quedado **bloqueada** al punto de no poder moverla?

- Sí
- No

• Durante las **pasadas 4 semanas o desde su lesión**, ¿ha sentido que su rodilla ha estado **a punto de bloquearse**, pero aún podía moverla?

- Sí
- No

• Si se le pidiera hacer las actividades descritas abajo. ¿Cuál de las siguientes actividades podría hacer **hoy** sin sentir que la rodilla **podría impedirse**lo?

- Actividades de alto impacto, como saltar o girar rápidamente para cambiar de dirección, como en el baloncesto o fútbol.
- Actividades de alto esfuerzo, como levantar peso o correr.
- Actividades de esfuerzo moderado, como caminar rápido o trotar.
- Actividades ligeras, como caminar a velocidad normal.
- No puedo realizar ninguna de las actividades descritas previamente porque mi rodilla se siente como que no me lo va a permitir.

ACTIVIDADES DEPORTIVAS

• ¿Cuál de las siguientes actividades puede realizar con la rodilla lesionada **la mayoría del tiempo**?

- Actividades de alto impacto, como saltar o girar rápidamente para cambiar de dirección, como en el baloncesto o fútbol.
- Actividades de alto esfuerzo, como levantar peso o correr.
- Actividades de esfuerzo moderado, como caminar rápido o trotar.
- Actividades ligeras, como caminar a velocidad normal.
- No puedo realizar ninguna de las actividades descritas previamente la mayoría del tiempo.

FUNCIÓN

• ¿Qué tan bien funcionaba su rodilla **antes de la lesión**?

No podía hacer nada | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | Podía hacer cualquier cosa

• ¿Qué tan bien funciona su rodilla **ahora**?

No soy capaz de hacer nada | 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | Puedo hacer cualquier cosa

• ¿Quién realizó el cuestionario?

- Paciente solo.
- Paciente con ayuda del padre o adulto.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Kocher MS, Smith JT, Iversen MD, Brustowicz K, Ogunwole O, Andersen J, et al. Reliability, validity, and responsiveness of a modified International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (Pedi-IKDC) in children with knee disorders. *Am J Sports Med* 2011;39(5):933-9. <https://doi.org/10.1177/0363546510383002>
- Herrera Rodríguez JS, Ponce de León MC, Castañeda JF, Yela H, Díaz A. Transcultural validation and adaptation of the Pedi-IKDC scale for the functional assessment of children that undergo knee surgery. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2022;66(6):500-3. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2022.06.002>

Hospital for Special Surgery Pediatric Functional Activity Brief Scale (HSS Pedi-FABS)

Esta escala es un instrumento validado de 8 ítems diseñado para cuantificar la actividad de niños de entre 10 y 18 años. Recientemente, los mismos autores comunicaron datos normativos sobre el nivel de actividad pediátrico y adolescente. El cuestionario no está validado en español.

La escala puede descargarse en:

<https://www.prismosports.org/UserFiles/file/HSSPedi-FABSPDFScoring.pdf>

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Fabricant PD, Robles A, Downey-Zayas T, Do HT, Marx RG, Widmann RF, et al. Development and validation of a pediatric sports activity rating scale: the Hospital for Special Surgery Pediatric Functional Activity Brief Scale (HSS Pedi-FABS). *Am J Sports Med* 2013;41(10):2421-9. <https://doi.org/10.1177/0363546513496548>
- Wagner KJ 3rd, Sabatino MJ, Zynda AJ, Gans CV, Chung JS, Miller SM, et al. Activity measures in pediatric athletes: A comparison of the Hospital for Special Surgery Pediatric Functional Activity Brief Scale and Tegner Activity Level Scale. *Am J Sports Med* 2020;48(4):985-90. <https://doi.org/10.1177/0363546520904009>
- Carpenter CM, Cooper SB, Wilson PL, Miller SM, Wyatt CW, Johnson BL, et al. An activity scale for all youth athletes? Clinical considerations for the HSS Pedi-FABS. *Orthop J Sports Med* 2022;10(12):23259671221143534. <https://doi.org/10.1177/23259671221143534>
- Fabricant PD, Suryavanshi JR, Calcei JG, Marx RG, Widmann RF, Green DW. The Hospital for Special Surgery Pediatric Functional Activity Brief Scale (HSS Pedi-FABS): Normative data. *Am J Sports Med* 2018;46(5):1228-34. <https://doi.org/10.1177/0363546518756349>

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

ORCID de E. Bersusky: <https://orcid.org/0000-0002-3121-9326>
 ORCID de L. G. Loterzo: <https://orcid.org/0000-0001-5465-1747>
 ORCID de G. Ricciardi: <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>

ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>
 ORCID de I. Arzac Ulla: <https://orcid.org/0000-0002-5038-7720>

Resolución del caso

Rodrigo Re,^{*} Santiago L. Iglesias,^{**} Bartolomé L. Allende^{**}

^{*}Servicio de Diagnóstico por Imágenes, Área Osteoarticular/Musculoesquelético - Intervencionismo, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

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

Presentación del caso en la página 130.

DIAGNÓSTICO: Sarcoidosis extrapulmonar.

DISCUSIÓN

En la resonancia magnética de cadera derecha (Figura 3), se visualizó una lesión de aspecto infiltrativo a nivel del hueso ilíaco, en el techo acetabular, heterogénea, hipointensa en la secuencia potenciada en T1 e hiperintensa en la secuencia potenciada en T2, con discreta hiperseñal en las secuencias de difusión, asociada a adelgazamiento de la cortical. Se acompañaba de derrame articular a nivel coxofemoral, de señal heterogénea, con distensión capsular.

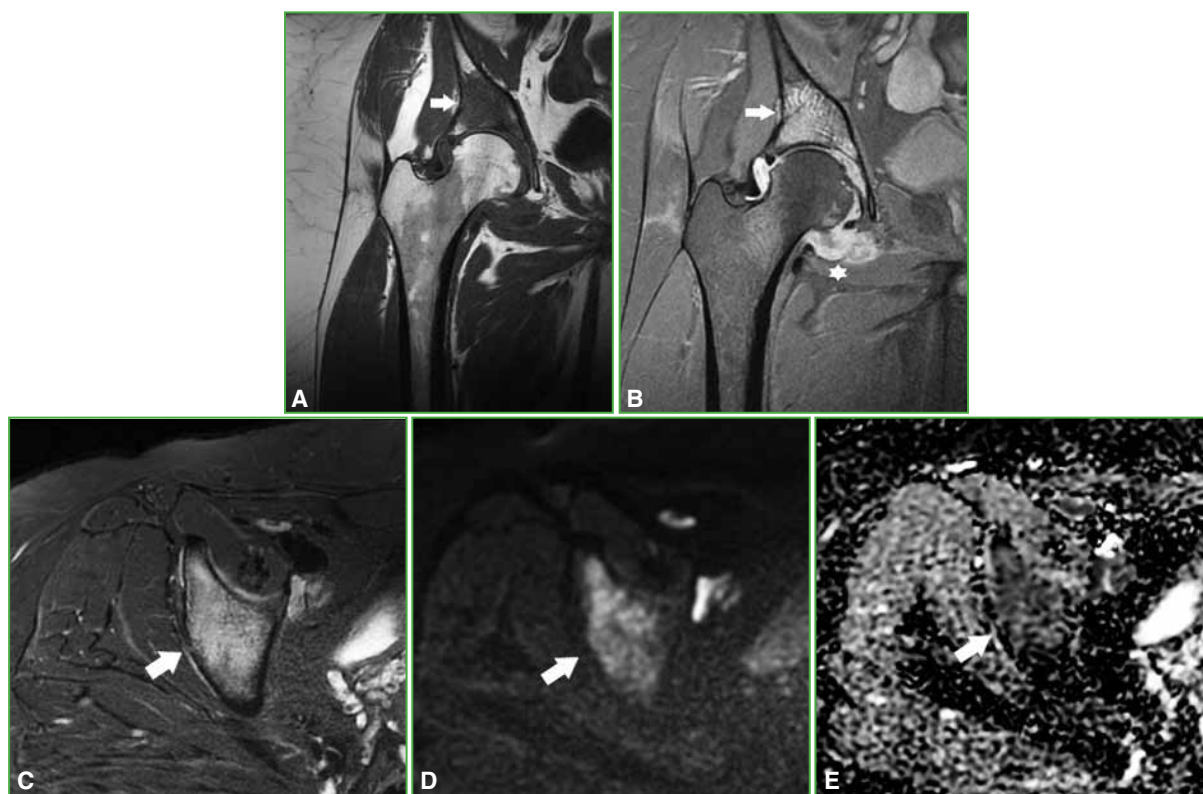


Figura 3. Resonancia magnética de cadera derecha. **A.** Corte coronal en secuencia potenciada en T1. Se visualiza una lesión hipointensa en el techo del acetábulo (flecha). **B.** Corte coronal en secuencia STIR. La lesión se vuelve hiperintensa (flecha) y se observa un derrame coxofemoral heterogéneo (asterisco). **C.** Corte axial en secuencia STIR. Lesión hiperintensa (flecha). **D y E.** Corte axial en secuencia de difusión (**D**) con el correspondiente mapa de coeficiente de difusión aparente (**E**), que muestran celularidad intermedia.

Dr. RODRIGO RE • rodrigo_re@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7382-9459>

Cómo citar este artículo: Re R, Iglesias SL, Allende BL. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):257-263. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1731>

Con estos hallazgos radiológicos y ante la sospecha de un proceso neoproliferativo, se solicitaron otros estudios por imágenes y análisis bioquímicos.

Las ecografías tocoginecológica y mamaria no revelaron particularidades. La mamografía y los análisis completos con antígeno carcinoembrionario, CA15.3 y fosfatasa alcalina eran normales.

La evaluación también incluyó una tomografía por emisión de positrones (Figura 4) que mostró una lesión en el lóbulo pulmonar derecho superior, con tractos fibrosos y bronquiectasias asociadas con hipermetabolismo glucídico (SUVmáx. 4,2). Además, se visualizó una lesión osteolítica con disrupción de la cortical e intenso hipermetabolismo glucídico en el sector anterosuperior del acetábulo derecho (SUVmáx. 14,2). Se acompañaba de hipermetabolismo de morfología anular rodeando la cabeza femoral, que mantenía su esfericidad, lo que sugiere una patología capsular. En el músculo obturador externo, entre el isquion y el macizo trocantérico, se observó una imagen hipodensa hipermetabólica de 30 mm (SUVmáx 11).

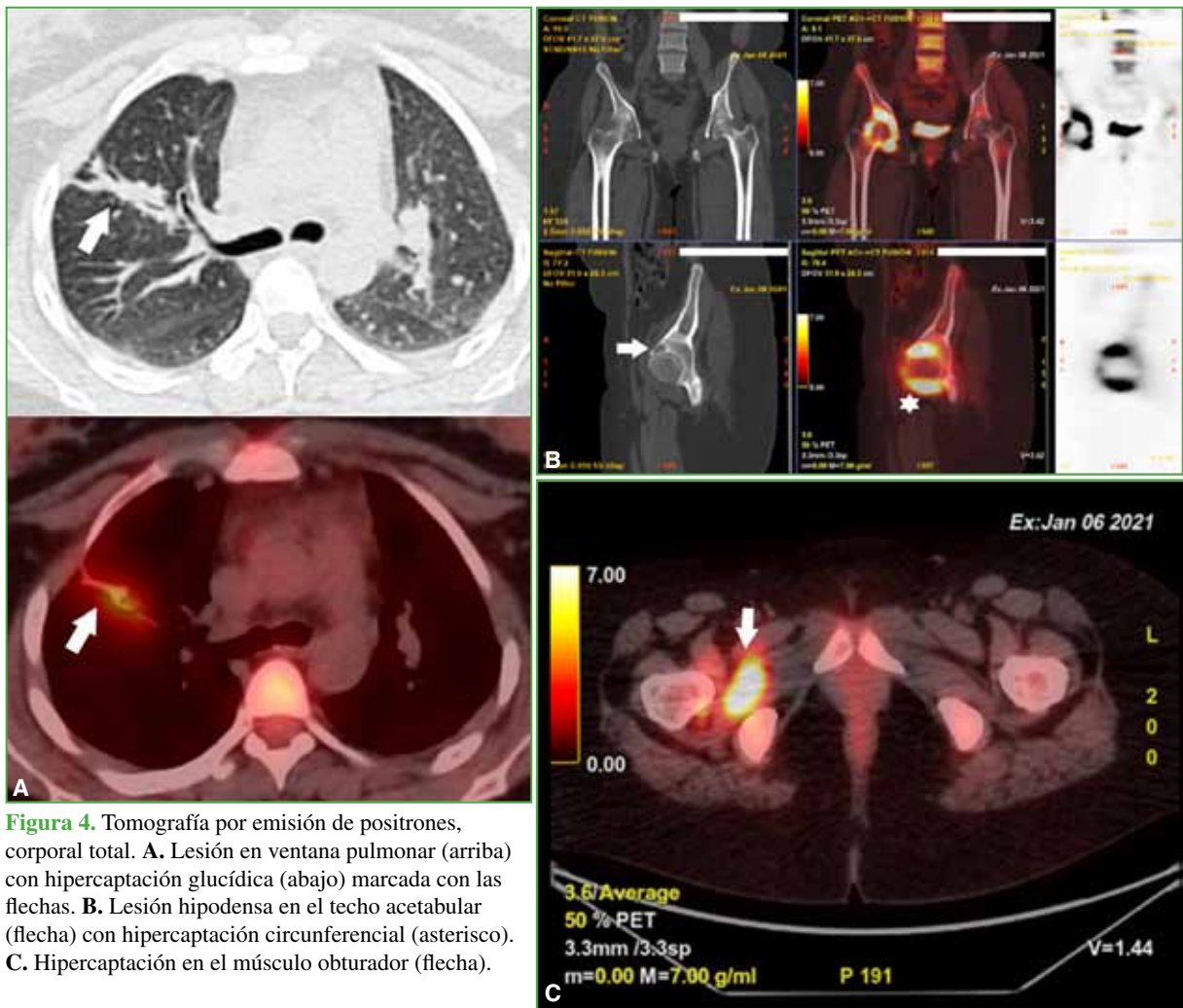


Figura 4. Tomografía por emisión de positrones, corporal total. **A.** Lesión en ventana pulmonar (arriba) con hipercaptación glucídica (abajo) marcada con las flechas. **B.** Lesión hipodensa en el techo acetabular (flecha) con hipercaptación circunferencial (asterisco). **C.** Hipercaptación en el músculo obturador (flecha).

La paciente refirió que había tenido COVID-19 cuatro meses antes. En el ámbito laboral, tenía contacto estrecho con pacientes que presentaban síntomas respiratorios altos.

Debido a los hallazgos en la resonancia magnética y la tomografía por emisión de positrones, se decidió tomar una biopsia de la lesión acetabular guiada por tomografía (Figura 5).

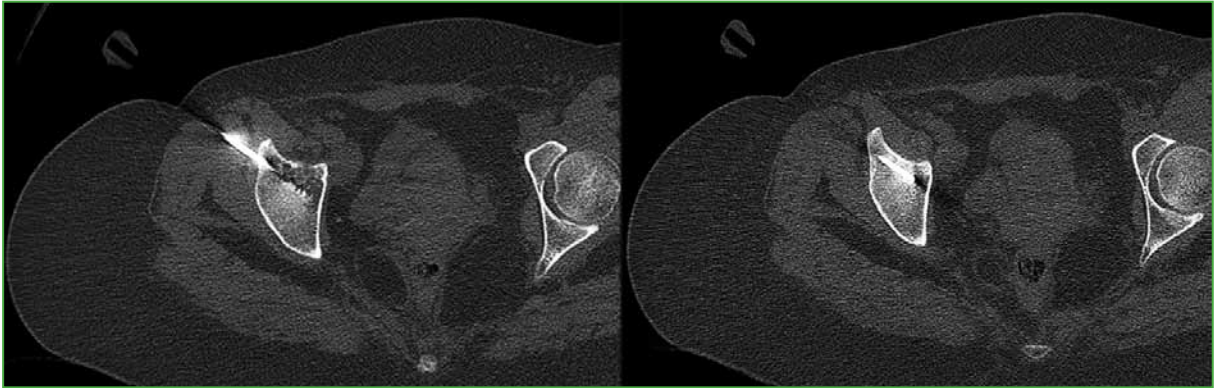


Figura 5. Biopsia guiada por tomografía a nivel del acetábulo.

En el estudio anatomopatológico, se observó una muestra con estructuras trabeculares fragmentadas que, en sectores, tenían una apariencia desvitalizada. No había criterios de malignidad.

Con estos resultados, los médicos del comité de tumores decidieron solicitar una evaluación pulmonar debido a las lesiones visualizadas en la tomografía por emisión de positrones.

La paciente fue reevaluada en el Servicio de Neumonología, negó antecedentes sistémicos y no fumaba. Ante el diagnóstico de COVID-19 y la imagen de la tomografía por emisión de positrones, se solicitaron una prueba funcional respiratoria y una radiografía de tórax.

En la prueba funcional, la paciente tenía un patrón restrictivo y la radiografía de tórax reveló una opacidad alveolar en el lóbulo superior derecho.

Con los resultados de la evaluación respiratoria, se decidió completar los estudios con una tomografía computarizada de tórax con contraste que mostró una condensación con trayectos lineales densos y broncograma aéreo, nodulillos subpleurales con un patrón en árbol en brote (**Figura 6**).

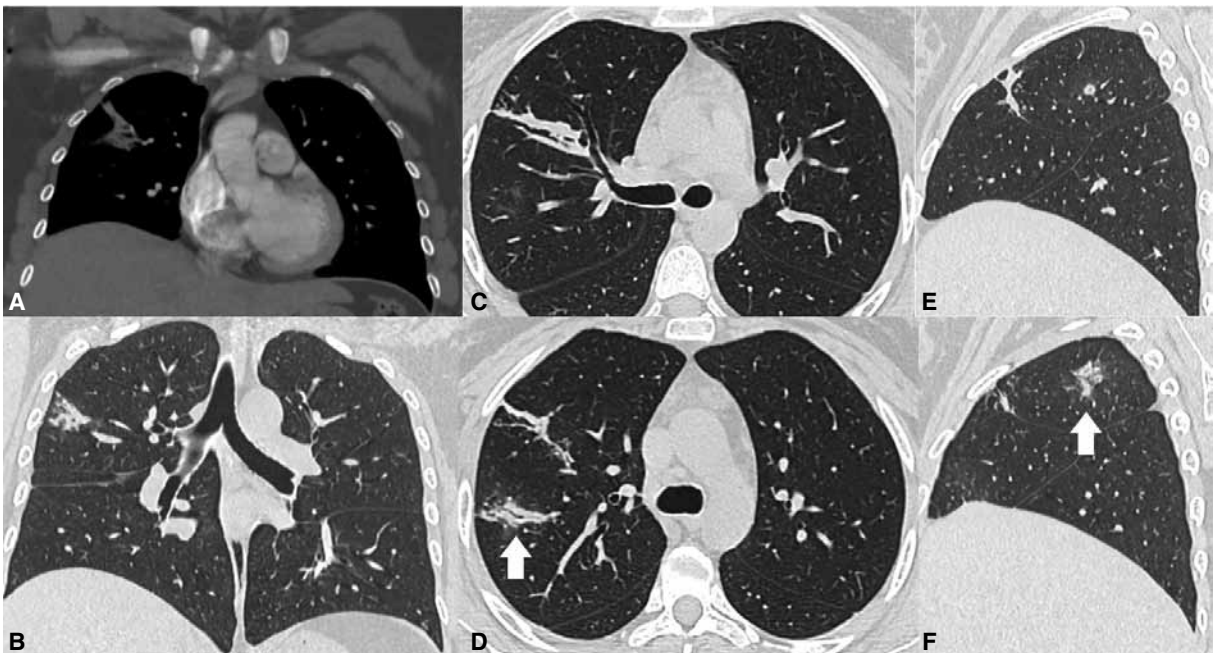


Figura 6. Tomografía computarizada de tórax con contraste. **A.** Ventana mediastínica, corte coronal. Lesión en el campo pulmonar derecho. **B.** Ventana parenquimatosa, corte coronal. Lesión a nivel del lóbulo superior derecho. **C.** Ventana parenquimatosa, corte axial. Lesión con tractos fibrosos y bronquiectasias. **D.** Ventana parenquimatosa, corte axial. Lesión con patrón en árbol en brote (flecha). **E.** Ventana parenquimatosa, corte sagital del pulmón derecho con lesión fibrótica. **F.** Ventana parenquimatosa, corte sagital del pulmón derecho con lesión en árbol en brote (flecha).

Tras descartar un cuadro respiratorio agudo y un proceso neoplásico en la cadera, se realizó una interconsulta con el Servicio de Reumatología. Se solicitó una nueva evaluación de la cadera con una tomografía (Figura 7).

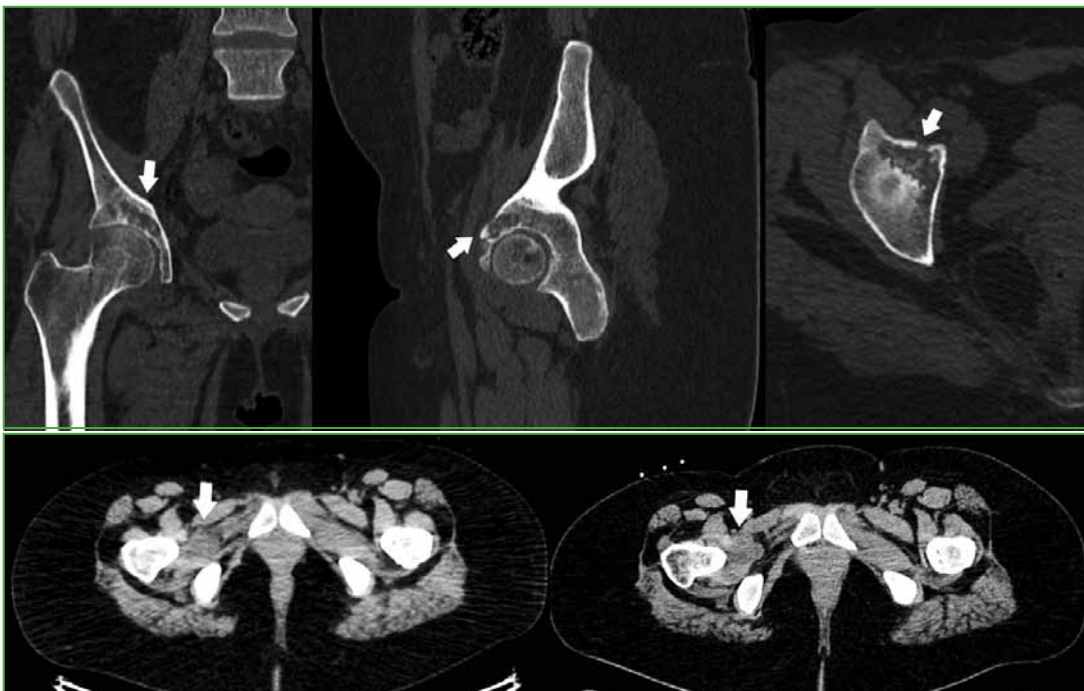


Figura 7. Tomografía computarizada de cadera derecha. Se visualiza la progresión de la lesión, ahora con un componente lítico, con compromiso de la cortical en los cortes coronal (A), sagital (B) y axial (C). D. Ventana de partes blandas. Se visualiza un ligero aumento del tamaño de la lesión adyacente a la articulación (derecha) comparada con el estudio del mes anterior (izquierda).

Ante el aumento del componente de partes blandas que rodea el acetábulo, se procedió a tomar una nueva biopsia del plano de los obturadores (Figura 8), con muestras para bacteriología y anatomía patológica.



Figura 8. Biopsia de partes blandas, guiada por tomografía.

El estudio bacteriológico fue negativo y el anatomopatológico indicó una sinovitis crónica con granulomas de tipo sarcoidótico.

La escasa respuesta al tratamiento médico llevó a indicar un reemplazo total de cadera con limpieza y toma de biopsia intraquirúrgica (Figura 9). Se confirmó el diagnóstico de sinovitis granulomatosa crónica.



Figura 9. Radiografía de frente de cadera derecha con un reemplazo coxofemoral total.

DIAGNÓSTICO

Con todos estos hallazgos se diagnostica sarcoidosis musculoesquelética.

La sarcoidosis es una enfermedad multisistémica, inflamatoria, granulomatosa y de causa desconocida, más frecuente en adultos jóvenes (de entre 35 y 50 años). Hay un ligero predominio en el sexo femenino. Clínicamente se puede presentar como sarcoidosis pulmonar, con adenopatías hiliares bilaterales (90%), o sarcoidosis extrapulmonar; también puede afectar, en orden de frecuencia, la piel, los ojos y el sistema musculoesquelético (Tabla).

Tabla. Manifestaciones de la sarcoidosis musculoesquelética

Articular	Miopatía	Huesos
<p>Aguda. Rara identificación en la radiografía</p> <p>Síndrome de Löfgren (artralgias, eritema nudoso y ganglios linfáticos hiliares bilaterales)</p> <p>Artritis crónica, sinovitis granulomatosa no deformante o artritis deformante no erosiva (deformidad de Jaccoud)</p> <p>Dactilitis o tenosinovitis, más frecuente en tobillos, rodillas, codos y falanges</p> <p>El pinzamiento articular es inusual</p>	<p>Diafragma o músculos extraoculares</p> <p>Miopatía proximal crónica o polimiositis simulante aguda</p> <p>Nodular (nódulos dolorosos únicos o múltiples)</p> <p>Compromiso perióseo</p>	<p>Más frecuente en manos y falanges</p> <p>Destrucción ósea en la metáfisis</p> <p>Lesiones óseas quísticas con márgenes bien definidos y lesiones óseas líticas con reacción perióstica</p> <p>Lesiones óseas escleróticas</p> <p>Osteopenia u osteoporosis</p>

El diagnóstico requiere detectar un granuloma no caseificante y presentaciones compatibles después de excluir otras causas identificables. Remite en forma espontánea.

El tratamiento consiste en glucocorticoides o medicamentos biológicos.

Los diagnósticos diferenciales más frecuentes son procesos neoplásicos (Figura 10), infecciones u otros procesos granulomatosos (tuberculosis).



Figura 10. Proceso neoproliferativo. Sarcoma de Ewing. Paciente de 13 años con coxalgia izquierda de meses de evolución. **A.** Radiografía panorámica de pelvis que impresiona sin particularidades. **B.** Tomografía computarizada de pelvis en ventana ósea, corte coronal. Se visualiza una lesión hipodensa (flecha) con tabiques en su interior, y abombamiento y disrupción de la cortical. **C.** Tomografía computarizada de pelvis en ventana ósea, corte axial. Se confirma la disrupción de la cortical (flecha). **D.** Resonancia magnética de pelvis, corte axial, en secuencia potenciada en T1. Se observa una lesión infiltrativa hipointensa en el acetábulo izquierdo (asterisco). **E y F.** Resonancia magnética, cortes axial y coronal, en secuencia STIR. Se visualiza una lesión hiperintensa con despegamiento del periostio y compromiso de partes blandas (punta de flecha).

ORCID de S. L. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0002-1823-0416>

ORCID de B. L. Allende: <https://orcid.org/0000-0003-2757-4381>

Dr. José Antonio Piñeiro



La AAOT lamenta con profundo pesar el fallecimiento del doctor José Antonio Piñeiro (“Yacaré”), Miembro Titular Vitalicio de esta Asociación, ocurrido el 21 de febrero de 2023 en la ciudad de Corrientes.

El doctor José Antonio Piñeiro realizó su Residencia Médica en Ortopedia y Traumatología en la Cátedra de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas “Gral. José de San Martín” dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Buenos Aires, llegó a ser Jefe de Residentes.

Se desempeñó como Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Pediátrico “Juan Pablo II”, de Corrientes, Profesor Titular de las Cátedras de Prótesis y Ortesis y Técnica Quirúrgica de la carrera de Kinesiología de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Profesor Titular de la Cátedra de Ortopedia y Traumatología de la carrera de Medicina de la UNNE y Director de la Diplomatura en Ortopedia y Traumatología.

Rogamos una oración en su memoria y que su alma descanse en paz.

Dr. Enrique Fa

Presidente

Asociación Correntina de Ortopedia y Traumatología

Dr. ENRIQUE FA • enriquitofa@hotmail.com  <https://orcid.org/0009-0007-3424-5021>

Cómo citar este artículo: Fa E. Obituario. Dr. José Antonio Piñeiro. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(2):264. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.2.1732>