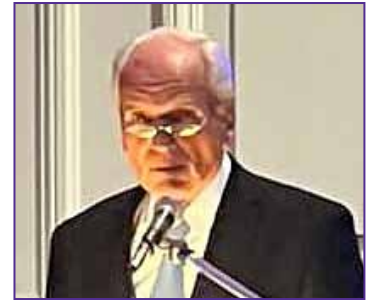


744	EDITORIAL Dr. Luis Muscolo, miembro de la Academia Nacional de Medicina <i>Martín Buttaró</i>
745	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES Presentación del caso <i>Rodrigo Re, Christian Allende Nores</i>
748	INVESTIGACIÓN CLÍNICA Análisis radiográfico de los parámetros espinopélvicos obtenidos con el dispositivo de TLIF anterior. Estudio multicéntrico <i>Enrique A. Gobbi, Máximo de Zavalla, Felipe Lanari Zubiatur, Ricardo Berjano, Facundo Ortiz, Pablo Zuliani, Rodrigo Pons Belmonte</i>
756	Parámetros biomecánicos de la función del pie medidos en el consultorio del especialista en Ortopedia y Traumatología <i>Jorge Castellini</i>
765	Validación al español del instrumento <i>Self-Administered Patient Satisfaction Scale</i> (SAPS) para reemplazo total de cadera o de rodilla <i>Miguel Mantilla, Paul Stangl-Correa, Willy Stangl-Herrera, Erika Cantor, Andrés Echeverry-Vélez, Julio C. Palacio</i>
772	Prótesis unicompartmental de rodilla. Resultados clínico-radiográficos y análisis de la supervivencia del implante <i>Vicente Marquina Moraleda, Gema Gastaldi, Sara Fuentes, Rafael Colomina, Pablo J. L. Hernández</i>
781	Capsulitis adhesiva del hombro. Comparación entre métodos de tratamiento conservador <i>Joao A. Bonadiman, Nelson Esteve, Felipe R. Trienvelier Paiva, Paulo C. Faiad Piluski, Carlos H. Castillo Rodríguez, Osvandré Lech</i>
789	Anestesia local con epinefrina, sin manguito hemostático, para la liberación del túnel carpiano. Estudio comparativo de dos variantes técnicas en 89 casos <i>Luciano Poitevin, María Solange Ferraguti</i>
798	Resuperficialización de la rótula en el reemplazo primario total de rodilla: estudio comparativo a dos años de seguimiento <i>Saúl Martínez, Tamy Ron-Translateur, Erika Cantor, Julio C. Palacio</i>
804	PRESENTACIÓN DE CASOS Quiste óseo aneurismático vertebral agresivo: presentación de un caso y revisión bibliográfica <i>José F. Baigorria, Micaela Besse, José A. Rosado Pardo, Alejandro Steverlynck, Anibal J. Sarotto</i>
814	Fractura aislada del hueso grande asociada a quiste traumático sinovial: presentación de un caso en un niño <i>Isabel Parada Avedaño, Jorge Gil Albarova</i>
819	Hemangioma capilar en el hallux: presentación de un caso <i>Leonel A. Rega</i>
825	REVISIÓN SISTEMÁTICA Protocolo multimodal farmacológico perioperatorio para la cirugía de columna en pediatría <i>Lucas Piantoni, Carlos A. Tello, Rodrigo G. Remondino, Eduardo Galaretto, Mariano A. Noel</i>
838	ACTUALIZACIÓN Reemplazo total de rodilla asistido por el robot ROSA <i>Andrés Zuain, Julián Costantini, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz</i>
851	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO Puntajes V <i>Ernesto Bersusky, Ignacio Arzac Ulla, Lidia G. Loterzo, Guillermo Ricciardi, Gerardo Zanotti, Juan Martín Patiño</i>
858	INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES Resolución del caso <i>Rodrigo Re, Christian Allende Nores</i>
862	ÍNDICE POR TEMAS 2022
866	ÍNDICE DE AUTORES 2022
871	LISTADO DE EVALUADORES 2022

Dr. Luis Muscolo, miembro de la Academia Nacional de Medicina

Dr. Martín Buttaró
Miembro Titular de la AAOT



Dr. Luis Muscolo

Es un honor para mí, y en nombre de sus discípulos, escribir una breve reseña del Dr. Luis Muscolo, mentor de mentores, quien nos ha enseñado a realizar un tipo de medicina académica basada en la recolección minuciosa de resultados propios a través de registros que hoy tienen más de 30 años, y en su presentación y publicación a nivel nacional e internacional.

El Dr. Muscolo se recibió de médico en el año 1966 y, en 1984, obtuvo el título de Doctor en Medicina. Fue nombrado Investigador Asociado de la Universidad de Illinois (Chicago, EE.UU.) a cargo del laboratorio de investigación entre 1973 y 1976. Accedió al cargo por concurso de Profesor Titular de la UBA de Ortopedia y Traumatología en el año 2005.

Cuenta con más de 100 publicaciones indexadas en PubMed y más de 12 capítulos en libros editados en el exterior.

Ha sido Profesor visitante en la Clínica Mayo (Rochester, EE.UU.), en la Universidad de Yamaguchi (Ube, Japón), en el Rush Presbyterian St. Lukes (Chicago, EE.UU.) y Conferencista invitado del Presidente de las Sociedades Americana, Francesa y Japonesa de Ortopedia, así como también Miembro de Honor de la Sociedad Española de Ortopedia y Traumatología (2012).

Entre sus méritos se incluyen la invitación como Conferencista de la American Musculoskeletal Tumor Society, “Campanacci Lecturer” de la European Musculoskeletal Oncology Society y “Padrino” de la Warthog Society, Cleveland Clinic y Presidential Guest Speaker, Marshall Urist Lecturer en el Congreso anual de la Association of Bone and Joint Surgeons (ABJS) en 1991 y 2006.

Ganador de 26 premios, de los cuales 12 han sido internacionales y 7, otorgados por la Academia Nacional de Medicina. Accedió por concurso al cargo de Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires en el año 1999 y es jefe Honorario de esa institución en la actualidad, donde ha formado a varias generaciones de Residentes y Becarios de Perfeccionamiento en Ortopedia Oncológica nacionales y extranjeros desde su ingreso hasta el día de la fecha.

En el año 2000, fue designado Presidente del Comité Local de la Década del Hueso y la Articulación 2000-2010 y, en el 2004, fue elegido Presidente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.

En el año 2020, fue designado Cirujano Maestro en Ortopedia y Traumatología de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.

Desde el 4 de noviembre de 2022 tiene el mérito de ocupar el sitial número 9 de la Academia Nacional de Medicina, el cual lleva el nombre de “Profesor Dr. Carlos E. Ottolenghi”. Desde nuestra Asociación felicitamos al Dr. Luis Muscolo por tan merecido galardón.

Dr. MARTÍN BUTTARÓ • martin.buttaro@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0003-3329-778X>

Cómo citar este artículo: Buttaró M. Dr. Luis Muscolo, miembro de la Academia Nacional de Medicina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):744.
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1690>

Presentación del caso

Rodrigo Re,* Christian Allende Nores**

*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 858.

Un hombre de 27 años consulta por dolor en el tercio distal de la muñeca derecha, sobre el sector volar. Refiere haber notado pérdida de la fuerza en forma progresiva, en los últimos tres meses.

Durante el examen físico, no se palpan tumoraciones. No hay alteraciones de los pulsos en las maniobras dinámicas. Se detecta dolor a la compresión de los tendones flexores y signo de Tinel positivo. Se solicitan radiografías de muñeca derecha de frente y de perfil (Figura 1) y una ecografía de muñeca derecha (Figura 2).



Figura 1. Radiografía de muñeca derecha, de frente y de perfil. Se observan características normales.

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

Cómo citar este artículo: Re R, Allende Nores C. Instrucción Ortopédica de Posgrado - Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):745-747. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1605>

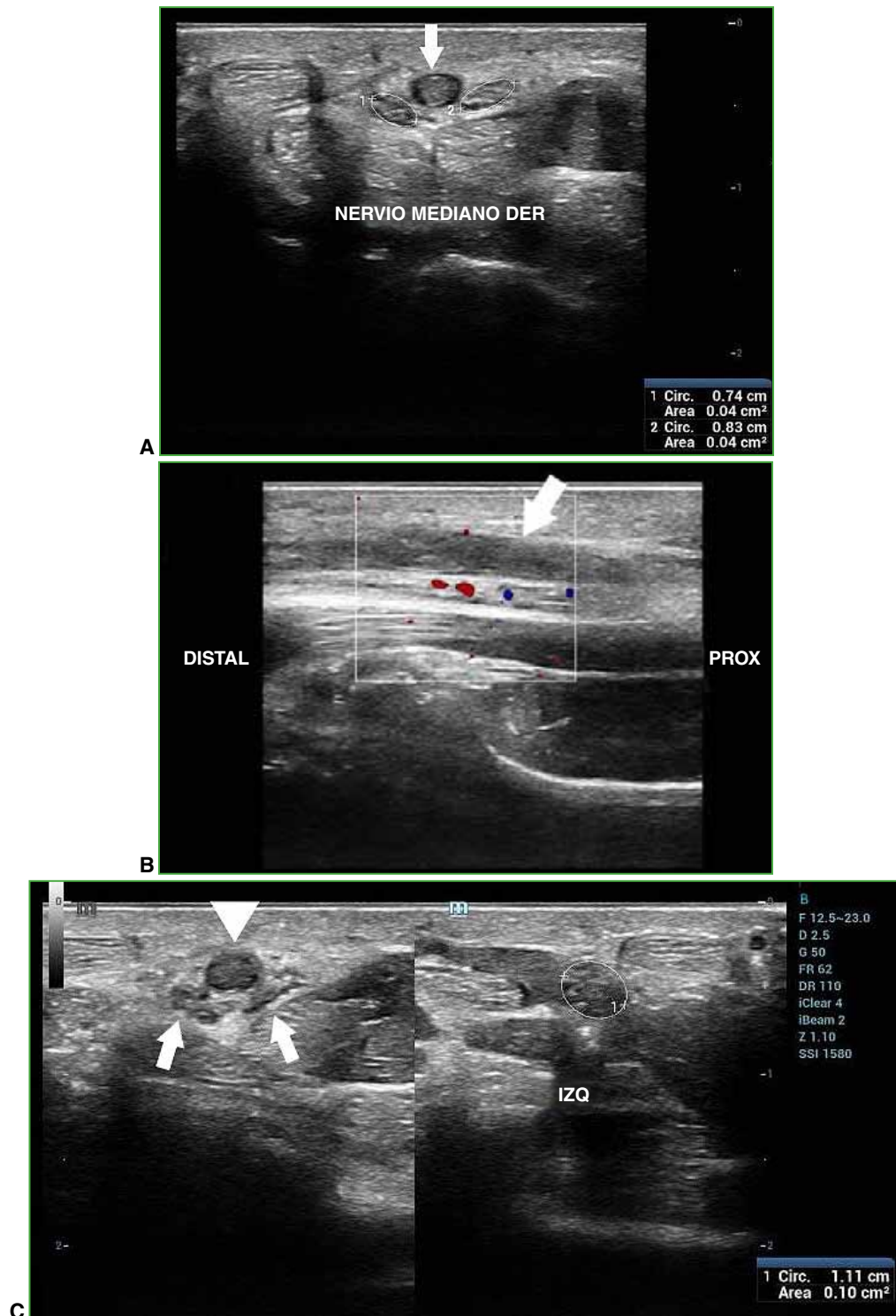


Figura 2. Ecografía de muñeca derecha, con transductor de alta frecuencia. **A.** Corte transversal del nervio mediano. Se visualiza su morfología bífida con tumoración redondeada que lo separa, con señal hipoeoica (flecha). En su conjunto, el nervio mediano tiene un diámetro de 8 mm². **B.** Corte longitudinal de la muñeca. Se observa una tumoración tubular con material ecogénico en su interior (flecha), sin flujo en el examen Doppler. **C.** Corte transversal con estudio comparativo del nervio mediano. Izquierda: estudio de la muñeca derecha, con el nervio mediano bífido (flechas) y la tumoración en el medio (punta de flecha). Derecha: se observa el nervio mediano izquierdo, de características normales.

HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

La radiografía de muñeca (Figura 1) no muestra alteraciones. En la ecografía de muñeca derecha (Figura 2), se visualiza un nervio mediano de morfología bífida, con una tumoración que lo separa, redondeada, hipocogénica sin flujo en el examen Doppler. No se observan alteraciones en los nervios radial ni cubital. Los tendones flexores y extensores tienen características normales. No hay derrame articular.

Se completa el examen imagenológico con una resonancia magnética de muñeca derecha.

ORCID de C. Allende Nores: <https://orcid.org/0000-0002-2336-2157>

Análisis radiográfico de los parámetros espinopélvicos obtenidos con el dispositivo de TLIF anterior. Estudio multicéntrico

Enrique A. Gobbi,^{*,**} Máximo de Zavalía,^{*,**} Felipe Lanari Zubiaur,^{**} Ricardo Berjano,[#] Facundo Ortiz,[#] Pablo Zuliani,^{##} Rodrigo Pons Belmonte^{##,§}

^{*}CEMIC, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{**}Grupo Médico Vertebral, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

[#]Servicio de Neurocirugía, Hospital "Guillermo Rawson", San Juan, Argentina

^{##}Cirugía de Columna, Hospital "Dr. Marcial Quiroga", San Juan, Argentina

[§]Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Argentino, San Juan, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Comunicar los resultados obtenidos según la posición del dispositivo de TLIF anterior. **Materiales y Métodos:** Estudio multicéntrico, observacional, analítico, transversal, de recuperación retrospectiva. Se evaluaron los parámetros espinopélvicos pre- y posoperatorios de espinogramas de 20 pacientes que fueron operados entre septiembre de 2019 y agosto de 2021. Se incluyó a pacientes sometidos a artrodesis lumbar con implante de tipo TLIF anterior. Se excluyó a pacientes sin espinograma pre- o posquirúrgico y más de un dispositivo. **Resultados:** La media de la lordosis monosegmentaria fue de 13,33° antes de la cirugía y de 18,81° después ($p < 0,001$). La media de la lordosis monosegmentaria fue de 7,32°, 2,95° y 6,24° para las posiciones I, II y III, respectivamente. La media de la altura discal fue de 6,22 mm en el preoperatorio y 11,06 mm en el posoperatorio ($p > 0,001$).

Conclusiones: Los resultados de la colocación de este tipo de dispositivos y su relación con la lordosis segmentaria fueron alentadores, se comprendió la importancia de la disposición de estos en el extremo anterior del espacio discal.

Palabras clave: Fusión intersomática lumbar transforaminal anterior; dispositivo intersomático; abordaje posterior; lordosis.

Nivel de Evidencia: IV

Radiographic Analysis of the Spinopelvic Parameters Obtained With an Anterior TLIF Device. Multicenter Study

ABSTRACT

Objective: To report the results obtained according to the position of an anterior TLIF device. **Materials and Methods:** Multicenter, observational, analytical, cross-sectional, retrospective recovery study. We evaluated the pre and post-operative spinopelvic parameters of the spinograms of 20 patients who underwent surgery between September 2019 and August 2021. Patients who had undergone lumbar arthrodesis with an anterior TLIF implant were included, whereas patients without a pre or post-surgical spinogram and more than one device were excluded. **Results:** The mean monosegmental lordosis was 13.33° preoperatively and 18.81° postoperatively ($p < 0.001$). The mean monosegmental lordosis was 7.32°, 2.95°, and 6.24° for positions I, II, and III, respectively. The mean disc height was 6.22 mm for the preoperative period and 11.06 mm for the postoperative period ($p > 0.001$).

Conclusion: We found encouraging results on the placement of this type of device and its relationship with segmental lordosis, understanding the importance of its placement at the anterior end of the disc space.

Keywords: TLIF; anterior TLIF; interbody fusion; posterior approach; lordosis.

Level of Evidence: IV

Recibido el 8-11-2021. Aceptado luego de la evaluación el 26-5-2022 • Dr. MÁXIMO DE ZAVALÍA • MAXIMODEZAVALIA@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-4022-4100>

Cómo citar este artículo: Gobbi EA, de Zavalía M, Lanari Zubiaur F, Berjano R, Ortiz F, Zuliani P, Pons Belmonte R. Análisis radiográfico de los parámetros espinopélvicos obtenidos con el dispositivo de TLIF anterior. Estudio multicéntrico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):748-755. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1460>

INTRODUCCIÓN

Desde que Briggs y Milligan¹ describieron, por primera vez, la fusión intersomática, en 1944, se han lanzado al mercado distintos tipos de dispositivos que tienen como objetivo principal lograr la fusión, descomprimir las estructuras nerviosas y restaurar la lordosis lumbar. Estos dispositivos pueden ser introducidos por distintas vías de abordaje: anterior (*anterior lumbar interbody fusion*, ALIF), oblicuo anterior o antepsoas (*oblique lateral interbody fusion*, OLIF), transpsoas o lateral (*lateral lumbar interbody fusion*, LLIF), posterior transforaminal (*transforaminal lumbar interbody fusion*, TLIF) o posterior medial (*posterior lumbar interbody fusion*, PLIF). Según lo que se busque y la anatomía de cada paciente en particular, se opta por uno u otro método.²

En la actualidad, por vía posterior, se emplean ampliamente dos técnicas: TLIF y PLIF, que se diferencian por el sitio de acceso al disco intervertebral. La PLIF fue descrita, por primera vez, por Cloward, en 1952,³ mientras que Harms y Jeszenszky publicaron el uso de la TLIF en 1998.⁴ Ambas técnicas han logrado buenos resultados según la escala analógica visual y el índice de discapacidad de Oswestry.⁵

La restauración de la lordosis se reconoce como uno de los factores más importantes para una cirugía de fusión satisfactoria.^{6,7} Se ha demostrado que los dispositivos de tipo ALIF y LLIF son excelentes restauradores de la lordosis segmentaria, aunque no están exentos de complicaciones propias del procedimiento anterior (eyaculación retrógrada, hernia incisional, riesgo de embolia pulmonar y trombosis) y lateral (neuroparaxia femoral, hernia incisional y debilidad del psoas homolateral), y tienen contraindicaciones basadas en la anatomía propia del paciente. Hsieh y cols. publicaron que la ALIF es superior a la TLIF a la hora de ganar lordosis segmentaria, con una lordosis del segmento de 8,3° para la ALIF y de 0,1° para la TLIF.⁸ Kim y cols. comunicaron resultados similares a los descritos por Hsieh.⁹

Landham y cols. describieron la importancia de la posición de los dispositivos de PLIF y la generación de lordosis segmentaria. Hallaron una diferencia significativa cuando el dispositivo estaba por delante del centro del disco.¹⁰

El objetivo de este estudio fue comunicar los resultados obtenidos en los parámetros espinopélvicos, según la posición del dispositivo de TLIF (Coroent Anterior TLIF, Nuvasive®, CA, EE.UU.).

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio multicéntrico, observacional, analítico, transversal, de recuperación retrospectiva. Se adhirió a las declaraciones STROBE. Se analizaron los parámetros espinopélvicos medidos en espinogramas antes de la cirugía y en el posoperatorio de pacientes intervenidos entre septiembre de 2019 y agosto de 2021.

Población y muestra

Los criterios de inclusión fueron: pacientes sometidos a instrumentación pedicular asociada a implante de tipo TLIF anterior (Coroent Anterior TLIF, Nuvasive®, CA, EE.UU.), independientemente del sexo, la edad y el peso. Los criterios de exclusión fueron: no contar con espinogramas pre- y posquirúrgicos o técnica del estudio no apropiada, y pacientes con más de un dispositivo de TLIF anterior.

Procedimiento y técnica

Técnica quirúrgica

Paciente bajo anestesia general, en decúbito ventral. Una vez introducidos los tornillos pediculares, se procede a trabajar el segmento en el cual se introducirá el dispositivo intersomático. Se realiza la distracción del segmento mediante la colocación de una pinza distractora en el espacio interespinoso o de una barra y la distracción del segmento contralateral al cual se va a trabajar el disco. Se efectúa una osteotomía facetaria completa (Smith-Petersen) homolateral del segmento y una osteotomía parcial facetaria (grado 1, clasificación de Schwab) contralateral. A continuación, se identifica la raíz saliente y se la separa cuidadosamente para así acceder al disco por vía transforaminal, y se procede a la anulotomía y la posterior discectomía. Luego, se preparan los platillos vertebrales cruentando con raspas. Mediante radioscopia directa, se introduce el dispositivo intersomático hasta el límite anterior (ligamento longitudinal anterior), luego, se desbloquea el giro del introductor y se continúa la introducción del dispositivo. Si el dispositivo no queda tan anterior como se desea, se recomienda retirarlo y completar la discectomía y, de esa manera, generar el espacio para una colocación más anterior (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Espinogramas pre- y posquirúrgico. Se visualiza la colocación anterior del dispositivo intersomático de TLIF anterior.

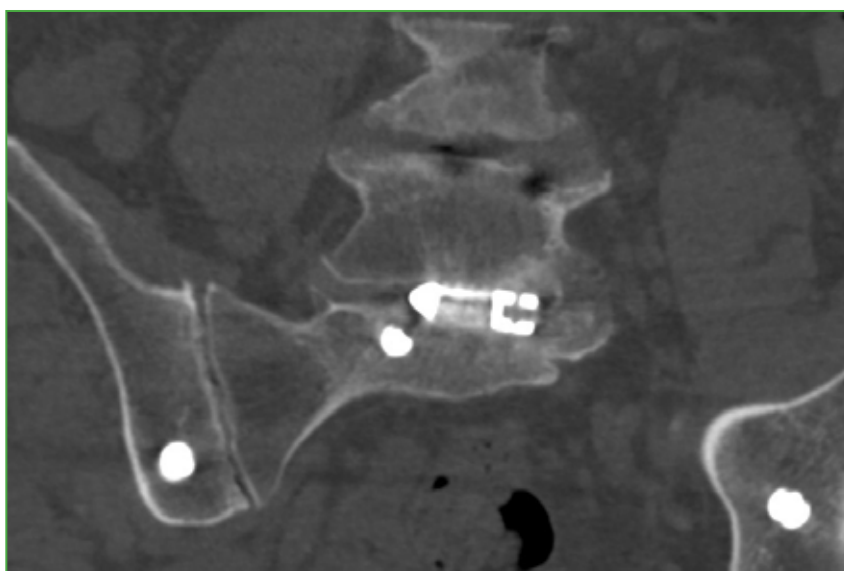


Figura 2. Cortes tomográficos axial, sagital y coronal. Se observa la colocación anterior del dispositivo intersomático de TLIF anterior.

Evaluación de las imágenes

Las imágenes fueron analizadas por dos médicos especialistas en cirugía de columna y se compararon los valores de las radiografías prequirúrgicas con los de las posquirúrgicas usando el programa Surgimap® versión 2.3.2.1.

Análisis estadístico

Se evaluaron los siguientes parámetros espinopélvicos en los espinogramas pre- y posquirúrgicos: lordosis lumbar (L1-S1), lordosis monosegmentaria en el segmento en el cual se colocó el dispositivo intersomático, lordosis L4-S1, inclinación pélvica, ángulo T1-pelvis, altura discal y la posición donde se colocó el dispositivo intersomático (Figura 3). Se realizaron pruebas estadísticas para comparar las variables pre- y posoperatorias con el programa IBM SPSS 23.0 Statistics®. Los niveles de significación estipulados fueron del 95%, es decir, se concluye en que hay diferencias estadísticamente significativas con un valor $p < 0,05$.

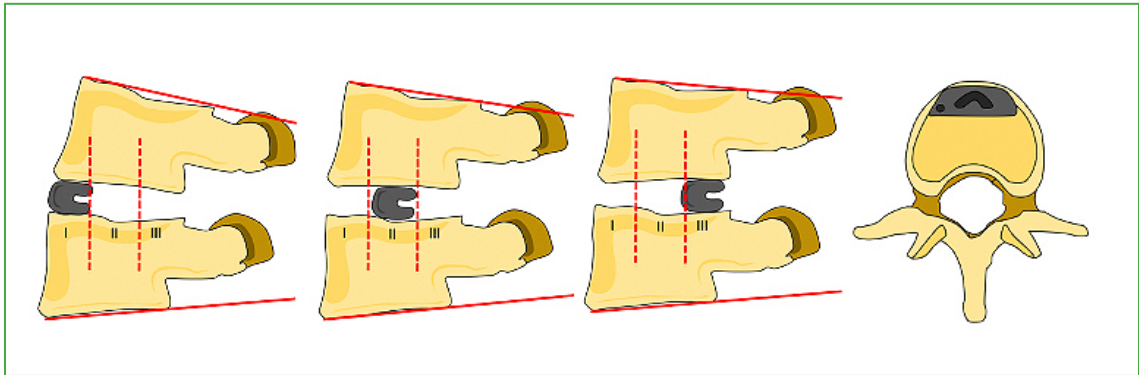


Figura 3. Se dividió el espacio discal en tres segmentos: I, el más anterior; II, el medio y III, el más posterior. Vista axial de la disposición del dispositivo.

RESULTADOS

Durante el período de estudio, se seleccionaron 20 pacientes (Figura 4) a quienes se les colocó un total de 20 dispositivos de TLIF anterior: 11 (55%) en el segmento L4-L5 y nueve (45%) en L5-S1. Ocho dispositivos (40%) estaban colocados en la posición I; siete (35%), en la posición II y cinco (25%), en la posición III.

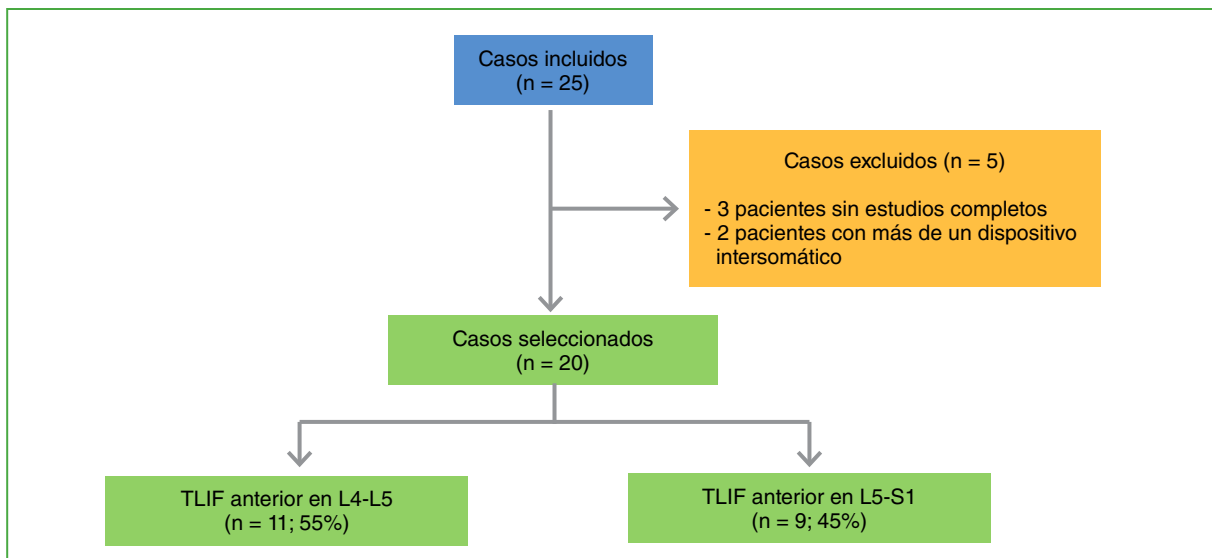


Figura 4. Flujo de selección de casos.

Cuando el dispositivo se colocó en la posición I, la media de la lordosis monosegmentaria lograda fue de 7,32°, en la posición II, de 2,95° y, en la posición III, de 6,24°. La media de la altura discal fue de 6,22 mm ($\pm 1,81$) en el preoperatorio y de 11,06 mm ($\pm 1,82$) en el posoperatorio, este resultado fue estadísticamente significativo ($p < 0,001$). La media de la lordosis de L1-S1 fue de 39,38° ($\pm 16,12$) en el preoperatorio y de 44,22° ($\pm 14,96$) en el posoperatorio, el resultado fue estadísticamente no significativo ($p < 0,75$). Por otro lado, los valores fueron estadísticamente significativos ($p < 0,007$) para la lordosis de L4-S1, con una media de 26,26° ($\pm 10,88$) en el preoperatorio y de 34,71° ($\pm 9,13$) en el posoperatorio.

La media de la lordosis monosegmentaria fue de 13,33° ($\pm 7,62$) en el preoperatorio y de 18,81° ($\pm 5,61$) en el posoperatorio, el resultado fue estadísticamente significativo ($p < 0,001$). La media de la inclinación pélvica fue de 21,96° ($\pm 10,66$) en el preoperatorio y de 20,74° ($\pm 7,53$) en el posoperatorio, con un resultado estadísticamente no significativo ($p = 0,38$). Por último, la media del ángulo T1-pelvis fue de 20,03° ($\pm 11,37$) en el preoperatorio y de 15,64° ($\pm 7,51$) en el posoperatorio, un resultado estadísticamente significativo ($p < 0,01$) (Tabla, Figura 5).

Tabla. Resultados de los parámetros espinopélvicos pre- y posoperatorios

	Preoperatorio	Posoperatorio	p
L1-S1 (°)	39,38 \pm 16,12	44,22 \pm 14,96	0,075
L4-S1 (°)	26,26 \pm 10,88	34,71 \pm 9,13	0,007
Lordosis monosegmentaria (°)	13,33 \pm 7,62	18,81 \pm 5,61	0,010
Altura discal (mm)	6,22 \pm 1,88	11,06 \pm 1,82	0,001
Ángulo T1-pelvis (°)	20,03 \pm 11,37	15,64 \pm 7,51	0,011
Inclinación pélvica (°)	21,96 \pm 10,66	20,74 \pm 7,53	0,389

Los niveles de significación estipulados fueron del 95%, es decir, se concluye en que hay diferencias estadísticamente significativas con valor $p < 0,05$.

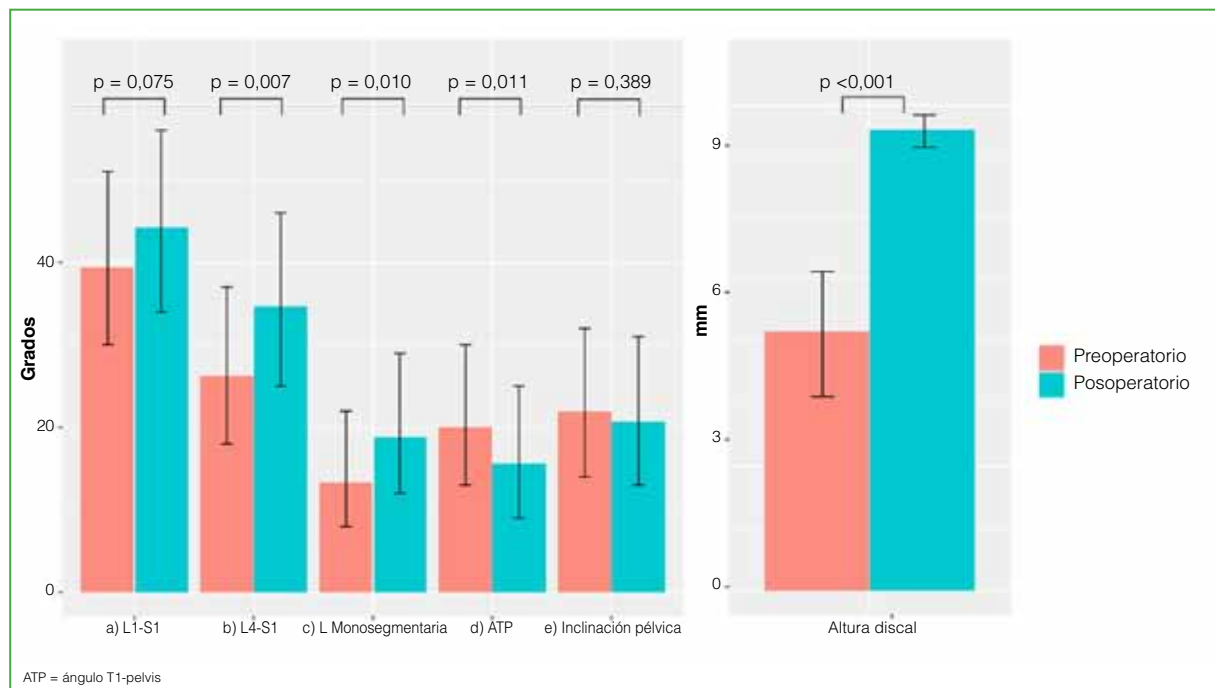


Figura 5. Análisis de los parámetros espinopélvicos pre- y posoperatorios. Diferencias estadísticamente significativas, $p < 0,05$.

En cuanto a la lordosis de L1-S1 posoperatoria y la posición de dispositivo de TLIF anterior, se concluye en que no hay una relación lineal entre las variables, ya que se obtiene un $T_k = 0,127$ ($p = 0,518$) y un $\rho = 0,149$ ($p = 0,532$) (coeficiente de correlación de Tau b de Kendall y Rho de Spearman, respectivamente). Al evaluar la relación entre la lordosis monosegmentaria posoperatoria y la posición del dispositivo de TLIF anterior (Figura 6), se halló una relación estadísticamente significativa, débil e indirectamente proporcional entre las variables, porque se obtuvo un $r_k = -0,384$ ($p = 0,055$) y un $r_s = -0,454$ ($p = 0,045$).

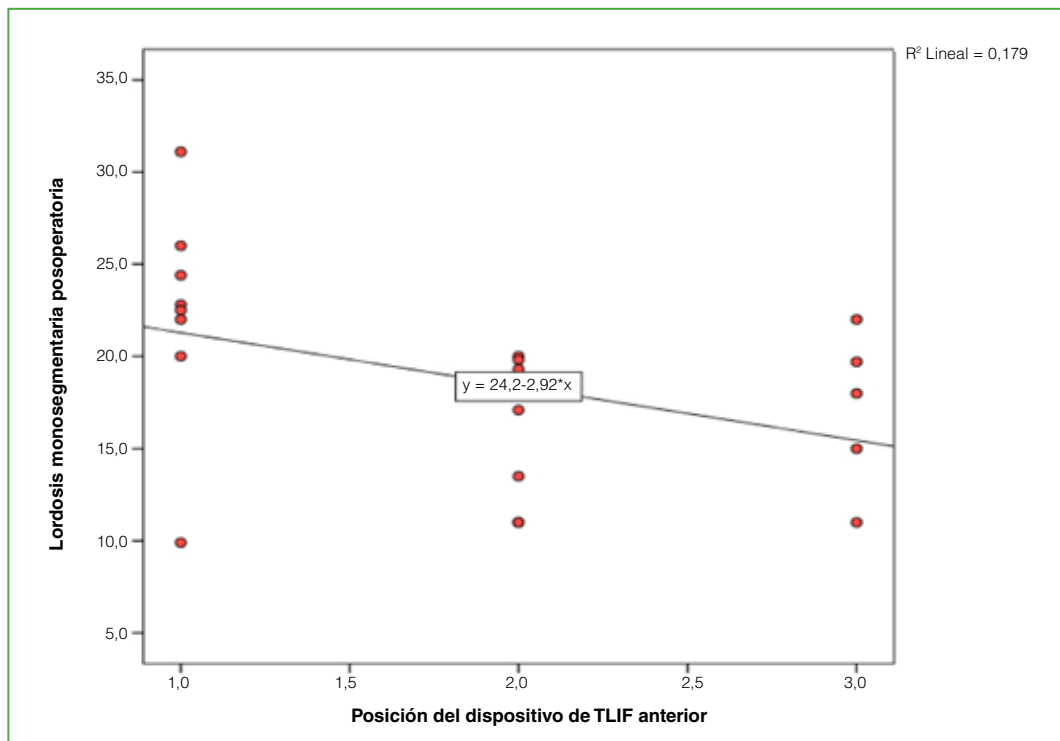


Figura 6. Relación lineal entre la colocación del dispositivo en la posición I, II o III con respecto a la lordosis monosegmentaria posoperatoria.

DISCUSIÓN

La restauración de la anatomía normal, incluidos la altura discal, la descompresión foraminal, el balance sagital y la lordosis lumbar, para lograr un soporte anterior en los segmentos lumbares bajos (L4-L5 y L5-S1) es fundamental para obtener resultados satisfactorios en la cirugía de columna.¹¹ El dispositivo de ALIF cumple con estos requerimientos, aunque en ciertos casos, este tipo de intervención tiene contraindicaciones. Por otro lado, con la técnica de TLIF descrita por Harms y Jerszensky,⁴ se coloca el dispositivo de TLIF en su extremo más anterior para así poder servir de fulcro y, junto con la compresión de los elementos posteriores, generar más lordosis. Hsieh y cols.⁸ comunicaron resultados desfavorables en cuanto a la generación de lordosis por el dispositivo de tipo TLIF, tomando como factores limitantes justamente la dificultad de colocar el dispositivo en el extremo más anterior del espacio discal. En nuestra serie, obtuvimos resultados favorables y estadísticamente significativos, en ocasiones, $>10^\circ$, en cuanto a la lordosis monosegmentaria y la obtenida en L4-S1. Creemos que estos resultados se obtienen, en parte, por la posición anterior, la cual permite introducir el dispositivo, y el fulcro que genera, así como también por la osteotomía de las facetas que se realiza de manera bilateral.

Asumiendo que los índices de fusión para todos los dispositivos intersomáticos son similares,^{12,13} es extremadamente útil aprovechar, al máximo, las posibilidades que ofrece la vía posterior. Las cirugías de dos abordajes generan no solo un costo económico, sino también morbilidades con un abordaje anterior.

En cuanto a las indicaciones ideales para colocar este tipo de dispositivos, nos enfocamos en aquellos pacientes con contraindicaciones para un abordaje anterior, ya sean absolutas o relativas, pues brindan la posibilidad de ser una buena opción al no poder contar con la lordosis que genera un dispositivo de ALIF.

En la bibliografía, se describe el uso de dispositivos de TLIF expandibles para generar una mayor lordosis segmentaria. Rymarczuk y cols.¹⁴ publicaron una serie de pacientes en quienes se utilizó este tipo de dispositivo y comunicaron un aumento de entre 4,47° y 10,55° de lordosis segmentaria por nivel. Wang y cols.¹⁵ publicaron un aumento de la lordosis lumbar de 14,78°. Estos autores refieren la falla de la conservación de la lordosis en el seguimiento de los pacientes. En nuestra serie, hallamos una media de 5,48° de aumento de la lordosis segmentaria y es interesante resaltar que, cuando el dispositivo se colocó en la posición I, se logró una media de 7,32°, con aumentos de hasta 14,2°. La lordosis monosegmentaria obtenida después de la cirugía es mayor en la zona 3 que en la zona 2; en este sentido, creemos necesario aclarar que hay una relación lineal en cuanto a la zona donde se coloca el dispositivo y la lordosis que se genera, esta debería corregirse con el simple hecho de aumentar la casuística. En estudios cadavéricos¹⁶ y clínicos¹⁷ que evaluaron la repercusión que tiene la colocación del implante en el segmento anterior, no se han detectado aumentos significativos de la lordosis, esto, en gran parte, se debe a que la técnica utilizada carece de una facetectomía bilateral.

Al comparar nuestros resultados con los publicados sobre distintas técnicas (ALIF, LLIF y TLIF),^{8,9,18-20} se observó que son similares a los descritos para técnicas, como ALIF y LLIF.

Las limitaciones de este estudio son el bajo número de la muestra para los resultados que evaluamos. Los resultados respecto de la relación de variables tienen una significancia débil y poco concluyente por la misma razón. A su vez, entendemos también como debilidad del estudio la falta de correlación clínica con los resultados radiográficos obtenidos.

Junto con otro centro de nuestro país, estamos llevando a cabo un estudio con más cantidad de pacientes a fin de evaluar los resultados en una escala mayor. El empleo de un puntaje objetivo sería muy útil para el análisis de estos pacientes.

CONCLUSIONES

Los resultados de la colocación de este tipo de dispositivos y su relación con la lordosis segmentaria son alentadores; se comprende la importancia de la disposición de estos en el extremo anterior del espacio discal. Creemos de vital importancia que es necesario llevar a cabo un estudio que incluya más pacientes, la correlación clínico-radiográfica y el registro de complicaciones/seguimiento a largo plazo.

Conflicto de intereses: El Dr. Enrique Gobbi recibe honorarios como disertante de Nuvasive®. El resto de los autores no declara conflictos de intereses.

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

ORCID de F. Lanari Zubiaur: <https://orcid.org/0000-0003-4030-0959>

ORCID de R. Berjano: <https://orcid.org/0000-0001-7781-4123>

ORCID de F. Ortiz: <https://orcid.org/0000-0002-7733-7889>

ORCID de P. Zuliani: <https://orcid.org/0000-0001-8579-664X>

ORCID de R. Pons Belmonte: <https://orcid.org/0000-0003-0548-4203>

BIBLIOGRAFÍA

1. Briggs H, Milligan PR. Chip fusion of the low back following exploration of the spinal canal. *J Bone Joint Surg* 1944;26(1):125-30. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.978.6512&rep=rep1&type=pdf>
2. Mummaneni PV, Hussain I, Shaffrey CI, Eastlack RK, Mundis GM, Uribe JS, et al. The minimally invasive interbody selection algorithm for spinal deformity. *J Neurosurg Spine* 2021;34(5):741-8. <https://doi.org/10.3171/2020.9.SPINE20230>
3. Cloward RB. The treatment of ruptured lumbar intervertebral discs by vertebral body fusion. I. Indications, operative technique, after care: I. Indications, operative technique, after care. *J Neurosurg* 1953;10(2):154-68. <https://doi.org/10.3171/jns.1953.10.2.0154>

4. Harms JG, Joeszszky D. Die posteriore, lumbale, interkorporelle Fusion in unilateraler transforaminaler Technik. *Oper Orthop Traumatol* 1998;10:90-102. <https://doi.org/10.1007/s00064-006-0112-7>
5. de Kunder SL, van Kuijk SMJ, Rijkers K, Caelers IJM, van Hemert WLW, de Bie RA, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) versus posterior lumbar interbody fusion (PLIF) in lumbar spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis. *Spine J* 2017;17(11):1712-21. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.06.018>
6. Glassman SD, Berven S, Bridwell K, Horton W, Dimar JR. Correlation of radiographic parameters and clinical symptoms in adult scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(6):682-8. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000155425.04536.f7>
7. Mehta VA, Amin A, Omeis I, Gokaslan ZL, Gottfried ON. Implications of spinopelvic alignment for the spine surgeon. *Neurosurgery* 2012;70(3):707-21. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000155425.04536.f7>
8. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi S, Ondra S, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. *J Neurosurg Spine* 2007;7(4):379-86. <https://doi.org/10.3171/SPI-07/10/379>
9. Kim J-S, Lee K-Y, Lee S-H, Lee H-Y. Which lumbar interbody fusion technique is better in terms of level for the treatment of unstable isthmic spondylolisthesis? Clinical article. *J Neurosurg Spine* 2010;12(2):171-7. <https://doi.org/10.3171/2009.9.SPINE09272>
10. Landham PR, Don AS, Robertson PA. Do position and size matter? An analysis of cage and placement variables for optimum lordosis in PLIF reconstruction. *Eur Spine J* 2017;26(11):2843-50. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5170-z>
11. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 9: Lumbar fusion for stenosis with spondylolisthesis. *J Neurosurg Spine* 2014;21:54-61. <https://doi.org/10.3171/2014.4.SPINE14274>
12. Teng I, Han J, Phan K, Mobbs R. A meta-analysis comparing ALIF, PLIF, TLIF and LLIF. *J Clin Neurosci* 2017;44:11-7. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2017.06.013>
13. Phan K, Thayaparan GK, Mobbs RJ. Anterior lumbar interbody fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion - systematic review and meta-analysis. *Br J Neurosurg* 2015;29:705-11. <https://doi.org/10.3109/02688697.2015.1036838>
14. Rymarczuk GN, Harrop JS, Hilis A, Härtl R. Should expandable TLIF cages be used routinely to increase lordosis? *Clin Spine Surg* 2017;30(2):47-9. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000510>
15. Wang MY. Improvement of sagittal balance and lumbar lordosis following less invasive adult spinal deformity surgery with expandable cages and percutaneous instrumentation: Clinical article. *J Neurosurg Spine* 2013;18(1):4-12. <https://doi.org/10.3171/2012.9.SPINE111081>
16. Faundez AA, Mehbod AA, Wu C, Wu H, Ploumis A, Transfeldt EE. Position of inter-body spacer in transforaminal lumbar interbody fusion: effect on 3-dimensional stability and sagittal lumbar contour. *J Spinal Disord Tech* 2008;21(175-180):0 013 318074 7. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e318074bb7d>
17. Kepler CK, Rihn JA, Ke R. Restoration of lordosis and disk height after single-level transforaminal lumbar interbody fusion. *Orthop Surg* 2012;4(1):15-20. <https://doi.org/10.1111/j.1757-7861.2011.00165.x>
18. Rothrock RJ, McNeill IT, Yaeger K, Oermann EK, Cho SK, Caridi JM. Lumbar lordosis correction with interbody fusion: Systematic literature review and analysis. *World Neurosurg* 2018;118:21-31. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.216>
19. Jiang SD, Chen JW, Jiang LS. Which procedure is better for lumbar interbody fusion: anterior lumbar interbody fusion or transforaminal lumbar interbody fusion? *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132(9):1259-66. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1546-z>
20. Formica M, Quarto E, Zanirato A, Mosconi L, Lontaro-Baracchini M, Alessio-Mazzola, et al. ALIF in the correction of spinal sagittal misalignment. A systematic review of literature. *Eur Spine J* 2021;30(1):50-62. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06598-y>

Parámetros biomecánicos de la función del pie medidos en el consultorio del especialista en Ortopedia y Traumatología

Jorge Castellini

Práctica privada, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Los estudios dinámicos de la función del pie habitualmente se realizan en laboratorios de marcha de gran complejidad. El objetivo de este estudio fue analizar parámetros funcionales utilizando una plataforma de fuerza en una serie de pacientes asintomáticos evaluados en consultorios externos. **Materiales y Métodos:** Estudio de corte transversal que incluyó una serie consecutiva de pacientes asintomáticos voluntarios a quienes se les realizó una medición con una plataforma de fuerza (TekScan MatScan®, Boston, MA, EE.UU.) entre 2014 y 2020, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. **Resultados:** Se incluyeron 316 registros de 158 pacientes con mediciones bilaterales. La mayoría eran mujeres (66,5%) y el promedio de la edad era de 47 años (DE 16.1). Se evaluaron 14 variables, correspondientes a parámetros de fuerza, trayectoria y tiempo de contacto de la fuerza. El tiempo de contacto total fue de 0,79 segundos (DE 0,09), el *CoF time* según la región del pie fue del 20% en el talón, 26% en el mediopié y 46% en el antepié. El CPEI (*center of pressure excursion index*) fue del 16,55% (DE 7,14). **Conclusiones:** Se comunican los parámetros funcionales del pie en pacientes asintomáticos. Se midieron el tiempo de contacto del pie en el suelo, la fuerza (en talón, mediopié y antepié) y la trayectoria de la fuerza con una plataforma de fuerza. No se utilizaron radiaciones ionizantes. Estos hallazgos podrían ser utilizados como valores de referencia para detectar marchas patológicas.

Palabras clave: Fuerza; centro de fuerza; biomecánica; análisis de la marcha; trayectoria de fuerza; fuerza de reacción de la gravedad.

Nivel de Evidencia: II

Biomechanical Parameters of Foot Function Measured in the Office of a Specialist in Orthopedics and Traumatology

Introduction: Dynamic studies of foot function are usually carried out in highly complex gait analysis laboratories. The objective of this study was to analyze functional parameters using a force platform in a series of asymptomatic patients evaluated in an outpatient clinic. **Materials and Methods:** Cross-sectional study, which included a consecutive series of volunteer asymptomatic patients who underwent a force platform measurement (TekScanMatScan®, Boston, MA, USA) between 2014 and 2020, in the City of Buenos Aires, Argentina. **Results:** 316 records were included, corresponding to 158 individuals with bilateral measurements. Most were women (66.5%), with a mean age of 47 years (SD 16.1). Fourteen variables were evaluated, corresponding to parameters of force, trajectory, and contact time. The total contact time was 0.79 seconds (SD 0.09), and the COF time according to the region of the foot was 20% in the heel, 26% in the midfoot, and 46% in the forefoot. The CPEI (Center of Pressure Excursion Index) value was 16.55% (SD 7.14). **Conclusion:** Foot functional parameters in asymptomatic patients are presented. The contact time of the foot on the ground, the force in the heel, midfoot, and forefoot, and the force trajectory were measured. No ionizing radiation was used. These findings could be used as reference values to detect pathological gaits.

Keywords: Force; center of force; biomechanics; gait analysis; force trajectory; ground reaction force.

Level of Evidence: II

Recibido el 4-4-2022. Aceptado luego de la evaluación el 9-5-2022 • Dr. JORGE CASTELLINI • jorgecastellini@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-5665-480X>

Cómo citar este artículo: Castellini J. Parámetros biomecánicos de la función del pie medidos en el consultorio del especialista en Ortopedia y Traumatología. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):756-764. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1557>

INTRODUCCIÓN

El pie es una de las estructuras más dinámicas del cuerpo humano. El interjuego de fuerzas que permite la deambulación suele ser subestimado y, por lo general, se lo observa como una imagen de escultura, como si fuera una estructura estática.¹ Los estudios complementarios de diagnóstico utilizados suelen seguir esta dirección (radiografía, tomografía computarizada, resonancia magnética, impresión estática del pie en apoyo), pero no es habitual evaluar la biomecánica del pie, a pesar de su naturaleza eminentemente funcional.²

Se han publicado numerosos reportes en los que se evaluaron las presiones plantares con baropodometría tanto en pacientes asintomáticos como enfermos.³⁻⁵ Pero ante los resultados tan variables, las presiones plantares tienden a ser utilizadas principalmente en pacientes diabéticos o neurológicos que tienen un riesgo más alto de sufrir ulceraciones.⁶

El análisis del centro de fuerza (*center of force*, CoF) para describir la trayectoria y el tiempo de contacto fue presentado por Jameson y cols., en 2006. Los autores observaron que había muy poca diferencia entre los valores de las mediciones de cinemática 3D con los análisis subjetivos de cuatro observadores. La confiabilidad intra- e interobservador era muy elevada y la división por áreas o regiones en el eje longitudinal (retropié, mediopié y antepié) permitía analizar el funcionamiento en cada región tanto en pacientes asintomáticos como en situaciones patológicas.⁷ Chiu y Wang, en 2007, y Hagedorn y cols., en 2013, aportaron evaluaciones utilizando la medición de la trayectoria y velocidad del CoF.^{8,9}

La mayoría de los estudios publicados sobre biomecánica de la marcha se llevaron a cabo en laboratorios de análisis de la marcha bajo condiciones ideales de trabajo, por el espacio físico, la cantidad de cámaras de captura, la plataforma de fuerza en un espacio de varios metros de largo y la tecnología para capturar y procesar datos.^{2,8-11} Sin embargo, algunos parámetros funcionales podrían ser capturados con una plataforma de fuerza, en forma cuantitativa, en un espacio menor, como un consultorio externo.^{4,12}

Aunque existen mediciones de la marcha con probada validez y confiabilidad que se pueden sumar a la evaluación clínica y de imágenes, no es una práctica habitual contar con este método de diagnóstico para el análisis del pie.¹³

El objetivo del estudio fue analizar los resultados de parámetros funcionales de la mecánica de la marcha durante la fase de apoyo del pie, capturados en el consultorio externo utilizando una plataforma de fuerza en una serie de pacientes asintomáticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de corte transversal, descriptivo de una serie consecutiva de pacientes asintomáticos voluntarios a quienes se les realizó una medición con una plataforma de fuerza entre 2014 y 2020, en el consultorio privado del autor, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes asintomáticos a quienes se les solicitó voluntariamente realizar un estudio de la marcha, al margen del tipo morfológico de pie. Todos firmaron el consentimiento informado de confidencialidad para utilizar los datos para el análisis científico y la solicitud de permiso para publicar los datos recolectados conservando la absoluta privacidad de la identidad personal (respetando la Declaración de Helsinki).

Los criterios de exclusión fueron: fractura o cirugía en los miembros inferiores en los últimos seis meses y enfermedades neurológicas.

Medición baropodométrica

Para las mediciones se utilizó una plataforma de fuerza (TekScan MatScan®, Boston, MA, EE.UU.) de 5 mm de espesor y un área de 46 cm por 37 cm con 2288 sensores (1,4 sensores/cm²) con una velocidad de transmisión de 440 Hertz. Para la captura de datos, cada paciente efectuó un protocolo de inicio de dos pasos que demostró ser reproducible en otros estudios.¹⁴ La prueba se repitió en cada paciente, se midieron cinco pasos del pie izquierdo y cinco pasos del pie derecho, con una adecuada validez y confiabilidad.¹⁵

Se empleó una plataforma de fuerza similar a la del protocolo del estudio Framingham,⁸ para evaluar el movimiento del CoF durante la fase de apoyo. El índice de excursión del centro de fuerza (*center of pressure excursion index*, CPEI) representa la trayectoria de la fuerza durante la fase de apoyo (Figura 1).

La captura de datos estuvo a cargo de dos asistentes (SG y CO) con entrenamiento y capacitación para obtener datos de calidad. El estudio se repitió desde el comienzo si la captura era inadecuada o errónea.

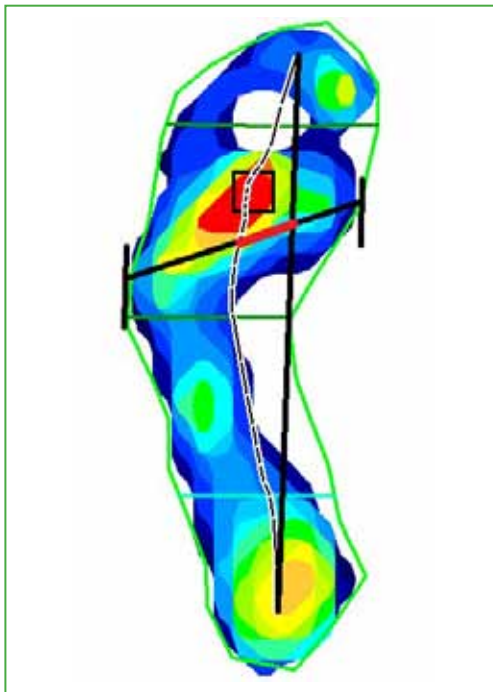


Figura 1. Índice de excursión del centro de fuerza medido en %. El centro de fuerza se observa en la línea de puntos. La línea del eje longitudinal se traza desde el punto de inicio del apoyo hasta el punto de despegue del pie. En el tercio distal o área metatarsiana, se traza una línea transversal que une ambos bordes del ancho del pie, medial y lateral. Luego, sobre esta línea transversal, se mide la distancia entre el centro de fuerza y la línea longitudinal, y se la divide por el total del largo de la línea transversal. El resultado es el índice de excursión del centro de fuerza medido en %. En general, los valores son positivos. Los valores más altos representan supinación y los más bajos, pronación.

Descripción del sistema 3Box

3Box (TekScan MatScan®) es un programa informático que permite dividir el pie en tres áreas: talón, mediopié y antepié, descartando los valores a nivel de los dedos (Figura 2).¹² Mide la fuerza de reacción de la gravedad en relación con el tiempo (fuerza/tiempo) y solo captura la fase de apoyo del pie en el suelo. También normaliza valores de fuerza en porcentaje del peso corporal (%BW, por sus siglas en inglés) en las tres regiones y describe la trayectoria de la fuerza (CPEI). Se tomaron las siguientes mediciones:

- Tiempo de contacto (segundos): tiempo transcurrido desde el primer contacto del pie en el piso hasta el último contacto del mismo pie (este valor no se divide en regiones, toma todo el pie).
- CPEI (%): medida de la concavidad o desviación medial-lateral de la trayectoria del CoF en relación con el ancho del pie. Los valores son positivos.⁸
- *Heel Contact Time* (% contacto): tiempo transcurrido desde el primer contacto hasta el final del último contacto en el área del talón, definido por la *Heel Box* (área de talón).
- *Heel Maximum Force* (%BW): fuerza de carga máxima durante el contacto del talón, definido por la *Heel Box* (área de talón). El valor está normalizado.
- *Heel Maximum Force* (kg): fuerza de carga máxima durante el contacto con el talón (en kg), definido por la caja del talón. Son valores absolutos y no están normalizados como el anterior.
- *Heel CoF Time* (tiempo en %): tiempo transcurrido desde el primer contacto del CoF en el talón hasta que alcanza el límite anterior de la caja del talón.
- *Midfoot Contact Time* (% contacto): tiempo transcurrido (en %) desde el primer contacto hasta el final del último contacto en el mediopié, donde el mediopié se define entre el límite anterior de la caja del talón y el límite posterior de la caja del metatarso.

- *Midfoot Maximum Force (%BW)*: fuerza de carga máxima (en %) del peso corporal durante el contacto del mediopié, que se define entre el límite anterior del talón y el límite posterior del metatarso.
- *Midfoot Maximum Force (kg)*: fuerza de carga máxima durante el contacto del mediopié (en kg), definido por el área de mediopié. Son valores absolutos y no están normalizados como el anterior.
- *Midfoot CoF Time* (tiempo en %): tiempo transcurrido desde que el CoF acaba de cruzar el límite anterior de la caja del talón hasta que alcanza el límite posterior de la caja metatarsiana.
- *Metatarsal Contact Time (% contacto)*: tiempo transcurrido (en %) desde el primer contacto hasta el final del último contacto en el metatarso, donde el metatarso está definido por la caja del metatarso.
- *Metatarsal Maximum Force (%BW)*: fuerza de carga máxima (en %) del peso corporal durante el tiempo de contacto en el área del metatarso.
- *Metatarsal Maximum Force (kg)*: fuerza de carga máxima durante el contacto con el metatarso (en kg), definido por la caja del metatarso.
- *Metatarsal CoF Time* (tiempo en %): tiempo transcurrido (en %) desde que el CoF acaba de cruzar el límite posterior de la caja metatarsiana hasta que alcanza el límite anterior de la caja metatarsiana.

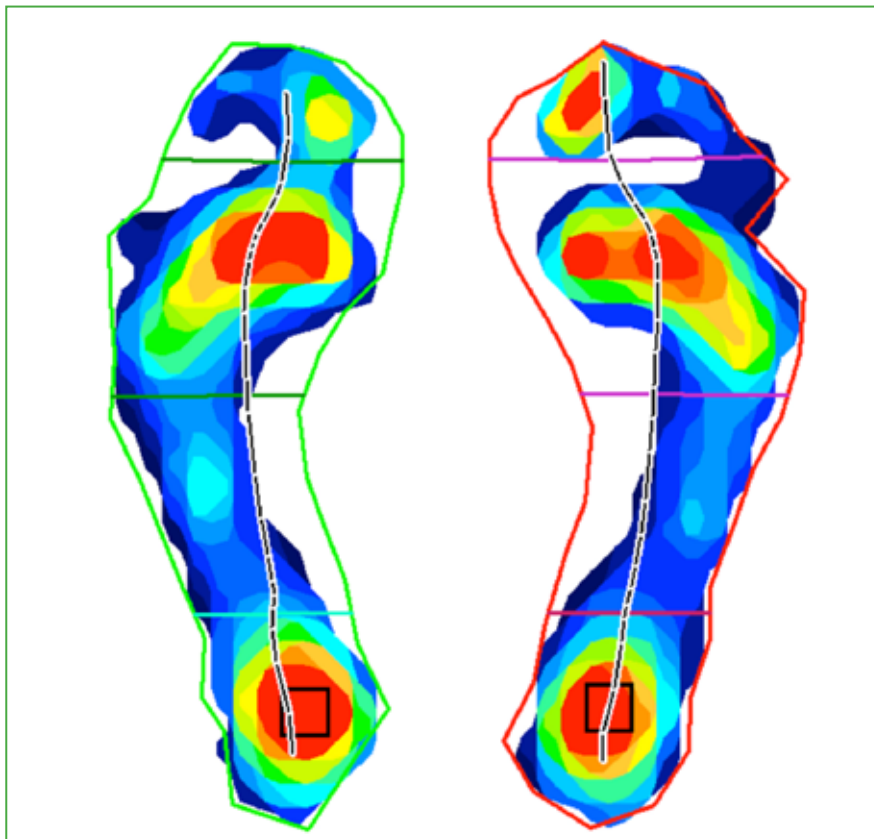


Figura 2. Resultado de una prueba dinámica de pisada con 5 pasos para cada pie. Se presenta con el índice de excursión del centro de fuerza y la división en tres áreas o cajas (talón, mediopié y antepié).

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva con programa R. Las variables numéricas continuas se expresan como media (o promedio) y desviación estándar (DE).

RESULTADOS

Se incluyeron 316 registros que corresponden a ambos pies de 158 individuos, 105 (66,5%) eran mujeres. La edad oscilaba entre 18 y 82 años (media 47,4, DE 16,1). El índice de masa corporal de estos pacientes variaba de 16,9 a 30,9 (media 23,3; DE 2,9).

Se analizaron 14 variables correspondientes a mediciones de pies en pacientes asintomáticos. Se comunican los resultados del promedio y la DE de la medición de ambos pies de cada paciente. Los resultados se muestran en la Tabla.

Tabla. Resultados funcionales del pie durante la fase de apoyo en la marcha medidos con una plataforma de fuerza*

	Pies asintomáticos (n = 316)
	Media (DE)
Pie completo	
Tiempo de contacto (segundos)	0,79 (0,09)
CPEI (%)	16,55 (7,14)
Talón	
<i>Heel Contact Time (%)</i>	63,25 (6,25)
<i>Heel Maximum Force (%BW)</i>	69,34 (8,46)
<i>Heel Maximum Force (kg)</i>	45,22 (9,70)
<i>Heel CoF Time (%)</i>	20,0 (4,49)
Mediopié	
<i>Midfoot Contact Time (%)</i>	66,73 (5,64)
<i>Midfoot Maximum Force (%BW)</i>	15,9 (8,17)
<i>Midfoot Maximum Force (kg)</i>	10,7 (6,7)
<i>Midfoot CoF Time (%)</i>	25,99 (5,57)
Antepié	
<i>Metatarsal Contact Time (%)</i>	92,55 (3,71)
<i>Metatarsal Maximum Force (%BW)</i>	87,52 (9,56)
<i>Metatarsal Maximum Force (kg)</i>	57,03 (11,71)
<i>Metatarsal CoF Time (%)</i>	46,20 (5,97)

DE = desviación estándar, CoF = *Center of Force* (centro de fuerza), CPEI = *Center of Pressure Excursion Index* (índice de excursión del centro de fuerza), %BW = porcentaje de peso corporal.

*Las mediciones se realizaron en el consultorio y se analizaron con un programa que divide el pie en tres regiones (talón, mediopié y antepié).

DISCUSIÓN

Los resultados representan mediciones funcionales del pie durante la marcha tomadas en el consultorio externo, con un método simple y reproducible, utilizando una plataforma de fuerza y un programa válido y confiable.¹³

En análisis electromiográficos del funcionamiento de cada músculo durante el ciclo de la marcha, Anderson y Pandy observaron que los músculos y ligamentos son los principales contribuyentes al soporte y la propulsión, representan el 50-95% de la fuerza de reacción de la gravedad, mientras que las articulaciones y los huesos tienen entre el 20% y el 50% de la transmisión pasiva de fuerza.¹⁶

En el estudio presentado, se midió la fuerza de reacción de la gravedad, intentando homologar nuestros valores con el momento de función de cada músculo descrito por Anderson y cols. En el contacto inicial del talón, funcionan los músculos estabilizadores (glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, bíceps femoral, aductores y abductores de la cadera y músculos anteriores de la pierna: tibial anterior y extensores común y propio del hallux); mientras que, en el área del antepié, intervienen los músculos propulsores y de soporte (sóleo y gastrocnemio) hasta el momento de despegue del pie del suelo. El mediopié sería un área de conexión entre el talón y el antepié, a la que denominamos “puente colgante”.

A continuación, se interpretan los parámetros de la relación fuerza/tiempo durante un ciclo de la marcha en la fase de apoyo, respecto al funcionamiento biomecánico del pie utilizando la división en tres regiones (retropié, mediopié y antepié).

Tiempo de contacto

Permite inferir la velocidad del paso (mide el tiempo de apoyo del pie completo en segundos). Su valor podría variar según la edad, el sexo, el índice de masa corporal y en cuadros patológicos.¹⁷ Sin embargo, en 2013, Hillsstrom y cols.⁴ observaron que, en los pacientes asintomáticos, el tiempo de contacto no variaba según los diferentes tipos de pies (plano, recto y cavo).

CPEI

Expresa el valor de la trayectoria de fuerza (CoF) que podría ayudar a definir tipos de pie. Los valores más bajos se asocian con mayor pronación y los valores más elevados, con supinación y podría, además, mostrar variaciones según la edad y aportar al diagnóstico de cuadros patológicos.^{8,12} No obstante, las opiniones son controvertidas, ya que algunos autores no encontraron útil el CPEI para definir tipos de pie.¹¹

Mediciones según el área del pie

Talón

Heel Contact Time (% contacto): porcentaje del tiempo que el talón está apoyado en el piso mientras el CoF avanza hacia el mediopié y antepié. En esta serie, el valor fue del 63,45% del tiempo de contacto total y es un parámetro que podría detectar dificultades en el despegue del talón en patologías del tríceps sural, artrosis de rodilla, tobillo o fallas en el mecanismo de torno (*windlass*). Su prolongación podría tener alguna relación con el colapso del arco del pie.¹⁷⁻¹⁹

Heel Maximum Force (%BW): el contacto del talón en el suelo se asemeja al descenso o aterrizaje de un avión en la pista. El contacto inicial es a baja velocidad,²⁰ pero, para que la fuerza no se dirija hacia adelante violentamente, intervienen los músculos estabilizadores (flexores y extensores de cadera y rodilla, y dorsiflexores del pie). Los principales estabilizadores son glúteos, cuádriceps, isquiotibiales y tibial anterior, y extensores común y propio del hallux. Estos músculos ya están activos en la fase de vuelo del pie, pero su potencia no puede ser capturada con la plataforma de fuerza. El valor está normalizado en relación con el peso corporal. En los adultos mayores, este valor estaría disminuido por una menor potencia muscular que podría vincularse a un colapso del arco interno, metatarsalgia, patologías del primer rayo o pérdida del equilibrio.^{17,19}

Heel CoF Time (tiempo en %): ¿qué tan rápido pasa la fuerza por la región del talón? Eso dependerá de la capacidad de los músculos estabilizadores de suavizar el aterrizaje del pie en el suelo y también de los músculos dorsiflexores del pie para que la fuerza no vaya rápidamente hasta la región de mediopié y metatarso. Jameson y cols. comunicaron los resultados en niños y los valores de esta serie coinciden con ellos;⁷ sin embargo, podría haber cambios en este valor asociados con la edad.

Mediopié

Midfoot Contact Time (% contacto): porcentaje de tiempo que el mediopié está en contacto con el suelo desde el momento en que apoya hasta que solo queda apoyado el metatarso. En esta muestra, el valor fue del 66,73%. Intentando hacer una comparación, el mediopié, que está relacionado anatómicamente con el arco longitudinal interno y el arco transversal,²¹ se comporta como un puente colgante, donde el CoF avanza si la estructura está sana. Cualquier patología que la altere generará una detención del CoF y aumentará aún más el daño a la estructura. Podría ser un parámetro para evaluar el colapso progresivo del arco, la disfunción del tibial posterior, la lesión de ligamentos plantares (ligamento en resorte), la fasciosis plantar, etc. Podría también indicar una falla en el mecanismo de propulsión y despegue del pie del suelo (*windlass*).²²

Midfoot Maximum Force (%BW): máxima fuerza que soporta el mediopié durante el tiempo de apoyo en esta área. Si la estructura es anatómicamente normal, la fuerza puede avanzar hacia el antepié; en cambio, si la estructura no es normal o está deteriorada, esta fuerza podría provocar un colapso del arco. El valor está normalizado con el peso corporal.

Midfoot CoF Time (tiempo en %): ¿qué tan rápido pasa la fuerza por el área del mediopié? Dependerá de la resistencia de la estructura anatómica del arco longitudinal interno y el arco transversal del pie, de la potencia de los músculos estabilizadores, la mayor o menor potencia del sóleo y los gemelos, y de la posibilidad de la rodilla de colocarse en extensión completa para que la fuerza pueda pasar hacia la región metatarsiana.²³ Esto converge en mi denominación del mediopié como el “puente colgante”. A medida que pasan los años, ¿habría un aumento del tiempo que pasa la fuerza en el mediopié en un paciente asintomático? ¿Y en los procesos patológicos que comprometen el arco? Los procedimientos quirúrgicos que efectuamos, ¿modifican estos parámetros?

Antepié o área metatarsiana

Metatarsal Contact Time (% contacto): el contacto del metatarso está asociado con el efecto de descenso o aterrizaje del pie en el suelo, similar al aterrizaje de un avión en la pista donde el área metatarsiana sería como la rueda delantera del avión. El tiempo que tarda el metatarso en aterrizar dependerá de los estabilizadores (músculos y tendones) y de las articulaciones, sanas y flexibles (caderas, rodillas y tobillos). En este estudio, el valor fue del 92,55% del total de la fase de apoyo para pacientes asintomáticos.

Metatarsal Maximum Force (%BW): la máxima fuerza en el área metatarsiana está relacionada con el despegue del pie en el final de la fase de apoyo e interviene principalmente el músculo tríceps sural (sóleo y gastrocnemio) que brinda soporte y propulsión.¹⁷ El valor está normalizado con el peso corporal. En los adultos mayores, podría haber una reducción de la fuerza y, por ende, de la propulsión, lo que podría reducir la velocidad y generar patologías del antepié, como hallux valgus, metatarsalgia, dedos en martillo, inclusive, inestabilidad de la marcha y riesgo de caídas.²⁴ Sin embargo, Hessert y cols. consideraron esta situación como una adaptación para ganar estabilidad con el paso de los años.²⁵

Metatarsal CoF Time (tiempo en %): el tiempo que permanece el CoF en el área metatarsiana se relaciona directamente con su función de soporte, propulsión y despegue. Así como un “gato hidráulico” levanta un vehículo, el metatarso apoyado en el suelo prepara el despegue elevando el talón y el mediopié, mientras avanza la fuerza propulsora hacia el primer dedo o hallux hasta el despegue completo del pie del suelo.

Heel, Midfoot and Metatarsal Maximum Force (kg): los valores absolutos de fuerza máxima en las áreas del talón, mediopié y antepié están expuestos a grandes modificaciones por diferencias de sexo, peso, índice de masa corporal y no están normalizados, lo que podría generar sesgos al interpretar los resultados estadísticos.

Se registraron los datos del funcionamiento biomecánico sin utilizar radiaciones ionizantes, con un tiempo breve de captura de datos y fundamentalmente, en el consultorio externo de un cirujano ortopeda, especialista en pie y tobillo. Esto nos permitiría obtener nuevos parámetros funcionales, y generar nuevas hipótesis (funcionando potencialmente como grupo de control, en comparación con casos patológicos).

Hubiera sido interesante explorar la variabilidad de estos hallazgos considerando la edad, el sexo, el índice de masa corporal y el tipo de pie (plano, cavo o recto), ya que podrían existir diferencias en los resultados. En 2013, Hillstrom y cols.⁴ observaron que los pacientes asintomáticos tenían algunos parámetros de marcha similares, como por ejemplo, el tiempo de contacto total, independientemente del tipo de pie. Por tal motivo, en este estudio, no se consideraron mediciones radiográficas, morfotipo clínico de pie, características, como rigidez o flexibilidad, sino solo los resultados funcionales. En futuras investigaciones, sería interesante comparar estos parámetros funcionales con puntajes que tienen en cuenta la calidad de vida, sobre todo en personas de mayor edad.

CONCLUSIONES

Se presentaron los parámetros funcionales del pie evaluados en pacientes asintomáticos, considerando principalmente el tiempo de contacto del pie en el suelo, la fuerza en cada región del pie (talón, mediopié y antepié) en forma cuantitativa, y la trayectoria de la fuerza. Estas mediciones no utilizan radiaciones ionizantes, se pueden realizar en un consultorio externo, y son más simples que un sofisticado laboratorio de biomecánica. Los hallazgos podrían ser utilizados como valores de referencia para detectar marchas patológicas.

Agradecimientos

A la Dra. Débora Chan por el análisis estadístico, a la Dra. Florencia Grande Ratti por el diseño del artículo y la colaboración en la corrección. A Susana Gomez y Celeste Otazúa por capturar y revisar todos los datos.

Conflicto de intereses: El autor no declara conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Elftman H. Dynamic structure of the human foot. *Artif Limbs* 1969;13(1):49-58. PMID: 5363263
2. Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998;88(3):119-29. <https://doi.org/10.7547/87507315-88-3-119>
3. Galica AM, Hagedorn TJ, Dufour AB, Riskowski JL, Hillstrom HJ, Casey VA, et al. Hallux valgus and plantar pressure loading: the Framingham foot study. *J Foot Ankle Res* 2013;6(1):42. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-6-42>
4. Hillstrom HJ, Song J, Kraszewski AP, Hafer JF, Mootanah R, Dufour AB, et al. Foot type biomechanics part 1: Structure and function of the asymptomatic foot. *Gait Posture* 2013;37(3):445-51. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.007>
5. Mootanah R, Song J, Lenhoff MW, Hafer JF, Backus SI, Gagnon D, et al. Foot Type Biomechanics Part 2: Are structure and anthropometrics related to function? *Gait Posture* 2013;37(3):452-6. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.09.008>
6. Ledoux WR, Shofer JB, Smith DG, Sullivan K, Hayes SG, Assal M, et al. Relationship between foot type, foot deformity, and ulcer occurrence in the high-risk diabetic foot. *J Rehabil Res Dev* 2005;42(5):665-72. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2004.11.0144>
7. Jameson G, Anderson J, Davis R, Davids J, Christopher L. A comparison of methods for using center of pressure progression in the classification of foot deformity. *Gait Posture* 2006;24:S83-4. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.11.059>
8. Hagedorn TJ, Dufour AB, Golightly YM, Riskowski JL, Hillstrom HJ, Casey VA, et al. Factors affecting center of pressure in older adults: the Framingham Foot Study. *J Foot Ankle Res* 2013;6(1):18. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-6-18>
9. Chiu M-C, Wang M-J. The effect of gait speed and gender on perceived exertion, muscle activity, joint motion of lower extremity, ground reaction force and heart rate during normal walking. *Gait Posture* 2007;25(3):385-92. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.05.008>
10. Liu MQ, Anderson FC, Pandy MG, Delp SL. Muscles that support the body also modulate forward progression during walking. *J Biomech* 2006;39(14):2623-30. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.08.017>
11. Song J, Hillstrom HJ, Secord D, Levitt J. Foot type biomechanics. Comparison of planus and rectus foot types. *J Am Podiatr Med Assoc* 1996;86(1):16-23. <https://doi.org/10.7547/87507315-86-1-16>
12. Grundy M, Tosh PA, McLeish RD, Smidt L. An investigation of the centres of pressure under the foot while walking. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57(1):98-103. PMID: 1117028
13. Coda A, Carline T, Santos D. Repeatability and reproducibility of the Tekscan HR-Walkway system in healthy children. *Foot* 2014;24(2):49-55. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2014.02.004>
14. Bus SA, de Lange A. A comparison of the 1-step, 2-step, and 3-step protocols for obtaining barefoot plantar pressure data in the diabetic neuropathic foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2005;20(9):892-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.05.004>
15. van der Leeden M, Dekker JHM, Siemonsma PC, Lek-Westerhof SS, Steultjens MPM. Reproducibility of plantar pressure measurements in patients with chronic arthritis: a comparison of one-step, two-step, and three-step protocols and an estimate of the number of measurements required. *Foot Ankle Int* 2004;25(10):739-44. <https://doi.org/10.1177/107110070402501008>
16. Anderson FC, Pandy MG. Individual muscle contributions to support in normal walking. *Gait Posture* 2003;17(2):159-69. [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(02\)00073-5](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(02)00073-5)

17. Liu MQ, Anderson FC, Schwartz MH, Delp SL. Muscle contributions to support and progression over a range of walking speeds. *J Biomech* 2008;41(15):3243-52. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.031>
18. Anderson FC, Pandy MG. Dynamic optimization of human walking. *J Biomech Eng* 2001;123(5):381-90. <https://doi.org/10.1115/1.1392310>
19. Pandy MG, Lin Y-C, Kim HJ. Muscle coordination of mediolateral balance in normal walking. *J Biomech* 2010;43(11):2055-64. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.04.010>
20. Winter DA. Foot trajectory in human gait: a precise and multifactorial motor control task. *Phys Ther* 1992;72(1):45-53; discussion 54-6. <https://doi.org/10.1093/ptj/72.1.45>
21. Venkadesan M, Yawar A, Eng CM, Dias MA, Singh DK, Tommasini SM, et al. Stiffness of the human foot and evolution of the transverse arch. *Nature* 2020;579(7797):97-100. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2053-y>
22. Welte L, Kelly LA, Lichtwark GA, Rainbow MJ. Influence of the windlass mechanism on arch-spring mechanics during dynamic foot arch deformation. *J R Soc Interface* [Internet] 2018;15(145). Disponible en: <https://doi.org/10.1098/rsif.2018.0270>
23. Winter DA. Knee flexion during stance as a determinant of inefficient walking. *Phys Ther* 1983;63(3):331-3. <https://doi.org/10.1093/ptj/63.3.331>
24. Winter DA, Patla AE, Frank JS, Walt SE. Biomechanical walking pattern changes in the fit and healthy elderly. *Phys Ther* 1990;70(6):340-7. <https://doi.org/10.1093/ptj/70.6.340>
25. Hessert MJ, Vyas M, Leach J, Hu K, Lipsitz LA, Novak V. Foot pressure distribution during walking in young and old adults. *BMC Geriatr* 2005;5:8. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-5-8>

Validación al español del instrumento *Self-Administered Patient Satisfaction Scale* (SAPS) para reemplazo total de cadera o de rodilla

Miguel Mantilla,^{*} Paul Stangl-Correa,^{*,§} Willy Stangl-Herrera,^{*} Erika Cantor,^{**} Andrés Echeverry-Vélez,^{*} Julio C. Palacio[#]

^{*}Grupo de Patología, Cirugía y Reemplazos Articulares de Cadera y Rodilla, Instituto de Enfermedades Osteoarticulares, Clínica Imbanaco Grupo Quirónsalud, Cali, Colombia

^{**}Instituto de Estadística, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

[#]Clínica Imbanaco Grupo Quirónsalud, Cali, Colombia

[§]Especialista en Epidemiología, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: La satisfacción del paciente es un indicador importante al evaluar los resultados clínicos de un reemplazo total de cadera o rodilla. El objetivo de este estudio fue validar al idioma español el instrumento *Self-Administered Patient Satisfaction Scale* (SAPS) para reemplazo total de cadera o rodilla, y estudiar sus propiedades psicométricas. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio de validación de corte transversal para evaluar el contenido, la consistencia interna y la validez de criterio de la SAPS. Se incluyó a 105 pacientes con reemplazo total de cadera o rodilla. La validez de criterio fue valorada con las escalas WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index*) y SF-36 (*36-Item Short Form Survey*). **Resultados:** Se analizó a 50 pacientes con reemplazo total de cadera y 55 con reemplazo total de rodilla y una mediana de seguimiento de 14 meses (rango intercuartílico, 11-19), con una edad de 71.3 ± 11.6 años; 73,3% (77) eran mujeres. El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0,797 indicando una consistencia interna aceptable. La correlación entre las escalas SAPS y WOMAC fue moderada (coeficiente de Spearman 0,488; $p < 0,05$), al igual que con el componente físico de la SF-36 (coeficiente de Spearman 0,525; $p < 0,05$). **Conclusión:** La versión en español de la SAPS es una herramienta válida y confiable para medir el grado de satisfacción de los pacientes sometidos a reemplazo total de cadera o rodilla, tiene propiedades psicométricas similares a las de la escala original. **Palabras clave:** Satisfacción; funcionalidad; reemplazo total de cadera; reemplazo total de rodilla; resultados clínicos. **Nivel de Evidencia:** II

Validation of the Spanish Version of the *Self-Administered Patient Satisfaction Scale* (SAPS) for Total Hip and Knee Arthroplasty

ABSTRACT

Introduction: Patient satisfaction is an important parameter when evaluating clinical outcomes after total hip (THA) or knee (TKA) arthroplasty. The objective of this work was to validate the Spanish version of the Self-Administered Patient Satisfaction scale (SAPS) for THA or TKA, as well as to study its psychometric properties. **Materials and Methods:** A cross-sectional validation study was carried out to evaluate the content, internal consistency, and criterion validity of the SAPS scale. A total of 105 subjects who were treated with THA or TKA were included. Criterion validity was assessed with the WOMAC scale (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) and SF-36 (Short Form 36 Health Survey). **Results:** Fifty patients undergoing THA and 55 undergoing TKA were analyzed at a median follow-up of 14 months (Interquartile range, 11-19) after surgery, with a mean age of 71.3 ± 11.6 years; 73.3% (77) were women. Cronbach's alpha was 0.797, indicating an acceptable internal consistency. A moderate correlation was found between the SAPS scale and the WOMAC scale (Spearman's coefficient: 0.488, $p < 0.05$), as well as with the physical component of the SF-36 (Spearman's coefficient: 0.525, $p < 0.05$). **Conclusion:** The Spanish version of the SAPS scale is a valid and reliable tool to measure patient satisfaction after THA or TKA, with psychometric properties similar to those of the original scale. **Keywords:** Satisfaction; functionality; total hip arthroplasty; total knee arthroplasty; clinical outcomes. **Level of Evidence:** II

Recibido el 8-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 24-5-2022 • Dr. JULIO C. PALACIO • jcpavilo@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7886-7489>

Cómo citar este artículo: Mantilla M, Stangl-Correa P, Stangl-Herrera W, Cantor E, Echeverry-Vélez A, Palacio JC. Validación al español del instrumento *Self-Administered Patient Satisfaction Scale* (SAPS) para reemplazo total de cadera o de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):765-771. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1535>

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis es una enfermedad común en adultos >60 años y es considerada una de las principales causas de dolor y discapacidad.¹ Se ha demostrado que los reemplazos articulares en pacientes con osteoartritis grave de cadera o rodilla son procedimientos quirúrgicos exitosos, que alivian el dolor y restauran la función del paciente.^{2,3} Tradicionalmente, los resultados clínicos de estos procedimientos se han evaluado midiendo variables objetivas, como la supervivencia del implante, el rango de movilidad, la estabilidad articular y los resultados radiográficos.⁴ No obstante, en los últimos años, se ha advertido la necesidad de involucrar la opinión de los pacientes, y esto ha llevado a implementar instrumentos de medición basados en los resultados referidos por el paciente, conocidos como *Patient-Reported Outcome Measures*, que están enfocados en determinar el grado de alivio experimentado por el paciente en dominios, como dolor, función y sensación de rigidez.^{5,6} Los instrumentos más utilizados para evaluar los resultados clínicos después de un reemplazo total de cadera (RTC) o de rodilla (RTR) son: *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC),⁷ *Harris Hip Score* (HHS),⁸ *Knee Society Score* (KSS)⁹ y *36-Item Short Form Health Survey* (SF-36).¹⁰ Sin embargo, todas estas escalas no miden, de manera aislada, la satisfacción del paciente y arrojan una puntuación global dirigida a evaluar la función o la calidad de vida, y además, son instrumentos extensos.¹¹ En 2011, Mahomed y cols.¹² proponen la escala autoadministrada de satisfacción del paciente (*Self-Administered Patient Satisfaction Scale*, SAPS) en idioma inglés. La SAPS es un instrumento corto de cuatro ítems que integra la satisfacción del paciente y la valoración de los resultados funcionales después de un RTC o RTR. Esta escala valora cuatro dominios: satisfacción global del paciente con el reemplazo articular, mejoría del dolor, habilidad para realizar labores domésticas y habilidad para realizar actividades recreativas. Se ha demostrado que la escala SAPS es un instrumento con adecuadas propiedades psicométricas que permite determinar la satisfacción del paciente con los resultados obtenidos después de un reemplazo articular sobre la base de la propia percepción del estado de salud.^{13,14} Esta escala está en inglés y, por lo tanto, el objetivo de este estudio fue validar al idioma español la escala SAPS para RTR o RTC, así como estudiar sus propiedades psicométricas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, de corte transversal para validar la versión en español de la escala SAPS, analizando sus propiedades psicométricas en términos de validez de contenido, consistencia interna y validez de criterio en pacientes sometidos a un RTC o RTR.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional y se llevó a cabo según los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado para el estudio.

Se incluyó a hombres y mujeres >18 años, sometidos a un RTC o RTR primario entre enero de 2013 y diciembre de 2014. Se excluyó a los pacientes analfabetos o con alteraciones cognitivas que impidieran responder correctamente el cuestionario. El tamaño de la muestra se determinó siguiendo la recomendación de incluir, al menos, 10 participantes por ítem y un mínimo de 100 participantes.¹⁵ Finalmente, el análisis incluyó a 105 pacientes que respondieron a todos los cuestionarios del estudio.

Escala SAPS

La escala SAPS fue desarrollada en los Estados Unidos, en idioma inglés, para evaluar el grado de satisfacción de los pacientes luego de un RTC o RTR.¹² Para su elaboración un panel de expertos (reumatólogo, cirujano ortopeda y especialista en conducta) definieron cuatro áreas de investigación (preguntas/ítems) y determinaron escenarios o actividades en los cuales los pacientes sometidos a un RTC o RTR pudieran tener un mayor grado de incapacidad debido al procedimiento quirúrgico. A cada pregunta se le otorga una puntuación con una escala tipo Likert (25 puntos: muy insatisfecho, 50 puntos: algo insatisfecho, 75 puntos: algo satisfecho y 100 puntos: muy satisfecho) y la puntuación global se obtiene realizando un promedio no ponderado de los cuatro ítems, con una puntuación mínima y máxima de 25 y 100, respectivamente. Los valores cercanos a 100 indican un mayor grado de satisfacción. Cada paciente respondió la escala SAPS, en forma independiente y sin la presencia de su médico tratante.

Traducción y adaptación de la escala SAPS

La escala SAPS fue traducida y adaptada utilizando la metodología traducción-retrotraducción. Primero, fue traducida del inglés al español por dos traductores bilingües (traductor A y B) de forma independiente. A la semana, se entregó la versión del traductor A al traductor B y la del traductor B al traductor A para que realizaran una

traducción inversa del español al inglés. Tanto, en la etapa de traducción como en la retrotraducción, un comité de revisión compuesto por un reumatólogo y tres ortopedistas subespecialistas en reemplazos articulares analizaron el significado de las preguntas traducidas hasta obtener en consenso una única traducción. La versión preliminar de la escala SAPS fue aplicada a una muestra piloto de 10 pacientes con el fin de evaluar el adecuado significado, la claridad y la comprensión de las preguntas. Se creó un grupo focal con el objetivo de obtener retroalimentación de los pacientes y así llegar a la versión final en español de la escala. Durante esta etapa, se evaluó la validez de contenido de la escala.

Otros instrumentos

Además de la escala SAPS, a todos los participantes se les solicitó que respondieran, en forma paralela, los instrumentos WOMAC y SF-36 para realizar la validación de criterio. La escala WOMAC fue originalmente creada para evaluar el estado general de salud en pacientes con artrosis, consta de tres componentes: dolor, rigidez y función en un total de 24 ítems, con una puntuación total que varía entre 0 y 100 (de mejor a peor resultado).⁷ Para el análisis, se invirtieron las puntuaciones de la escala WOMAC y, por lo tanto, las puntuaciones cercanas a 100 indicaron mejores resultados clínicos. Asimismo, se analizó la calidad de vida relacionada con el estado de salud mediante el cuestionario SF-36, que está conformado por 36 preguntas agrupadas en dos dimensiones: física y mental. Los valores de este cuestionario oscilan entre 0 y 100, donde 100 refleja un estado de salud óptimo.¹⁶

Análisis estadístico

Los variables continuas se representan como media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartílico [RIC]). El ajuste a la distribución normal fue analizado con la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables cualitativas se resumen como frecuencias absolutas y porcentajes. Inicialmente, se realizó una comparación de las características de los pacientes sometidos a un RTC o RTR para garantizar la homogeneidad de toda la cohorte. Las variables continuas se compararon con la prueba t de Student para datos independientes o la prueba U no paramétrica de Mann-Whitney. En el caso de las variables cualitativas, se usó la prueba χ^2 o la prueba exacta de Fisher.

La consistencia interna fue valorada con el coeficiente alfa de Cronbach, donde los valores superiores a 0,70 representan fiabilidades aceptables y los superiores a 0,90, la presencia de ítems redundantes.¹⁷ La correlación entre la escala SAPS y las puntuaciones de los instrumentos WOMAC y SF-36 fue evaluada con el coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron con el programa Stata versión 13.0 (StataCorp, College, Station, TX, EE.UU.).

RESULTADOS

Se incluyó a 105 participantes, 50 habían sido sometidos a un RTC y 55, a un RTR. La edad promedio era de 71.3 \pm 11.6 años y el 77,3% eran mujeres. Las tres escalas fueron respondidas por los participantes del estudio a una mediana de seguimiento de 14 meses (RIC 11-19). Las puntuaciones reportadas de las escalas SAPS, WOMAC, SF-36 componente físico y SF-36 componente mental fueron 100 (RIC 93,7-100), 95,0 (RIC 90,5-97,0); 50,2 (RIC 43,7-55,3) y 60,0 (RIC 52,3-63,1), respectivamente. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la edad, el sexo, la lateralidad y el tiempo de seguimiento entre los pacientes con un RTC o un RTR ($p > 0,05$). El grado de satisfacción reportado con la escala SAPS, así como las puntuaciones de la escala WOMAC y el cuestionario SF-36 fueron similares entre los grupos ($p > 0,05$) (Tabla 1).

La mayoría manifestó estar algo o muy satisfecho con los resultados del reemplazo articular en los cuatro ítems de la escala SAPS. El grado de satisfacción fue menor en los ítems relacionados con la habilidad de realizar actividades domésticas/laborales o recreativas. El análisis de consistencia interna mostró que la escala SAPS tiene un grado aceptable, con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,797. La consistencia interna de la escala SAPS no varió al eliminar alguno de los ítems y se mantuvo en un rango de 0,711 a 0,782 (Tabla 2).

La escala WOMAC y el cuestionario SF-36 componente físico se consideraron como medidas de criterio para determinar el grado de "satisfacción" de los pacientes sometidos a un RTC o un RTR. Se obtuvo una correlación moderada estadísticamente significativa entre la escala SAPS y el resto de las escalas valoradas ($p < 0,05$). La correlación entre las escalas SAPS y WOMAC no varió según el tipo de reemplazo articular realizado. Se observó un ligero cambio en el coeficiente de correlación entre la escala SAPS y el cuestionario SF-36 componente físico entre el grupo de pacientes con RTC o RTR, la correlación fue más fuerte entre los pacientes sometidos a un RTR ($p < 0,05$) (Figura).

Tabla 1. Descripción de los participantes

Características	RTC (n = 50)	RTR (n = 55)	p
Edad , años, media \pm DE	69,3 \pm 13,8	73,1 \pm 8,9	0,106
Sexo , n (%)			0,239
Femenino	34 (68,0)	43 (70,2)	
Masculino	16 (32,0)	12 (21,8)	
Lateralidad , n (%)			0,417
Derecha	27 (54,0)	34 (61,8)	
Izquierda	23 (46,0)	21 (38,2)	
Tiempo de seguimiento , mediana (RIC)	14 (11-19)	14 (10-19)	0,799
SAPS , mediana (RIC)	100 (93,7-100)	100 (87,5-100)	0,311
WOMAC , mediana (RIC)	95,0 (90,7-98,0)	94,0 (89,0-97,0)	0,322
SF-36 Físico , mediana (RIC)	51,0 (43,7-57,2)	49,8 (43,6-54,3)	0,333
SF-36 Mental , mediana (RIC)	60,7 (56,4-63,0)	58,3 (48,8-63,5)	0,277

RTC = reemplazo total de cadera, RTR = reemplazo total de rodilla, DE = desviación estándar, RIC = rango intercuartílico, SAPS = *Self-Administered Patient Satisfaction Scale*, WOMAC = *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index*, SF-36 = *36-Item Short Form Health Survey*.

Tabla 2. Distribución de las respuestas de la escala SAPS y coeficiente alfa de Cronbach

Escala SAPS	RTC (n = 50)	RTR (n = 55)	Total (n = 105)	Alfa de Cronbach ^a
¿Qué tan satisfecho está usted con los resultados de su cirugía?				0,782
Muy satisfecho	44 (88,0)	48 (87,3)	92 (10,5)	
Algo satisfecho	5 (10,0)	6 (10,9)	11 (10,5)	
Algo insatisfecho	1 (2,0)	1 (1,8)	2 (1,9)	
Muy insatisfecho	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
¿Qué tan satisfecho está usted con los resultados de su cirugía para mejorar su dolor?				0,711
Muy satisfecho	43 (86,0)	48 (87,3)	91 (86,7)	
Algo satisfecho	6 (12,0)	6 (10,9)	12 (11,4)	
Algo insatisfecho	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Muy insatisfecho	1 (2,0)	1 (1,8)	2 (1,9)	
¿Qué tan satisfecho está usted con los resultados de su cirugía para mejorar la habilidad de hacer su trabajo en casa o en el jardín?				0,722
Muy satisfecho	43 (86,0)	41 (74,5)	84 (80,0)	
Algo satisfecho	5 (10,0)	11 (20,0)	16 (15,2)	
Algo insatisfecho	2 (4,0)	2 (3,6)	4 (3,8)	
Muy insatisfecho	0 (0,0)	1 (1,8)	1 (0,9)	
¿Qué tan satisfecho está usted con los resultados de su cirugía para mejorar su habilidad para actividades recreativas?				0,767
Muy satisfecho	41 (82,0)	37 (67,3)	78 (74,3)	
Algo satisfecho	5 (10,0)	12 (21,8)	17 (16,2)	
Algo insatisfecho	3 (6,0)	1 (1,8)	4 (3,8)	
Muy insatisfecho	1 (2,0)	5 (9,1)	6 (5,7)	

^aCoficiente alfa de Cronbach al eliminar la pregunta de la escala SAPS.

SAPS = *Self-Administered Patient Satisfaction Scale*, RTC = reemplazo total de cadera, RTR = reemplazo total de rodilla.

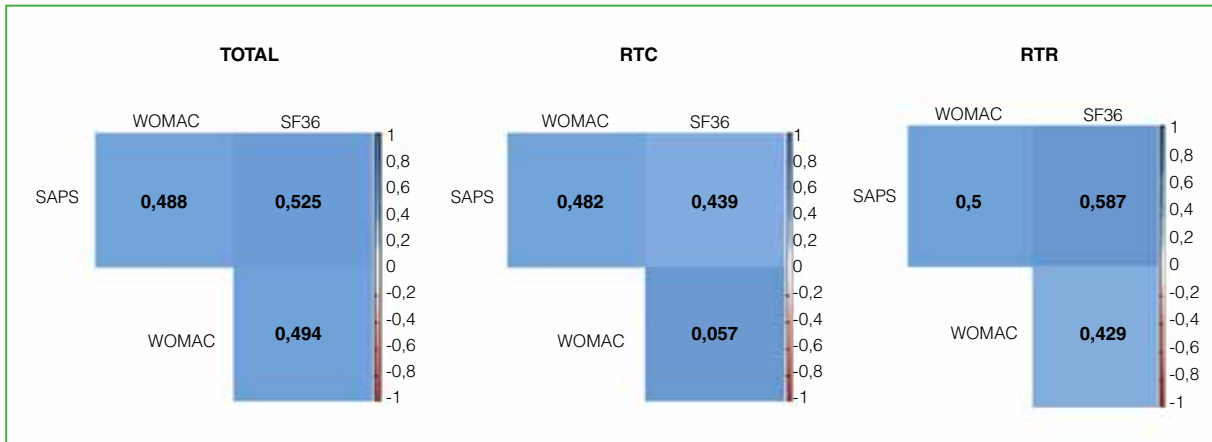


Figura. Coeficientes de correlación de Spearman entre las escalas SAPS, WOMAC y SF-36 componente físico para el total de la muestra y según el tipo de reemplazo articular. RTC = reemplazo total de cadera, RTR = reemplazo total de rodilla. SAPS = *Self-Administered Patient Satisfaction Scale*, WOMAC = *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index*, SF-36 = *36-Item Short Form Health Survey*.

DISCUSIÓN

El alivio del dolor y la mejoría de la función han sido los pilares para determinar la eficacia de los RTC o RTR en pacientes con osteoartritis severa. La medición subjetiva de estos componentes desde las expectativas del paciente constituye un reto para los especialistas, dado que deben ser valorados directamente por ellos y no por su médico tratante.⁴ Lo anterior ha motivado el desarrollo de múltiples escalas que intentan cuantificar la satisfacción del paciente después de un RTC o un RTR. No obstante, la mayoría de ellas continúa involucrando medidas objetivas, como el rango de movilidad, y se encuentran disponibles solo en idioma inglés, además de que pueden llegar a ser poco extrapolables a poblaciones hispanohablantes. El objetivo de este estudio fue validar al idioma español la escala SAPS, un instrumento breve de fácil aplicación orientado a cuantificar, de una forma directa, la satisfacción del paciente con el tratamiento recibido involucrando las preferencias personales y sus expectativas.^{4,12}

La escala SAPS se puede considerar como un instrumento relativamente nuevo, por lo que, hasta el momento, no se había realizado una validación de este instrumento en idioma español y este estudio es el primero en analizar las propiedades psicométricas de esta escala para poblaciones hispanohablantes. Nuestros resultados mostraron que la versión en español de la escala SAPS tiene las mismas propiedades psicométricas que la versión original, con una consistencia interna aceptable y una adecuada validez de constructo.¹²

De manera general, es posible dividir el concepto de satisfacción en dos dimensiones: determinantes y componentes.⁴ Entre los determinantes se encuentran todos los factores propios del paciente que no son modificables por el cirujano (edad, sexo, comorbilidades, grado de artrosis) y que influirán directamente en sus expectativas respecto a la intervención. Por otra parte, los componentes de la satisfacción incluyen los factores asociados a la atención hospitalaria (tiempos de espera, técnica quirúrgica, tipo de anestesia, dosis de analgesia, entre otros), los cuales son modificables. Por ejemplo, se ha comunicado un grado de satisfacción más alto después de un RTC o un RTR a medida que aumenta la edad del paciente, sobre todo después de los 80 años, debido a que este rango etario tiene una menor demanda funcional.^{18,19} Otros autores, como Bourne y cols.,²⁰ han informado que el grado de satisfacción de los pacientes está relacionado con las complicaciones posoperatorias, quienes sufrieron, al menos, una complicación tienen un 86% más de probabilidades de estar insatisfechos que aquellos que no tuvieron complicaciones después de un RTR.

La medición de la satisfacción ha sido interpretada de distintas formas abarcando desde el uso de preguntas aisladas enfocadas en la reducción del dolor (¿Qué tanto dolor tiene usted después de la cirugía?), escalas funcionales (WOMAC, HHS, KSS) hasta la implementación de escalas validadas de satisfacción (SAPS).^{4,21,22} Por ejemplo, para el RTR, en una revisión sistemática que incluyó 208 artículos orientados a medir la satisfacción del paciente, Kahlenberg y cols. hallaron que solo en el 13% (27 estudios), se utilizaban escalas validadas que medían la función o la satisfacción. En seis de 27 (22,2%), se había empleado la escala SAPS y el 21% no explicó cómo realizaron la

medición.²² Estos hallazgos ponen de manifiesto que existe una necesidad de introducir instrumentos estandarizados que permitan medir, de forma objetiva, la satisfacción del paciente después de un reemplazo articular.

Al igual que con otros instrumentos, la escala SAPS se puede emplear como parte del seguimiento clínico con el objetivo de evaluar cómo evoluciona la satisfacción del paciente. Con la escala SAPS, se ha demostrado que la satisfacción del paciente se incrementa a medida que transcurre el tiempo de seguimiento y se correlaciona con la mejoría funcional y el alivio del dolor, además de ser sensible a la presencia de complicaciones.^{13,14} Debido a que la escala SAPS es un instrumento respondido por el propio paciente, también puede representar una herramienta válida desde el punto de vista legal cuando existan diferencias en la percepción del resultado posoperatorio entre el paciente, el médico tratante y las aseguradoras.

Este estudio tiene limitaciones. Primero, a causa del diseño de la investigación, no se logró medir la sensibilidad al cambio de la escala SAPS en su versión al español. No obstante, debido a la similitud de nuestros resultados con la validación original, se espera que esta versión también sea sensible al cambio al igual que la versión en inglés.¹² Segundo, el tamaño de la muestra no permitió cuantificar la consistencia interna de la escala SAPS, de manera estratificada, según el tipo de reemplazo articular. Sin embargo, ante la similitud de las respuestas observadas, no creemos que existan diferencias según la articulación afectada.

CONCLUSIÓN

La versión en español de la escala SAPS es una herramienta válida y confiable para medir el grado de satisfacción de los pacientes sometidos a un RTC o un RTR, con propiedades psicométricas similares a las de la escala original.

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

ORCID de M. Mantilla: <https://orcid.org/0000-0002-6042-9760>

ORCID de P. Stangl-Correa: <https://orcid.org/0000-0002-7104-3396>

ORCID de W. Stangl-Herrera: <https://orcid.org/0000-0002-7100-3677>

ORCID de E. Cantor: <https://orcid.org/0000-0003-3320-6032>

ORCID de A. Echeverry-Vélez: <https://orcid.org/0000-0003-3253-8131>

BIBLIOGRAFÍA

1. Kloppenburg M, Berenbaum F. Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. *Osteoarthr Cartil* 2020;28(3):242-8. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.01.002>
2. Finch DJ, Martin BI, Franklin PD, Magder LS, Pellegrini VD Jr, PEPPER Investigators. Patient-reported outcomes following total hip arthroplasty: A multicenter comparison based on surgical approaches. *J Arthroplasty* 2020;35(4):1029-35.e3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.017>
3. Carr AJ, Robertsson O, Graves S, Price AJ, Arden NK, Judge A, et al. Knee replacement. *Lancet* 2012;379(9823):1331-40. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60752-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60752-6)
4. Lau RL, Gandhi R, Mahomed S, Mahomed N. Patient satisfaction after total knee and hip arthroplasty. *Clin Geriatr Med* 2012;28(3):349-65. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2012.05.001>
5. Carpenter CVE, Blackburn J, Jackson J, Blom AW, Sayers A, Whitehouse MR. Validated repeatability of patient-reported outcome measures following primary total hip replacement: a mode of delivery comparison study with randomized sequencing. *Acta Orthop* 2018;89(6):628-33. <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1521183>
6. Wilson I, Bohm E, Lübbecke A, Lyman S, Overgaard S, et al. Orthopaedic registries with patient-reported outcome measures. *EFORT Open Rev* 2019;4(6):357-67. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180080>
7. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Spanish version of the WOMAC questionnaire for patients with hip or knee osteoarthritis. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index. *Clin Rheumatol* 2002;21(6):466-71. <https://doi.org/10.1007/s100670200117>
8. Söderman P, Malchau H. Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement? *Clin Orthop Relat Res* 2001;(384):189-97. <https://doi.org/10.1097/00003086-200103000-00022>

9. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(248):13-4. PMID: 2805470
10. Brazier JE, Harper R, Jones NM, O’Cathain A, Thomas KJ, Usherwook 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>
11. Hamilton DF, Lane J V, Gaston P, Patton JT, Macdonald D, Simpson AHRW, et al. What determines patient satisfaction with surgery? A prospective cohort study of 4709 patients following total joint replacement. *BMJ Open* 2013;3(4):e002525. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2012-002525>
12. Mahomed N, Gandhi R, Daltroy L, Katz JN. The Self-Administered Patient Satisfaction Scale for Primary Hip and Knee Arthroplasty. *Arthritis* 2011;2011:591253. <https://doi.org/10.1155/2011/591253>
13. Carpenter CVE, Wylde V, Moore AJ, Sayers A, Blom AW, Whitehouse MR. Perceived occurrence of an adverse event affects patient-reported outcomes after total hip replacement. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21(1):1-8. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3127-6>
14. Miravete-Galvez A, Serrano-Ardila A, Camacho-Galindo J. Correlation between functionality and satisfaction index after total hip or knee replacement. *J Musculoskelet Surg Res* 2020;4:213-7. https://doi.org/10.4103/jmsr.jmsr_48_20
15. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quiñonez HR, Young SL. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. *Front Public Heal* 2018;6:149. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
16. Lugo A LH, García G HI, Gómez R C. Confiabilidad del cuestionario de calidad de vida en salud SF-36 en Medellín, Colombia. *Rev Fac Nac Salud Pública* 2006;24(2):37-50. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/243/173>
17. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach’s alpha. *Int J Med Educ* 2011;2:53-5. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
18. Clement ND, MacDonald D, Howie CR, Biant LC. The outcome of primary total hip and knee arthroplasty in patients aged 80 years or more. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(9):1265-70. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B9.25962>
19. Lee SH, Kim DH, Lee YS. Is there an optimal age for total knee arthroplasty?: A systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2020;32(1):60. <https://doi.org/10.1186/s43019-020-00080-1>
20. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charronet KDJ. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(1):57-63. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-1119-9>
21. Klem N-R, Kent P, Smith A, Dowsey M, Farya R, et al. Satisfaction after total knee replacement for osteoarthritis is usually high, but what are we measuring? A systematic review. *Osteoarthr Cartil Open* 2020;2:100032. <https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2020.100032>
22. Kahlenberg CA, Nwachukwu BU, McLawhorn AS, Cross MB, Cornell CN, Padgett DE. Patient satisfaction after total knee replacement: A systematic review. *HSS J* 2018;14(2):192-201. <https://doi.org/10.1007/s11420-018-9614-8>

Prótesis unicompartmental de rodilla. Resultados clínico-radiográficos y análisis de la supervivencia del implante

Vicente Marquina Moraleda, Gema Gastaldi, Sara Fuentes, Rafael Colomina, Pablo Jover, Lorenzo Hernández

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados clínicos y radiográficos en pacientes sometidos a artroplastia unicompartmental de rodilla, así como la tasa de complicaciones y la supervivencia del implante. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo retrospectivo de 68 pacientes consecutivos (70 rodillas) sometidos a artroplastia unicompartmental de rodilla entre 2013 y 2020, con un seguimiento medio de 57,7 meses (rango 24-105) y una media de la edad de 61 años (rango 34-79). El 46,5% eran hombres. El índice de masa corporal medio era de 29,9 (rango 20-39). El diagnóstico más frecuente fue la artrosis del compartimento femorotibial medial con un varo $<7^\circ$. Los resultados se evaluaron con la escala analógica visual para dolor y el *Knee Society Score* (KSS). Se evaluó la incidencia de complicaciones y la tasa de supervivencia del implante. **Resultados:** La disminución media en la escala analógica visual para dolor fue de $4,4 \pm 1,9$. Las puntuaciones medias posoperatorias en las escalas funcional y clínica del KSS fueron de $77,4 \pm 13,7$ y $70,2 \pm 17,7$, respectivamente. La tasa de complicaciones posquirúrgicas fue del 7% (5 casos). La tasa de reintervención quirúrgica fue del 15,5% (11 pacientes): nueve casos por persistencia del dolor, uno por rigidez articular y otro por aflojamiento aséptico. **Conclusiones:** La artroplastia unicompartmental de rodilla es una opción terapéutica eficaz para pacientes con gonartrosis unicompartmental de rodilla; se logran buenos resultados clínicos con una aceptable tasa de complicaciones; sin embargo, la tasa de revisión del implante es considerable.

Palabras clave: Prótesis unicompartmental; rodilla; compromiso unicompartmental; supervivencia.

Nivel de Evidencia: IV

Unicompartmental Knee Arthroplasty. Clinical-Radiographic Results and Analysis of Implant Survival

ABSTRACT

Objective: To assess the clinical and radiological outcomes of patients who underwent a unicompartmental knee arthroplasty (UKA), as well as the complication rate and implant survival. **Materials and Methods:** We present a retrospective descriptive study of 68 consecutive patients (70 knees) who underwent UKA between 2013 and 2020, with an average follow-up of 57.7 months (range 24-105) and an average age of 61 years (range 34-79). 46.5% of the patients were male. The average BMI was 29.9 (range 20-39). The most frequent etiology was osteoarthritis of the medial femorotibial compartment with a varus $<7^\circ$. To assess the outcomes, the visual analog scale (VAS) for pain and the Knee Society Score (KSS) were used. The complication and implant survival rates were evaluated. **Results:** The average decrease in the VAS pain scale was 4.4 ± 1.9 . The average score on the postoperative KSS functional and clinical scales were 77.4 ± 13.7 and 70.2 ± 17.7 , respectively. The postoperative complication rate was 7% (5 cases). The surgical reoperation rate was 15.5% (11 patients): nine cases for persistent pain, one case for joint stiffness, and one case for aseptic loosening. **Conclusions:** UKA is an effective therapeutic option for patients with unicompartmental knee osteoarthritis, providing good clinical results with an acceptable rate of complications; however, it provides a considerable implant revision rate.

Keywords: Unicompartmental prosthesis; knee; unicompartmental involvement; survival.

Level of Evidence: IV

Recibido el 16-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 14-7-2022. • Dr. VICENTE MARQUINA MORALEDA • vmarquina94@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-4030-5215>

Cómo citar este artículo: Marquina Moraleda V, Gastaldi G, Fuentes S, Colomina R, Hernández PJL. Prótesis unicompartmental de rodilla. Resultados clínico-radiográficos y análisis de la supervivencia del implante. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):772-780. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1540>

INTRODUCCIÓN

El tratamiento quirúrgico de la enfermedad degenerativa de un solo compartimento de la rodilla continúa siendo un tema de controversia que varía en función de las escuelas y la experiencia del cirujano.¹ Asimismo, se espera que la demanda anual de artroplastias por gonartrosis aumente considerablemente en un futuro cercano debido al envejecimiento de la población.^{2,3}

Entre las opciones terapéuticas actuales, se pueden destacar la artroplastia unicompartmental de rodilla (AUR), la artroplastia total de rodilla (ATR),⁴ la limpieza artroscópica, las osteotomías de alineación⁵ y, muy recientemente, los injertos osteocondrales y los trasplantes de células cartilagosas cultivadas⁶. En concreto, la AUR es un procedimiento que conserva el stock óseo y los ligamentos cruzados, lo que permite una buena cinemática, a la vez, que conserva la propiocepción de la rodilla.

Aunque la evidencia científica indica que los resultados funcionales a mediano y largo plazo son buenos en pacientes sometidos a AUR,⁷ hay estudios que comunican una tasa considerable de revisión del implante. Además, se trata de un procedimiento técnicamente exigente y la indicación quirúrgica sigue siendo un tema controvertido.⁸

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiográficos en pacientes sometidos a una AUR, así como la tasa de complicaciones y la supervivencia del implante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de 70 rodillas (68 pacientes) operadas por el mismo equipo quirúrgico, en nuestra institución, entre septiembre de 2013 y marzo de 2020, mediante una AUR cementada de polietileno fijo. El seguimiento mínimo fue de dos años. Se tomaron como criterios de inclusión para la AUR el compromiso de un solo compartimento de la rodilla, la presencia de ligamentos cruzados competentes, un flexo ausente o $<10^\circ$ y una deformidad varo-valgo $<7^\circ$ en las radiografías anteroposterior y lateral preoperatorias.

Los criterios de exclusión fueron: compromiso de más de un compartimento, artritis inflamatoria e inestabilidad ligamentosa. No se consideraron criterios de exclusión el índice de masa corporal (IMC), la edad y el nivel de actividad física del paciente.

Técnica quirúrgica

A todos los pacientes se les colocó una prótesis unicompartmental Triathlon® PKR (Stryker®, NJ, EE.UU.) de platillo fijo según la técnica habitual. Se ubica al paciente en decúbito supino; en condiciones de asepsia e isquemia, se realiza un abordaje pararrotuliano medial, luxando la rótula lateralmente. A todos se les administra profilaxis antibiótica con cefazolina, y se les coloca un drenaje redón y un vendaje compresivo al final de la intervención.

Siempre se aborda el componente tibial en primer lugar, fijando el montaje mediante clavos al extremo proximal de la tibia, justo anterior a la inserción del ligamento cruzado anterior; de esta manera, el montaje queda anterior a la cresta tibial y centrado en la articulación del tobillo asegurando el paralelismo con la tibia y, por lo tanto, la inclinación tibial del implante. Después se realiza el ajuste varo/valgo de la prótesis modificando el botón de ajuste que regula el montaje medial o lateralmente. La deformidad en varo no debe corregirse en exceso, porque este abordaje colocará una tensión excesiva en las estructuras de los tejidos blandos mediales, lo que provocará dolor y aumentará las fuerzas de contacto en el compartimento contralateral, y esto predispondrá a un mayor desgaste. Se procede con la resección tibial vertical en la espina tibial justo medial a la inserción del ligamento cruzado anterior para evitar dañar sus fibras, y llegando hasta la superficie superior de la guía de la resección tibial. Se continúa con la resección tibial transversal hasta la parte posterior de la articulación. Se comprueba el espacio en flexión, cuyo componente mínimo comprende un espesor de 8 mm, se puede aumentar el corte tibial si este espaciador no cupiese y después se determina el espacio en extensión y, mediante la resta de ambos espacios, se determina la guía de resección distal para la preparación femoral. Se acopla la guía de resección distal al espaciador con la pierna en extensión, este montaje queda por debajo del hueso femoral distal, se realiza la osteotomía femoral distal (mediante el sistema de bloque de corte 2 en 1, en extensión y en flexión), antes se confirma la buena alineación del montaje. Se ajustan la rotación tibial y la flexión de la rodilla de manera que el bloque espaciador descansa sobre la resección tibial y la parte posterior del bloque de corte 2 en 1 descansa sobre el fémur distal resecado. Se calcula, entonces, el tamaño tibial mediante un calibrador, se coloca la rodilla a 90° de flexión y se realiza la prueba del componente femoral, que se considera adecuado cuando deja 2-3 mm de hueso expuesto por encima del borde anterior de la prueba. Si el componente femoral se encuentra entre dos tamaños, se escoge el más pequeño con el

objetivo de favorecer un mejor deslizamiento (*tracking*) rotuliano. Luego se coloca la prueba tibial. Se comprueba la estabilidad, la colocación y la alineación en todos los ejes de la rodilla.

Después se procede a preparar los pivotes femoral y tibial mediante el brocado. Se cementan los componentes tibial y femoral, y se impactan ambos componentes definitivos. Por último, se realiza la inserción del inserto empujándolo posteriormente hasta que acople con la bandeja tibial en la parte posterior, impactándolo tras su colocación.

Se inmoviliza a todos los pacientes con un vendaje compresivo. A partir del segundo día posquirúrgico, comienza la movilización activa de la articulación, y en ese momento, se retiran el redón y el vendaje.

Datos demográficos

El estudio incluyó a 37 mujeres (52,9%) y 33 hombres (47,1%), con una media de la edad de 60.8 años (rango 34-79). Los diagnósticos eran: gonartrosis (grado III o IV de la clasificación de Ahlbäck) (48 casos, 68,6%), osteonecrosis (13 casos, 18,6%), osteocondritis (5 casos, 7,1%) y artrosis secundaria a traumatismo (4 casos, 5,7%).

El 91,4% (64 casos) tenía compromiso del compartimento medial y el 8,6% (6 casos), del compartimento lateral. En 31 casos (44,3%), la rodilla operada fue la izquierda y, en los 39 casos restantes (55,7%), la derecha.

El IMC medio era de 29,9 (rango 20-39). Veintinueve pacientes (41,4%) habían sido infiltrados con corticoides intrarticulares antes de la cirugía, sin mejoría clínica; cuatro (5,7%), con plasma rico en plaquetas intrarticular, sin mejoría; y cinco (7,1%) habían recibido ambos tratamientos en distintas ocasiones. El resto (32 casos; 45,7%) no tenía infiltraciones previas.

La mitad de los pacientes ya habían sido sometidos a una artroscopia de rodilla y, en todos, se había realizado una menisectomía parcial del compartimento afectado. Dos habían sido operados por una fractura de la meseta tibial externa postraumática, mediante reducción abierta y fijación interna con placas atornilladas; y otro había sido sometido a una realineación rotuliana.

Métodos de valoración

Los casos fueron analizados, de manera retrospectiva, por tres cirujanos diferentes del cirujano principal mediante la revisión de las historias clínicas. El seguimiento clínico y radiográfico se llevó a cabo en consultas externas del propio centro al mes, a los tres, seis y 12 meses, y luego anualmente tras la cirugía.

Se determinó el eje anatómico radiográfico pre- y posquirúrgico y se evaluó la presencia o no de radiolucencias en el último seguimiento clínico, mediante radiografías anteroposterior en carga y lateral a 45° teniendo en cuenta el método propuesto por Kalray cols.⁹ Se evaluó el dolor pre- y posoperatorio mediante la escala analógica visual (EAV). En la última consulta de seguimiento, se evaluó el resultado clínico midiendo el balance articular de la rodilla operada con un goniómetro y el empleo del *Knee Society Score* (KSS) y se comparó estos valores con los del preoperatorio.¹⁰

Además, aplicando el modelo de regresión lineal múltiple, se analizó si la edad, el IMC y el sexo afectaron el resultado funcional.

Se realizó un estudio de supervivencia del implante con el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier asociando la curva de supervivencia de la serie presentada y asumiendo como “rescate” a todo aquel paciente que requirió una nueva cirugía para el recambio de algún componente de la prótesis o de todo el implante. Se evaluó si la supervivencia del implante era modificada, de manera significativa, por alguno de los factores medidos (sexo, IMC y edad) por separado, mediante la prueba del orden logarítmico, que tiene en cuenta las diferencias de supervivencia entre los distintos grupos en todos los puntos que dura el seguimiento; y además se analizaron estos factores usando un análisis multivariable con el modelo de regresión de Cox, a fin de determinar los efectos de estas variables en el tiempo hasta el rescate de la prótesis.

Se determinó la incidencia de complicaciones intra- y posoperatorias, así como la tasa de revisión del implante.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresa como frecuencia absoluta y relativa; las variables cuantitativas se describen con media y desviación estándar (DE). Se comprobó la normalidad de las variables tanto cuantitativas como cualitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En todos los análisis estadísticos, el nivel de significancia se estableció en el 5%. Los datos se analizaron con los programas estadísticos SPSS 22 y XLSTAT para MAC OS.

RESULTADOS

El seguimiento medio fue de 57.7 meses (rango 24-105). Los resultados funcionales se muestran en la [Tabla 1](#).

En el análisis según el modelo de regresión lineal múltiple de las variables edad, sexo e IMC y su influencia sobre el resultado funcional en el KSS, se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al sexo: los resultados fueron mejores en los hombres (IC95% de -14,25 a -1,6; $p = 0,014$). No hubo diferencias significativas en cuanto a la edad y el IMC. La tasa de supervivencia de los implantes fue del 84,3% ([Figura 1](#)).

Tabla 1. Resultados clínico-funcionales de la serie

	EAV	KSS	Eje anatómico
Preoperatorio	6,8 ± 1,2	56,8 ± 16,3	5,2 ± 7,5°
Posoperatorio	2,3 ± 1,8	77,4 ± 13,7	4,1 ± 7,7°
p	0,028	0,001	0,007

Los resultados se expresan como media y desviación estándar. EAV = escala analógica visual, KSS = *Knee Society Score*.

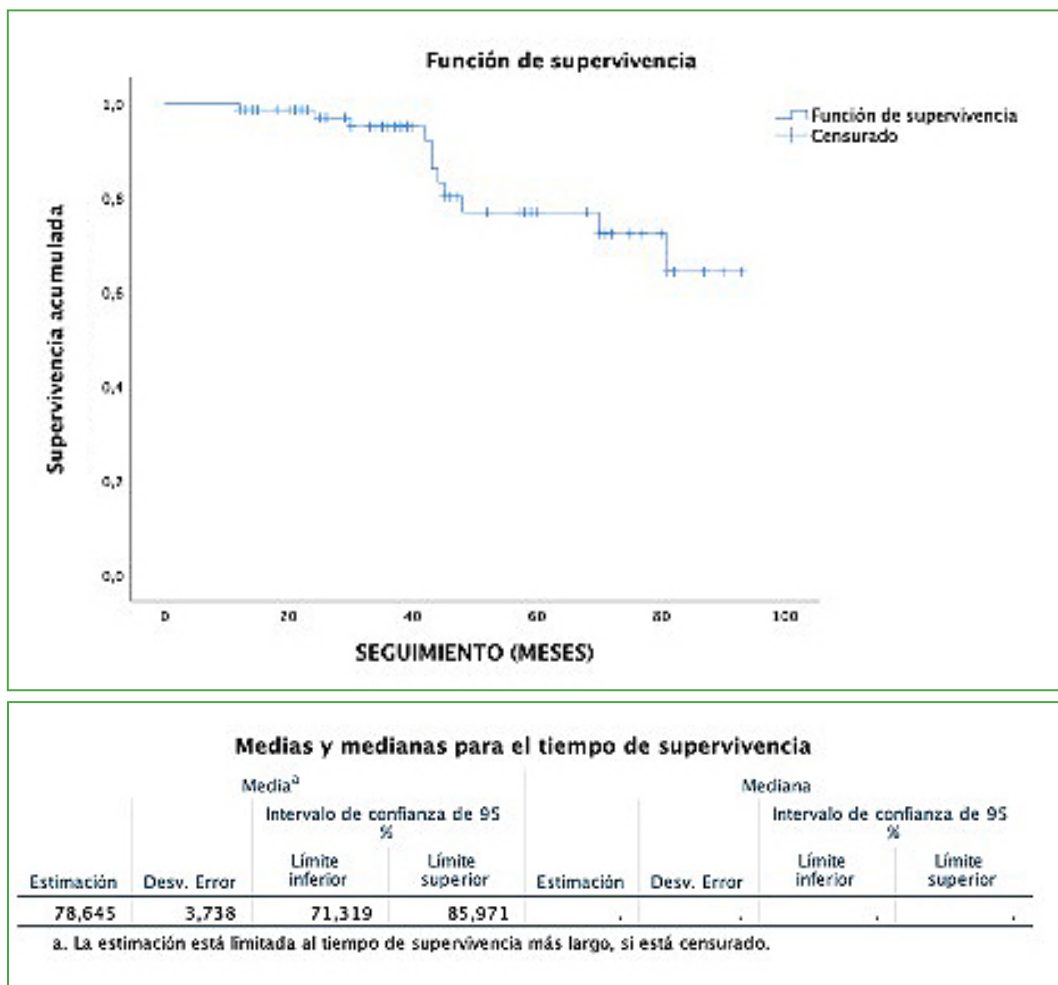


Figura 1. Tasa de supervivencia del implante. Curva de supervivencia de Kaplan-Meier.

Teniendo en cuenta que nuestro estudio se limita al período máximo de seguimiento (en concreto, un seguimiento máximo de 105 meses), el tiempo medio de supervivencia es de 78,7 meses (IC95%71,3-85,9) (Tabla 2). Si se calcula el tiempo de supervivencia a 5 años, el resultado fue del 88,6%.

Tabla 2. Tiempo de supervivencia del implante

Estimación de la media	Desviación estándar	Límite inferior IC95%	Límite superior IC95%
78,6	3,7	71,3	85,9

IC95% = intervalo de confianza del 95%.

Los resultados de la prueba de análisis de supervivencia univariable de rangos logarítmicos no fueron estadísticamente significativos para las variables IMC y edad. Sin embargo, se obtuvieron diferencias significativas en la variable sexo para la supervivencia del implante ($X^2(1) = 6,04$; $p = 0,014$) (Figura 2).

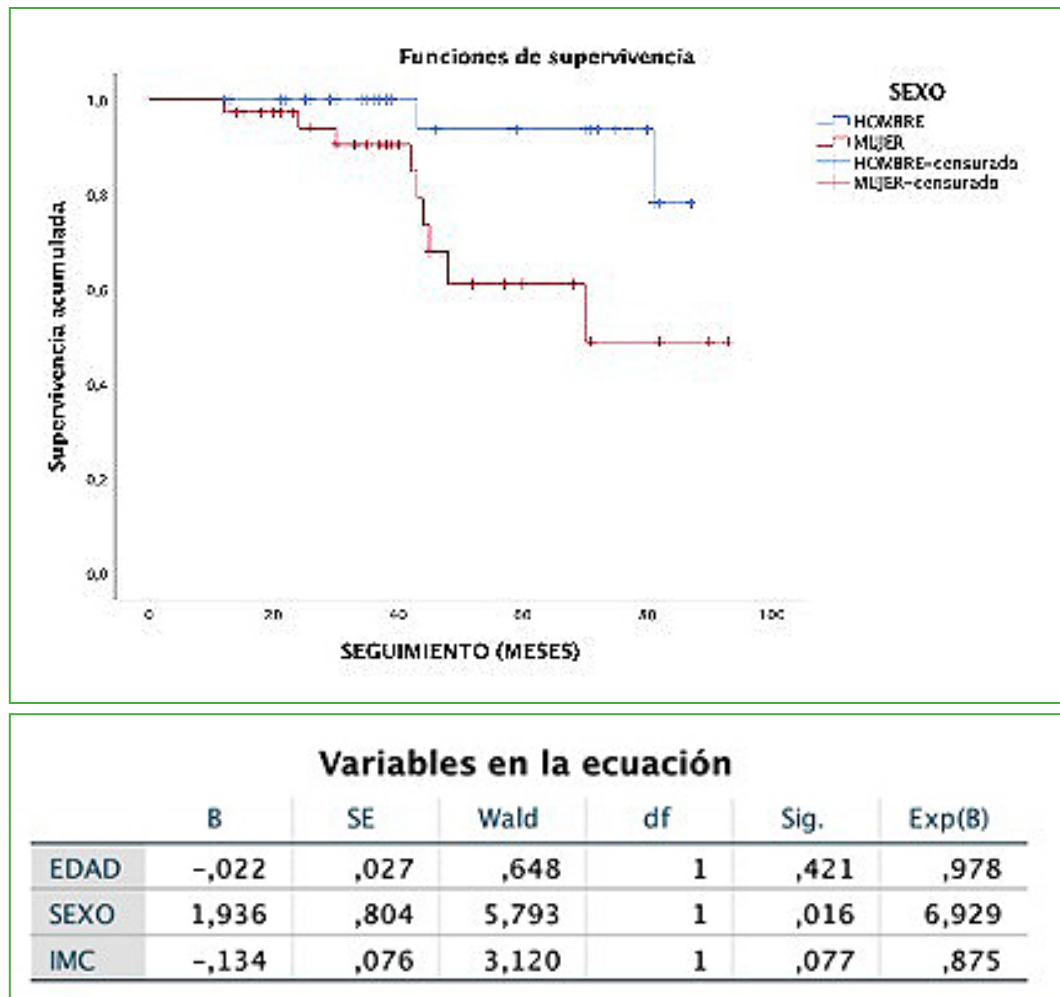


Figura 2. Curva de supervivencia de Kaplan-Meier dividida por sexo.

B = coeficiente, SE = error estándar de B, Wald = estadístico de Wald, df = grados de libertad. Sig. = valor p (nivel de significación $p < 0,05$), Exp(B) = razón de las ventajas estimada.

Los resultados en el análisis multivariable según el modelo de regresión de Cox (Tabla 3) fueron no significativos para las variables edad ($p = 0,421$) e IMC ($p = 0,077$); mientras que, para la variable sexo, las diferencias fueron significativas ($p = 0,016$), la tasa de revisión fue más alta en las mujeres.

Tabla 3. Regresión de Cox para las variables edad, sexo e índice de masa corporal*

	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Edad	-0,022	0,027	0,648	1	0,421	0,978
Sexo	1,936	0,804	5,793	1	0,016	6,929
Índice de masa corporal	-0,134	0,076	3,120	1	0,077	0,875

*Significativa para la variable sexo.

B = coeficiente, SE = error estándar de B, Wald = estadístico de Wald, df = grados de libertad. Sig. = valor p (nivel de significación $p < 0,05$), Exp (B) = razón de las ventajas estimada.

La tasa de complicaciones de la serie fue del 7% (5 casos): un hematoma que se resolvió mediante tratamiento conservador; una dehiscencia de la herida quirúrgica que se trató con el método de Friedrich y cierre de la herida; una infección de la herida quirúrgica curada con tratamiento antibiótico; un caso de rigidez articular y otro de aflojamiento aséptico de la prótesis, en los que fue necesario el recambio de la prótesis por ATR.

La tasa de revisión del implante fue del 15,7% (11 casos), se realizó el recambio completo de artroplastia unicompartmental a ATR. Todas las cirugías de revisión fueron en pacientes con AUR de compartimento medial. Las causas de las reintervenciones fueron: dolor posoperatorio persistente que no mejoró con el tratamiento conservador (9 casos); aflojamiento aséptico del implante detectado por radiolucencias en las radiografías de control (1 caso) y rigidez articular que no mejoró con tratamiento de rehabilitación (1 caso).

DISCUSIÓN

El tratamiento de la gonartrosis de un solo compartimento de la rodilla continúa siendo tema de estudio, y la AUR ocupa un lugar destacado. De hecho, en investigaciones recientes, se ha demostrado la rentabilidad de este implante cuando la indicación quirúrgica es adecuada.¹¹ Por otro lado, una mala indicación puede generar una tasa de revisión más alta y peores resultados clínicos.¹²

En este sentido, en 1989, Kozinn y Scott establecieron las indicaciones y los criterios de inclusión y exclusión para seleccionar pacientes candidatos a AUR, que son los mismos que se han tomado para este estudio.¹³ Sin embargo, estas indicaciones se han ampliado, como se puede observar en una revisión de cinco estudios de cohortes llevada a cabo por van der List y cols., en la que se obtuvieron buenos resultados clínicos en pacientes con compromiso femorrotuliano leve-moderado, sin que se hallaran diferencias en los resultados funcionales o en el riesgo de revisión del implante.¹⁴ Asimismo, Johal y cols., y Jennings y cols. obtuvieron buenos resultados clínicos en pacientes >60 años e IMC >30 .^{8,11} La ausencia de un ligamento cruzado anterior como contraindicación de la AUR ha sido cuestionada recientemente. Varios estudios muestran resultados aceptables en pacientes sometidos a reconstrucción del ligamento cruzado anterior y AUR en el mismo tiempo quirúrgico, sin que las tasas de revisión aumentaran, al compararlos con pacientes con un ligamento cruzado anterior competente y restauración de la cinemática de la rodilla de manera similar a los pacientes con un ligamento cruzado anterior intacto.⁸

El compartimento afectado suele ser el medial, mientras que el lateral está comprometido en un 10%, según algunos estudios.¹⁵ En nuestra serie, la incidencia de compromiso lateral fue del 8,6% (6 casos).

En cuanto al implante, la AUR se caracteriza por su diseño de reemplazo mínimo del compartimento articular afectado. Es necesario tener en cuenta que, al implantar esta prótesis, se origina un gradiente de elasticidad entre el compartimento intervenido y el no intervenido, que puede afectar la transmisión de fuerzas de la articulación. Mientras que la ATR impone su propia biomecánica a la rodilla intervenida, la AUR debe asemejarse, en la mayor medida posible, a la anatomía nativa de la rodilla para mantener los patrones de fuerzas específicos del paciente con una propiocepción dinámica y un control postural mejores en comparación con la de la ATR.¹⁶ En este sentido, cabe destacar que, en nuestro caso concreto, el eje anatómico posquirúrgico medio fue de $4,1 \pm 7,7^\circ$; mientras que el eje prequirúrgico medio era de $5,2 \pm 7,5^\circ$, se obtuvo una hipocorrección media de $1,1^\circ$ conservando el gradiente de elasticidad y permitiendo una mejoría clínico-funcional de hasta 20,6 puntos en el KSS.

Como describen Schaafer y cols., las hipercorrecciones de 5° en el compartimento intervenido pueden incrementar las fuerzas mecánicas un 88% sobre el otro compartimento, por lo que este tipo de implantes se debe colocar con una hipocorrección de 3° a 5° conservando, así el stock óseo epifisario tibial preservando la buena funcionalidad y propiocepción de la articulación intervenida.⁷

Con respecto a las tasas de revisión del implante, la AUR, desde su introducción en 1970, se ha asociado a tasas elevadas de revisión al compararla con la ATR.¹⁷ En una revisión sistemática de Arirachakaran y cols.,⁴ se incluyeron tres estudios que comparaban los resultados funcionales y la tasa de revisión de pacientes sometidos a AUR o a ATR. Los autores hallaron que no había diferencias significativas en cuanto a los resultados funcionales a corto plazo; sin embargo, los pacientes con AUR tuvieron una tasa de revisión 5,4 veces más alta que los sometidos a ATR. La tasa de revisión del implante en nuestra serie fue del 15,7% (11 casos) y la tasa de supervivencia calculada a 5 años, del 88,6%. Existe una discrepancia considerable entre los estudios de cohortes y de registros nacionales de prótesis sobre la supervivencia del implante en la AUR, se observó una tasa de supervivencia media del 90,5% en estudios de cohortes y del 84,1% en los registros nacionales. Wilson y cols. llevaron a cabo una revisión sistemática de 60 estudios divididos en tres grupos: siete publicaciones de seis ensayos clínicos aleatorizados, 17 registros nacionales conjuntos y estudios de bases de datos nacionales, y 36 estudios de cohortes. Las tasas de revisión a 5 años fueron más altas para las AUR que para las ATR en los tres grupos de estudio (razón de riesgo 5,95 (1,29-27,59), 2,50 (1,77-3,54) y 3,13 (1,89-5,17), respectivamente).¹⁸ De la misma manera, en una revisión sistemática de estudios de cohorte y de registros nacionales se halló que la supervivencia promedio a 10 años en la AUR fue del 90,5% en los estudios de cohorte, pero solo del 84,1% en los registros nacionales. La supervivencia a 15 años fue del 87% y 69,6%, respectivamente.¹⁹ La revisión de una AUR con otra AUR obtiene una peor supervivencia que la revisión con ATR.²⁰

Las tasas de revisión en los registros nacionales son las más altas publicadas, en general, porque los cirujanos que realizan una mayor cantidad de cirugías suelen publicar sus propias series, mientras que, en los registros nacionales, se incluyen a los cirujanos que efectúan menos AUR anuales.²¹

En cuanto a las causas más frecuentes de revisión publicadas, se destacan el aflojamiento aséptico (43-30%), la progresión de la enfermedad (29-20%), el dolor inexplicable (23-10%), la inestabilidad (6%), la infección (5%) y el desgaste del polietileno (4%).^{11,19,22-24} En nuestra serie, la causa más frecuente de revisión fue el dolor persistente (9 casos), lo que coincide con otras investigaciones, como una revisión sistemática de 39 estudios realizada por Thienpont, en la que se describe que la tasa de revisión de la AUR por dolor inexplicable fue 6,76 veces más alta que la de la ATR.¹⁵

A partir de este estudio, destacamos la necesidad de llevar a cabo nuevas investigaciones para aclarar la causa probable de este dolor persistente.

Hay diferentes factores de riesgo que influyen en una revisión más precoz de la AUR. Según el registro australiano de prótesis, que incluye 46.094 AUR, los factores de riesgo son el sexo femenino y la edad joven, con una tasa de revisión a 10 y 15 años del 14,6% y del 21%, respectivamente.¹¹ En nuestro estudio, el sexo femenino fue un factor de riesgo que influyó, de manera significativa, en la supervivencia del implante, no ocurrió lo mismo con la edad y el IMC.

Otros de los factores que influyen en la revisión de la AUR son la preferencia del cirujano y la dificultad percibida por éste para la revisión a prótesis total de rodilla.²² De esta forma, si la revisión de la AUR se percibe como un procedimiento fácil, los cirujanos pueden ser más proclives a revisar implantes en pacientes con dolor inexplicable, lo que aumenta las tasas de revisión.²⁴ En una revisión sistemática de cinco estudios y 536 pacientes realizada por Suny cols. para comparar los resultados clínicos de la AUR revisada a ATR y de la ATR primaria, el grupo de ATR primaria obtuvo mejores resultados que el grupo de AUR revisada en términos de puntajes en las escalas WOMAC, KSS y de balance articular activo.¹ Sin embargo, aunque la revisión de AUR a ATR puede no tener resultados similares a los de la ATR primaria, se ha demostrado que la morbilidad es menor que con la ATR de revisión.²⁵

Además, la cantidad de AUR que el cirujano realiza por año es un factor por tener en cuenta en la revisión de las prótesis.²⁶ Como se comunica en algunos estudios, la tasa de revisión puede ser más alta si los cirujanos realizan menos de 15 AUR anuales.¹⁵ En un metanálisis de Suny cols., se observó un aumento de las tasas de revisión de AUR desde un 8,3% en los cirujanos que colocaban una prótesis unicompartimental al año hasta el 1% en los que realizan más de 12 AUR anuales.¹ Además, estos cirujanos menos experimentados pueden incrementar la inclusión de prótesis totales de rodilla en pacientes candidatos a prótesis unicompartimentales (fenómeno de *usage*) debido a la alta tasa de revisión que pueden causar por el bajo volumen de cirugías anuales, que llega al 11% según los registros nacionales.²¹ Como se describe en el estudio de Hamilton y cols., este hecho se ha relacionado con una tasa

de revisión más baja.²⁷ Cabe destacar que una de las ventajas de nuestro estudio es que todos los implantes fueron colocados por el mismo equipo quirúrgico de la unidad de rodilla del centro hospitalario y que la cantidad de AUR por año es superior a los mínimos que reflejan los estudios publicados.

El tipo de implante en todos los casos fue una prótesis unicompartmental cementada de polietileno fijo. Una revisión sistemática reciente de estudios de cohortes y registros nacionales encontró tasas más altas de aflojamiento aséptico en implantes de polietileno móvil que en los fijos, pero tasas más altas de progresión de la enfermedad en los fijos. En cambio, la supervivencia a mediano plazo para los implantes cementados y no cementados fue comparable entre los grupos con tasas de supervivencia superiores al 95%.¹¹

Las limitaciones de este estudio son que no cuenta con un grupo de control de pacientes sometidos a ATR para comparar resultados entre grupos y que no se realizaron pruebas complementarias más específicas, como tomografía computarizada o resonancia magnética, para evaluar, con más precisión, el resultado y la presencia de aflojamiento del implante, así como para la planificación preoperatoria.

CONCLUSIÓN

La AUR es una opción terapéutica que aporta buenos resultados clínicos con una aceptable tasa de complicaciones en pacientes candidatos con gonartrosis unicompartmental de rodilla; sin embargo, la tasa de revisión del implante es más alta que con la ATR.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Sun X, Su Z. A meta-analysis of unicompartmental knee arthroplasty revised to total knee arthroplasty versus primary total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res* 2018;13(1):158. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0859-1>
2. Pollock M, Somerville L, Firth A, Lanting B. Outpatient total hip arthroplasty, total knee arthroplasty, and unicompartmental knee arthroplasty: A systematic review of the literature. *JBJS Rev* 2016;4(12):e4. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.16.00002>
3. Ford MC, Walters JD, Mulligan RP, Dabov GD, Mihalko WM, Mascioli AM, et al. Safety and cost-effectiveness of outpatient unicompartmental knee arthroplasty in the ambulatory surgery center: A matched cohort study. *Orthop Clin North Am* 2020;51(1):1-5. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.08.001>
4. Arirachakaran A, Choowit P, Putananon C, Muangsiri S, Kongtharvonskul J. Is unicompartmental knee arthroplasty (UKA) superior to total knee arthroplasty (TKA)? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trial. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2015;25(5):799-806. <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1610-9>
5. Fernández Fernández R, Ordóñez Parra JM. El papel actual de la osteotomía de rodilla en la artrosis. *Rev Esp Cir Ortopédica Traumatol* 2002;46(5):465-75. IBECs ID: 18542
6. Brucker PU, Braun S, Imhoff AB. Mega-OATS technique – Autologous osteochondral transplantation as a salvage procedure for large osteochondral defects of the femoral condyle. *Orthop Traumatol* 2008;20:188-98. <https://doi.org/10.1007/s00064-008-1301-3>
7. Schaefer R. Prótesis unicompartmental de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 1999;64(4):290-5. Disponible en: http://aaot.org.ar/revista/1993_2002/1999/1999_4/640406.pdf
8. Johal S, Nakano N, Baxter M, Hujazi I, Pandit H, Khanduja V. Unicompartmental knee arthroplasty: The past, current controversies, and future perspectives. *J Knee Surg* 2018;31(10):992-8. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1625961>
9. Kalra S, Smith TO, Berko B, Walton NP. Assessment of radiolucent lines around the Oxford unicompartmental knee replacement: sensitivity and specificity for loosening. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(6):777-81. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B6.26062>
10. Martínez JP, Arango AS, Castro AM, Martínez Rondanelli A. Validación de la versión en español de las escalas de Oxford para rodilla y cadera. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2016;30(2):61-6. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2016.07.004>

11. Jennings JM, Kleeman-Forsthuber LT, Bolognesi MP. Medial unicompartmental arthroplasty of the knee. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(5):166-76. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00690>
12. Murray DW, Liddle AD, Judge A, Pandit H. Bias and unicompartmental knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2017;99-B(1):12-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0515.R1>
13. Kozinn SC, Scott R. Unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(1):145-50. PMID: 2643607
14. van der List JP, Chawla H, Zuiderbaan HA, Pearle AD. The role of preoperative patient characteristics on outcomes of unicompartmental knee arthroplasty: A meta-analysis critique. *J Arthroplasty* 2016;31(11):2617-27. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.04.001>
15. Thienpont E. Conversion of a unicompartmental knee arthroplasty to a total knee arthroplasty: can we achieve a primary result? *Bone Joint J* 2017;99-B(1 Suppl A):65-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0272>
16. Isaac SM, Barker KL, Danial IN, Beard DJ, Dodd CA, Murray DW. Does arthroplasty type influence knee joint proprioception? A longitudinal prospective study comparing total and unicompartmental arthroplasty. *Knee* 2007;14(3):212-7. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2007.01.001>
17. Insall J, Aglietti P. A five to seven-year follow-up of unicondylar arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(8):1329-37. PMID: 7440612
18. Wilson HA, Middleton R, Abram SGF, Smith S, Alvand A, Jackson WF, et al. Patient relevant outcomes of unicompartmental versus total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2019;364:1352. <https://doi.org/10.1136/bmj.1352>
19. van der List JP, McDonald LS, Pearle AD. Systematic review of medial versus lateral survivorship in unicompartmental knee arthroplasty. *Knee* 2015;22(6):454-60. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2015.09.011>
20. Hang JR, Stanford TE, Graves SE, Davidson DC, de Steiger RN, Miller LN. Outcome of revision of unicompartmental knee replacement. *Acta Orthop* 2010;81(1):95-8. <https://doi.org/10.3109/17453671003628731>
21. Murray DW, Parkinson RW. Usage of unicompartmental knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2018;100-B(4):432-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B4.BJJ-2017-0716.R1>
22. Lombardi AV, Kolich MT, Berend KR, Morris MJ, Crawford DA, Adams JB. Revision of unicompartmental knee arthroplasty to total knee arthroplasty: Is it as good as a primary result? *J Arthroplasty* 2018;33(7S):S105-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.023>
23. van der List JP, Zuiderbaan HA, Pearle AD. Why do medial unicompartmentalknee arthroplastiesfail today? *J Arthroplasty* 2016;31(5):1016-21. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.11.030>
24. Baker PN, Petheram T, Avery PJ, Gregg PJ, Deehan DJ. Revision for unexplained pain following unicompartmental and total knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(17):e126. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00791>
25. Leta TH, Lygre SHL, Skredderstuen A, Hallan G, Gjertsen JE, Rokne B, et al. Outcomes of unicompartmental knee arthroplasty after aseptic revision to total knee arthroplasty: A comparative study of 768 TKAs and 578 UKAs revised to TKAs from the Norwegian Arthroplasty Register (1994 to 2011). *J Bone Joint Surg Am* 2016;98(6):431-40. <https://doi.org/10.2106/JBJS.O.00499>
26. Liddle AD, Pandit H, Judge A, Murray DW. Effect of surgical caseload on revision rate following total and unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98(1):1-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00487>
27. Hamilton TW, Rizkalla JM, Kontochristos L, Marks BE, Mellon SJ, Dodd CAF, et al. The interaction of caseload and usage in determining outcomes of unicompartmental knee arthroplasty: A meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2017;32(10):3228-37.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.04.063>

Capsulitis adhesiva del hombro. Comparación entre métodos de tratamiento conservador

Joao A. Bonadiman, Nelson Esteve, Felipe R. Triervelier Paiva, Paulo C. Faiad Piluski, Carlos H. Castillo Rodriguez, Osvandré Lech

Hospital São Vicente de Paulo, Instituto de Ortopedia e Traumatologia de Passo Fundo, Río Grande del Sur, Brasil

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los resultados funcionales de tres protocolos distintos de tratamiento conservador en pacientes con capsulitis adhesiva del hombro. **Materiales y Métodos:** Se revisaron las historias clínicas de los pacientes tratados por capsulitis adhesiva en nuestra institución, entre enero de 2016 y enero de 2019. Se compararon tres protocolos diferentes de tratamiento: grupo 1, bloqueo del nervio supraescapular con un anestésico local y corticoide, analgésicos y fisioterapia después del alivio del dolor; grupo 2, bloqueo del nervio supraescapular con anestésico local sin corticoide, analgésicos y fisioterapia; grupo 3, analgésicos y fisioterapia, sin bloqueo del nervio supraescapular. Se determinaron los resultados funcionales con la escala ASES y el resultado subjetivo con el SSV. **Resultados:** Se dividió en tres grupos a 46 pacientes tratados por capsulitis adhesiva. Los pacientes del grupo 3 tuvieron, en promedio, más sesiones de fisioterapia ($30,31 \pm 21,07$). Los del grupo 2 recibieron la mayor cantidad promedio de bloqueos del nervio supraescapular ($3,27 \pm 1,22$). Los resultados de los puntajes funcionales fueron: grupo 1 (15 pacientes): media 84 ASES y 84 SSV; grupo 2 (15 pacientes): media 93,40 ASES y 91,67 SSV; grupo 3 (16 pacientes): media 79,4 ASES y 80,63 SSV. **Conclusiones:** Las distintas formas de tratamiento conservador para la capsulitis adhesiva logran excelentes resultados. La analgesia mediante bloqueos seriados del nervio supraescapular con un anestésico y corticoide logró mejores resultados funcionales y subjetivos, y disminuyó la necesidad de administrar analgésicos y de sesiones de fisioterapia (grupo 1).

Palabras clave: Capsulitis adhesiva; tratamiento conservador.

Nivel de Evidencia: IV

Adhesive Capsulitis of the Shoulder: Comparison Between Conservative Treatment Methods

ABSTRACT

Objective: To evaluate the functional outcomes of three different conservative treatment protocols in patients with adhesive capsulitis of the shoulder. **Materials and Methods:** Reviews of medical records were carried out on patients treated at the institution for adhesive capsulitis in the period between January 2016 and January 2019. 3 different treatment protocols were compared. Group 1; Suprascapular nerve block (SSNB) with local anesthetic and corticosteroid, analgesics, and physiotherapy after pain reduction. Group 2: SSNB with local anesthetic without corticosteroids, analgesics, and physiotherapy, and group 3: analgesics and physiotherapy, without SSNB. The functional outcomes were determined with the ASES scale and the subjective results were assessed with the SSV. **Results:** A total of 46 patients treated for adhesive capsulitis were divided into 3 groups. Group 3 presented a higher mean number of physiotherapy sessions (30.31 ± 21.07). Group 2 had the highest mean number of SSNB blocks (3.27 ± 1.22). The results of the functional scores were: group 1 (15 patients): mean ASES 84 and mean SSV 84; group 2 (15 patients): mean ASES 93.40 and mean SSV 91.67; group 3 (16 patients): mean ASES 79.4 and mean SSV 80.63. **Conclusion:** The various forms of conservative treatment for adhesive capsulitis achieve excellent outcomes. Analgesia through serial blocks of the suprascapular nerve with an anesthetic and corticosteroid achieved better functional and subjective outcomes and decreased the need to administer analgesics and physiotherapy sessions (group 1).

Keywords: Adhesive capsulitis; conservative treatment.

Level of Evidence: IV

Recibido el 17-7-2022. Aceptado luego de la evaluación el 24-9-2022. • Dr. JOAO A. BONADIMAN • joaoartur10@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-8613-4461>

Cómo citar este artículo: Bonadiman JA, Esteve N, Triervelier Paiva FR, Faiad Piluski PC, Castillo Rodriguez CH, Lech O. Capsulitis adhesiva del hombro. Comparación entre métodos de tratamiento conservador. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):781-788. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1625>

INTRODUCCIÓN

La capsulitis adhesiva del hombro (CAH) es una enfermedad que se manifiesta con un cuadro clínico de dolor y rigidez. La cápsula articular del hombro es una estructura elástica y flexible, constituida por colágeno, que envuelve la articulación, y ayuda en la estabilidad y la función del hombro.¹ La inflamación de la cápsula altera sus características morfológicas engrosándola y así pierde su elasticidad. Estos cuadros evolucionan con dolor, contractura muscular y retracciones miotendinosas que provocan la rigidez de la articulación. El 2-5% de la población en general sufre CAH, principalmente entre la 4ª. y 6ª. década de la vida.¹⁻³

Zuckerman y cols. clasificaron las causas de la CAH en: idiopática, cuando, por definición, no hay causas conocidas, y secundaria cuando se identifica la causa o la enfermedad asociada.¹ En las formas secundarias, las lesiones intrínsecas del hombro han sido, en gran parte, responsables del inicio del proceso.⁴⁻⁶

Esta enfermedad cursa con cuatro estadios descritos por Neviaser. El estadio 1, también llamado preadhesivo, se caracteriza por una reacción inflamatoria sinovial; en el estadio 2, comienzan las adherencias de la cápsula a la cabeza del húmero; en el estadio 3, hay regresión de la sinovitis con estrechamiento del receso axilar y el estadio 4 es la fase crónica.⁷ Los pacientes sufren dolor de comienzo insidioso que se agrava rápidamente y una disminución de la movilidad activa y pasiva que evoluciona hacia la rigidez articular. En la mayoría de los casos, la anamnesis y el examen físico permiten llegar al diagnóstico. Cuando es necesario un estudio por imágenes, la resonancia magnética es el examen de elección.⁸⁻¹⁰

La cirugía está indicada cuando fracasa el tratamiento conservador, al menos, durante seis meses. Ese tiempo puede variar de 6 semanas a 12 meses, según los datos publicados.^{5,6,11} Los procedimientos descritos como invasivos son la distensión hidráulica de la cápsula articular (alta tasa de recurrencia), la manipulación articular bajo anestesia y la liberación capsular abierta o artroscópica.^{4-6,11}

Los objetivos de este estudio fueron evaluar y comparar los resultados funcionales de tres métodos distintos de tratamiento conservador en pacientes con CAH.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, comparativo en nuestra institución, entre enero de 2016 y enero de 2019. Se evaluó a 107 pacientes con CAH, y 46 de ellos fueron incluidos en el estudio después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con CAH idiopática, unilateral o bilateral, y aceptar la participación en el estudio. Los criterios de exclusión fueron: CAH secundaria a otras enfermedades asociadas, como lesiones del manguito rotador, cuadros acromioclaviculares, secuelas de fracturas del húmero proximal y enfermedades degenerativas, como artrosis glenohumeral primaria. También se excluyó a pacientes con protocolo de tratamiento distinto de los propuestos, a los que abandonaron el seguimiento ambulatorio o se negaron a participar en el estudio, a quienes no podían responder por enfermedad neurológica o no se pudo contactar por cambio de número de teléfono, y a los óbitos.

Se aplicaron tres protocolos de tratamiento conservador para la CAH. El protocolo del grupo 1 (15 pacientes) consistió en bloqueos seriados semanales del nervio supraescapular (NSE) con lidocaína al 2% sin un vasoconstrictor, y corticoides (dipropionato de betametasona y fosfato disódico de betametasona) junto con analgésicos y fisioterapia para recuperar la movilidad después de la mejoría del cuadro doloroso. El protocolo del grupo 2 (15 pacientes) incluyó bloqueos seriados semanales del NSE con lidocaína al 2%, sin corticoides, y analgésicos y fisioterapia después del alivio del dolor. El protocolo del grupo 3 (16 pacientes) consistió en dos dosis de corticoide por vía intramuscular (dipropionato de betametasona y fosfato disódico de betametasona) cada siete días, analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos, reposo e inicio inmediato de fisioterapia.

A fin de comparar estos tres protocolos distintos de tratamiento, se emplearon la escala ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons*)¹² para la evaluación funcional del hombro y la escala SSV (*Subjective Shoulder Value*) para la evaluación subjetiva de cada paciente.¹³ También se determinaron la media de sesiones de fisioterapia en cada grupo, así como las complicaciones y la necesidad de tratamiento quirúrgico.

Técnica para el bloqueo del NSE

Los bloqueos se realizaron en una sala especial con ayuda de un técnico de enfermería. La técnica consiste en la inyección de un agente anestésico (con corticoide o sin él) en la fosa supraescapular de la escápula, con el paciente sentado y con los miembros superiores a los lados del cuerpo. Se identifican los puntos anatómicos: clavícula, articulación acromioclavicular, acromion, espina de la escápula y apófisis coracoides (Figura 1).

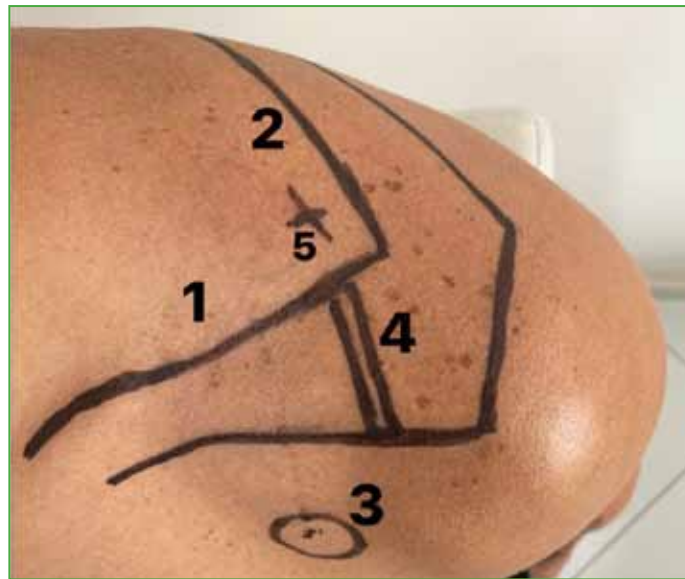


Figura 1. Identificación de los puntos anatómicos para el bloqueo del nervio supraescapular. 1. Borde posterior de la clavícula. 2. Espina de la escápula. 3. Coracoides. 4. Articulación acromioclavicular. 5. Fosa supraescapular.

Después de la asepsia y la antisepsia con clorhexidina alcohólica, se introduce la aguja medial al vértice de las líneas obtenidas entre el borde posterior de la clavícula y el borde anterior de la espina de la escápula, lateral a la base del tubérculo coracoides (Figura 2).



Figura 2. Aguja medial al vértice de las líneas trazadas sobre el borde posterior de la clavícula y el borde posterior de la espina de la escápula, lateral al tubérculo coracoides.

Se avanza la aguja en sentido craneocaudal perpendicular a la piel, atravesando los músculos trapecio y supraespinoso, hasta llegar a la fosa supraescapular (3-4 cm), junto a la base del coracoides.¹⁴ Se aspira primero antes de inyectar el agente anestésico para evitar el riesgo de encontrar la arteria supraescapular e inyectar directamente en la corriente sanguínea.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de los resultados para obtener gráficos y tablas de frecuencia, con el objetivo de caracterizar a los participantes. Los resultados se describen como frecuencia absoluta y porcentaje para las variables categóricas. Las variables numéricas se presentan como media, desviación estándar, mínimo, mediana y máximo.

Las distribuciones de los puntajes entre los grupos se analizaron mediante la construcción de diagramas de cajas. El diagrama de cajas da una idea de la posición, la dispersión, la asimetría y los datos discrepantes, y se construye por cuartiles de distribución de datos.¹⁵

Para comparar los puntajes de los instrumentos entre los grupos de tratamiento, se optó por la prueba paramétrica de Kruskal-Wallis, indicada cuando las suposiciones realizadas en las pruebas paramétricas no son verificadas, una vez que la distribución de los puntajes se mostró asimétrica. La prueba de Kruskal-Wallis, realizando el orden de los datos de las muestras de cada grupo, donde n_1, \dots, n_k es el tamaño de la muestra de los grupos 1, ... k, respectivamente. En el estudio se compararon tres tipos de tratamiento; para saber cuál tuvo mejor desempeño existen dos enfoques posibles: el primero es el enfoque paramétrico que requiere, entre otras condiciones, el presupuesto de normalidad de los datos que no cumplen con la naturaleza de este estudio; el segundo enfoque es el no paramétrico que, al trabajar con otro tipo de variables como los *rankings*, no requiere tantas condiciones sobre las variables y, por lo tanto, resultó ser ideal para el estudio. La técnica no paramétrica adoptada fue la prueba de Kruskal-Wallis. Esta técnica considera cada uno de los tres grupos de interés y analiza el tamaño de cada grupo, es decir, n_1 es el número de individuos en el grupo 1, n_2 es el número de individuos en el grupo 2 y n_3 es el número de individuos en el grupo 3. Luego, para cada uno de los tres grupos de muestra, se observan los valores recopilados para cada individuo en esa muestra y se clasifican en orden de importancia (valores de menor a mayor). Si hay empates, el puntaje es dado por la media de las órdenes de las observaciones repetidas. Después se realiza la suma de los puestos R_1, \dots, R_k de cada grupo. De acuerdo con Sheskin (2003), la estadística H es dada por la siguiente fórmula:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{j=1}^k \left| \frac{(\sum R_j)^2}{n_j} \right| - 3(n+1).$$

La distribución de χ^2 se utiliza para aproximar la estadística H, con k-1 grados de libertad. Si el resultado de la prueba de Kruskal-Wallis es significativo, indica que existen diferencias significativas entre las medianas de, al menos, 2 entre los grupos.¹⁶ Todos los análisis se realizaron con el auxilio del ambiente estadístico R (R Development Core Team), versión 3.5.

RESULTADOS

La mayoría de la muestra era del sexo femenino (Tabla 1). La cantidad media de sesiones de fisioterapia ($14,67 \pm 13,29$) y de bloqueos del NSE ($2,4 \pm 1,06$) fue menor en los pacientes del grupo 1. Por otro lado, la cantidad más alta de sesiones de fisioterapia ($30,31 \pm 21,07$) se registró en el grupo 3, llegó a un máximo de 100 sesiones. En los pacientes del grupo 2, se efectuó la mayor cantidad de bloqueos ($3,27 \pm 1,22$) (Tabla 2).

Tabla 1. Frecuencias absoluta y relativa de la variable sexo, por grupo de tratamiento

Grupo	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
1	12 (80%)	3 (20%)	15 (100%)
2	12 (80%)	3 (20%)	15 (100%)
3	12 (75%)	4 (25%)	16 (100%)
Total	36 (78%)	10 (22%)	46 (100%)

Tabla 2. Medidas descriptivas de las variables fisioterapia y bloqueos, por grupo de tratamiento

Variable	Grupo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo
Fisioterapia	1	14,67	13,29	0,00	15,00	50,00
	2	18,13	5,55	10,00	20,00	30,00
	3	30,31	21,07	2,00	29,00	100,00
Bloqueos	1	2,40	1,06	1,00	3,00	4,00
	2	3,27	1,22	1,00	3,00	6,00
	3	-	-	-	-	-

Se compararon los resultados de las escalas ASES y SSV entre los pacientes de los tres grupos (Figura 3). La mayoría de los pacientes de los tres grupos de tratamiento obtuvieron puntajes altos. En el grupo 2, los resultados tuvieron menos variabilidad, mientras que los valores más bajos se registraron en el grupo 3 (Tabla 3).

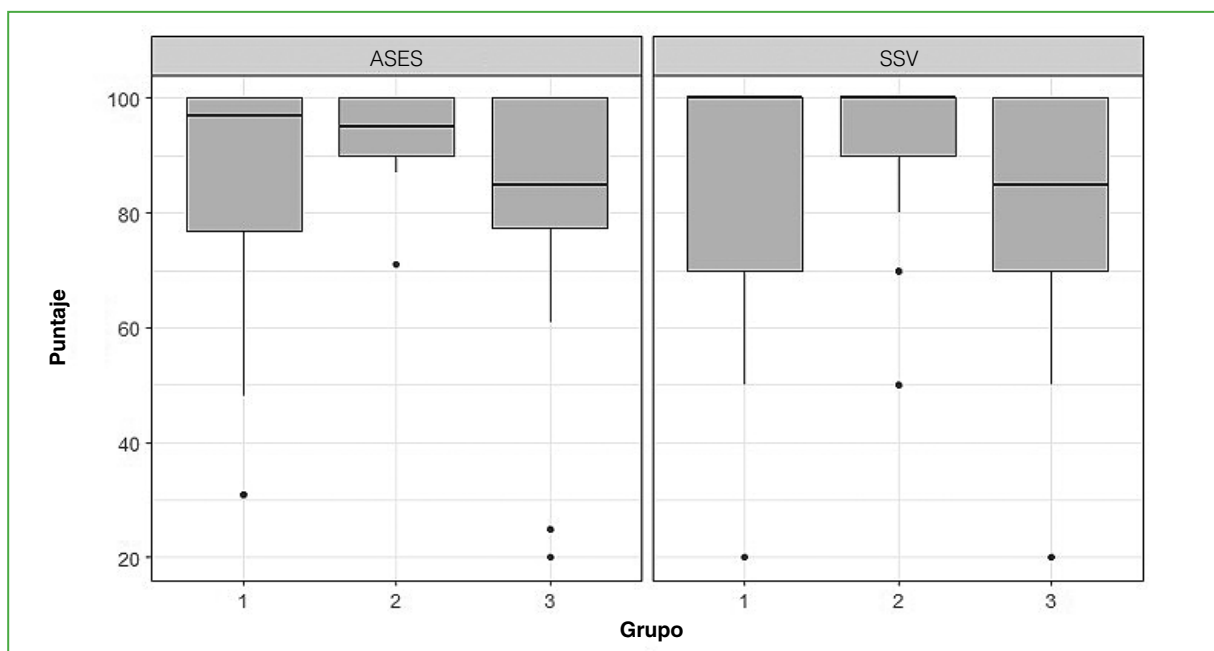
**Figura 3.** Diagrama de cajas de los puntajes ASES (*American Shoulder and Elbow Surgeons*) y SSV (*Subjective Shoulder Value*), por grupo de tratamiento.

Tabla 3. Medidas descriptivas y resultado de la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación de dos puntajes,* por grupo de tratamiento

Variable	Grupo	Media	Desviación estándar	Mínimo	Mediana	Máximo	p
ASES	1	84,00	23,48	31,00	97,00	100,00	0,192
	2	93,40	7,97	71,00	95,00	100,00	
	3	79,44	24,92	20,00	85,00	100,00	
SSV	1	84,00	24,73	20,00	100,00	100,00	0,450
	2	91,67	14,60	50,00	100,00	100,00	
	3	80,63	23,80	20,00	85,00	100,00	

*American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) y Subjective Shoulder Value (SSV).

Complementando los resultados que se muestran en la **Figura 3**, en la **Tabla 3**, se observa que todos los grupos obtuvieron el puntaje máximo de 100 en las dos escalas, mientras que el puntaje mínimo fue 20.

Los puntajes más bajos se registraron en el grupo 3, tanto en la media (79,44 y 80,63 para las escalas ASES y SSV, respectivamente) como en la mediana (885 para ambas). Las medias del grupo 2 en las escalas ASES y SSV fueron de 93,40 y 91,67, respectivamente, las más altas entre los tres grupos. Según los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en un nivel de significancia del 5%, no hay evidencias suficientes de diferencias significativas entre los tres grupos evaluados (p 0,192 para la escala ASES y p 0,450 para la escala SSV).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue comparar los resultados funcionales y subjetivos de tres protocolos distintos de tratamiento conservador de la CAH. Reeves y Grey se refirieron al curso natural de la CAH y subrayaron su condición autolimitante, por la cual los síntomas y las restricciones de movimientos se normalizan de manera gradual y espontánea en pacientes con CAH idiopática primaria.^{8,9} Sobre la base de estas limitaciones de movimiento, decidimos comparar los resultados funcionales de los pacientes tratados, de forma conservadora, con tres protocolos terapéuticos distintos.

En nuestro estudio, la prevalencia de CAH fue del 78% en el sexo femenino, un porcentaje similar al comunicado en la bibliografía.^{3,11,17}

La comprensión de que la CAH es un cuadro autolimitado llevó a Godinho y cols. a proponer un tratamiento que pudiera seguir la evolución natural de la enfermedad, tornándola menos incapacitante, con una recuperación más corta, intensificando el alivio del dolor en la fase 1 y dando un buen soporte para las siguientes fases.^{6,18}

En un estudio aleatorizado, Ranalletta y cols. compararon la administración de antiinflamatorios no esteroides por vía oral con la aplicación de una única inyección intramuscular de corticoides. La inyección alivió el dolor más rápidamente y mejoró antes la función y el movimiento del hombro.¹⁹ En nuestro estudio, el grupo tratado con bloqueo del NSE con corticoides y anestésico necesitó menos bloqueos para aliviar el dolor y mejorar la movilidad.

El bloqueo del NSE es un método adoptado en muchos servicios de cirugía de hombro. En un metanálisis, Chang y cols. compararon el bloqueo del NSE con fisioterapia, placebo e inyección intrarticular para el dolor crónico del hombro. En ese estudio, los resultados fueron superiores con el bloqueo del NSE comparado con el placebo y la fisioterapia, resultados semejantes al bloqueo con inyección intrarticular.²⁰ En nuestro estudio, los resultados fueron mejores con el bloqueo del NSE y menos requerimiento de sesiones de fisioterapia.

Checcia y cols. realizaron un estudio retrospectivo en 133 pacientes tratados con bloqueos seriados del NSE y fisioterapia para recuperar de amplitud de movimiento. Observaron que los bloqueos promovieron una rápida y duradera mejoría del dolor, y esto facilitó el inicio de los ejercicios para recuperar la movilidad.² En nuestro estudio, comparando los dos métodos de bloqueo del NSE (con corticoide y sin él), los resultados funcionales y subjetivos finales fueron mejores.

En la bibliografía, no hay consenso sobre qué método de tratamiento, quirúrgico, conservador o combinado, es el más eficaz para el manejo de la CAH. Los métodos de tratamiento (quirúrgico y conservador) no alteran el curso

natural de la enfermedad; sin embargo, promueven el alivio del dolor a corto plazo y la mejoría de la amplitud de movimientos del hombro.²¹ Quedó demostrado que los pacientes que no fueron sometidos a bloqueos del NSE necesitaron más sesiones de fisioterapia y más analgésicos.

Conforme fueron clasificadas las causas de la CAH, la analgesia es un factor importante en el tratamiento, el uso funcional del hombro es el único método no invasivo para restaurar su cápsula no elástica. Se requiere motivación y capacidad para realizar el estiramiento de la cápsula con ejercicios activos, soportando algún grado de incomodidad física.^{2,18,22} Entendiendo esa importante función, el bloqueo del NSE con corticoide logra los mejores resultados para poder comenzar más rápidamente con las sesiones de fisioterapia.

Los fármacos, los bloqueos anestésicos y la fisioterapia son la base del tratamiento conservador, aisladamente, en los primeros estadios, o en combinación con otras modalidades terapéuticas en los estadios posteriores. Según Ramírez y cols., el tratamiento más eficaz para la CAH es incierto.¹⁰ El tratamiento conservador incluye el uso de agentes antiinflamatorios no esteroideos, corticoides orales a corto plazo, bloqueos del NSE con corticoide o sin él, fisioterapia, acupuntura e hidrodilatación de la cápsula.^{4,6,11,22}

Las complicaciones del tratamiento conservador son el dolor crónico y limitaciones de movimientos. Cuando los síntomas no mejoran con el tratamiento conservador, algunos pacientes requieren cirugía que puede causar complicaciones, como fracturas, lesiones del labrum, luxaciones y lesiones del manguito rotador.^{4,23}

CONCLUSIONES

La CAH es una enfermedad prevalente en el sexo femenino. Se pueden lograr excelentes resultados con distintas formas de tratamiento conservador. La analgesia a través de bloqueos del NSE seriados con corticoides logró los mejores resultados funcionales y subjetivos, y disminuyó la necesidad de analgésicos y sesiones de fisioterapia.

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

ORCID de N. Esteve: <https://orcid.org/0000-0002-8456-9020>

ORCID de F. R. Triervelier Paiva: <https://orcid.org/0000-0001-6127-2980>

ORCID de P. C. Faiad Piluski: <https://orcid.org/0000-0002-1887-8861>

ORCID de C. H. Castillo Rodriguez: <https://orcid.org/0000-0002-4968-8390>

ORCID de O. Lech: <https://orcid.org/0000-0002-9727-2330>

BIBLIOGRAFÍA

1. Zuckerman JD, Rokito A. Frozen shoulder: A consensus definition. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(2):322-5. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.07.008>
2. Checchia SL, Fregoneze M, Miyazaki AN, Doneux Santos P, Andrade da Silva L, Ossada A, et al. Tratamento da capsulite adesiva com bloqueios seriados do nervo supra-escapular. *Rev Bras Ortop* 2006;41(7):245-52. Disponible en: https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/41-6/2006_jul_08.pdf
3. Malavolta EA, Gracitelli ME, Assunção JH, Pinto GM, Silveira AZ, Ferreira Neto A. Shoulder disorders in an outpatient clinic: An epidemiological study. *Acta Ortop Bras* 2017;25(3):78-80. <https://doi.org/10.1590/1413-785220172503170849>
4. Miyazaki AN, Santos PD, Silva LA, Sella GdV, Carrenho L, Checchia SL. Clinical evaluation of arthroscopic treatment of shoulder adhesive capsulitis. *Rev Bras Ortop (English ed.)* 2017;52(1):61-8. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.12.004>
5. Endres NK, ElHassan B, Higgins LD, Warner JJP. The stiff shoulder. En: *Rockwood and Matsen's The shoulder*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2009:1405-1435. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3427-8.50035-0>
6. Georgiannos D, Markopoulos G, Devetzi E, Bisbinas I. Adhesive capsulitis of the shoulder. Is there consensus regarding the treatment? A comprehensive review. *Open Orthop J* 2017;11:65-76. <https://doi.org/10.2174/1874325001711010065>
7. Neviaser JS. Adhesive capsulitis and the stiff and painful shoulder. *Orthop Clin North Am* 1980;11(2):327-31. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(20\)31482-6](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(20)31482-6)

8. Grey R. The natural history of 'idiopathic' frozen shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(4):564. <https://doi.org/10.2106/00004623-197860040-00029>
9. Reeves B. The natural history of the frozen shoulder syndrome. *Scand J Rheumatol* 1975;4(4):193-6. <https://doi.org/10.3109/03009747509165255>
10. Ramirez J. Adhesive capsulitis: Diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2019;99(5):297-300. PMID: 30811157
11. Lech O, Sudbrack G, Valenzuela CN. Capsulite adesiva ("ombro congelado"). abordagem multidisciplinar. *Rev Bras Ortop* 1993;24:617-24. Disponível em: <https://rbo.org.br/detalhes/951/pt-BR>
12. Michener LA, McClure PW, Sennett BJ. American shoulder and elbow surgeons standardized shoulder assessment form, patient self-report section: Reliability, validity, and responsiveness. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(6):587-94. <https://doi.org/10.1067/mse.2002.127096>
13. Gilbert MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the constant score. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16(6):717-21. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.02.123>
14. Dangoisse MJ, Wilson DJ, Glynn CJ. MRI and clinical study of an easy and safe technique of suprascapular nerve blockade. *Acta Anaesthesiol Belg* 1994;45(2):49-54. PMID: 7976163
15. Morettin PA, Bussab WO. *Estatística básica*, 7ª. ed. São Paulo: Editora Saraiva; 2011.
16. David J. *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures*. 3rd ed. New York: Chapman & Hall/CRC; 2004.
17. Cohen C, Tortato S, Bento Souza Silva O, Ferreira Leal M, Ejnisman B, Faloppa F. Association between frozen shoulder and thyroid diseases: Strengthening the evidences. *Rev Bras Ortop* 2020;55(4):483-9. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3402476>
18. Pardini A, Godinho G. Capsulite adesiva: Tratamento conservador. En: Pardini A. *Clínica ortopédica*. Rio de Janeiro: Medsi; 2000:197-202.
19. Ranalletta M, Rossi LA, Bongiovanni SL, Tanoira I, Elizondo CM, Maignon GD. Corticosteroid injections accelerate pain relief and recovery of function compared with oral NSAIDs in patients with adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2016;44(2):474-81. <https://doi.org/10.1177/0363546515616238>
20. Chang KV, Hung CY, Wu WT, Han DS, Yang RS, Lin CP. Comparison of the effectiveness of suprascapular nerve block with physical therapy, placebo, and intra-articular injection in management of chronic shoulder pain: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 2016;97(8):1366-80. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.11.009>
21. Yip M, Francis A, Roberts T, Rokito A, Zuckerman JD, Virk MS. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder: A critical analysis review. *JBJS Rev* 2018;6(6):e5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00165>
22. Lafosse L, Boyle S, Kordasiewicz B, Guttierrez-Arramberi M, Fritsch B, Meller R. Arthroscopic arthrolysis for recalcitrant frozen shoulder: A lateral approach. *Arthroscopy* 2012;28(7):916-23. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.12.014>
23. Redler LH, Dennis ER. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(12):e544-e554. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00606>

Anestesia local con epinefrina, sin manguito hemostático, para la liberación del túnel carpiano. Estudio comparativo de dos variantes técnicas en 89 casos

Luciano Poitevin, María Solange Ferraguti

Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Clínicas "José de San Martín", Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia intra- y posoperatoria, y la comodidad para el paciente de dos variantes de la anestesia en dos grupos con síndrome del túnel carpiano. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, comparativo, retrospectivo, observacional mediante un cuestionario telefónico de 12 ítems sobre la anestesia local sin manguito. Se incorporó a pacientes con síndrome del túnel carpiano operados entre 2008 y 2019, mediante un miniabordaje abierto, y se los dividió en: grupo 1: lidocaína al 2% más bupivacaína al 0,5% más epinefrina 1:200.000 más sedación ligera (n = 32) y grupo 2: lidocaína al 2% más epinefrina 1:200.000 (n = 57). **Resultados:** Se evaluó a 89 pacientes (media de edad 66.9 años). Todos se mostraron satisfechos y confirmaron que volverían a elegir este procedimiento. No hubo diferencias significativas en la comodidad o el posible desarrollo de síntomas intra- o posoperatorios entre ambos grupos. La permanencia posoperatoria fue de 1-3 h, sin hospitalización. El sangrado fue mínimo. **Conclusiones:** La liberación del túnel carpiano bajo anestesia local más epinefrina, sin manguito hemostático, resultó segura y sin complicaciones. Los pacientes no refirieron dolor local intraoperatorio ni posoperatorio inmediato, ni en el sitio del torniquete. La permanencia en el centro asistencial fue breve. La estancia corta y la menor cantidad de elementos empleados (anestésicos, manguito) implican una reducción de los costos del procedimiento. Si bien es recomendable la presencia de un anestesiólogo, puede llegar a realizarse en ámbitos adecuados sin él. No se recomienda su empleo sin estudios prequirúrgicos ni fuera del quirófano.

Palabras clave: Mano; síndrome del túnel carpiano; anestesia local; epinefrina.

Nivel de Evidencia: III

WALANT in Carpal Tunnel Release. Comparative Study of Two Technical Variants in 89 Cases

ABSTRACT

Objective: To evaluate the intraoperative and postoperative efficacy and comfort of two variants of anesthesia in two groups with carpal tunnel syndrome (CTS). **Materials and Methods:** Descriptive, comparative, retrospective, observational study using a 12-item telephone questionnaire on local anesthesia without a tourniquet. We included patients with CTS who underwent surgery between 2008 and 2019 with a mini-open approach and divided them into two groups: 1) 2% lidocaine plus 0.5% bupivacaine plus 1:200,000 epinephrine plus light sedation (n = 32) and 2) 2% lidocaine plus epinephrine 1:200,000 (n = 57). **Results:** 89 patients were evaluated (mean age 66.9 years). All patients were satisfied and confirmed they would choose this procedure again. There were no significant differences in comfort or the possible development of intra- or postoperative symptoms between the two groups. The postoperative stay was 1-3 hours; hospitalization was not required. The bleeding was minimal. **Conclusion:** Carpal tunnel release under local anesthesia with lidocaine + epinephrine, without a tourniquet, has proven to be a safe procedure with no complications. The patients did not complain of local immediate intraoperative or postoperative pain or pain at the site of the tourniquet. The stay in the healthcare facility was shorter. The short stay and the fewer elements used (anesthetics, tourniquet) imply a reduction in the costs of the procedure. Though the presence of an anaesthesiologist is recommended, the procedure can be performed in appropriate settings without one. We do not recommend its use without preoperative studies or outside the operating room.

Keywords: Hand; carpal tunnel syndrome; local anesthesia; epinephrine.

Level of Evidence: III

Recibido el 19-11-2021. Aceptado luego de la evaluación el 4-7-2022 • Dra. MARÍA SOLANGE FERRAGUTI • solangeferraguti@yahoo.com.ar  <https://orcid.org/0000-0002-3225-4561>

Cómo citar este artículo: Poitevin L, Ferraguti MS. Anestesia local con epinefrina, sin manguito hemostático, para la liberación del túnel carpiano. Estudio comparativo de dos variantes técnicas en 89 casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):789-797. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1466>

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha difundido el empleo de la anestesia local con epinefrina sin el uso de manguito hemostático para numerosos procedimientos quirúrgicos ambulatorios en la mano y la muñeca.¹ Se ha demostrado también la inocuidad de la epinefrina a nivel digital: un estudio que evaluó un gran número de bloqueos digitales ha refutado esta preocupación siempre que la concentración sea más diluida que 1:100.000.² Esta técnica se conoce como WALANT (*Wide Awake Local Anaesthesia – No Tourniquet*). Permite evaluar la movilidad y la función de los dedos durante la cirugía.

El principal objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de este método de anestesia y la comodidad del paciente durante la cirugía y en el posoperatorio, así como su nivel de seguridad en intervenciones de liberación del túnel carpiano. Además, se compararon dos variantes técnicas de anestesia local con epinefrina en dos grupos de pacientes, con diferentes cirujanos y en distintas instituciones.

Las hipótesis planteadas fueron: 1) que el método ofrece beneficios respecto de lo observado con los métodos convencionales (no aparecen braquialgias debido al torniquete, ni parestesias secundarias a la anestesia regional, ni complicaciones isquémicas ni de otro tipo; el sangrado es mínimo y no obstaculiza la cirugía, no se requiere un tiempo final de hemostasia, el acto quirúrgico dura poco tiempo, los pacientes quedan satisfechos y la permanencia posoperatoria en el centro de salud es breve); 2) que no debería haber diferencias significativas entre los dos grupos estudiados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, comparativo, retrospectivo, observacional. La población incluyó a dos grupos de pacientes con diagnóstico de síndrome del túnel carpiano operados entre agosto de 2008 y diciembre de 2019. Los criterios de exclusión fueron: edad <18 años, tratamiento previo de liberación del túnel carpiano, falta de voluntad del paciente para considerar esta opción terapéutica y reacciones adversas previas a los anestésicos locales. Las características demográficas registradas fueron: sexo, edad, mano afectada, actividad laboral (activo o retirado).

Los 89 pacientes con síndrome del túnel carpiano operados mediante una minincisión palmar fueron divididos en: grupo 1 (n = 32), mezcla de lidocaína y bupivacaína con amortiguador, sedación con anestésico y topicación con la solución anestésica durante la cirugía, según se describe más adelante, y grupo 2 (n = 57), 20 cc de lidocaína al 2% con epinefrina, sin sedación, no participa un anestesiólogo.

Los pacientes dieron su consentimiento para responder a un cuestionario telefónico sobre los siguientes ítems:

- 1) ¿sintió dolor cuando se introdujo la aguja, se inyectó el líquido anestésico y durante la cirugía (escala analógica visual de 0 a 10)?,
- 2) ¿sintió dolor durante la cirugía por lo que necesitó reforzar la anestesia?,
- 3) ¿sintió sensación de falta de aire?,
- 4) braquialgia (dolor proximal al codo) intra- o posoperatoria,
- 5) náuseas, vómitos,
- 6) necesidad de internación,
- 7) necesidad de cuidado por terceros,
- 8) momento de la ingesta de alimentos,
- 9) medicación posoperatoria,
- 10) calidad del sueño,
- 11) manchado de apósitos,
- 12) ¿elegiría la misma anestesia?

Técnica anestésica

Antes de cambiarse y colocar los campos, el cirujano administra la anestesia local con técnica aséptica, este paso da tiempo para que actúen la anestesia y la epinefrina.

Solución anestésica

- Grupo 1: 20 cc de lidocaína al 2% más 20 cc de bupivacaína al 0,5%, ambas con epinefrina 1:200.000 más 20 cc de solución fisiológica más 2 gotas de epinefrina 1:1000 (ampolla de 1 ml con 1 mg de epinefrina) más 4 cc de solución de bicarbonato de sodio 1 M más sedación previa con midazolam 0,5 mg a cargo de un anestesiólogo. Inyección de aproximadamente 40 cc de la mezcla. Durante la intervención, se emplean gasas embebidas en una mezcla de 200 cc de solución fisiológica más una ampolla de epinefrina, que se colocan sobre los tejidos como coadyuvante de la hemostasia. Administración de sedación ligera a cargo de un anestesiólogo.

- Grupo 2: 20 cc de lidocaína al 2% con epinefrina, sin sedación.

Punción cutánea: 1 cm proximal al pliegue proximal de la muñeca, en el eje de la 3^a. comisura, evitando las venas superficiales, con aguja 15/5. Infiltración de 1 cc, aguardar 30 segundos.

Infiltración: hacia proximal y distal progresando antes la anestesia que la aguja. Cambio de aguja: 50/8, colocada en el mismo orificio. Infiltración hacia proximal, distal, medial y lateral (Figura 1).



Figura 1. Inyección proximal con aguja 50/8.

Punción más distal, si es necesario, para completar la infiltración. La piel debe quedar isquémica (blanca) (Figura 2).



Figura 2. Inyección distal con aguja 50/8. Obsérvese la isquemia cutánea.

En ambos grupos, se siguieron los detalles técnicos indicados por Lalonde:

- a. Introducción de la aguja perpendicular a la piel.
- b. Habón subdérmico (no intradérmico) 1 cc y esperar 30 segundos.
- c. Progresión lenta de la aguja haciendo que el anestésico preceda a la aguja.
- d. Inyectar un volumen importante de líquido anestésico (principio de tumescencia).
- e. Esperar 30 min para iniciar la cirugía con el fin de obtener la máxima vasoconstricción, como recomiendan McKey cols.³ Mientras tanto, el equipo quirúrgico se lava, se cambia y coloca los campos.

Técnica quirúrgica

Se efectúa una incisión de 3 cm, distal al pliegue distal de la muñeca, en el eje de la 3ª. comisura. Se identifica el borde distal del retináculo flexor. Se secciona todo el retináculo, inclusive la fascia antebraquial distal, siguiendo el borde cubital del tendón del palmar menor (**Figura 3**).

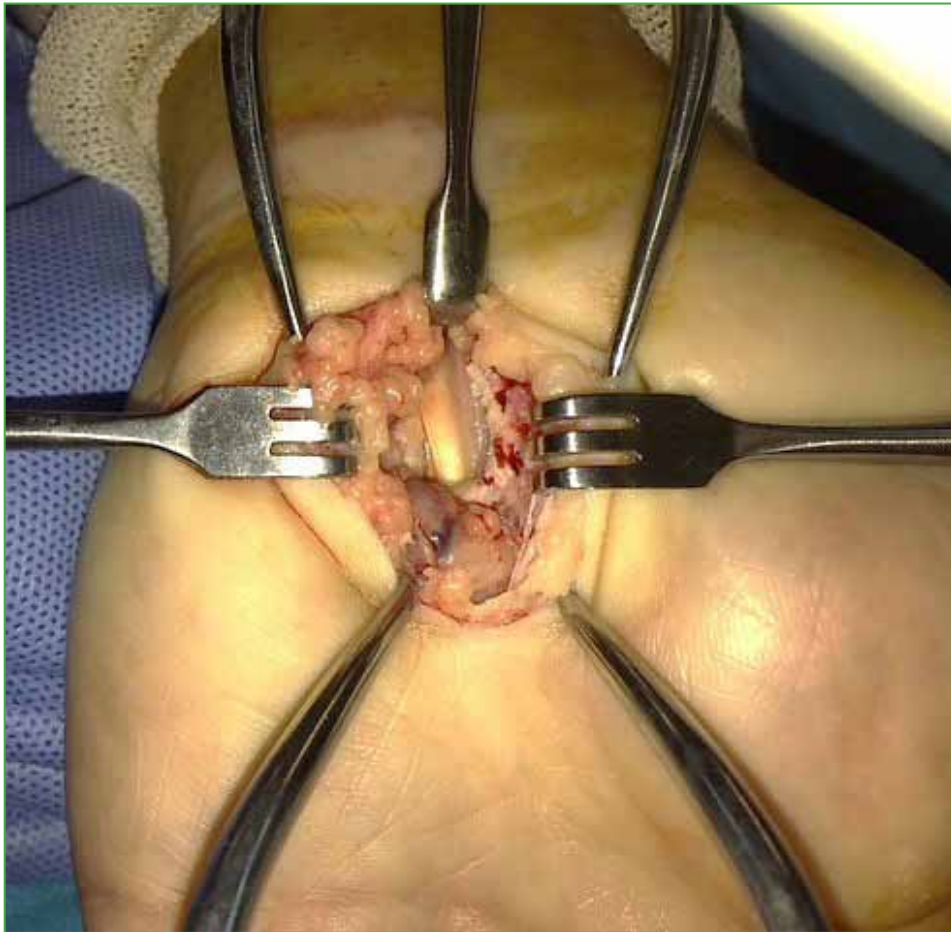


Figura 3. Nervio mediano descomprimido. Obsérvense la isquemia cutánea y el campo sin sangrado.

Análisis estadístico

Se emplearon la prueba t de Student bilateral para datos independientes y la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se evaluó a 89 pacientes con síndrome del túnel carpiano. Las características demográficas de cada grupo de estudio fueron comparables (Tabla 1). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables demográficas, a excepción de la actividad laboral. Las manos afectadas eran 21 derechas y 11 izquierdas en el grupo 1, y 37 derechas y 20 izquierdas en el grupo 2. Los pacientes eran 23 hombres y 66 mujeres, con un promedio de la edad de 66.9 años (rango 21-90), rangos de edad predominantes entre la sexta y séptima décadas de la vida.

Tabla 1. Características demográficas de los grupos

	Grupo 1 n (%)	Grupo 2 n (%)	Total	p
Sexo				0,38
Masculino	10 (31,2)	13 (22,8)	23	
Femenino	22 (68,8)	44 (77,2)	66	
Edad (media), años	67.5	66.81	66.97	0,4
Mano afectada				0,94
Izquierda	21 (65,7)	37 (64,9)	58	
Derecha	11 (34,3)	20 (35,1)	31	
Actividad laboral				0,007
Activo	25 (78,2)	28 (49,1)	53	
Retirado	7 (21,8)	29 (50,9)	36	

Todos refirieron estar satisfechos con el procedimiento anestésico. La intensidad del dolor evaluada por la escala analógica visual (Figura 4, Tabla 2) fue mayor en el grupo 2, con significancia estadística. La respuesta media al dolor durante la introducción de la aguja fue de $0,94 \pm 1,24$ en el grupo 1 y $1,63 \pm 3,03$ en el grupo 2 ($p = 0,006$) y, durante la inyección del líquido, fue de $0,62 \pm 1,15$ en el grupo 1 y $1,91 \pm 1,54$ en el grupo 2 ($p = 0,004$). Por último, la puntuación del dolor durante la cirugía fue $0,16 \pm 1,24$ en el grupo 1 y $1,91 \pm 1,54$ en el grupo 2 ($p = 0,001$).

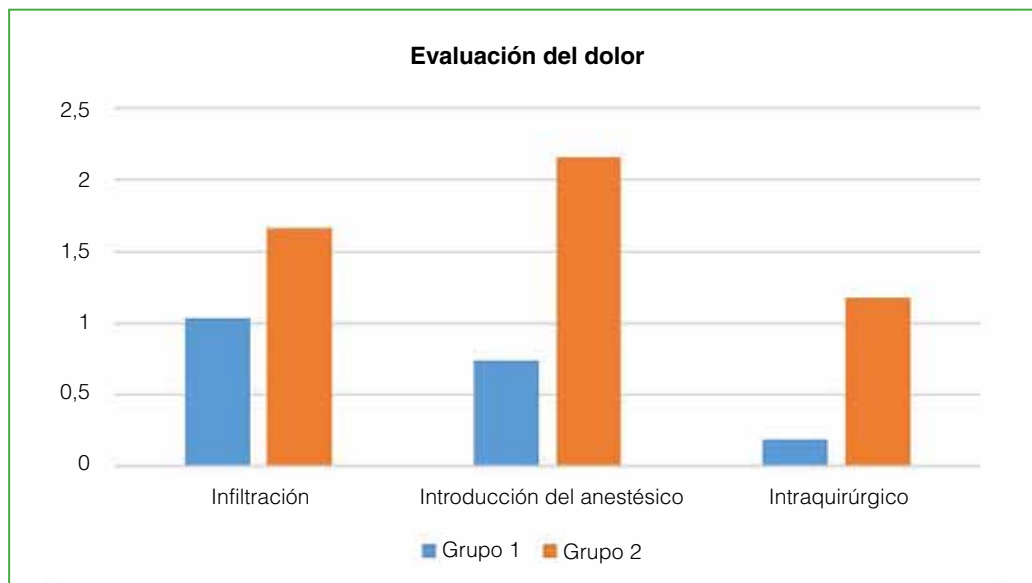


Figura 4. Comparación de la evaluación del dolor en tres situaciones diferentes.

Tabla 2. Análisis estadístico

	Grupo 1			Grupo 2			
Dolor (EAV)	Media	DE	IC95%	Media	DE	IC95%	p
Infiltración	0,94	1,24	0,49-1,38	1,63	3,03	0,82-2,43	0,006
Introducción del anestésico	0,62	1,15	0,2-1,04	1,91	1,54	1,5-2,31	0,004
Intraquirúrgico (h)	0,16	1,24	0,29-0,64	1,91	1,54	1,5-2,31	0,001
Cuando comió (h)	6,75	2,88	5,71-7,78	6,57	2,53	5,97-7,17	0,37

EAV = escala analógica visual; DE = desviación estándar; IC95% = intervalo de confianza del 95%.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, en el posible desarrollo de síntomas intra- o posoperatorios. La ingesta posoperatoria de alimentos fue a las 6.75 ± 2.88 h en el grupo 1 y a las 6.57 ± 2.53 h en el grupo 2 ($p = 0,37$). Ningún paciente requirió hospitalización y la permanencia en el centro asistencial después de la cirugía osciló entre 1 y 3 h (Tabla 3). No hubo complicaciones isquémicas. El sangrado fue mínimo y no obstaculizó el acto quirúrgico.

La mayoría de los pacientes estudiados no refirió complicaciones en el posoperatorio inmediato, excepto uno del grupo 2 que sufrió braquialgia y uno del grupo 1 que refirió náuseas (Tabla 3).

El 81,25% del grupo 1 y el 87,72% del grupo 2 requirieron medicación posoperatoria ($p = 0,4$). El 96,88% del grupo 1 y el 98,25% del grupo 2 informaron que la calidad del sueño era buena ($p = 0,67$).

Casi todos los integrantes del grupo 1 (excepto uno) confirmaron que volverían a elegir este procedimiento en lugar de la anestesia general o un bloqueo regional, lo que arrojó un 96,9% de respuestas positivas, frente al 100% en el grupo 2 ($p = 0,27$).

Tabla 3. Comparación de síntomas y otros ítems

	Grupo 1	Grupo 2	p
Disnea	0%	0%	
Braquialgia	0%	1,75% (1)	
Hospitalización	0%	0%	
Cuidado por familiar	3,13% (1)	0%	
Náuseas, vómitos	3,13% (1)	0%	
Medicación posoperatoria	81,25% (26)	87,72% (50)	0,4
Calidad del sueño	96,88% (31)	98,25% (56)	0,67
Misma anestesia	96,8% (31)	100%	0,27

DISCUSIÓN

En 1979, Lichtman y cols.⁴ fueron unos de los primeros autores en publicar sus resultados con la anestesia local para la liberación del túnel carpiano bajo torniquete, sin sedación. Los resultados como procedimiento ambulatorio fueron satisfactorios en 93 pacientes.

Lalonde⁵ ha sido el autor que más difundió el uso de la anestesia local con epinefrina en la cirugía de la mano, sin torniquete en la extremidad superior. Este autor afirma que los casos de necrosis digital descritos antes fueron causados por la procaína y no por la epinefrina.

Una encuesta entre miembros de la *American Society for Surgery of the Hand* realizada por Duncan y cols.⁶ reveló que el 2,4% de los encuestados utilizaba exclusivamente anestesia general y el 19,9%, anestesia regional en todos sus pacientes. El uso de anestesia general habría aumentado considerablemente los costos del procedimiento en el hospital.

No hubo complicaciones isquémicas en ninguno de los dos grupos, si bien no se aplicó anestesia a nivel de los dedos, debido a la naturaleza del procedimiento quirúrgico. Asimismo, al no utilizar manguito hemostático y evitar el bloqueo regional o la anestesia general se simplificó el procedimiento y no se produjeron las molestias de las parestesias que suelen describirse con el bloqueo axilar o supraclavicular.

En un estudio comparativo aleatorizado de casos y controles que evaluó la inyección de lidocaína con el uso de torniquete o sin él para la hemostasia en pacientes sometidos a liberación bilateral, Braithwaite y cols.⁷ demostraron que el dolor intraoperatorio podía llegar a ser hasta dos veces más intenso con el uso de torniquete que solo con infiltración local más epinefrina. Emplearon una escala analógica visual para medir el dolor intraoperatorio y obtuvieron puntuaciones de 4,7 con el uso de torniquete y 2,2 sin torniquete (hemostasia por infiltración de lidocaína más epinefrina) ($p < 0,01$). Ralte y cols.⁸ publicaron conclusiones similares.

Coincidiendo con Braithwaite y cols.⁷ como en el procedimiento de anestesia local realizado en este estudio, únicamente se usa lidocaína sola o asociada con bupivacaína, en ambos casos con epinefrina (como se administra en consultorios odontológicos de todo el mundo), las comorbilidades de los pacientes, rara vez, son una preocupación.

La recuperación posanestésica fue rápida, aunque solo los pacientes del grupo 1 de nuestro estudio recibieron sedación y, en el otro grupo, no hubo anestesiólogo. Esta modalidad fue obligada por la falta de anestesiólogo en cada uno de los quirófanos del hospital público correspondiente. Sin embargo, había un anestesiólogo en los quirófanos adyacentes. Se entiende que puede haber objeciones desde el punto de vista medicolegal. Por ello, se considera que lo ideal es contar con un anestesiólogo en el propio quirófano.

A diferencia de la recomendación de Lalonde,⁹ consideramos que no sería conveniente realizar estas intervenciones en los consultorios externos, ni prescindir de los estudios previos de riesgo quirúrgico.

Gordley y Basu¹⁰ refieren que la lidocaína con epinefrina contiene conservantes ácidos que producen un pH de 3,5 a 4,5 y la lidocaína simple tiene un pH de 6,5 a 6,8. Por lo tanto, el uso de lidocaína (especialmente con epinefrina), a menudo, requiere amortiguar con bicarbonato de sodio para minimizar la sensación de ardor. En

cuanto a la comparación estadística entre los dos grupos analizados en este estudio, el efecto amortiguador de 1 cc de solución de bicarbonato de sodio 1 M cada 10 cc de lidocaína más bupivacaína en el grupo 1 presumiblemente pudo disminuir el dolor de la inyección del agente anestésico.

El impacto de la sedación administrada por un anesestesiólogo en el grupo 1 también podría explicar la diferencia significativa en el dolor durante la inyección y el procedimiento quirúrgico, entre ambos grupos. De todos modos, en el grupo 2, el valor principal de dolor por la escala analógica visual fue 1,91, significativamente bajo.

No se registraron diferencias significativas entre ambos grupos, salvo en el ítem dolor.

En cuanto a la forma de administración de la solución, se utilizó, como ya se señaló, la técnica descrita por Lalonde y Wong.¹¹

Cabe destacar que no fue el objetivo de este estudio el análisis de los resultados quirúrgicos a largo plazo.

El procedimiento de liberación del túnel carpiano bajo anestesia local con lidocaína más epinefrina y el agregado o no de bupivacaína y amortiguador de bicarbonato de sodio, sin manguito hemostático, ha demostrado ser seguro y no causar complicaciones. Sería recomendable el agregado de bupivacaína, aunque cuando se comparó a estos dos grupos, la anestesia no duró más con dicha adición.

El tiempo de anestesia es similar o inferior al de una anestesia general o regional y, al igual que en las anestесias convencionales, se realiza antes de colocar los campos. Como el sangrado es mínimo, no prolonga la cirugía y tampoco requiere un tiempo adicional de hemostasia como es necesario al soltar el manguito hemostático.

Así, este procedimiento anestésico permite evitar tanto una anestesia más invasiva como la incomodidad del manguito hemostático sin provocar complicaciones isquémicas o un sangrado excesivo. Sin embargo, uno de los factores limitantes de nuestro estudio es la falta de un grupo de control con pacientes operados por síndrome del túnel carpiano en quienes se haya utilizado un manguito hemostático para comparar los resultados. Por lo tanto, las estimaciones de este tipo son cualitativas y basadas en estudios publicados y la experiencia personal de los autores con las anestесias convencionales.

No utilizar un manguito hemostático, ni venda Esmarch, ni un dispositivo ecográfico para guiar el bloqueo regional y la duración estimada más breve del procedimiento en relación con los métodos convencionales (porque el procedimiento anestésico dura menos y no es necesario un tiempo de hemostasia adicional como sucede al liberar el manguito hemostático) implican una reducción de los costos. Aunque se recomienda la presencia de un anesestesiólogo, podría realizarse en entornos adecuados sin este profesional. No se recomienda su empleo sin estudios prequirúrgicos ni en ámbitos fuera del quirófano.

El sangrado fue mínimo y la visualización del campo quirúrgico, muy buena, lo que no prolongó el tiempo de cirugía. Los beneficios para los pacientes fueron no sufrir dolor local intra- o posoperatorio inmediato ni en el sitio habitual del torniquete. Asimismo, se notó cualitativamente un breve tiempo de permanencia en el centro asistencial comparado con el habitual, en procedimientos con bloqueo regional o anestesia general.

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

ORCID de L. Poitevin: <https://orcid.org/0000-0002-8652-4723>

BIBLIOGRAFÍA

1. Lalonde DH, Wong A. Dosage of local anaesthesia in wide awake hand surgery. *J Hand Surg Am* 2013;38(10):2025-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.07.017>
2. Lalonde D, Bell M, Benoit P, Sparkes G, Drenkel K, Chang P. A multicentre prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie project clinical phase. *J Hand Surg Am* 2005;30(5):1061-7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.05.006>

3. McKee DE, Lalonde DH, Thoma A, Glennie DL, Hayward JE. Optimal time delay between epinephrine injection and incision to minimize bleeding. *Plast Reconstr Surg* 2013;131(4):811-4. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182818ced>
4. Lichtman DM, Florio RL, Mack GR. Carpal tunnel release under local anaesthesia: evaluation of the outpatient procedure. *J Hand Surg Am* 1979;4(6):544-6. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(79\)80007-6](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(79)80007-6)
5. Lalonde DH. "Hole-in-one" local anaesthesia for wide awake carpal tunnel surgery. *Plast Reconstr Surg* 2010;126(5):1642-4. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181f1c0ef>
6. Duncan KH, Lewis RC Jr, Foreman KA, Nordyke MD. Treatment of carpal tunnel syndrome by members of the American Society for Surgery of the hand: results of a questionnaire. *J Hand Surg Am* 1987;12(3):384-91. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(87\)80011-4](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(87)80011-4)
7. Braithwaite BD, Robinson GJ, Burge PD. Haemostasis during carpal tunnel release under local anaesthesia: a controlled comparison of a tourniquet and adrenaline infiltration. *J Hand Surg Br* 1993;18(2):184-6. [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(93\)90103-m](https://doi.org/10.1016/0266-7681(93)90103-m)
8. Ralte P, Selvan D, Morapudi S, Kumar G, Waseem M. Haemostasis in open carpal tunnel release: tourniquet vs local anaesthetic and adrenaline. *Open Orthop J* 2010;4:234-6. <https://doi.org/10.2174/1874325001004010234>
9. Lalonde DH. *Wide awake hand surgery*. New York: Thieme Medical Publishers; 2016.
10. Gordley KP, Basu CB. Optimal use of local anaesthetics and tumescence. *Sem Plast Surg* 2006;20 (4):219-24. <https://doi.org/10.1055/s-2006-951579>
11. Lalonde DH, Wong A. Local anaesthetics: what's new in minimal pain injection and best evidence in pain control? *Plast Reconstr Surg* 2014;134(4 Suppl 2):40S-49S. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000679>

Resuperficialización de la rótula en el reemplazo primario total de rodilla: estudio comparativo a dos años de seguimiento

Saúl Martínez,^{*} Tamy Ron-Translateur,^{**} Erika Cantor,[#] Julio C. Palacio^{##}

^{*}Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia

^{**}Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

[#]Instituto de Estadística, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

^{##}Clínica Imbanaco Grupo Quirónsalud, Cali, Colombia

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados funcionales del reemplazo total de rodilla con resuperficialización de rótula o sin resuperficialización, a los dos años de seguimiento. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional retrospectivo de grupos comparativos de pacientes con osteoartritis sometidos a un reemplazo total de rodilla primario con resuperficialización de rótula o sin este procedimiento, entre enero de 2014 y diciembre de 2016, en dos centros de Colombia. A todos se les colocó una prótesis cementada Optetrak®. La función se evaluó antes de la cirugía y a los dos años mediante las escalas *Knee Society Score* (KSS), *Hospital for Special Surgery* (HSS) y *Oxford Knee Score* (OKS). **Resultados:** Se incluyeron 206 reemplazos totales de rodilla: 94 (grupo con resuperficialización) y 112 (grupo sin resuperficialización). La media de la edad en la cohorte de estudio era de 66.9 ± 9.7 años y el 76,7% (n = 155) eran mujeres. El tiempo quirúrgico fue más prolongado en el grupo con resuperficialización (mediana 100 min, RIC 90-110) que en el otro grupo (mediana 85 min, RIC 70-90; p <0,001). Aunque se observó una mejoría funcional antes del reemplazo total de rodilla y después, en ambos grupos, el cambio en el KSS clínico, el KSS funcional y el OKS fue mejor en el grupo con resuperficialización (p <0,05). **Conclusiones:** La resuperficialización de rótula durante el reemplazo total de rodilla se asoció a mejores resultados funcionales a los dos años. No obstante, los pacientes sin resuperficialización también refirieron una mejoría funcional después del reemplazo total de rodilla.

Palabras clave: Resuperficialización de rótula; osteoartritis; reemplazo total de rodilla; función.

Nivel de Evidencia: III

Patellar Resurfacing in Primary Total Knee Replacement: A Comparative Study at Two Years of Follow-up

ABSTRACT

Objective: To compare the functional outcomes of total knee replacement (TKR) with and without patellar resurfacing at two years of follow-up. **Materials and Methods:** We carried out a retrospective observational study of patients with osteoarthritis who had undergone TKR with or without patellar resurfacing between January 2014 and December 2016 in two hospitals in Colombia. All patients received a cemented Exactech Optetrak prosthesis. Function was evaluated before surgery and after two years of follow-up with the Knee Society Score (KSS), Hospital for Special Surgery (HSS) and Oxford Knee Score (OKS). **Results:** A total of 206 TKRs were included, 94 in the group with resurfacing and 112 in the group without resurfacing. The mean age was 66.9 ± 9.7 years and 76.7% (n = 155) were female. Surgical time was longer in the group with resurfacing with a median of 100 minutes (Interquartile range-IQR: 90-110) compared to 85 minutes in the group without resurfacing (IQR: 70-90), p <0.001. Although functional improvement was observed before and after TKR in both groups, the change in clinical KSS, functional KSS, and OKS scores before and after TKR was better in the resurfacing group (p <0.05). **Conclusion:** Patellar resurfacing during TKR was associated with better functional outcomes at two years of follow-up. However, patients without resurfacing also reported functional improvement after TKR.

Keywords: Patellar resurfacing; osteoarthritis; total knee replacement; function.

Level of Evidence: III

Recibido el 20-10-2021. Aceptado luego de la evaluación el 15-2-2022 • Dr. SAÚL MARTÍNEZ • smart7406@yahoo.com.co

 <https://orcid.org/0000-0003-1417-3984>

Cómo citar este artículo: Martínez S, Ron-Translateur T, Cantor E, Palacio JC. Resuperficialización de la rótula en el reemplazo primario total de rodilla: estudio comparativo a dos años de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):798-803. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1453>

INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que el reemplazo total de rodilla (RTR) es un procedimiento costo-efectivo para el tratamiento de la osteoartritis, que alivia el dolor y restaura la función de la articulación, los músculos, los ligamentos y los demás tejidos blandos que participan en su movimiento. El RTR ha sido un procedimiento en constante evolución, lo que ha permitido alcanzar hasta un 90% de resultados satisfactorios.¹ No obstante, el dolor anterior de rodilla persistente continua siendo una de las principales molestias manifestadas por los pacientes después del RTR (5-10%),² por lo que la resuperficialización de la rótula se ha propuesto como una estrategia para tratar esta complicación.^{3,4}

La resuperficialización de la rótula durante un RTR sigue siendo un motivo de discrepancia entre los cirujanos, las tasas de uso oscilan entre el 2% y el 90%.^{5,6} La decisión de resuperficializar o no la rótula se ha dejado principalmente en manos del cirujano, ya que la evidencia comunicada no es contundente respecto a su impacto en los resultados funcionales y las tasas de revisión.^{3,5} Por ejemplo, en el metanálisis de Longo y cols., se hallaron mejores puntuaciones en las escalas funcionales, así como una tasa de revisión más baja en pacientes sometidos a un RTR con resuperficialización de la rótula.⁷ En cambio, autores, como Grassi y cols., han publicado resultados funcionales comparables entre los grupos.⁸ Recientemente, Parsons y cols. informaron que la resuperficialización de la rótula se puede considerar una intervención costo-efectiva, y que tiene una baja tasa de revisión, aunque sus resultados funcionales son equivalentes entre pacientes sometidos a un RTR con resuperficialización y sin este procedimiento.⁹ Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue comparar los resultados funcionales del RTR con resuperficialización de la rótula o sin resuperficialización a los dos años de seguimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo de grupos comparativos de pacientes con osteoartritis sometidos a un RTR primario con resuperficialización de la rótula o sin resuperficialización, entre enero de 2014 y diciembre de 2016, en dos centros de Colombia. Los pacientes con resuperficialización de la rótula fueron operados en un solo Centro, en Cali y los pacientes sin resuperficialización, en Bogotá. Para este estudio, inicialmente se revisaron 230 RTR primarios en las dos ciudades, que se habían controlado por un tiempo mínimo de dos años. Se excluyó a 23 pacientes con artritis inflamatoria y a uno con antecedente de fractura. Todos los casos fueron identificados por medio de los registros institucionales. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional y llevado a cabo según los principios de la Declaración de Helsinki.

Técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito supino y bajo anestesia regional, se realizó un abordaje anterior pararrotoaliano medial y se expuso la articulación de la rodilla. Posteriormente, se procedió a liberar las partes blandas de la articulación, desde la parte medial hasta la inserción de la pata de ganso y del lado lateral a la cápsula articular. Se retiraron los ligamentos cruzados y los meniscos, y los osteofitos mediales e intercondilares. A todos los pacientes, se les colocó una prótesis cementada Optetrak® (Exactech, Gainesville, FL, EE.UU.). El implante se colocó utilizando guías extramedular tibial e intramedular femoral. La resuperficialización de la rótula se efectuó antes de las maniobras de reducción de componentes y de las pruebas de estabilidad en flexión en varo y valgo.

El proceso de rehabilitación comenzó a las 24 h de la cirugía con ejercicios isométricos pasivos asistidos durante cortos períodos, a fin de recuperar los arcos de movilidad y fortalecer la musculatura. Además, se indicó bipedestación con ayuda externa utilizando caminador o muletas. Una vez recuperada la independencia para distancias cortas, se iniciaron los ejercicios activos y pasivos de los miembros inferiores.

Recolección de datos

Toda la información se extrajo de los registros médicos institucionales. Se registraron los siguientes datos: edad, sexo, índice de masa corporal, rangos de movilidad y tiempo total de cirugía. La función se evaluó antes de la operación y a los dos años mediante el *Knee Society Score* (KSS), la escala *Hospital for Special Surgery* (HSS) y el *Oxford Knee Score* (OKS).

Análisis estadístico

Las variables se expresan como media \pm desviación estándar o mediana (rango intercuartílico, RIC), de acuerdo con los criterios de normalidad evaluados mediante la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación de las características demográficas y clínicas entre los grupos con resuperficialización y sin resuperficialización se realizó con

la prueba χ^2 para las variables cualitativas y con la prueba t de Student o la prueba U no paramétrica de Mann-Whitney para las variables continuas. A fin de comparar la función entre los grupos, se calculó el cambio (Δ) o la diferencia entre las puntuaciones de las escalas KSS, HSS y OKS antes y a los dos años del RTR. La significancia del cambio dentro de cada uno de los grupos se probó con la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon para datos pareados y, entre los grupos, con la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0,05$. Todos los análisis se realizaron con el programa Stata 16.0 (StataCorp, College Station, TX, EE.UU.).

RESULTADOS

Se incluyeron 206 RTR en el análisis: 94 en el grupo con resuperficialización y 112 en el grupo sin resuperficialización. La media de la edad en la cohorte de estudio era de $66,9 \pm 9,7$ años y el 76,7% ($n = 155$) eran mujeres, con un índice de masa corporal de $28,4 \text{ kg/m}^2$ (RIC 25,4-31,6). Como se describe en la [Tabla 1](#), no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos respecto a la edad, el sexo y el índice de masa corporal ($p > 0,05$). En cambio, los pacientes sometidos a un RTR sin resuperficialización tenían menores rangos de movilidad que aquellos con resuperficialización, así como puntuaciones más bajas en las escalas funcionales, en la evaluación preoperatoria ([Tabla 2](#)). El tiempo de cirugía fue más prolongado en el grupo con resuperficialización ($p < 0,05$). En la mayoría de los RTR, se utilizó una prótesis posterior-estabilizadora (Optetrak®, Exactech, Gainesville, FL, EE.UU.).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes con resuperficialización y sin resuperficialización de la rótula

Características	Sin resuperficialización (n = 112)	Con resuperficialización (n = 94)	p
Sexo, n (%), n°.	109	93	0,831
Femenino	83 (76,1)	72 (77,4)	
Masculino	26 (23,9)	21 (22,6)	
Edad			0,549
Media \pm DE	$66,3 \pm 9,3$	$67,1 \pm 10,2$	
<55 años	9 (8,0)	8 (8,5)	
55-75 años	81 (72,3)	64 (68,1)	
>75 años	22 (19,7)	22 (23,4)	
IMC (kg/m^2)			0,186
Mediana (RIC)	28,0 (25,4-30,9)	28,9 (25,7-32,1)	
Extensión			0,000
Mediana (RIC)	90,0 (90,0-105,7)	110,0 (100,0-130,0)	
Flexión			0,000
Mediana (RIC)	5,0 (0,0-10,0)	0,0 (0,0-5,0)	
Prótesis, n (%)			0,000
Condilar constreñida cementada	4 (3,6)	0 (0,0)	
Cruzada retenida Classic	0 (0,0)	12 (12,8)	
Posterior estabilizadora Classic	108 (96,4)	82 (87,2)	
Tiempo quirúrgico			0,000
Mediana (RIC)	85,0 (70,0-90,0)	100,0 (90,0-110,0)	

DE = desviación estándar, IMC = índice de masa corporal, n°, = número de datos completos, RIC = rango intercuartílico.

Tabla 2. Comparación de las puntuaciones de las escalas funcionales entre los grupos con resuperficialización y sin resuperficialización de la rótula

Escala	Sin resuperficialización (n = 112)	Con resuperficialización (n = 94)	p ^a
KSS clínico*			
Preoperatorio	41,0 (33,0-54,0)	44,0 (36,1-48,0)	
2 años de seguimiento	85,0 (73,1-92,0)	93,0 (89,0-93,0)	
Cambio (Δ)	40,0 (25,3-55,1)	47,0 (42,0-55,0)	0,000
p ^b Δ	0,000	0,000	
KSS funcional*			
Preoperatorio	45,0 (30-50,0)	50,0 (30,0-55,0)	
2 años de seguimiento	70,0 (55,0-80,0)	100,0 (100,0-100,0)	
Cambio (Δ)	30,0 (10,0-40,0)	50,0 (45,0-70,0)	0,000
p ^b Δ	0,000	0,000	
HSS*			
Preoperatorio	55,5 (46,1-63,0)	61,5 (55,1-66,6)	
2 años de seguimiento	79,9 (72,6-87,0)	89,0 (89,0-89,0)	
Cambio (Δ)	24,0 (13,6-34,1)	26,4 (20,5-32,1)	0,089
p ^b Δ	0,000	0,000	
OKS*			
Preoperatorio	15,0 (12,0-18,0)	14,0 (10,0-18,0)	
2 años de seguimiento	37,0 (30,0-42,0)	44,0 (44,0-44,0)	
Cambio (Δ)	22,0 (14,0-26,0)	30,0 (27,0-34,0)	0,000
p ^b Δ	0,000	0,000	

KSS = *Knee Society Score*, HSS = *Hospital for Special Surgery*, OKS = *Oxford Knee Score*.

*Mediana (rango intercuartílico).

^aValor p entre los grupos con resuperficialización y sin resuperficialización.

^bValor p entre el preoperatorio y al final del seguimiento dentro de cada grupo.

En la **Tabla 2**, se describen las puntuaciones de las escalas funcionales antes del RTR y a los dos años en los grupos con resuperficialización y sin este procedimiento. Se observó una mejoría significativa en la función de los pacientes tras el RTR en ambos grupos, según las puntuaciones en el KSS clínico, el KSS funcional, y las escalas HSS y OKS. Sin embargo, el cambio en las puntuaciones del KSS clínico, el KSS funcional y la escala OKS antes del RTR y después fue mejor en el grupo con resuperficialización ($p < 0,05$). En la escala HSS, el cambio antes del RTR y después no fue estadísticamente significativo entre los grupos ($p > 0,05$).

DISCUSIÓN

La decisión de resuperficializar la rótula durante un RTR ha sido motivo de debate entre los cirujanos. El principal resultado de este estudio demostró que los pacientes sometidos a un RTR con resuperficialización de la rótula tienen un mayor cambio en las puntuaciones de las escalas funcionales KSS y OKS a los dos años de seguimiento con respecto a la evaluación preoperatoria.

Diversos autores han descrito los beneficios de la resuperficialización de la rótula en los resultados funcionales y las tasas de revisión después de un RTR.^{7,9,10} Quienes se oponen a este procedimiento justifican su conducta en las potenciales complicaciones asociadas a este paso adicional, como la inestabilidad, la fractura, el desgaste del polietileno, el pinzamiento de tejidos blandos y la osteólisis.^{11,12} Por ejemplo, Schiavone Panni y cols. publicaron una tasa de complicaciones rotulofemorales del 7% en una cohorte de pacientes con resuperficialización, y comunicaron casos con dolor anterior, mala alineación y aflojamiento del componente rotuliano.¹³ No obstante, se ha descrito una incidencia más alta de dolor anterior (cociente de probabilidades [*odds ratio*, OR] 1,76; IC95% 1,36-2,27) y de cirugías de revisión (OR 3,24; IC95% 2,11-4,99) en pacientes sin resuperficialización, lo que ha llevado a justificar la no retención de la rótula.¹⁰

En países, como los Estados Unidos, al menos el 80% de los RTR se realiza con resuperficialización de la rótula, la tendencia de su uso no ha cambiado entre 2004 y 2014. En otros países, como Australia, Inglaterra y Dinamarca, ha aumentado el porcentaje de pacientes con resuperficialización; en cambio, en Suecia y Noruega, el uso de la resuperficialización de la rótula no llega al 10%, con una tendencia hacia la disminución.⁵ En Latinoamérica, se desconoce cuánto se utiliza esta práctica clínica, principalmente debido a la falta de registros nacionales.

Por otra parte, otro grupo de cirujanos no sugiere utilizar, como rutina, la resuperficialización de la rótula; en cambio, recomiendan su uso selectivo sobre la base de criterios específicos del paciente, considerándola si hay antecedente de artritis reumatoide, osteoartritis avanzada de la unión tibiofemoral, osteoartritis rotulofemoral, dolor anterior de rodilla, rodillas valgus y en cirugías de revisión.¹⁴ Sin embargo, los análisis que han comparado los resultados clínicos entre cirujanos que retienen la rótula de forma habitual, selectiva o eventualmente, indican mejores resultados funcionales a los cinco años de seguimiento, en pacientes tratados por cirujanos que, como rutina, retienen la rótula, seguidos de aquellos que realizan este procedimiento selectivamente, sin diferencias en las tasas de revisión entre las tres estrategias de uso.¹⁵

En cuanto a los resultados funcionales basados en los resultados medidos por los pacientes, los metanálisis publicados no han hallado resultados concluyentes sobre si existe o no un beneficio a favor de la resuperficialización de la rótula. Longo y cols.⁷ comunicaron mejores resultados funcionales con la retención de la rótula, así como Migliorini y cols.¹⁰ que, además, informaron una frecuencia más baja de dolor anterior (11,1% vs. 17,4%). En cambio, Chen y cols.¹⁶ describieron una función mejor en los pacientes con resuperficialización de la rótula después de cinco años de seguimiento; sin embargo, al tercer año de la cirugía, los resultados fueron estadísticamente similares entre los grupos. Por su parte, Grassi y cols.⁸ publicaron resultados funcionales comparables entre pacientes sometidos a un RTR con resuperficialización de la rótula y sin este procedimiento.

Estos hallazgos permiten llegar a la conclusión de que, pese a los múltiples estudios publicados, todavía no es posible determinar si la resuperficialización de la rótula mejora los resultados funcionales del RTR. No obstante, para nuestro mejor conocimiento, es importante resaltar que no se han publicado metanálisis que describan mejores resultados funcionales en pacientes sin resuperficialización. En los últimos tiempos, los resultados clínicos tampoco han revelado diferencias entre pacientes con resuperficialización de la rótula y sin este procedimiento, a quienes se les ha colocado una prótesis de rodilla adecuada para la rótula (*patella-friendly*) cuyo diseño se ha modificado para prevenir problemas asociados con el mecanismo extensor de la rodilla.^{17,18}

Sobre la base de nuestros hallazgos y la bibliografía, es posible concluir en que la decisión de resuperficializar o no la rótula durante un RTR continuará siendo motivo de debate entre los ortopedistas alrededor del mundo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si bien la decisión puede depender de las preferencias del cirujano, se ha publicado una marcada tendencia a la reducción de las tasas de revisión cuando se realiza la resuperficialización de la rótula, por lo que puede llegar a considerarse una conducta intraoperatoria costo-efectiva, como lo sugieren Parsons y cols.⁹

Este estudio tiene limitaciones. Primero, los datos analizados provienen solo de dos centros de atención; por lo tanto, sus hallazgos deben ser interpretados con precaución. Segundo, los pacientes solo fueron controlados durante los dos primeros años posteriores a la cirugía, lo que puede ser considerado como un tiempo limitado de seguimiento para comunicar, por ejemplo, la tasa de resuperficialización secundaria. Además, aunque se observaron diferencias significativas en la función preoperatoria, la comparación entre los grupos es válida debido a que la variable de resultado fue el cambio experimentado en cada grupo en relación con la medición preoperatoria. Tercero, debido a la naturaleza retrospectiva de este estudio, no fue posible recabar las complicaciones en este grupo de pacientes; por ende, se recomienda tomar la decisión de resuperficializar o no junto con los hallazgos proporcionados por otros estudios publicados con un mayor nivel de evidencia.

CONCLUSIÓN

La resuperficialización de la rótula durante un RTR se asoció a mejores resultados funcionales a los dos años de seguimiento. No obstante, los pacientes sin resuperficialización también refirieron una mejoría funcional después de un RTR.

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Harris IA, Harris AM, Naylor JM, Adie S, Mittal R, Dao AT. Discordance between patient and surgeon satisfaction after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2013;28(5):722-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.07.044>
2. Martinus Breugem SJ, Haverkamp D. Anterior knee pain after a total knee arthroplasty: What can cause this pain? *World J Orthop* 2014;5(3):163-70. <https://doi.org/10.1177/2309499020918947>
3. Van Der Merwe JM, Mastel MS. Controversial topics in total knee arthroplasty: A 5-year update (Part 1). *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2020;4(1):p e19.00047. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-19-00047>
4. Benazzo F, Peticarini L, Jannelli E, Ivone A, Ghiara M, Rossi SMP. Controversy: supporting patellar resurfacing in total knee arthroplasty – do it. *EFORT Open Rev* 2020;5(11):785-92. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.190075>
5. Fraser JF, Spangehl MJ. International rates of patellar resurfacing in primary total knee arthroplasty, 2004-2014. *J Arthroplasty* 2017;32(1):83-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.06.010>
6. Allen W, Eichinger J, Friedman R. Resurfaced versus non-resurfaced patella in total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2019;32(7):611-5. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1681077>
7. Longo UG, Ciuffreda M, Mannering N, D'Andrea V, Cimmino M, Denaro V. Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: Systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty* 2018;33(2):620-32. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.08.041>
8. Grassi A, Compagnoni R, Ferrua P, Zaffagnini S, Berruto M, Samuelsson K, et al. Patellar resurfacing versus patellar retention in primary total knee arthroplasty: a systematic review of overlapping meta-analyses. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2018;26(11):3206-18. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-4831-8>
9. Parsons T, Al-Jabri T, Clement ND, Maffulli N, Kader DF. Patella resurfacing during total knee arthroplasty is cost-effective and has lower re-operation rates compared to non-resurfacing. *J Orthop Surg Res* 2021;16(1):1-9. <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02295-8>
10. Migliorini F, Eschweiler J, Niewiera M, El Mansy Y, Tingart M, Rath B. Better outcomes with patellar resurfacing during primary total knee arthroplasty: a meta-analysis study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(10):1445-54. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03246-z>
11. Schindler OS. The controversy of patellar resurfacing in total knee arthroplasty: Ibisne in medio tutissimus? *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2012;20(7):1227-44. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-1985-7>
12. Christopher ZK, Deckey DG, Chung AS, Spangehl MJ. Patellar osteolysis after total knee arthroplasty with patellar resurfacing: a potentially underappreciated problem. *Arthroplasty Today* 2019;5(4):435-41. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2019.09.005>
13. Schiavone Panni A, Cerciello S, Del Regno C, Felici A, Vasso M. Patellar resurfacing complications in total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2014;38(2):313-7. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2244-3>
14. Sandiford NA, Alao U, Salamat W, Weitzel S, Skinner JA. Patella resurfacing during total knee arthroplasty: Have we got the issue covered? *CiOS Clin Orthop Surg* 2014;6(4):373-8. <https://doi.org/10.4055/cios.2014.6.4.373>
15. Maney AJ, Koh CK, Frampton CM, Young SW. Usually, selectively, or rarely resurfacing the patella during primary total knee arthroplasty: Determining the best strategy. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(5):412-20. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00389>
16. Chen K, Dai X, Li L, Chen Z, Cui H, Lv S. Patellar resurfacing versus nonresurfacing in total knee arthroplasty: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* 2021;16(1):83. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-02185-5>
17. Karachalios T, Komnos G, Hantes M, Varitimidis S. Evaluating the “patella-friendly” concept in total knee arthroplasty: A minimum 15-year follow-up outcome study comparing constant radius, multiradius cruciate-retaining, and nonanatomical cruciate-retaining implants. *J Arthroplasty* 2021;36(8):2771-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.03.007>
18. Koh IJ, Kim MS, Sohn S, Song KY, Choi NY, In Y. Patients undergoing total knee arthroplasty using a contemporary patella-friendly implant are unaware of any differences due to patellar resurfacing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2019;27(4):1156-64. <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5120-2>

Quiste óseo aneurismático vertebral agresivo: presentación de un caso y revisión bibliográfica

José F. Baigorria, Micaela Besse, José A. Rosado Pardo, Alejandro Steverlynck, Aníbal J. Sarotto

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Victorio Franchín, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: El quiste óseo aneurismático es una lesión pseudotumoral lítica, expansiva, compuesta por espacios llenos de sangre separados por tabiques. Representa el 15% de los tumores primarios en la columna, y su presentación de comportamiento agresivo es aún más infrecuente. Se han descrito diferentes opciones terapéuticas en función de su estadio y tasa de recurrencia. Presentamos a un paciente con compromiso neurológico secundario a un quiste óseo aneurismático en la columna torácica, de comportamiento agresivo, que requirió resolución quirúrgica. **Conclusión:** Las opciones de tratamiento del quiste óseo aneurismático se deben adecuar a cada caso en particular, según sus características.

Palabras clave: Quiste óseo aneurismático; columna torácica; mielopatía.

Nivel de Evidencia: IV

Aggressive Aneurysmal Bone Cyst of the Spine. Case report and Literature Review

ABSTRACT

Introduction: An aneurysmal bone cyst is an expansive, lytic, pseudotumoral lesion that consists of blood-filled spaces separated by septa. It represents 15% of primary spinal tumors. An aggressive presentation is even rarer. Different therapeutic options are described depending on its stage and recurrence rate. We present the case of a patient with neurological involvement due to the aggressive behavior of an aneurysmal bone cyst in the thoracic spine, which required surgical treatment. **Conclusion:** Treatment options for aneurysmal bone cysts must adapt to each case, depending on its characteristics.

Keywords: Aneurysmal bone cyst; thoracic spine; myelopathy.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

El quiste óseo aneurismático (QOA) fue descrito, por primera vez, por Jaffe y Lichtenstein, en 1942, como una lesión intraósea y osteolítica, diferenciándolo de hemangiomas y otros tumores de células gigantes.¹ Se trata de una lesión ósea pseudotumoral lítica, expansiva, compuesta por espacios llenos de sangre separados por tabiques de tejido conectivo formados por tejido óseo reactivo, fibroblastos y células gigantes de tipo osteoclasto.²

El QOA forma parte de los tumores benignos y representa entre el 1% y el 1,4% de todos los tumores óseos primarios.³ La mayoría de los casos se han identificado en las primeras dos décadas de la vida; es infrecuente hallarlos después de los 30 años. Representan el 15% de los tumores primarios en la columna.⁴

Su comportamiento puede variar en los distintos estadios, desde latente hasta agresivo, como describió Enneking,⁵ de tal forma que su presentación clínica puede implicar desde un hallazgo imagenológico hasta síntomas compresivos, como dolor, déficit neurológico, inestabilidad espinal o deformidad.⁶

Recibido el 25-11-2021. Aceptado luego de la evaluación el 17-1-2022 • Dr. JOSÉ F. BAIGORRIA • jfbaigorria@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-3453-2246>

Cómo citar este artículo: Baigorria JF, Besse M, Rosado Pardo JA, Steverlynck A, Sarotto AJ. Quiste óseo aneurismático vertebral agresivo: presentación de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):804-813. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1470>

Los estudios complementarios revelan imágenes patognomónicas de niveles “líquido-líquido”. El diagnóstico definitivo se obtiene mediante biopsia. Se han descrito diferentes opciones terapéuticas según su comportamiento, ubicación y tasa de recurrencia.

Debido a que existen pocos reportes de casos de QOA agresivos en la columna, los algoritmos de diagnóstico y tratamiento siguen siendo controvertidos y variables. Como tratamientos, se han propuesto desde el curetaje simple, con injerto óseo o sin él, la inyección de un agente fibrosante, la cirugía de resección completa, la radioterapia y la embolización arterial selectiva hasta la combinación de estas metodologías.⁷

Aunque los resultados terapéuticos suelen ser buenos, en todos los protocolos de terapia, se describe la recidiva local, la que no se puede predecir con exactitud, ya que, en la bibliografía, estas tasas son muy variables, incluso alcanzan cifras de hasta el 25%.⁸

Presentamos el caso de un paciente con diagnóstico de QOA vertebral de comportamiento agresivo, con síntomas de lesión medular, tratado mediante abordaje quirúrgico.

CASO CLÍNICO

Hombre de 32 años, sin antecedentes clínicos ni quirúrgicos de relevancia, que consulta en nuestra institución por dorsalgia de un mes de evolución. No refiere antecedentes traumáticos.

La anamnesis y el examen físico revelaron hipoestesias en ambos pies, parestesias y clonus aquileano en miembros inferiores. La fuerza se hallaba disminuida, 4/5 según la escala MRC (*Medical Research Council*) de fuerza muscular.⁹

Al ingreso se solicitaron estudios por imágenes. La radiografía evidenció el signo del “guiño del búho” a nivel de la décima vértebra torácica (T10) (*Figura 1*).



Figura 1. Radiografía de columna dorsal, de frente. Lesión de aspecto lítico centrada en el pedículo derecho de la vértebra T10. Signo del “guiño del búho”.

La tomografía computarizada mostró una imagen lítica expansiva, con rotura de la cortical, que comprometía el pedículo, la apófisis transversa, el arco posterior a predominio derecho y el cuerpo de T10 (<50%) (Figura 2).



Figura 2. Tomografía computarizada de columna lumbosacra. **A.** Corte axial. **B.** Corte coronal. **C.** Corte sagital. Imagen lítica, expansiva, que adelgaza la cortical con bordes interrumpidos, que compromete el pedículo, la apófisis transversa derecha, el arco posterior y extensión al cuerpo vertebral.

En la resonancia magnética de columna torácica, se identificó la misma lesión expansiva, con contenido líquido y con extensión al canal torácico, lo que generaba compresión medular y estenosis del canal, sin permitir el pasaje de líquido cefalorraquídeo (Figura 3).

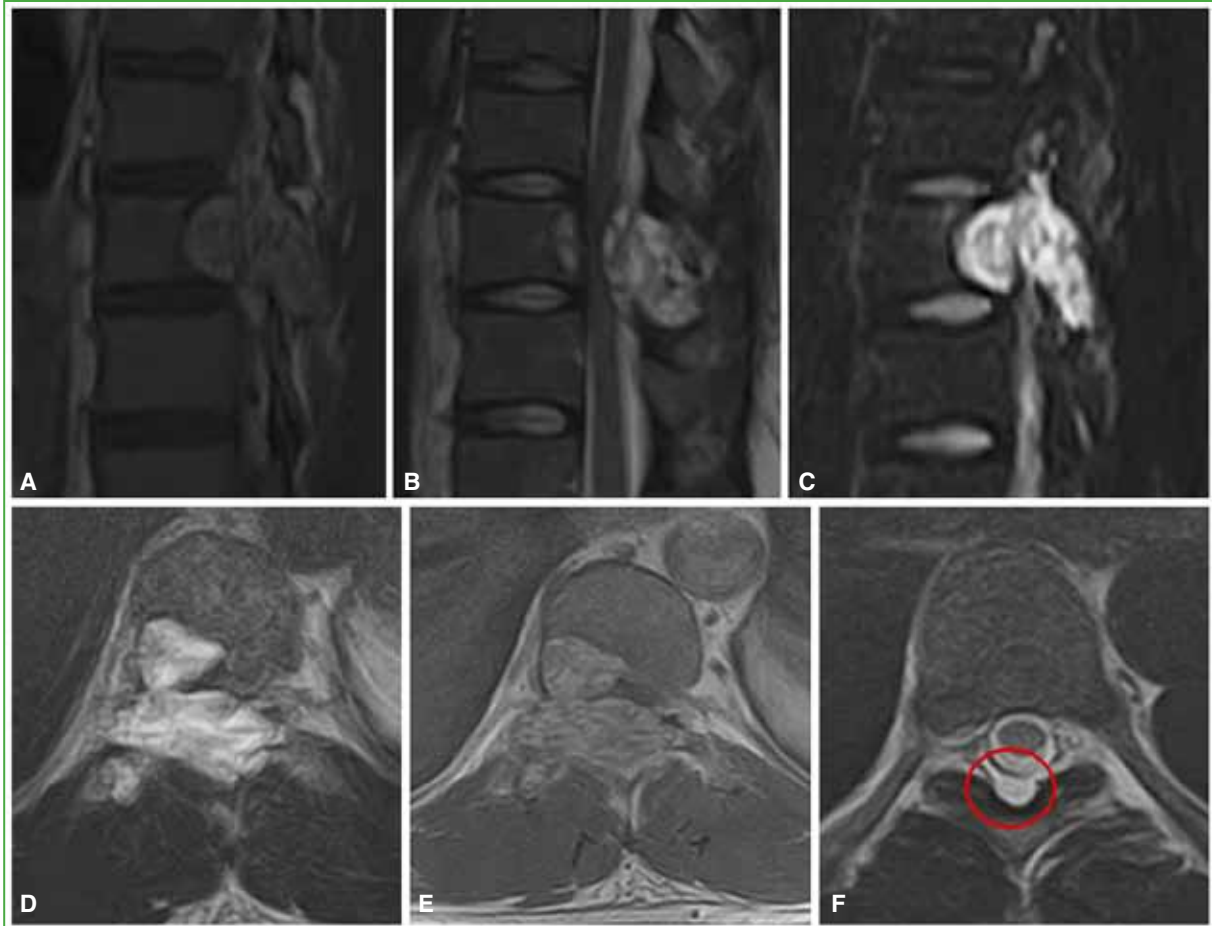


Figura 3. Resonancia magnética de columna torácica. **A.** Corte sagital, secuencia T1. **B.** Corte sagital, secuencia T2. **C.** Corte sagital, secuencia STIR. **D.** Corte axial, secuencia T2. **E.** Corte axial, con contraste. Lesión expansiva de intensidad de señal líquida (hiperintensa en secuencias T2 y STIR e hipointensa en secuencia T1), con tabiques en su interior. Estenosis completa del canal medular sin pasaje de líquido cefalorraquídeo. **F.** Manguito tumoral peridural.

Los potenciales evocados evidenciaron afectación de vías somatosensitivas en el segmento torácico inferior/ unión toracolumbar.

Se realizó una punción-biopsia bajo guía tomográfica mediante un acceso pedicular de T10 derecho; se obtuvieron 3 cm³ de material hemático para el estudio citológico y un fragmento de taco óseo para el estudio histológico. No hubo complicaciones durante el procedimiento. En los cortes histológicos de todas las muestras, se observaron tabiques fibrosos con hueso reticular, células mononucleares ovales y fusiformes sin atipias, y células gigantes tipo osteoclasto, lo que llevó al diagnóstico final de QOA (Figura 4).

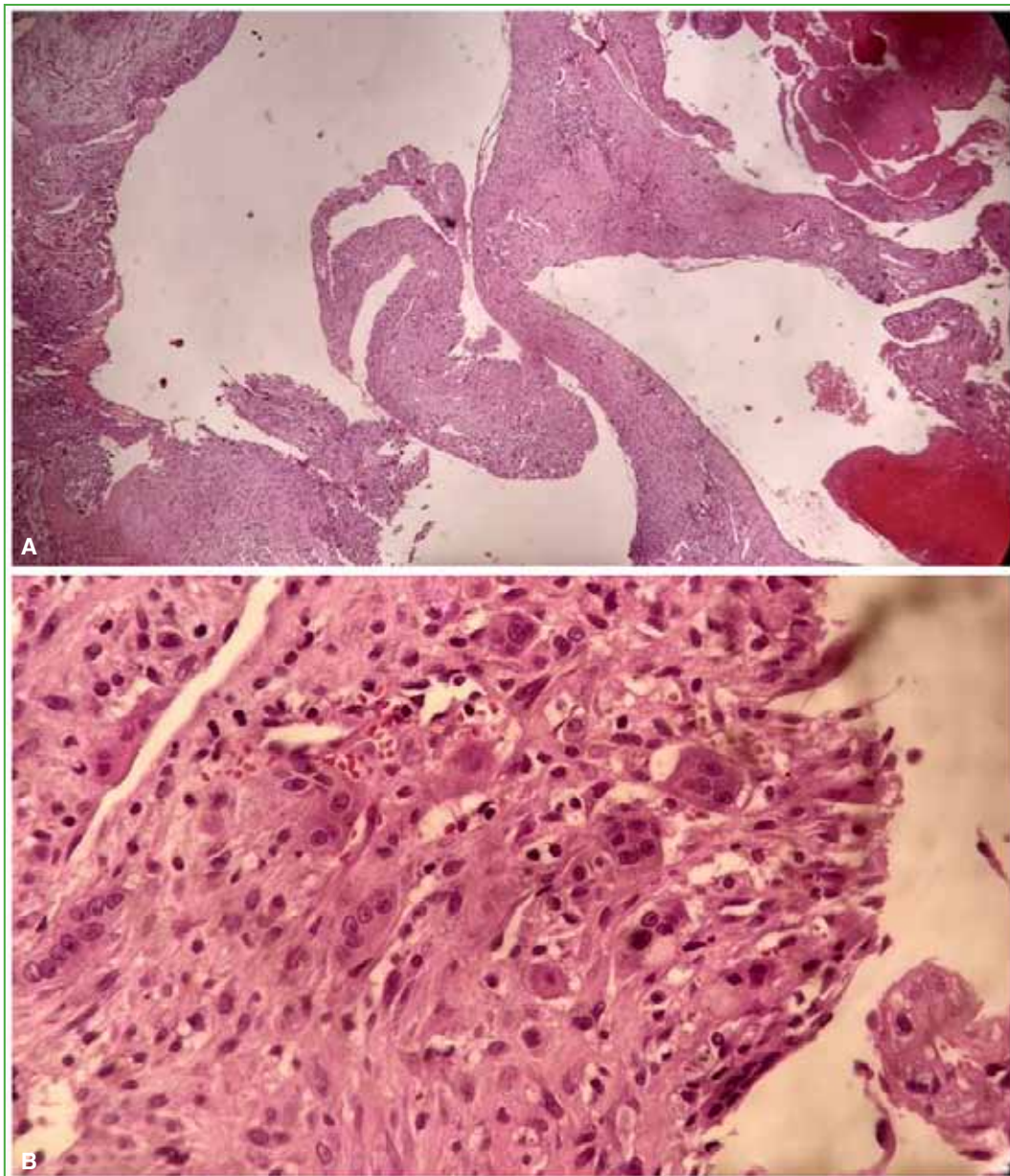


Figura 4. Anatomía patológica. **A.** 40x. **B.** 100x. Los cortes histológicos muestran tabiques fibrosos con hueso reticular, células mononucleares ovales y fusiformes sin atipias, y células gigantes tipo osteoclasto. Hallazgos morfológicos vinculables a quiste óseo aneurismático.

Sobre la base del diagnóstico y la clínica del paciente, se optó por adoptar una conducta quirúrgica. Se realizó una angiografía medular digital bajo anestesia general (Figura 5), la cual evidenció hipervascularización dependiente de T10 derecha. En el mismo acto, se efectuó un tratamiento endovascular de embolización con emboesferas.

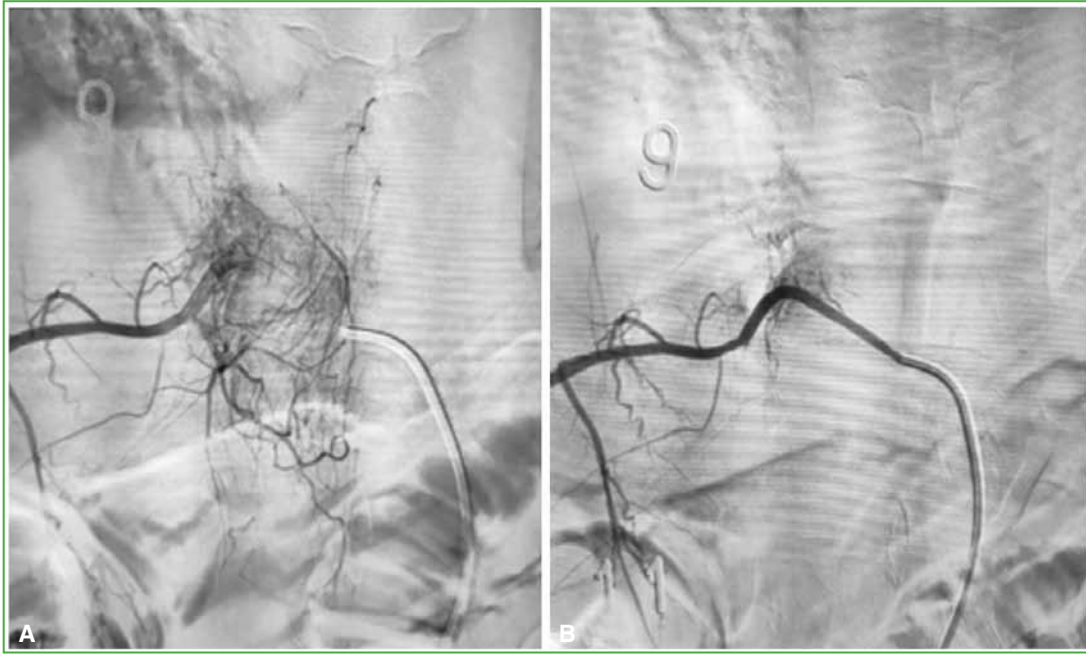


Figura 5. Angiografía medular digital. **A.** Vértebra T10 preembolización. **B.** Vértebra T10 posembolización.

A las 24 h, se llevó a cabo la cirugía, que consistió en la exéresis extendida del arco posterior de T10. Se practicó un extenso curetaje, fresado y fenolización de la cavidad. Se halló manguito tumoral peridural embolizado, el cual se resecó (Figura 6).



Figura 6. Descompresión amplia del arco posterior de T10. Vaciado del pedículo derecho de T10. Curetaje, fresado y alcoholización de la cavidad residual.

Finalmente, se estabilizó mediante la implantación de barras y tornillos pediculares de T9 a T11 (**Figura 7**).



Figura 7. Radiografía de columna dorsal, de frente, posoperatoria. Instrumentación transpedicular de T9-T11.

Con buena evolución y sin progresión del déficit neurológico, el paciente fue dado de alta a los 4 días. A los 6 meses de la cirugía, el paciente deambula sin limitaciones, y la fuerza muscular ha mejorado, sin progresión del déficit neurológico en el examen de seguimiento clínico.

DISCUSIÓN

El QOA se incluye dentro del grupo de tumores óseos primarios benignos. Si bien su histología así lo define, el QOA puede presentar un comportamiento que deriva en un crecimiento rápido, con destrucción local. Es una lesión muy vascularizada compuesta por cavidades de contenido hemático, separadas por tabiques de tejido conjuntivo, y está rodeada por una capa de hueso cortical, con la potencial capacidad de expandirse.¹⁰

Los sitios comunes de aparición son fémur, tibia, húmero, columna, pelvis, mandíbula, clavícula, costillas y huesos de manos y pies. En la columna vertebral, la región cervical se ve comprometida en el 30-40% de los casos, la columna torácica, en el 25-50% y el segmento lumbar, en el 40-45%.¹¹ Por lo general, se origina en los elementos óseos posteriores; el cuerpo vertebral es un sitio menos frecuente de compromiso.

La causa del QOA no está resuelta hasta el momento, aunque se han propuesto diferentes hipótesis, las que incluyen el desarrollo de una hemorragia subperióstica postraumática, una alteración vascular del hueso o una hemorragia en una lesión preexistente.¹²

Tal como se presentó en nuestro caso, el motivo de consulta más frecuente referido por el paciente es el dolor local.¹³ Los síntomas neurológicos sobrevienen por el desarrollo y el comportamiento agresivo expansivo de la lesión.

Los estudios por imágenes constituyen un pilar fundamental en el proceso diagnóstico del QOA, ya que presentan rasgos característicos. El aspecto lítico, de carácter expansivo, con niveles líquido-líquido, son hallazgos patognomónicos. El paso siguiente será la punción-biopsia, que confirmará el resultado de la histopatología.¹⁴

El tratamiento del QOA continúa siendo un tema de controversia, debido a la falta de pautas definidas. Se han descrito múltiples opciones, para ser empleadas en forma única o combinadas, que incluyen el curetaje con injerto óseo o sin él, la tumorectomía completa, la embolización selectiva preoperatoria, la radioterapia, la quimioterapia y las inyecciones intralesionales.¹⁵

El curetaje con aporte de injerto óseo tiene una tasa de recurrencia del 20%, por lo que requiere una escisión más agresiva. Considerar siempre la estabilización quirúrgica si se desarrolla una deformidad posoperatoria o por el grado de resección ósea.¹⁶

La radioterapia como opción queda hoy reservada para pacientes con alto riesgo de no tolerar una cirugía o para aquellos que no responden al tratamiento quirúrgico, más aún considerando los riesgos potenciales de mielopatía posradiación o transformación sarcomatosa.^{17,18}

Dentro de las opciones de quimioterapia, se menciona el denosumab, un anticuerpo monoclonal humano que se une al activador del receptor de citocinas del ligando del factor nuclear kappa B. De este modo, previene la acción de los agonistas que actúan a través de los receptores RANKL y evita la posterior activación y proliferación de los osteoclastos. Si bien los reportes en casos de QOA son limitados, la quimioterapia ha sido considerada una opción válida de tratamiento para aquellos QOA sintomáticos no susceptibles de ser abordados quirúrgicamente o que han presentado recidivas frecuentes.^{19,20}

Las inyecciones intralesionales de calcitonina, esteroides, médula ósea concentrada, entre otras opciones, se mencionan en la bibliografía actual, mayormente en informes o series de casos. Si bien estas representan un método percutáneo con escasas complicaciones y efectos adversos, las publicaciones evidencian resultados variables, en los que predomina la remisión parcial.^{21,22}

Por último, frente a grandes tumores hipervasculares con alto riesgo de hemorragia, se debe considerar la embolización selectiva preoperatoria. Nuestro paciente fue sometido a este procedimiento como parte del tratamiento preoperatorio. En los últimos años, la embolización se ha preferido como primera opción cuando el diagnóstico es seguro, técnicamente factible y existe la posibilidad de intervención quirúrgica dentro de las 24-48 h posteriores. Se han informado tasas de curación cercanas al 87% con esta estrategia.^{23,24}

En este caso, se realizó un curetaje agresivo con vaciado de la lesión, asociado a fenolización del lecho como método local. Se asoció con la descompresión amplia del arco posterior, por lo cual fue imperiosa la necesidad de fusión instrumentada. La embolización digital preoperatoria fue sumamente útil, no solo contribuyó al tratamiento posterior, sino que sirvió también para prevenir un sangrado masivo intraoperatorio, ya que el paciente presentaba un árbol vascular peridural extenso totalmente trombosado, que se podía observar en la resonancia preoperatoria.

CONCLUSIONES

El QOA es un tumor benigno con potencial para comportarse agresivamente y con riesgo considerable de recurrencia local. Si bien son numerosas las opciones de tratamiento, estas se deben adecuar a cada caso en particular, teniendo en consideración las características del quiste.

Se concluye que, en este caso, fue necesario el tratamiento quirúrgico, en concordancia con los hallazgos clínicos, los resultados de estudios complementarios y el estadio tumoral.

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

ORCID de M. Besse: <https://orcid.org/0000-0002-4388-1384>

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

ORCID de A. Steverlynck: <https://orcid.org/0000-0003-1968-4572>

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

BIBLIOGRAFÍA

- Jaffe HL, Lichtenstein L. Solitary unicameral bone cyst, with emphasis on the Roentgen picture, the pathologic appearance, and the pathogenesis. *Arch Surg* 1942;44:1004-25. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/545805>
- Muratori F, Mondanelli N, Rizzo AR, Beltrami G, Giannotti S, Capanna R, et al. Aneurysmal bone cyst: A review of management. *Surg Technol Int* 2019;35:325-35. PMID: 31476792
- Lam Y. Bone tumors: Benign bone tumors. *FP Essent* 2020;493:11-21. PMID: 32573182
- Kiu A, Fung T, Chowdhary P, Jung S, Powell T, Boily M. Aneurysmal bone cyst in thoracolumbar spine. *BJR Case Rep* 2020;6(3):20190133. <https://doi.org/10.1259/bjrcr.20190133>
- Enneking WF. A staging system for musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res* 1986;204:9-24. PMID: 3456859
- Abrar WA, Sarmast A, Sarabjit Singh AR, Khurshheed N, Ali Z. Aneurysmal bone cysts of spine: an enigmatic entity. *Neurol India* 2020;68(4):843-9. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.293465>
- Desai SB, O'Brien C, Shaikh R, Hedequist D, Proctor M, Orbach DB, et al. Multidisciplinary management of spinal aneurysmal bone cysts: A single-center experience. *Interv Neuroradiol* 2019;25(5):564-9. <https://doi.org/10.1177%2F1591019919848130>
- Frassanito P, D'Onofrio GF, Pennisi G, Massimi L, Tamburrini G, Muto M, et al. Multimodal management of aggressive recurrent aneurysmal bone cyst of spine: Case report and review of literature. *World Neurosurg* 2019;126:4237. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.02.246>
- Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum no. 45. London, UK: Her Majesty's Stationery Office; 1981.
- Jiménez-Ávila JM, Rodríguez-Pacheco AB, Bitar-Alatorre E, Ramírez-Consuegra A. Quiste óseo aneurismático de columna vertebral lumbar. Experiencia médico-quirúrgica. Reporte de un caso. *Acta Ortop Mex* 2011;25(2):130-4. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2011/or112k.pdf>
- Eun J, Oh Y. A case report of aneurysmal bone cyst of the thoracic spine treated by serial anterior and posterior fusion. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(44):e17695. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017695>
- Jaiswal A, Vijay V, Kori P, Shukla R. Aneurysmal bone cyst of thoracic spine: case report and brief review of literature. *BMJ Case Reports* 2013:bcr2013009265. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-009265>
- Rodríguez-García R, Antonio-Hernández JA, Santiago-Ortiz R, Sosa-Guzmán JJ, Rodríguez-Cordova R. Quiste óseo aneurismático gigante de columna vertebral. *Rev Fac Med UNAM* 2003;46(6):218-21. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2003/un036c.pdf>
- Zhao Q, Xu H, Min X, Yang L, Ren Y. Imaging features of vertebral aneurysmal bone cyst and the clinical value of interventional embolization. *Exp Ther Med* 2020;20(4):3832-6. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.9099>
- Wang T, Jia Q, Gao X, Fan R, Wu Z, Guo W, et al. Secondary aneurysmal bone cyst of the spine: Clinicopathological features, surgical modalities and outcomes. *Clin Neurol Neurosurg* 2020;188:105595. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.105595>
- Kumar BY, Thirumal R, Chander SG. Aneurysmal bone cyst of thoracic spine with neurological deficit and its recurrence treated with multimodal intervention - A case report. *Surg Neurol Int* 2020;11:274. https://doi.org/10.25259/SNI_466_2020

17. Kamikonya N, Hishikawa Y, Kurisu K, Taniguchi M, Miura T. Aneurysmal bone cyst treated by high-energy, low-dose radiation therapy: a case report. *Radiat Med* 1991;9(2):54-6. PMID: 1947203.
18. Harrop JS, Schmidt MH, Boriani S, Shaffrey CI. Aggressive “benign” primary spine neoplasms: osteoblastoma, aneurysmal bone cyst, and giant cell tumor. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(22 Suppl):S39-47. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181ba0024>.
19. Skubitz KM, Peltola JC, Santos ER, Cheng EY. Response of aneurysmal bone cyst to denosumab. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015;40(22):E1201-4. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001027>
20. Kulkarni AG, Patel A. Denosumab: A potential new treatment option for recurrent aneurysmal bone cyst of the spine. *SICOT J* 2019;5:10. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2019007>
21. Barbanti-Brodano G, Girolami M, Ghermandi R, Terzi S, Gasbarrini A, Bandiera S, et al. Aneurysmal bone cyst of the spine treated by concentrated bone marrow: clinical cases and review of the literature. *Eur Spine J* 2017;26(Suppl 1):158-66. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-4978-x>
22. Chang CY, Kattapuram SV, Huang AJ, Simeone FJ, Torriani M, Bredella MA. Treatment of aneurysmal bone cysts by percutaneous CT-guided injection of calcitonin and steroid. *Skeletal Radiol* 2017;46(1):35-40. <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2503-7>
23. Sertbas I, Karatay M. Combined preoperative embolization and surgical treatment of a giant aneurysmal bone cyst in the lumbar spine: A case study. *Turk Neurosurg* 2020;30(3):462-4. <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.24614-18.2>
24. Amendola L, Simonetti L, Simoes CE, Bandiera S, De Iure F, Boriani S. Aneurysmal bone cyst of the mobile spine: the therapeutic role of embolization. *Eur Spine J* 2013;22(3):533-41. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2566-7>

Fractura aislada del hueso grande asociada a quiste traumático sinovial: presentación de un caso en un niño

Isabel Parada Avendaño, Jorge Gil Albarova

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza, España

RESUMEN

Introducción: Las fracturas aisladas del hueso grande son muy infrecuentes en los niños y se producen por traumatismos de alta energía. Pueden pasar desapercibidas en la valoración inicial y las radiografías solo permiten identificar las lesiones en huesos osificados, por lo que son necesarias pruebas complementarias, como la resonancia magnética, para descartar posibles lesiones del carpo asociadas, sobre todo en menores de 10 años. Se presenta el caso de una fractura aislada del hueso grande con aparición de quiste sinovial por causa traumática en un paciente pediátrico, tratado mediante inmovilización con yeso antebraquial durante cuatro semanas, con buena evolución. **Conclusión:** El manejo de estos casos depende de la gravedad de la lesión y, aunque por lo común evolucionan bien con un tratamiento conservador, su diagnóstico precoz permite elegir la mejor opción y evitar posibles complicaciones, como la falta de consolidación o la necrosis avascular.

Palabras clave: Hueso grande; fractura; quiste sinovial.

Nivel de Evidencia: IV

Isolated Capitate Fracture Associated With a Traumatic Synovial Cyst: A Pediatric Case Report

ABSTRACT

Introduction: Isolated capitate fractures, caused by high-energy trauma, are rare in children. They can be missed at the initial assessment of the patient and radiographs only allow the identification of lesions in ossified bones, so complementary tests such as magnetic resonance imaging are necessary to rule out possible associated carpal lesions, especially in children under 10 years old. We present the case of an isolated capitate bone fracture with the appearance of a synovial cyst due to trauma in a pediatric patient, treated by immobilization with a short arm cast for four weeks, with good evolution. **Conclusion:** The management of these cases depends on the severity of the injury. In most cases conservative treatment is enough but early diagnosis allows us to choose the best option and avoid possible complications as nonunion or avascular necrosis.

Keywords: Capitate bone; fracture; synovial cyst.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La lesión más frecuente del carpo, tanto en el adulto como en el niño, es la fractura del escafoides. En niños, la fractura del hueso grande, aunque es poco común, representa la segunda en frecuencia. En la primera década de vida, suele estar asociada o involucrar a otros huesos del carpo; sin embargo, la fractura aislada del hueso grande es una entidad muy inusual e incluso más rara cuando no se asocia a luxación.¹

En el paciente inmaduro <10 años, el carpo no presenta una osificación completa de todos los huesos que lo componen; por ello, en su mayor parte, estos todavía están recubiertos por una gruesa capa de cartílago alrededor del centro de osificación, lo que les confiere mayor elasticidad, y se requiere de un traumatismo de alta energía para causar daño en ellos.²

Recibido el 13-11-2021. Aceptado luego de la evaluación el 26-5-2022 • Dra. ISABEL PARADA AVENDAÑO • iparada@salud.aragon.es  <https://orcid.org/0000-0002-5259-4109>

Cómo citar este artículo: Parada Avendaño I, Gil Albarova J. Fractura aislada del hueso grande asociada a quiste traumático sinovial: presentación de un caso en un niño. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):814-818. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1461>

El hueso grande es el primero que se osifica en el carpo, al año de vida, lo que puede conducir a una mayor vulnerabilidad cuando existen este tipo de traumatismos.³ En caso de lesiones aisladas, lo más frecuente es que haya desplazamientos mínimos en la zona de fractura y el tratamiento mediante inmovilización sea satisfactorio, pero es importante descartar lesiones asociadas, ya que está descrita su relación con fracturas de escafoides, como en el llamado síndrome escafo-capital.

Con respecto al quiste sinovial, es el tumor más común de muñeca y mano en la población general, pero las publicaciones referidas a esta patología en niños son escasas, ya que su aparición es más infrecuente que en los adultos: comprende solo el 10% de los casos. No suele provocar síntomas y, debido a su naturaleza benigna con altas tasas de remisión espontánea (79%) y a la alta tasa de recidiva con el tratamiento quirúrgico (43%), se tiende al tratamiento conservador.⁴ A pesar de que no es lo más frecuente, una de las teorías sobre el origen del quiste sinovial plantea que las lesiones de la articulación de la muñeca, como una posible lesión de ligamentos alrededor del escafoides, pueden provocar fugas de líquido sinovial en el tejido periarticular. En una serie de población pediátrica, Bracken y Barlett⁵ muestran que el quiste sinovial se asocia a lesión traumática del carpo en un 20% de los casos y que es predominante la localización del quiste en la zona palmar. En niños, Calif y cols.⁶ describen un 0,8% de quistes sinoviales debidos también a causa traumática.

CASO CLÍNICO

Un paciente de 5 años fue atendido en urgencias tras sufrir un politraumatismo de alta energía por caída en bicicleta, al no poder frenarla en una cuesta y chocar contra un muro. El paciente sufrió, principalmente, traumatismos craneal (sin casco), torácico y abdominal, este último por impactación directa con el manillar. Las constantes eran correctas, siempre mantuvo un puntaje Glasgow de 15, con fuerza y sensibilidad conservadas. A la exploración, el niño presentaba un hematoma y tumefacción en la zona frontal izquierda, erosión y dolor en el área lateral del tórax y el centro del abdomen que, a la palpación, resultó blando, depresible y sin signos de irritación peritoneal, con molestias en la zona del pubis. En cuanto a las extremidades, el niño refería dolor en ambas rodillas, con movilidad articular conservada.

Se le realizó una tomografía computarizada (TC) de cráneo, en la que se apreció un pequeño hematoma subdural agudo y fractura frontal izquierda que afectaba la pared superomedial de la órbita y las celdillas etmoidales superiores. No se observaron hallazgos destacables en la TC de cuerpo entero ni en las radiografías simples de rodilla.

El niño ingresó para el control de las lesiones craneales y, en su segundo día de estancia hospitalaria, los padres comentaron que presentaba un bulto a nivel palmar en la mano derecha, que no existía previamente. Esta tumoración, blanda a la palpación, no era dolorosa y se encontraba en la región radial del carpo, sobre la zona del escafoides; medía 9 x 5 mm. La prueba de transiluminación era positiva.

En la zona central del carpo, se apreciaba un leve hematoma, con discreto dolor a la palpación. Se solicitaron pruebas complementarias. La radiografía simple permitió visualizar una fractura transversal del hueso grande, con mínimo desplazamiento (Figura 1).

Posteriormente se realizó una ecografía en la zona de la tumoración, la cual se describió como una lesión ecogénica ovoidea con posible contenido hemático secundario al traumatismo, sin vascularización en el estudio Doppler, adyacente a la parte medial del escafoides y al tendón flexor radial del carpo, pero no se pudieron descartar posibles lesiones del hueso cartilaginoso subyacente. Como la mayor parte de los casos publicados de fracturas de hueso grande en la edad pediátrica están asociados con otras lesiones del carpo, por ejemplo, la fractura de escafoides, y teniendo en cuenta que la clínica y la ecografía sugerían un quiste sinovial de causa traumática, se realizó una resonancia magnética (Figura 2) con el objetivo de descartar otras lesiones asociadas. En este caso, no se apreció ninguna alteración en el resto del carpo ni los ligamentos asociados, y se observó una imagen hiperintensa en secuencia T2 correspondiente a quiste sinovial como lesión más probable.



Figura 1. Radiografía anteroposterior y lateral de mano derecha. Edad ósea de 5 años. Se aprecia osificación del hueso grande, con trazo de fractura transversal, ganchoso, y esbozo de osificación en el semilunar y el piramidal.

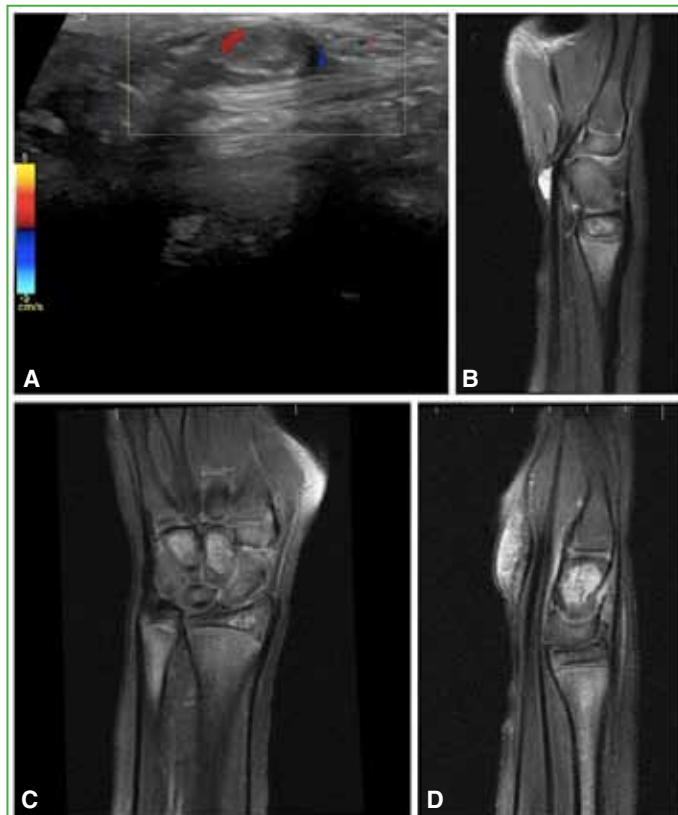


Figura 2. A. Imagen ecográfica anecoica sobre estructura tendinosa. B. Resonancia magnética, corte sagital, secuencias de densidad protónica, de pulso tipo eco espín, con supresión grasa. Quiste sinovial hiperintenso. C y D. Resonancia magnética, cortes coronal y sagital, secuencias de densidad protónica, de pulso tipo eco espín, con supresión grasa. Lesión ósea en el hueso grande, sin lesiones óseas asociadas.

El paciente fue inmovilizado con un yeso antebraquial durante cuatro semanas, y luego comenzó la movilización progresiva en el domicilio, sin incidencias. Los controles radiográficos se llevaron a cabo a la semana, al mes y a los tres meses, y la consolidación del hueso grande fue completa sin complicaciones. Ante la buena evolución, sin otras lesiones asociadas, no se planteó un seguimiento con otras pruebas complementarias. El tamaño del quiste sinovial fue disminuyendo hasta su completa desaparición a los seis meses.

DISCUSIÓN

Existe poca bibliografía relacionada con las fracturas aisladas del hueso grande en niños; encontramos un total de 38 casos descritos hasta la fecha,^{3,7,8} los más frecuentes son los casos asociados a fracturas de escafoides⁹ o a múltiples fracturas del carpo.¹⁰

El mecanismo de lesión principal ocurre por traumatismo directo y, aunque la localización puede ser variable, en general, estas fracturas pueden clasificarse en tres grupos según describen, de forma gráfica, Kadar y cols.³ Uno de los grupos es el de las fracturas del cuerpo, que incluye las fracturas conminutas, las oblicuas y las transversales; esta última localización es la más frecuente.² Por otro lado, se encuentran las fracturas tipo avulsión, tanto dorsal como volar, y, por último, las fracturas por depresión. En muchas ocasiones, estas fracturas no son detectadas en una radiografía simple, además de que pueden no ser evidentes clínicamente. Asimismo, en niños que todavía tienen inmadurez ósea, se torna dificultoso descartar otras lesiones del carpo. Por ello, es recomendable efectuar una resonancia magnética,^{7,8} teniendo en cuenta que, en niños de corta edad, se requiere sedación o anestesia para mantener la extremidad inmovilizada. La resonancia debe incluir imágenes coronales en secuencia T1 para evaluar las relaciones anatómicas y la localización de la fractura y cortes coronales en secuencia STIR para analizar el edema de la médula ósea. En los huesos no osificados, se deben valorar las imágenes potenciadas en secuencias T1 y T2, donde la línea de fractura aparece como una lesión discreta lineal de baja intensidad de señal o una solución de continuidad, que también puede verse reflejada en secuencias STIR, T2 con saturación grasa y T2 con transferencia de magnetización; sin embargo, también la visualización de edema en la médula ósea circundante puede ocultar fracturas sutiles.^{11,12}

Con respecto a las lesiones ligamentarias que pueden estar asociadas, se identifican como una discontinuidad y alteración de señal tanto del ligamento como de las partes blandas adyacentes en la mayoría de los casos. Las secuencias 3D con eco de gradiente, y las secuencias STIR o T2 con supresión grasa con cortes finos serían las mejores opciones para su visualización, aunque también se podría considerar la alternativa de una artroresonancia magnética con inyección de gadolinio intrarticular.¹³ Cuando es necesaria la cirugía, esta prueba ayuda también a saber a qué lesiones nos enfrentamos para minimizar la exposición y el daño a los ligamentos intercarpianos.

Las complicaciones descritas en las fracturas del hueso grande son la falta de consolidación, que suele ocurrir en casos de diagnóstico y manejo quirúrgico tardíos en fracturas desplazadas, y la necrosis avascular del polo proximal en relación con su aporte sanguíneo retrógrado, el cual entra por la mitad palmar y el tercio distal, y se dirige retrógradamente al polo proximal, lo que hace que esta zona sea la que, debido a una fractura, pueda quedar sin vascularización.^{3,7,8}

Normalmente, la afectación del hueso grande suele tener un desplazamiento mínimo y resolverse sin problemas mediante tratamiento conservador. Sin embargo, en casos de desplazamiento o de mayor gravedad, la reducción cerrada o abierta con agujas de Kirschner percutáneas, clavos reabsorbibles o tornillos son las opciones descritas.² En casos de falta de consolidación se logran buenos resultados con injerto óseo y fijación interna.^{2,8}

Según nuestro conocimiento, el caso clínico presentado es el primero de una asociación de fractura aislada del hueso grande con aparición de quiste sinovial por causa traumática en un paciente pediátrico. Gracias a este hallazgo se pudo diagnosticar la lesión ósea y descartar posibles lesiones asociadas a huesos no osificados a una edad tan temprana, como la de este paciente. Conocer este tipo de presentación y mantener la sospecha frente a pacientes menores de edad con traumatismos de alta energía e indicios de lesión en el carpo pueden evitar diagnósticos tardíos y complicaciones en casos más graves.

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

ORCID de J. Gil Albarova: <https://orcid.org/0000-0002-1563-9136>

BIBLIOGRAFÍA

1. Celiktaş M, Kose O, Sagioglu S. Simultaneous fractures of capitate and hamate in a child. *Hong Kong J Emerg Med* 2010;17(2):183-5. <https://doi.org/10.1177/102490791001700215>
2. Goddard N. Carpal fractures in children. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(432):73-6. <https://doi/10.1097/01.blo.0000156003.24374.ab>
3. Kadar A, Morsy M, Sur YJ, Akdag O, Moran SL. Capitate fractures: A review of 53 patients. *J Hand Surg Am* 2016;41(10):e359-66. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.07.099>
4. Colberg RE, Sánchez CF, Lugo-Vicente H. Aspiration and triamcinolone acetone injection of wrist synovial cysts in children. *J Pediatr Surg* 2008;43(11):2087-90. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2008.04.004>
5. Bracken J, Bartlett M. Ganglion cysts in the paediatric wrist: magnetic resonance imaging findings. *Pediatr Radiol* 2013;43(12):1622-8. <https://doi.org/10.1007/s00247-013-2751-9>
6. Calif E, Stahl S, Stahl S. Simple wrist ganglia in children: a follow-up study. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(6):448-50. <https://doi.org/10.1097/01202412-200511000-00012>
7. Kuniyoshi K, Toh S, Nishikawa S, Kudo S, Ogawa T, Pegoli L. Long-term follow-up of a malunited, isolated fracture of the capitate in a 6-year-old boy. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(1):46-50. <https://doi.org/10.1097/01202412-200501000-00008>
8. Ochen Y, Emmink BL, Kootstra TJM, Bosman WM, Wittich P, Keizer J. Nonunion of the capitate due to delayed diagnosis of an isolated fracture: A case report. *JBJS Case Connect* 2019;9(4):e0382. <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.18.00382>
9. Fujioka H, Tanaka J, Tomatsuri M. Scaphoid non-union after simultaneous fractures of the scaphoid and the capitate in a child: a case report. *Hand Surg* 2006;11(3):151-2. <https://doi.org/10.1142/S0218810406003280>
10. Bhatnagar G, Crone D, Ahmed H. Paediatric multiple carpal fractures: A case report. *Injury Extra* 2008;39(7):247-9. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.01.013>
11. Obdeijn MC, van der Vlies CH, van Rijn RR. Capitate and hamate fracture in a child: the value of MRI imaging. *Emerg Radiol* 2010;17(2):157-9. <https://doi.org/10.1007/s10140-009-0815-9>
12. Chang AL, Yu HJ, von Borstel D, Nozaki T, Horiuchi S, Terada Y, et al. Advanced imaging techniques of the wrist. *AJR Am J Roentgenol* 2017;209(3):497-510. <https://doi.org/10.2214/AJR.17.18012>
13. Bateni CP, Bartolotta RJ, Richardson ML, Mulcahy H, Allan CH. Imaging key wrist ligaments: what the surgeon needs the radiologist to know. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200(5):1089-95. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.9738>

Hemangioma capilar en el hallux: presentación de un caso

Leonel A. Rega

Sector Pie y Pierna, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de Agudos "José María Penna", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Los hemangiomas son neoplasias benignas que se originan de células endoteliales; rara vez resultan malignos. El síntoma más común es el dolor, porque el hemangioma comprime un tronco nervioso cercano o un nervio directamente. Presentamos un caso de hemangioma en una región muy poco frecuente. Se trata de una mujer de 35 años que presentaba una tumoración friable, de coloración marrón, dolorosa, en la región distal del hallux, con aumento de tamaño en los últimos meses. Se realizó la exéresis completa de la tumoración. El diagnóstico anatomopatológico fue hemangioma capilar. No se observó recidiva luego de 36 meses de seguimiento. **Conclusión:** Frente a estas neoplasias, se recomienda la exéresis de la pieza y su posterior estudio.

Palabras clave: Hemangioma capilar; pie; hallux.

Nivel de Evidencia: IV

Capillary Hemangioma in the Hallux: Case Report

ABSTRACT

Introduction: Hemangiomas are benign neoplasms originating from endothelial cells and may rarely be malignant. The most common symptom is pain, due to the compression of a nerve or nerve trunk by the hemangioma. We present the case of a patient with this type of tumor in an infrequent location. The patient was a 35-year-old female with a painful, brown-colored and friable tumor in the distal region of the hallux which had increased in size in the last months before treatment. Complete surgical resection of the tumor was performed, with a histopathological diagnosis of capillary hemangioma. No recurrence was observed during the 36-month follow-up. **Conclusion:** We recommend a complete resection of these neoplasms and their posterior histopathology analysis.

Keywords: Capillary hemangioma; foot, hallux.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Los hemangiomas son neoplasias benignas que se originan de células endoteliales y rara vez son malignos. Son vasos sanguíneos que producen lesión de la piel y las mucosas en la infancia. La mayoría de estas lesiones se encuentran en el área de la cabeza y el cuello.¹⁻⁴

El tumor puede verse primero como una lesión plana y circunscrita, con telangiectasia en las capas superficiales de la piel. La lesión crece rápidamente y, con frecuencia, se vuelve pedunculada.^{1,3} El síntoma más común es dolor debido a que el hemangioma comprime un tronco nervioso cercano o un nervio directamente. El deterioro de la función depende de la ubicación del tumor.¹

Presentamos un caso de hemangioma en una región muy poco frecuente, como es el hallux, con su resolución, y realizamos una revisión bibliográfica del tema.

Recibido el 15-11-2021. Aceptado luego de la evaluación el 30-5-2022 • Dr. LEONEL A. REGA • leonelariereg@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6850-5318>

Cómo citar este artículo: Rega LA. Hemangioma capilar en el hallux: presentación de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):819-824. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1464>

CASO CLÍNICO

Una mujer de 35 años, sin antecedentes personales o familiares de relevancia, acudió a la consulta por presentar una tumoración dolorosa y sangrante en la región distal del hallux del pie izquierdo, que había crecido en los últimos meses, lo que le dificultaba el uso de cualquier calzado. La paciente refirió que había comenzado como una mácula, y que su sospecha fue que era un forúnculo. En la evaluación clínica, se detectó una tumoración friable y dolorosa a la palpación, redondeada, localizada sobre la región distal de F2 del hallux (**Figura 1**). Tenía un diámetro aproximado de 2 cm y era de coloración marrón, no se encontraba adherida a planos profundos.



Figura 1. Imagen clínica del tumor. Friable, redondeado, de alrededor de 2 cm de diámetro, localizado en la región distal de F2 del hallux.

Las evaluaciones radiográfica y analítica no aportaron datos de interés. En la resonancia magnética, se observó una imagen hiperintensa en la región distal, que no comprometía la región ósea (Figura 2).

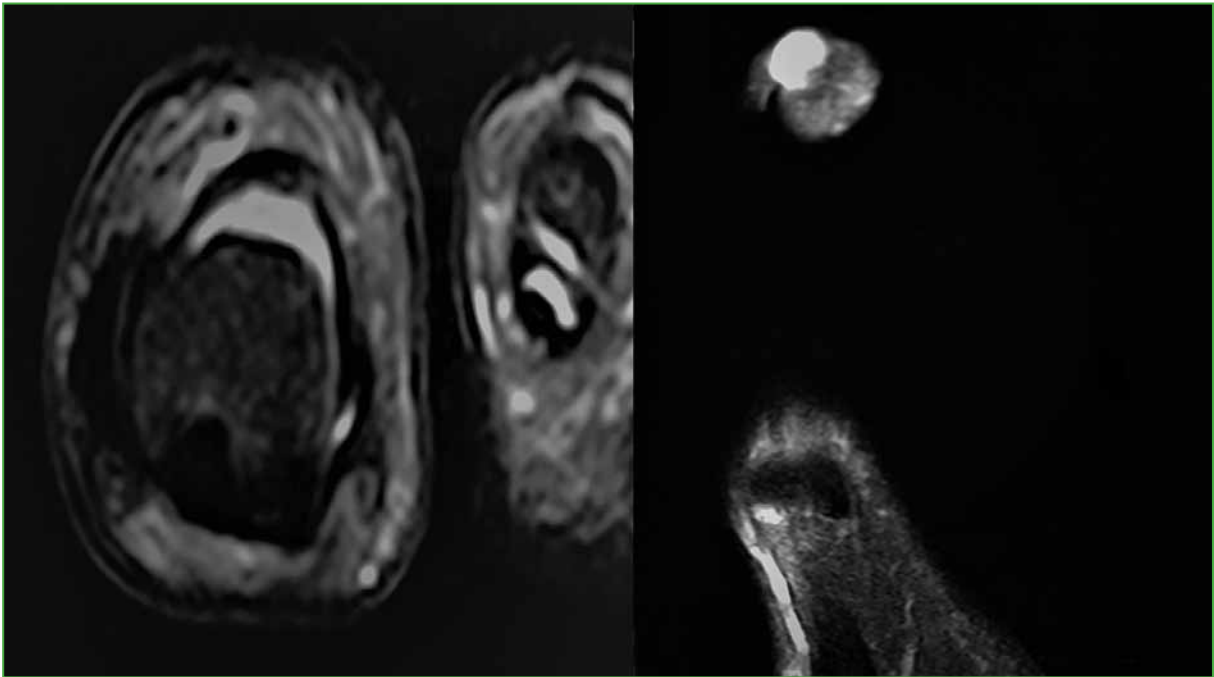


Figura 2. Resonancia magnética, cortes coronal y sagital. No hay compromiso óseo. Derecha: imagen hiperintensa en la región distal del dedo, compatible con hemangioma.

Bajo anestesia regional, se procedió a la exéresis del tumor a través de una incisión longitudinal sobre el hallux izquierdo. Se identificó una lesión lobulada con un pedículo sangrante y friable; la extirpación de la lesión se realizó de forma amplia hasta la región ósea (Figura 3).



Figura 3. Pieza extirpada. Se observa una tumoración lobulada con pedículo. Escisión total de la masa junto con un borde de piel sana que rodea la neoplasia.

Por estudio de anatomía patológica se diagnosticó hemangioma capilar con márgenes amplios y lesión, con exéresis completa (Figura 4).

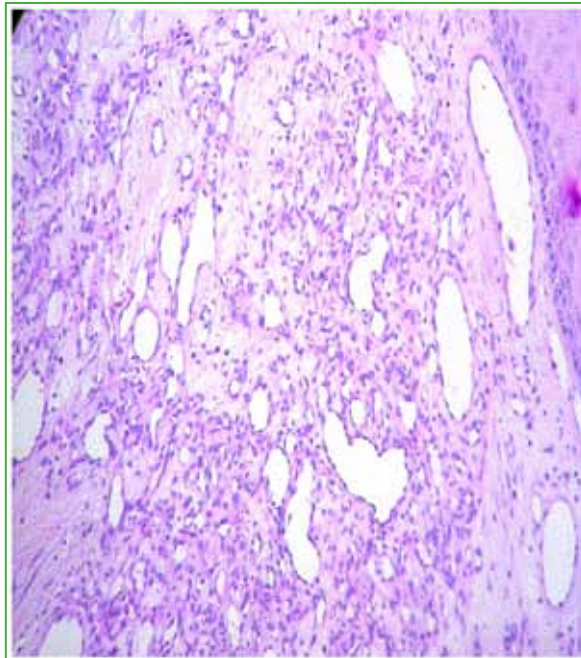


Figura 4. Imagen anatomopatológica con tinción de hematoxilina-eosina. Se observan vasos capilares agrupados en ovillos.

La paciente evolucionó sin dolor y la herida cicatrizó. Tras un seguimiento de 36 meses, no había signos de recidiva.

DISCUSIÓN

La *International Society for the Study of Vascular Anomalies* clasifica a los hemangiomas en tres tipos: cavernoso (vasos grandes, >140 μ m), capilar (pequeños vasos, <140 μ m) y mixto, de acuerdo con el patrón vascular predominante. Por otra parte, según su ubicación, los hemangiomas pueden ser superficiales (cutáneos o subcutáneos) o profundos (intramusculares).⁴⁻⁹

Los hemangiomas son comunes y pueden aparecer en tejidos superficiales o profundos, aunque rara vez involucran el pie.^{4,5} Se caracterizan por presentar tres fases: una primera fase proliferativa, en la que la lesión crece aceleradamente; un período de estabilidad y, por último, una fase involutiva, en la que, independientemente del tratamiento, la lesión se atenúa de color y disminuye de tamaño. La duración de cada etapa varía en función del tipo de hemangioma.⁴

Se consideran lesiones esporádicas; sin embargo, en el 1-2% de los casos, se ha identificado un patrón de herencia autosómico dominante (cromosoma 9p21-22). Los hemangiomas constituyen la patología vascular más frecuente en la población pediátrica, se detectan en el 4% al 10% de los niños de raza blanca, con mayor frecuencia en neonatos prematuros con peso <1200 g, antecedente de toma de muestra para vellosidades coriónicas durante el embarazo, y el sexo femenino.³

En una revisión de 178 casos, Patrice y cols. hallaron que las lesiones se ubicaron más comúnmente en la cabeza y el área del cuello (62,4%), seguido del tronco (19,7%), las extremidades superiores (12,9%) y las extremidades inferiores (5,0%).¹⁰ La etiología del hemangioma capilar es desconocida.

En un estudio de 256 casos, Jenkins y Delaney hallaron que el 47% eran de origen congénito y que el traumatismo era el factor principal en el 17% de los casos.¹¹ Un tercio de todos los hemangiomas capilares orbitales se diagnostican al nacer, y prácticamente todos han sido diagnosticados a los 6 meses. En un estudio de 600 hemangiomas, Lampe y Latourette observaron que el 61% estaban presentes en el momento del nacimiento y el 86% aparecieron en el primer mes de vida.¹²

Kirby y cols. revisaron 83 tumores de tejidos blandos y lesiones tumorales del pie y detectaron solo un hemangioma.¹³ González-Guerra y cols. describieron un caso de hemangioma capilar de extensión superficial en la planta del pie, que fue extirpado y no recidivó.²

Planelles y cols. describieron un caso de hemangioma intramuscular en el 4º. espacio del pie; se procedió a su extirpación quirúrgica y no hubo recidiva en los dos años de seguimiento clínico.⁷

El tumor puede verse primero como una lesión plana y circunscrita, con telangiectasia en las capas superficiales de la piel. La lesión crece rápidamente y, con frecuencia, se vuelve pedunculada. Puede haber decoloración de la piel cuando la masa de tejido blando está muy cerca de la epidermis, esta varía de rojo a marrón o azul a púrpura.¹

La consistencia de los hemangiomas capilares puede variar de suave y esponjosa a una masa dura, y pueden ser fijos o móviles debajo de la epidermis. A menudo se ulceran y sobresalen de la epidermis.¹

Las pulsaciones son raras, pero si se detectan, generalmente son adyacentes y se sienten distales a la lesión. En el hemangioma capilar, es común el antecedente de ulceración y sangrado espontáneo. La primera visita al médico generalmente obedece al inicio de una crisis epidérmica, formación de costras y sangrado.¹

El típico aspecto microscópico de un hemangioma es una masa exofítica bien circunscrita unida a un tallo estrecho, que consiste en agregados de capilares proliferantes ubicados dentro de una matriz edematosa.^{1,6}

El tumor está compuesto por paredes delgadas y estrechamente agrupadas, dispuestas en lóbulos. La superficie epidérmica, a menudo, muestra áreas focales de atrofia o ulceración.^{1,6}

El diagnóstico clínico de hemangioma capilar es difícil antes de la evaluación patológica. Los diagnósticos diferenciales pueden incluir quiste, fístulas arteriovenosas, angiomas seniles eruptivos, granuloma piogénico, angioblastomas, hemangiomas verrugosos, hemangiomas en penacho y angiosarcoma.^{1,6}

El tratamiento habitual incluye cauterización con nitrato de plata, electrodisecación, curetaje o escisión tangencial y cauterización.^{1,4,6,7} Los agentes esclerosantes utilizados comúnmente son alcohol etílico, oleato de etanolamina y polidocanol. El alcohol etílico es muy efectivo; sin embargo, puede haber necrosis tisular, lesión del nervio periférico, embolia pulmonar, vasoespasmio pulmonar, arritmia y disociación electromecánica.⁶

La exéresis quirúrgica de un hemangioma puede estar indicada en cualquier estadio de su ciclo vital. Para evitar la recidiva, la resección debe ser completa.^{4,14} En series publicadas, las tasas de recurrencia, especialmente después de una escisión incompleta, oscilaron del 18% al 61%. Se informaron como factores de riesgo de recidiva, en primer lugar, los márgenes quirúrgicos incompletos y, en segundo lugar, el tamaño del tumor.^{6,7}

CONCLUSIONES

Los hemangiomas capilares, aunque no amenazan la vida, representan un desafío diagnóstico. Su rareza, su apariencia radiológica variable y, en ocasiones, el patrón tisular de biopsia enigmático requieren una estrecha cooperación entre el patólogo y el radiólogo para llegar al diagnóstico correcto.

Los hemangiomas son tumores vasculares benignos. Son congénitos y, rara vez, hereditarios, aunque el traumatismo puede ser un factor predisponente. Los síntomas comunes incluyen dolor, hinchazón, decoloración de la piel y una masa asociada. El diagnóstico definitivo se realiza a través del examen macroscópico y microscópico de la masa. La escisión quirúrgica es el tratamiento estándar; la escleroterapia percutánea es un tratamiento alternativo.

Es importante la exéresis completa, ya que la resección parcial suele llevar a la recurrencia local. Por este motivo, es esencial que se realice un estudio histológico cuidadoso de los límites de la pieza reseçada para confirmar que la escisión ha sido completa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cione JA, Cozzarelli J. Capillary hemangioma of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc* 2014;92(3):155-7. <https://doi.org/10.7547/87507315-92-3-155>
2. González-Guerra E, Haro MR, Angulo J, Fariña MC, Martín L, Requena L. Hemangioma capilar de extensión superficial: descripción de un caso. *Actas Dermosifiliogr* 2009;98(6):430-2. [https://doi.org/10.1016/S0001-7310\(07\)70097-2](https://doi.org/10.1016/S0001-7310(07)70097-2)
3. Maldonado MJ, Pérez SA, Casas Mateus A. Timolol tópico para el manejo de cutis marmorata telangiectásica y hemangiomas ulcerados. Reporte de caso. *Medicina* 2018;40(3):354-9. Disponible en: <http://www.revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/1373/1680>
4. Ariza Rodríguez A. Hemangioma en el pie: Estudio de prevalencia y revisión. 2017. Tesis. Universitat de Barcelona. Director de Tesis: Zalacain A. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/114022>
5. Yetkin H, Kanatli U, Guzel VB, Poyraz A. Multiple hemangiomas of the foot: A case report. *Foot Ankle Int* 2001;22(2):150-2. <https://doi.org/10.1177/107110070102200212>
6. Uslu M, Beşir H, Turan H, Bozkaya H, Erdem H. Two different treatment options for intramuscular plantar hemangioma: Surgery versus percutaneous sclerotherapy. *J Foot Ankle Surg* 2014;53(6):759-62. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2014.06.008>
7. Planelles AA, Iturriagoitia AC, Martínez TP. Hemangioma intramuscular localizado en el pie. *Rev Esp Cir Osteoar* 1994;29(169):49-52. Disponible en: http://www.cirurgia-osteoartricular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1489_49.pdf
8. Davies J, Stone P, McGarry J. Mixed cavernous and capillary intraosseous hemangioma of the foot. *J Am Podiatr Med Assoc* 2014;87(10):478-82. <https://doi.org/10.7547/87507315-87-10-478>
9. Wassef M, Borsik M, Cerceau P, Faucon B, Laurian C, Le Clerc N, et al. Classification des tumeurs et malformations vasculaires. Apport de la classification ISSVA 2014/2018. *Ann Pathol* 2021;41(1):58-70. <https://doi.org/10.1016/j.annpat.2020.11.004>
10. Patrice SJ, Wiss K, Mulliken JB. Pyogenic granuloma (lobular capillary hemangioma): a clinicopathologic study of 178 cases. *Pediatr Dermatol* 1991;8(4):267-76. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.1991.tb00931.x>
11. Jenkins HP, Delaney PA. Benign angiomatous tumors of skeletal muscles. *Surg Gynecol Obstet* 1932;55:4464-80.
12. Lampe I, Latourette HB. The management of cavernous hemangiomas in infants. *Postgrad Med* 1956;19(3):262-70.
13. Kirby EJ, Shereff MJ, Lewis MM. Soft-tissue tumors and tumor-like lesions of the foot. An analysis of eighty-three cases. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(4):621-6. PMID: 2703521
14. Ferrando MA, Carbia S, Marrero M, Etchart C, La Forgia M. Hemangioma arteriovenoso (aneurisma cirsoide) subungueal. *Med Cutan Ibero Lat Am* 2011;39(5):238-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cutanea/mc-2011/mc115g.pdf>

Protocolo multimodal farmacológico perioperatorio para la cirugía de columna en pediatría

Lucas Piantoni, Carlos A. Tello, Rodrigo G. Remondino, Eduardo Galaretto, Mariano A. Noel

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

RESUMEN

Introducción: La cirugía de columna es uno de los procedimientos con mayor morbilidad dentro de la población pediátrica; el manejo farmacológico del dolor en dicha población aún no se encuentra estandarizado. La analgesia multimodal trata de responder a esta problemática. **Objetivo:** Sobre la base de una revisión sistemática de la bibliografía, desarrollar un detallado protocolo multimodal farmacológico para el manejo del dolor pre- y posoperatorio intra/extrahospitalario para la cirugía de columna en niños. **Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática de textos completos en inglés o español en PubMed, Embase, Cochrane Library y LILACS Database publicados entre 2000 y 2021; se aplicó el diagrama de flujo PRISMA. **Resultados:** De 756 artículos preseleccionados, 38 fueron incluidos en la evaluación final. Dada la dificultad bioética de desarrollar trabajos en formato de ensayos clínicos con fármacos y combinaciones de ellos en la población pediátrica, desarrollamos un protocolo detallado de manejo del dolor pre- y posoperatorio por vía intravenosa/oral, intra- y extrahospitalario, para aplicar en niños sometidos a cirugía de columna. **Conclusión:** Logramos desarrollar un detallado protocolo multimodal farmacológico para el perioperatorio intra- y extrahospitalario de cirugía de columna en niños, sencillo y reproducible, tendiente a acelerar la recuperación funcional del paciente y disminuir los costos socioeconómicos globales.

Palabras clave: Cirugía de columna; pediatría; dolor posoperatorio; analgesia multimodal.

Nivel de Evidencia: II

Multimodal Perioperative Pharmacological Protocol in Pediatric Spine Surgery

ABSTRACT

Introduction: Spine surgery has one of the highest morbidity rates in the pediatric population. Pain management has not been standardized on said population. Multimodal analgesia (MMA) was developed to resolve that problem. **Objective:** To develop, based on a systematic review, a detailed and original pain management multimodal pharmacology protocol for pre and post-operative (intra and extra-hospital) periods for the pediatric population undergoing spine surgery. **Materials and Methods:** We conducted a systematic review of full texts in English and Spanish from PubMed, Embase, Cochrane Library, and LiLacs Database from 2000 to 2021. We used the PRISMA flow diagram. **Results:** From a total of 756 papers, 38 were included in the final evaluation. Considering the bioethical difficulties to develop a manuscript from clinical trials with drugs and drug combinations in the pediatric population, we developed an original and detailed pain management protocol for pre and post-operative (intra and extra-hospital) periods for the pediatric population undergoing spine surgery. **Conclusion:** Based on a systematic review, we succeeded in developing a simple and easily reproducible perioperative multimodal pain management protocol (intra and extra-hospital), intending to expedite the patient's functional recovery and reduce global socioeconomic costs.

Keywords: Spine surgery; pediatrics; post-operative pain; multimodal analgesia.

Level of Evidence: II

Recibido el 1-3-2022. Aceptado luego de la evaluación el 20-6-2022 • Dr. LUCAS PIANTONI • lucaspiantoni@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6616-9314>

Cómo citar este artículo: Piantoni L, Tello CA, Remondino RG, Galaretto E, Noel MA. Protocolo multimodal farmacológico perioperatorio para la cirugía de columna en pediatría. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):825-837. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1490>

INTRODUCCIÓN

La escoliosis es una deformidad tridimensional de la columna que genera una angulación patológica. El tratamiento eventualmente puede requerir cirugía, su objetivo es evitar la progresión de la deformidad, y corregir y obtener una sólida artrodesis. Esta cirugía es reconocida como uno de los procedimientos ortopédicos más invasivos que se llevan a cabo en pacientes pediátricos.¹⁻⁴

La cirugía de columna en los niños se asocia a un considerable dolor posoperatorio que requiere, frecuentemente, la administración parenteral de opioides. La contrapartida son los habituales efectos adversos, como náuseas, vómitos, prurito, retención urinaria y depresión respiratoria. Al mismo tiempo, los estados de sedación moderada podrían retrasar la recuperación funcional del paciente y el alta hospitalaria.^{1,4-32}

El otro grupo farmacológico habitualmente asociado a opioides y usado en cirugía pediátrica son los antiinflamatorios no esteroideos (AINE); estos agentes son considerados analgésicos, antiinflamatorios, antipiréticos y antiagregantes plaquetarios en su gran mayoría. Tienen un mecanismo de acción periférico y central, menor eficacia analgésica que los opioides, con un efecto techo de toxicidad. Los efectos adversos por tener en cuenta son gastrotoxicidad, hepatotoxicidad, neurotoxicidad, cardiotoxicidad, anafilaxia e inhibición de la agregación plaquetaria, entre otros.^{1-12,16-19,22-24,32-41}

En algunos pacientes y sus familias, el miedo por el dolor posoperatorio genera estrés, y esto incide negativamente en la recuperación. A su vez, en la bibliografía, se describe al dolor posoperatorio asociado a la cirugía de columna como una de las variables más frecuentes de readmisión hospitalaria.⁴²

El manejo del dolor por una cirugía de columna vertebral en la población pediátrica puede ser abordado de distintas maneras. Es así que hay innumerables referencias a múltiples fármacos, vías de administración y posibles combinaciones asociadas al manejo del dolor pre-, intra- y posoperatorio.^{1-15,32-39,43-45} Entre ellas, se menciona el uso de derivados de opioides, administrados por el personal de salud o mediante un dispositivo de analgesia controlada por el paciente (ACP). También se señala la infusión continua epidural de opioides o la inyección intratecal (IT) de morfina en dosis única (pre- o intraoperatoria). Estos esquemas, sumados al uso de coadyuvantes, se han utilizado durante el posoperatorio por vía intravenosa (IV) y por vía oral (VO) durante la internación y luego del alta.^{1-21,23-39,46,47}

La analgesia multimodal (AMM), descrita por primera vez, en 1993, por Kehlet y Dahl, surge en respuesta a esta problemática; esta se basa en la combinación de distintos fármacos analgésicos y antiinflamatorios, teniendo en cuenta los diferentes mecanismos fisiopatológicos que subyacen. Este enfoque propone alcanzar un control más adecuado del dolor utilizando dosis de medicamentos más bajas, disminuyendo así sus efectos adversos.^{1-21,23-39,47}

El manejo farmacológico del dolor en el posoperatorio de la cirugía de columna en niños, que incluye la AMM, no está claramente estandarizado en la bibliografía internacional; sí es posible encontrar diversas publicaciones que proponen algoritmos alternativos, no completamente definidos, de medicación pre-, intra- y posoperatoria, para su empleo intra- o extrahospitalario. Entendemos que el desarrollo y la posterior implementación de tal protocolo, con un adecuado detalle de la posología completa en dosis, frecuencias y días, tanto en el contexto intrahospitalario como extrahospitalario (dentro de la disponibilidad de cada medio), mejoraría la calidad de vida del paciente, aceleraría su recuperación funcional y disminuiría los costos socioeconómicos del grupo familiar y del sistema sanitario.^{1-21,23-39,47}

El objetivo de este estudio fue desarrollar, a través de una revisión sistemática de la bibliografía, un detallado protocolo multimodal farmacológico original para el manejo del dolor pre- y posoperatorio, intra- y extrahospitalario, en cirugía de columna en la población pediátrica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica de textos completos en idioma inglés o español en PubMed, Embase, Cochrane Library y LILACS Database publicados entre 2000 y 2021. Para la búsqueda bibliográfica, se recurrió a la siguiente combinación de términos MeSH (*Medical Subject Headings*): “cirugía de columna”, “dolor posoperatorio” y “pediatría”. Adicionalmente, se realizó una búsqueda manual. La información extraída fue ordenada por autor principal, año de publicación, departamento a cargo, diseño del estudio, fármacos utilizados y dosis recomendadas, conclusiones y recomendaciones.

Se encontraron 756 artículos, de los cuales 38 se incluyeron en la evaluación final. Los criterios de inclusión fueron pacientes de 10 a 18 años sometidos a cirugía primaria instrumentada de columna y manejo multimodal del dolor posoperatorio.

Al ser esta una revisión sistemática, la aprobación por parte de un comité de ética o comisión revisora institucional se interpretó como innecesaria. Se siguió el estándar del diagrama de flujo conocido como PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), tal como se resume en la [Figura 1](#).

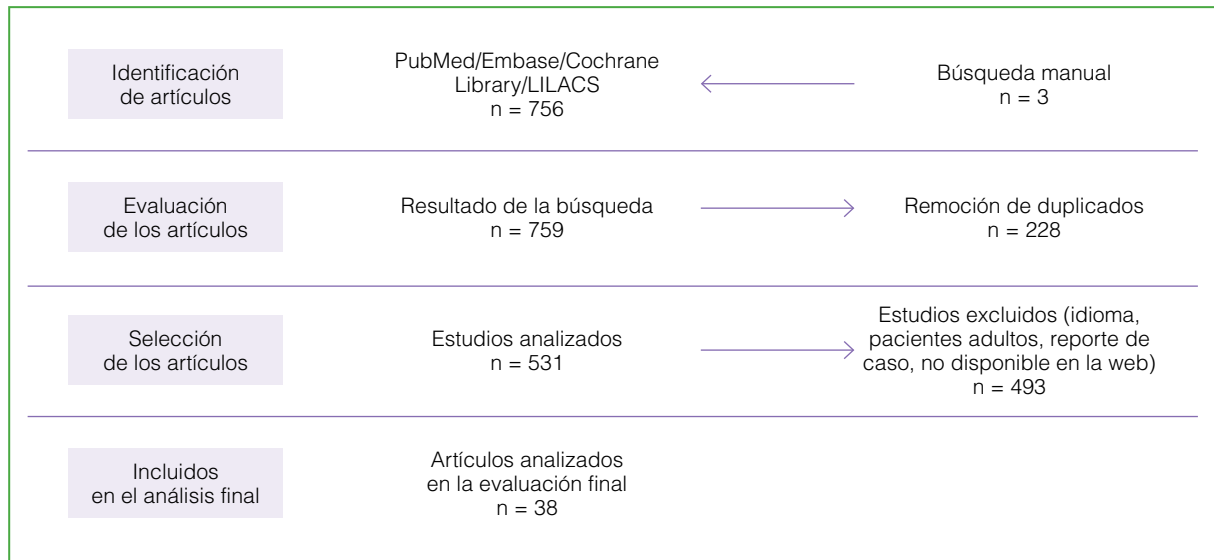


Figura 1. Flujograma (PRISMA).

RESULTADOS

Se encontraron 756 artículos, 718 fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión, por estar duplicados, por no estar disponibles en la web o por ser reportes de casos. En suma, el análisis final incluyó 38 estudios y se detectó una importante heterogeneidad entre ellos en cuanto a la metodología, la población evaluada y las comparaciones arbitrarias entre fármacos y dosis.

La mayoría de los 38 artículos presentaban un abordaje multidisciplinario; 14 estuvieron a cargo de anestesiólogos; 13, de cirujanos traumatólogos; siete respondían a clínica médica; tres, a la especialidad de cuidados paliativos y dos fueron abordados por neurocirujanos. Respecto de la metodología, 14 eran revisiones sistemáticas; 11, series de casos, cinco no estaban claramente especificadas y tres eran recomendaciones de expertos.

La amplia mayoría de estos artículos describen la necesidad de introducir un esquema multimodal de analgesia, ya sea preoperatorio, intraoperatorio (en sus diversas vías de administración) o posoperatorio, o sus combinaciones; algunos de ellos y de manera inconclusa hacen escasa referencia al manejo del dolor posoperatorio intra- y extrahospitalario.

Cabe destacar el estudio de Lee y cols., una revisión sistemática en la cual estos autores desarrollan un esquema de AMM intraoperatorio y posoperatorio (internación y alta hospitalaria), donde se utilizan opioides con ACP. En ese estudio, no se menciona la medicación preoperatoria y sí se hace amplia referencia a la diferencia entre opioides intraoperatorios y epidurales versus IT.³²

El estudio de Frizzell y cols. incluye pacientes de ortopedia general, la metodología no está completamente especificada, y se enumeran varias herramientas para el manejo del dolor posoperatorio, con fármacos y posibles dosis no definidas claramente, y se desarrolla un protocolo con opioides (con ACP) intra- y extrahospitalario.³⁹

En una serie de casos con 57 pacientes sometidos a cirugía de columna, Anderson y cols. describen un protocolo con opioides y ACP. Las dosis de los distintos fármacos no se detallan y respecto de la frecuencia, se señala “según necesidad”. No lo describen según días de posoperatorio ni tampoco respecto del período extrahospitalario.³⁰

Yoo y cols. describen, de manera integral, la fisiopatogenia del dolor; la metodología del estudio no es completamente clara. Se da a conocer un protocolo de manejo del dolor mediante AMM solo los días 1 y 2 del posoperatorio, y no se menciona el manejo al alta hospitalaria.²³ En un ensayo retrospectivo de 29 pacientes pediátricos en el posoperatorio de la cirugía de pectus, Man y cols. utilizan un interesante y nutrido protocolo de manejo del dolor mediante AMM durante el posoperatorio y para el alta, pero no aclaran dosis ni relación con los días del posoperatorio.³⁷

Rao y cols. hacen referencia a la importancia del manejo de dolor en formato de AMM dentro de un protocolo ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*), y fundamentan el uso de opioides con ACP. No detallan las dosis de los fármacos posoperatorios y el estudio carece de un plan analgésico al alta.²⁵ En la **Tabla 1**, se resume la información recopilada de los estudios incluidos en el análisis final.

Tabla 1. Principales características de los estudios seleccionados

Nº.	Autores/ Año	Departamento/s a cargo del estudio	Diseño del estudio	Población pediátrica incluida	Describe esquema de AMM para manejo del dolor (fármacos/dosis)	Fármacos/dosis descritos	Fortalezas/limitaciones del estudio
1	Wong y cols./2017	Ortopedia/ Rehabilitación/ Terapia física	Revisión sistemática	Sí	No	AINE, paracetamol	Fomentar la educación del paciente y la familia
2	Rawal/2016	Anestesia	No especificado	No especificada	No	AINE, ketamina, gabapentinoides, opioides	Fomentar la comunicación entre cuidados paliativos, enfermería y cirujanos
3	Joshi y Kehlet/2019	Cirugía general	No especificado	No especificada	No	AINE, ketamina, gabapentinoides, opioides	Colaborar con ERAS
4	Kaye y cols./2020	Anestesia	Revisión sistemática	No especificada	No	Dexmedetomidina	Promueve el uso de dexmedetomidina
5	Borgeat y Blumenthal/2008	Anestesia	Revisión sistemática	Sí	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides, corticoides y relajantes musculares	Promueve el uso de analgesia epidural
6	Chou y cols./2018	Ortopedia/ Neurología/ Epidemiología	Revisión sistemática	No especificada	No	AINE, paracetamol, antidepresivos, gabapentinoides	Sin corticoides/BZD, adaptar analgesia/países de bajos recursos. Educar al paciente
7	Oliveira y cols./2018	Clínica/Terapia física	Revisión sistemática	No especificada	No	AINE, paracetamol, opioides, antidepresivos	Promueve guías prácticas de tratamiento del dolor
8	Hsu y cols./2019	Ortopedia/ Cuidados paliativos	Recomendación de expertos	No especificada	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides	Promueve el tratamiento con AMM/terapia física y cognitiva
9	Zieliński y cols./2020	Cirugía de cabeza y cuello	Revisión sistemática	Sí	No	AINE, opioides, paracetamol	Promueve guías prácticas de tratamiento del dolor
10	Koes y cols./2010	Clínica	Revisión sistemática	No especificada	No	AINE, paracetamol, antidepresivos, corticoides, gabapentinoides	Uso de guías prácticas es un desafío
11	Aubrun y cols./2019	Clínica/ Cuidados paliativos	Recomendación de expertos	No especificada	No	AINE, ketamina, gabapentina, opioides	Sumar opioides, dexametasona, AINE

12	Apfelbaum y cols./2012	Anestesia	Serie de casos	No especificada	Parcialmente	Paracetamol, fentanilo, opioide, AINE, ketamina	Promueve el tratamiento con AMM, no se describe con dosis/días
13	Youseffard y cols./2019	Anestesia/ Emergencias/ Fisiología	Revisión sistemática	Adultos y niños	No	Paracetamol, fentanilo, opioides, AINE, ketamina	No recomienda el uso unimodal de opioides
14	Joshi y cols./2017	Anestesia	Recomendación de expertos	No especificado	No	Paracetamol, fentanilo, opioides, AINE, ketamina	Revisar metodología que desarrolle guías de dolor
15	Creary y cols./2020	Anestesia/ Clínica/ Cuidados paliativos	Estudio retrospectivo (n = 1505)	Sí	No	AINE, opioides	Estimular trabajos con opioides en guías pediátricas
16	Dabbagh y cols./2020	Emergencias	No especificado	Sí	No	No	Sumar terapias no farmacológicas
17	Frizzell y cols./2017	Ortopedia	No especificado	Sí	Parcialmente	Paracetamol, AINE, opioides, gabapentinoides, BZD	Metodología no especificada; no hay dosis de todos los fármacos; opioides con ACP; cirugía ortopédica; AMM al alta sin dosis
18	Young/2017	Emergencias	Revisión sistemática	Sí	No	No	Promueve rápido diagnóstico y tratamiento del dolor, sumar terapias no farmacológicas
19	Lee y cols./2020	Anestesia	Revisión sistemática	Sí	Sí, c/ACP	Opioides, ketamina, gabapentina, BZD	Revisión sistemática; diferencias opioides EPI vs. IT; sin fármacos preop.; opioides con ACP; AMM día/día con dosis
20	Jones y cols./2014	Anestesia	Estudio retrospectivo (n = 163)	Sí	No	Dexmedetomidina, opioides	Sin diferencias de grupos con dexmedetomidina o sin este agente
21	Hong y cols./2017	Anestesia	Estudio retrospectivo (n = 40)	Sí	No	Fentanilo, oxiconona, ketorolac, paracetamol, diazepam	Promueve el tratamiento con AMM
22	McNicol y cols./2018	Anestesia	Revisión sistemática	Sí	No	Opioides, ketorolac	Insuficientes datos para apoyar el uso de ketorolac
23	Aoki y cols./2021	Anestesia	Estudio retrospectivo (n = 142)	Sí	No	Dexmedetomidina, opioides, AINE, paracetamol	La AMM y el uso de fentanilo deben ser mejor estudiados
24	Sheffer y cols./2017	Ortopedia	Revisión no sistemática	Sí	No	AINE, ketamina, gabapentinoides, opioides	Promueve el tratamiento con AMM
25	Shah y cols./2020	Ortopedia/ Clínica	Revisión sistemática	Sí	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides	Promueve el tratamiento con AMM
26	Johnson y cols./2021	Ortopedia	Revisión sistemática	Sí	No	AINE, opioides, gabapentinoides, corticoides	Reducir el dolor para mejorar la recuperación

27	Anderson y cols./2020	Ortopedia	Serie de casos (n = 57)	Sí	Parcialmente	AINE, gabapentina, opioides, paracetamol	Prospectivo; API idiopática; opioides con ACP; fármacos posop. sin dosis; fármacos "según dolor"; AMM al alta sin dosis
28	Yoo y cols./2019	Ortopedia/Anestesia	Revisión no sistemática	Sí	Parcialmente	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides, corticoides y relajantes musculares	Metodología no especificada; detalla fisiopatología del dolor; posop. día 1-2 solo; sin AMM al alta
29	Rajpal y cols./2010	Ortopedia/Neurocirugía	Serie de casos	No especificada	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides	Promueve el tratamiento con AMM
30	Devin y cols./2015	Ortopedia/Neurocirugía	Revisión sistemática	No especificada	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides	Promueve el tratamiento con AMM
31	Man y cols./2017	Anestesia/Clínica	Serie de casos (n = 29)	Sí	Parcialmente	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides y relajantes musculares, ketamina, corticoides	Retrospectivo; posop. de pectus; no da dosis posop.; AMM al alta sin dosis
32	Rao y cols./2021	Ortopedia	Serie de casos (n = 117)	Sí	Parcialmente	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides	Retrospectivo; no da dosis; opioides con ACP; sin AMM al alta
33	Song y cols./2014	Ortopedia/Anestesia	Serie de casos (n = 155)	Sí	No	AINE, paracetamol, gabapentina, opioides y relajantes musculares	Promover ERAS en posop. y AMM
34	YaDeau y cols./2019	Ortopedia/Anestesia	Serie de casos (n = 154)	No	Parcialmente	Paracetamol, AINE, opioides	Artroplastia de hombro, AMM posop. sin dosis/días, sin AMM al alta
35	Pagnotto y cols./2012	No especificado	Descripción de técnica	No	Parcialmente	Paracetamol, AINE, opioides	Artroplastia de rodilla; sí AMM preop., no AMM posop. dosis/días, sin AMM al alta
36	Bean y cols./2018	Ortopedia	Serie de casos (n = 61)	No	Parcialmente	Paracetamol, AINE, opioides, gabapentinoides, antipsicótico	Posop. de artroplastia de rodilla; usa nombres comerciales de fármacos; AMM posop. sin dosis claras, sin días
37	Li y cols./2021	Ortopedia	Serie de casos (n = 216)	No	Sí, posop. artroplastia de rodilla	Paracetamol, AINE, opioides, gabapentinoides	Posop. artroplastia de rodilla; usa nombres comerciales de fármacos; AMM posop. sin días/dosis
38	Karam y cols./2021	Ortopedia	Revisión no sistemática	No	Parcialmente	Paracetamol, AINE, opioides, gabapentinoides, corticoides	AMM posop. artroplastia de cadera/rodilla; sin opioides reglados, sin dosis/días

AMM = analgesia multimodal; AINE = antiinflamatorios no esteroides; ERAS = *Enhanced Recovery After Surgery* (recuperación mejorada después de la cirugía); BZD = benzodicepinas; ACP = analgesia controlada por el paciente; EPI = epidural; IT = intratecal; preop. = preoperatorio; posop. = posoperatorio; API = artrodesis posterior instrumentada.

DISCUSIÓN

La cirugía de columna es uno de los procedimientos con mayor morbimortalidad dentro de las cirugías llevadas a cabo en la población pediátrica.^{1-3,20,32,33,37,42-45} El dolor posoperatorio suele ser grave y requiere un manejo farmacológico avanzado en el pre-, intra- y posoperatorio a través de métodos IT, IV, orales o una combinación de otros métodos.^{1-21,25-38} Los opioides sistémicos, en esquemas utilizados como fármaco principal o cuasiúnico, están asociados a numerosos efectos adversos, como náuseas, constipación, prurito, retención urinaria, sedación, depresión respiratoria, trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar, depresión e insomnio, y a mayores probabilidades de transformarse en dolor crónico, internación prolongada, readmisiones hospitalarias, posibilidad de adicción y efectos sobre el eje hipotálamo-hipofisario.^{1-3,21,32,33,37,43-45}

Dentro del otro grupo de fármacos habitualmente utilizados en los esquemas para el manejo del dolor perioperatorio, están los AINE, hay que tener en cuenta su gastrotoxicidad, hepatotoxicidad, neurotoxicidad, cardiotoxicidad, anafilaxia e inhibición de la agregación plaquetaria, entre otros efectos.^{1-12,16-19,22-24,32-38,40} La prevención y el manejo multimodal efectivo del dolor agudo mejorarían los resultados clínicos y la calidad de vida del paciente y su familia, evitarían complicaciones y disminuirían los costos familiares y del sistema de salud.^{1-19,21-47}

Es de vital importancia contextualizar, dentro de las posibilidades de cada región demográfica y las disponibilidades del grupo de salud, las variables de cada paciente, como peso, edad, comorbilidades y contraindicaciones, para el uso apropiado de opioides, AINE y otras opciones farmacológicas detalladas en este trabajo. Nuestro objetivo fue proponer un esquema multimodal farmacológico del dolor, racional y balanceado, que implique menores dosis y un perfil de efectos adversos esperables más reducido, en un contexto adecuado para el paciente, en tanto individuo único, lo que constituye una difícil tarea.

En un estudio prospectivo cuyo objetivo fue evaluar las preocupaciones en el perioperatorio, tanto de los pacientes como de sus familiares, Chan y cols. hallaron que la mayor preocupación era el dolor posoperatorio, en un 55%.⁴⁸ Por su parte, Landman y cols. concluyeron en que el éxito posoperatorio ha sido medido por imágenes radiográficas, clasificaciones y magnitudes de corrección, pero el sistema ha fallado, de forma constante, en reportar el dolor pre- y posoperatorio.⁴⁹

Los miembros de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) recomiendan firmemente la evaluación de los pacientes pediátricos que serán sometidos a procedimientos quirúrgicos para un oportuno tratamiento perioperatorio. La terapéutica analgésica dependerá de la edad, el peso, las comorbilidades y las contraindicaciones, y surgirá dentro de un importante trabajo multidisciplinario. El manejo del dolor posoperatorio tiene que ser agresivo y proactivo para resolver un problema generalmente subtratado.¹³

No es posible lograr el manejo óptimo del dolor posoperatorio con un solo fármaco o un único método sin que surjan efectos adversos importantes.^{1-5,32,34,37,39,43-45} Piantoni y cols. informaron que un 80% de la población pediátrica refirió mala experiencia en el manejo del dolor después de la cirugía, y tan solo la mitad de estos pacientes aliviaba su dolor en los días subsiguientes de manera satisfactoria.⁴ Wong y cols. comunicaron que un 7-10% de los pacientes adolescentes refiere dolor de columna más allá de los 12 meses de la cirugía.⁵⁰

Durante una cirugía de columna en niños, varias técnicas anestésicas involucran altas dosis de opioides, pero con períodos de acción corta, como el remifentanilo, para facilitar el monitoreo neurofisiológico.⁵¹ La ACP, descrita en todos los protocolos de dolor posoperatorio en la bibliografía internacional, tiene como primera desventaja la pérdida del control durante la noche; independientemente de esto, no está disponible en todos los medios. Otros artículos refieren el uso de morfina epidural en la cirugía de escoliosis, cuya dificultad es la colocación y el mantenimiento del catéter en el espacio epidural. La aplicación de un régimen de AMM en la población pediátrica se ha retrasado por la falta de publicaciones sobre esa franja etaria. La preocupación actual por los efectos adversos de los fármacos en niños es la base de innumerables investigaciones, y los estudios publicados se centran en encontrar la forma de disminuir el uso de opioides y sus efectos adversos.^{1-4,6,7,9,10,13-15,23-31,34,35,39,38,45,52}

Existen nuevas tendencias para reforzar la idea de esta modalidad, por ejemplo, la adición de AINE y antineuróticos.^{1-20,22-40,42-45,47} Se ha demostrado que la administración de AINE en el posoperatorio disminuiría la probabilidad del uso prolongado de opioides, sus efectos adversos y la estancia hospitalaria.^{2-15,37-37,43-45} Muhly y cols. examinaron recientemente una forma de recuperación rápida y de disminución del dolor posoperatorio luego de la instrumentación de columna utilizando gabapentina y paracetamol preoperatorios, y paracetamol IV, ACP con opioides, gabapentina y ketorolac posoperatorios.³¹

Milbrandt y cols. refieren que una infusión simple de morfina IT produciría menos efectos adversos que la epidural y la ACP, los que pueden variar desde prurito o cambios neurológicos transitorios hasta depresión respiratoria.¹ En una revisión sistemática, Zieliński y cols. promueven el uso de la AMM en la población pediátrica,²¹

al igual que Hsu y cols.,⁷ y Oliveira y cols.⁶ En la misma línea, Shah y cols.⁹ y Sheffer y cols.¹⁰ señalan la necesidad de promover un esquema de AMM. La ACP supone, por un lado, un problema de disponibilidad de equipamiento y, por el otro, un inconveniente organizacional y de monitoreo del paciente. El catéter epidural, además de costoso y técnicamente complejo, no es de elección en una cirugía en nuestro medio, debido a que uno de los objetivos primarios es la rápida movilización del paciente, y este dificultaría dicha recuperación funcional.

Chou y cols. concluyen en que sería conveniente el uso de AINE, paracetamol y antidepresivos.³³ A su vez, Aubrun y cols. recomiendan el uso de AINE, ketamina, opioides y gabapentina.⁸ Yousefifard y cols. aconsejan el uso de paracetamol, fentanilo y opioides, y desaconsejan el uso aislado de los opioides, tanto en la población adulta como en niños.⁵

El uso de relajantes musculares y benzodiazepinas fue ampliamente desarrollado como una importante herramienta adyuvante dentro de los esquemas de AMM en los estudios de Walker y cols.,² Lee y cols.,³² Oliveira y cols.,⁶ Parrish y cols.,³⁴ Frizzell y cols.,³⁹ Hong y cols.,³⁵ Koes y cols.,³⁶ Borgeat y cols.,¹² Man y cols.,³⁷ Yoo y cols.,²³ y Song y cols.,⁴⁷ entre otros. A su vez, diversos autores han descrito extensamente la incorporación de glucocorticoides en los esquemas de AMM, por ejemplo, Cozowicz y cols.,³ Chou y cols.,³³ Parrish y cols.,³⁴ Johnson y cols.,¹¹ Koes y cols.,³⁶ Borgeat y cols.,¹² Man y cols.,³⁷ Ntalouka y cols.,⁴³ Mathiesen y cols.,⁴⁴ Momon y cols.,⁴⁵ y Yoo y cols.,²³ entre otros.

Somos conscientes de la dificultad bioética de desarrollar trabajos en formato de ensayos clínicos con fármacos y combinaciones de ellos en la población pediátrica y de la escasa bibliografía internacional sobre la fisiopatología y la farmacodinamia en dicha población; por lo tanto, proponemos un protocolo básico de manejo del dolor perioperatorio IV/VO, intra- y extrahospitalario, para ser aplicado en la población pediátrica sometida a cirugía de columna. Dicho protocolo se apoya en guías de tratamiento, como las de Cochrane, ASA y otras, y en series de casos publicadas (Tabla 2). En este protocolo, se incluyen fármacos y dispositivos disponibles en nuestro medio (no ACP) y se describe según agente, dosis, vía de administración y día.

Los fármacos y sus dosis fueron ajustados a la disponibilidad y reglamentación del vademécum hospitalario de referencia, luego del consenso de la Sociedad Argentina de Pediatría.⁵³ Durante el posoperatorio, se evalúa el dolor diariamente según una escala (Escala de Valoración Numérica), con una dieta rica en fibras y la supervisión del equipo de cuidados paliativos (referentes). Alta hospitalaria: el mismo esquema farmacológico por 7 días y control ambulatorio por el equipo de cuidados paliativos, teniendo en cuenta que esto apunta, fundamentalmente, a una intervención farmacológica de corta duración.

Consideraciones especiales respecto del protocolo farmacológico original

Con respecto al ajuste de la dosis de morfina como rescate, este se hará según necesidad, lo que se evaluará con las escalas de dolor FLACC, EAV/EVN, Wong y Baker, cada 6 h. Según el valor que arroje, se tomarán diferentes medidas, a saber:

- a) 4-5 (dolor moderado): administrar dosis de rescate y reevaluar a los 10 min, a la espera del alivio o el control del dolor.
- b) 6-8 (dolor intenso): administrar dosis de rescate y aumentar velocidad de infusión del plan analgésico en un 15%. Reevaluar a los 10 min, a la espera del alivio o el control del dolor.
- c) 9-10 (dolor máximo): administrar dosis de rescate y aumentar el plan analgésico en un 30%. Reevaluar a los 10 min, a la espera del alivio o el control del dolor.

Balancear en todo momento dosis/efectos adversos, verificar coanalgésicos y coadyuvantes, descartar complicaciones. La reevaluación en la VO podría considerarse cada 60 minutos.

Conductas frente a la aparición de efectos adversos

– *Náuseas y vómitos*: reajustar ondansetrón 0,1 mg/kg/dosis IV hasta 3 veces/día, sin superar los 4 mg/dosis. Si continúan los episodios, coadyuvar con metoclopramida 0,15 µg/kg/dosis IV infundida en 20 min, cada 8 h.

– *Prurito (más común con la administración subcutánea)*: naloxona 1 µg/kg/dosis IV en 20 min, con posibilidad de repetir la infusión cada 4 h.

– *Retención urinaria*: si hay globo vesical, realizar sondaje vesical, evacuando paulatinamente su contenido. Luego se administrará naloxona 1 µg/kg/dosis IV en 20 min, con posibilidad de repetir la infusión cada 4 h (ídem si hay retención urinaria sin globo vesical).

– *Depresión respiratoria*: evaluar la frecuencia respiratoria según la edad (<1 año: 30-60 rpm, 1-4 años: 24-40 rpm, 4-5 años: 22-34 rpm, 6-12 años: 18-30 rpm y 13-18 años: 12-16 rpm).

Tabla 2. Protocolo de manejo del dolor perioperatorio para la cirugía de columna en niños**Preoperatorio**

Gabapentina única dosis (10 mg/kg) VO
Paracetamol única dosis (20 mg/kg) VO

Posoperatorio día 0 (POP-D0 - desde quirófano)

Morfina 0,4 mg/kg/día IV (IC)
Rescate con morfina 0,04 mg/kg/dosis IV (dar máx. c/4 h)
Paracetamol 12,5 mg/kg/dosis IV c/6 h (IC)
Ibuprofeno 5 mg/kg/dosis IV c/6 h (IC)
Ketamina (0,2 mg/kg/h) (IC)
Dexmedetomidina (0,3 µg/kg/h) (IC)
Ondansetrón 0,15 mg/kg/dosis IV c/8 h (IC)
Omeprazol 1 mg/kg/dosis IV c/24 h (IC)

Posoperatorio día 1 (POP-D1)

Morfina 0,3 mg/kg/día IV (IC)
Rescates con morfina 0,03 mg/kg/dosis IV (dar máx. c/4 h)
Paracetamol misma dosis/frecuencia VO
Ibuprofeno misma dosis/frecuencia VO
Dexametasona misma dosis/frecuencia VO
Ketamina (0,2 mg/kg/h) (IC)
Dexmedetomidina (0,3 µg/kg/h) (IC)
Ondansetrón misma dosis/frecuencia VO
Omeprazol misma dosis/frecuencia VO
Gabapentina 100 mg/dosis VO c/8 h VO
Fisiokinesioterapia - ejercicios (GMFCS V); sedestación y bipedestación borde de cama (GMFCS I-II-III)

Posoperatorio día 2 (POP-D2)

Morfina 0,6 mg/kg/día VO
Rescates con morfina 0,06 mg/kg/dosis VO (dar máx. c/4 h)
Paracetamol misma dosis/frecuencia VO
Ibuprofeno misma dosis/frecuencia VO
Dexametasona misma dosis/frecuencia VO
Ondansetrón misma dosis/frecuencia VO
Omeprazol misma dosis/frecuencia VO
Gabapentina 300 mg/dosis c/8 h VO
Fisiokinesioterapia - ejercicios (GMFCS I-V); deambulación libre (GMFCS I-II-III)

Posoperatorio día 3 (POP-D3) y subsiguientes

Tramadol 1,5 mg/kg/dosis c/8 h VO
Rescates con morfina 0,05 mg/kg/dosis VO (dar máx. c/4 h)
Paracetamol misma dosis/frecuencia VO
Ibuprofeno misma dosis/frecuencia VO
Ondansetrón misma dosis/frecuencia VO
Omeprazol misma dosis/frecuencia VO
Gabapentina misma dosis/frecuencia VO
Fisiokinesioterapia (misma)

Protocolo extrahospitalario (ver paliativo/plan de descenso de medicación)

Tramadol 1,5 mg/kg/dosis c/8 h VO
Rescates con morfina VO (10% de la dosis de morfina oral)
Paracetamol misma dosis/frecuencia VO
Ibuprofeno misma dosis/frecuencia VO
Ondansetrón misma dosis/frecuencia VO (opcional)
Omeprazol misma dosis/frecuencia VO
Gabapentina misma dosis/frecuencia VO

IV = intravenoso/a; VO = vía oral; IC = infusión continua; GMFCS: *Gross Motor Function Classification System*.

Si hay una disminución del 30% del valor mínimo establecido según la edad, se informará al médico tratante a cargo y evaluará el uso de naloxona. Con el paciente sedado y una frecuencia respiratoria <50% de la esperada, colocar máscara de oxígeno, detener la infusión de opioides y administrar naloxona 1 µg/kg hasta que la frecuencia respiratoria se normalice según el grupo etario. Por su semivida, el glucocorticoide se administrará durante la cirugía, no se repetirá en forma reglada durante el posoperatorio. Tener en cuenta que su semivida es muy inferior a la de la morfina, si se la administra para revertir la depresión respiratoria.

Durante las primeras 48 h, el dolor se manejará con morfina asociada a AINE y coadyuvantes (ketamina/dexmedetomidina, véanse opciones), en infusión continua, según las reglas establecidas en el centro tratante. Luego de ese período, se irá rotando a tramadol durante 24-48 h en infusión continua. La intención de la infusión continua es evitar los períodos de baja concentración efectiva del fármaco, con la posterior aparición de dolor. Ante la necesidad de rescate, se administrará morfina IV y luego de la extracción del catéter IV se rotaría a la VO. A fin de evitar la aparición de tolerancia, en aquellos pacientes en los que sea difícil ir descendiendo las dosis de morfina, se recomendaría asociar metadona al plan, aunque difícilmente se desarrolle tolerancia al opioide en 48-96 h.

Se debe evaluar diariamente la catarsis de los pacientes y suministrar dietas ricas en fibra, con abundante hidratación, durante el tiempo que reciban opioides. El objetivo es disminuir la aparición de constipación. Si esta aparece, los laxantes recomendados son los osmóticos. El tratamiento de primera elección en niños de cualquier edad es el polietilenglicol 3350 por su seguridad, efectividad y tolerancia. Su dosis varía entre 0,25 y 1,5 g/kg. En nuestro país, aún no están disponibles los inhibidores de receptores mu periféricos.

Con este reporte iniciamos la definición de un protocolo multidisciplinario para el abordaje del dolor en la cirugía de columna de niños, que abarca desde el preoperatorio y cubre el posoperatorio intra- y extrahospitalario. Su finalidad es mejorar la calidad de la atención y la estancia hospitalaria, y reducir la aparición de efectos adversos, para lo que es fundamental el enfoque multidisciplinario.

Como limitaciones, cabe señalar que circunscribimos la revisión sistemática a los idiomas inglés y español, que acotamos la búsqueda de artículos a aquellos publicados entre 2000 y 2021, y que hallamos una importante heterogeneidad en los materiales y métodos descritos.

CONCLUSIÓN

Esta revisión sistemática ilustra, por un lado, la profunda problemática con respecto al manejo de dolor posoperatorio estandarizado y, a su vez, señala la necesidad de desarrollar un protocolo multimodal farmacológico para el perioperatorio intra- y extrahospitalario de cirugía de columna en la población pediátrica, detallado, sencillo y fácilmente reproducible. Creemos haberlo logrado. Se requerirán nuevas investigaciones para optimizar los protocolos de analgesia posoperatoria en este grupo de pacientes, en virtud de sus diversas patologías.

Agradecimientos

Al Dr. Luciano H. R. Ronconi y la Dra. Merlina A. Conti, del Departamento de Anestesia del Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

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

ORCID de C. A. Tello: <https://orcid.org/0000-0002-1733-1004>

ORCID de R. G. Remondino: <https://orcid.org/0000-0002-8388-298X>

ORCID de E. Galaretto: <https://orcid.org/0000-0003-4121-8228>

ORCID de M. A. Noel: <https://orcid.org/0000-0002-6668-1342>

BIBLIOGRAFÍA

1. Milbrandt TA, Singhal M, Minter C, McClung A, Talwalkar VR, Iwinski HJ, et al. A comparison of three methods of pain control for posterior spinal fusions in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(14):1499-503. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a90ceb>
2. Walker CT, Gullotti DM, Prendergast V, Radosevich J, Grimm D, Cole TS, et al. Implementation of standardized multimodal postoperative analgesia protocol improves pain control, reduces opioid consumption, and shortens length of hospital stay after posterior lumbar spinal fusion. *Neurosurgery* 2020;87(1):130-6. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyz312>
3. Cozowicz C, Bekeris J, Poeran J, Zubizarreta N, Schwenk E, Girardi F, et al. Multimodal pain management and postoperative outcomes in lumbar spine fusion surgery: A population-based cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2020;45(9):580-9. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003320>
4. Piantoni L, Tello CA, Francheri Wilson IA, Remondino R, Galaretto E, et al. Manejo del dolor posoperatorio por cirugía de columna en la población pediátrica. Resultados preliminares. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2019;84(3):224-35. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.3.9314>
5. Youseffard M, Askarian-Amiri S, Madani Neishaboori A, Sadeghi M, Saberian P, Baratloo A. Pre-hospital pain management; a systematic review of proposed guidelines. *Arch Acad Emerg Med* 2019;7(1):e55. PMID: 31875209
6. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J* 2018;27(11):2791-803. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>
7. Hsu JR, Mir H, Wally MK, Seymour RB. Orthopaedic Trauma Association Musculoskeletal Pain Task Force. Clinical practice guidelines for pain management in acute musculoskeletal injury. *J Orthop Trauma* 2019;33(5):e158-e182. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000001430>
8. Aubrun F, Nouette-Gaulain K, Fletcher D, Belbachir A, Beloeil H, Carles M, et al. Revision of expert panel's guidelines on postoperative pain management. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2019;38(4):405-11. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2019.02.011>
9. Shah SA, Guidry R, Kumar A, White T, King A, Heffernan MJ. Current trends in pediatric spine deformity surgery: multimodal pain management and rapid recovery. *Global Spine J* 2020;10(3):346-52. <https://doi.org/10.1177/2192568219858308>
10. Sheffer BW, Kelly DM, Rhodes LN, Sawyer JR. Perioperative pain management in pediatric spine surgery. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):481-6. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.06.004>
11. Johnson MA, Andras LM, Andras LE, Ellington MD, Upasani VV, Shah AS. What's new in pain management for pediatric orthopaedic surgery. *J Pediatr Orthop* 2021;41(10):e923-3928. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001956>
12. Borgeat A, Blumenthal S. Postoperative pain management following scoliosis surgery. *Curr Opin Anaesthesiol* 2008;21(3):313-6. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e3282f82baa>
13. Practice Guidelines for Acute Pain Management in the Perioperative Setting: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology* 2012;116:248-273. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31823c1030>
14. Aoki Y, Iwata H, Akinaga C, Shiko Y, Kawasaki Y, Kobayashi K, et al. Intraoperative remifentanyl dosage in surgery for adolescent idiopathic scoliosis does not increase postoperative opioid consumption when combined with epidural analgesia: A retrospective cohort study. *Cureus* 2021;13(8):e17361. <https://doi.org/10.7759/cureus.17361>
15. Bean BA, Connor PM, Schiffert SC, Hamid N. Outpatient shoulder arthroplasty at an ambulatory surgery center using a multimodal pain management approach *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev* 2018;2:e064. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-18-00064>
16. Creary SE, Chisolm DJ, Wrona SK, Cooper JN. Opioid prescription filling trends among children with sickle cell disease after the release of state-issued guidelines on pain management. *Pain Med* 2020;21(10):2583-92. <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa002>
17. Joshi GP, Kehlet H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019;33(3):259-67. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.07.016>
18. Joshi GP, Kehlet H; PROSPECT Working Group. Guidelines for perioperative pain management: need for re-evaluation. *Br J Anaesth* 2017;119(4):703-6. <https://doi.org/10.1093/bja/aex304>

19. Jones JS, Cotugno RE, Singhal NR, Soares N, Semenova J, Nebar S, et al. Evaluation of dexmedetomidine and postoperative pain management in patients with adolescent idiopathic scoliosis: conclusions based on a retrospective study at a tertiary pediatric hospital. *Pediatr Crit Care Med* 2014;15(6):e247-52. <https://doi.org/10.1097/PCC.000000000000119>
20. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol* 2016;33(3):160-71. <https://doi.org/10.1097/EJA.000000000000366>
21. Zieliński J, Morawska-Kochman M, Zatoński T. Pain assessment and management in children in the postoperative period: A review of the most commonly used postoperative pain assessment tools, new diagnostic methods and the latest guidelines for postoperative pain therapy in children. *Adv Clin Exp Med* 2020;29(3):365-74. <https://doi.org/10.17219/acem/112600>
22. McNicol ED, Rowe E, Cooper TE. Ketorolac for postoperative pain in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;7(7):CD012294. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012294.pub2>
23. Yoo JS, Ahn J, Buvanendran A, Singh K. Multimodal analgesia in pain management after spine surgery. *J Spine Surg* 2019;5(2):S154-9. <https://doi.org/10.21037/jss.2019.05.04>
24. Rajpal S, Gordon DB, Pellino TA, Strayer AL, Brost D, Trost GR, et al. Comparison of perioperative oral multimodal analgesia versus IV PCA for spine surgery. *J Spinal Disord Tech* 2010;23(2):139-45. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e3181cf07ee>
25. Rao KE, Krodel D, Toaz EE, Fanelli J, Hajduk J, Kato K, et al. Introduction of an enhanced recovery pathway results in decreased length of stay in patients with adolescent idiopathic scoliosis undergoing posterior spinal fusion: A description of implementation strategies and retrospective before-and-after study of outcomes. *J Clin Anesth* 2021;75:110493. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110493>
26. YaDeau JT, Dines DM, Liu SS, Gordon MA, Goytizolo EA, Lin Y, et al. What pain levels do TSA patients experience when given a long-acting nerve block and multimodal analgesia? *Clin Orthop Relat Res* 2019;477:622-32. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000597>
27. Pagnotto MR, Pagnano MW. Multimodal pain management with peripheral nerve blocks for total knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 2012;61:389-95. PMID: 22301247
28. Li WT, Bell KL, Yayac M, Barmann JA, Star AM, Austin MS. A postdischarge multimodal pain management cocktail following total knee arthroplasty reduces opioid consumption in the 30-day postoperative period: A group-randomized trial. *J Arthroplasty* 2021;(36) 164e172. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.07.060>
29. Karam JA, Schwenk ES, Parvizi J. An update on multimodal pain management after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2021;103:1652-62. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01423>
30. Anderson DE, Duletzke NT, Pedigo EB, Halsey MF. Multimodal pain control in adolescent posterior spinal fusion patients: a double-blind, randomized controlled trial to validate the effect of gabapentin on postoperative pain control, opioid use, and patient satisfaction. *Spine Deform* 2020;8(2):177-85. <https://doi.org/10.1007/s43390-020-00038-z>
31. Muhly WT, Beltran RJ, Bielsky A, Bryskin RB, Chinn C, Choudhry DK, et al. Perioperative management and in-hospital outcomes after minimally invasive repair of pectus excavatum: a multicenter registry report from the society for pediatric anesthesia improvement network. *Anesth Analg* 2019;128(2):315-27. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003829>
32. Lee CS, Merchant S, Chidambaran V. Postoperative pain management in pediatric spinal fusion surgery for idiopathic scoliosis. *Paediatr Drugs* 2020;22(6):575-601. <https://doi.org/10.1007/s40272-020-00423-1>
33. Chou R, Côté P, Randhawa, Torres P, Yu H, Nordin M, et al. The Global Spine Care Initiative: applying evidence-based guidelines on the non-invasive management of back and neck pain to low- and middle-income communities. *Eur Spine J* 2018;27(6):851-60. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5433-8>
34. Parrish JM, Jenkins NW, Brundage TS, Hrynewycz NM, Podnar J, Buvanendran A, et al. Outpatient minimally invasive lumbar fusion using multimodal analgesic management in the ambulatory surgery setting. *Int J Spine Surg* 2020;14(6):970-81. <https://doi.org/10.14444/7146>
35. Hong RA, Gibbons KM, Li GY, Holman A, Voepel-Lewis T. A retrospective comparison of intrathecal morphine and epidural hydromorphone for analgesia following posterior spinal fusion in adolescents with idiopathic scoliosis. *Paediatr Anaesth* 2017;27(1):91-7. <https://doi.org/10.1111/pan.13037>
36. Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LC, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2010;19(12):2075-94. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1502-y>

37. Man JY, Gurnaney HG, Dubow SR, DiMaggio TJ, Kroeplin GR, Adzick S, et al. A retrospective comparison of thoracic epidural infusion and multimodal analgesia protocol for pain management following the minimally invasive repair of pectus excavatum. *Paediatr Anaesth* 2017;27(12):1227-34. <https://doi.org/10.1111/pan.13264>
38. Devin CJ, McGirt MJ. Best evidence in multimodal pain management in spine surgery and means of assessing postoperative pain and functional outcomes. *J Clin Neurosci* 2015;22(6):930-8. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2015.01.003>
39. Frizzell KH, Cavanaugh PK, Herman MJ. Pediatric perioperative pain management. *Orthop Clin North Am* 2017;48(4):467-80. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.06.007>
40. Wong JJ, Côté P, Sutton DA, Randhawa K, Yu H, Varatharajan S, et al. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTiMa) Collaboration. *Eur J Pain* 2017;21(2):201-16. <https://doi.org/10.1002/ejp.931>
41. Young VB. Effective management of pain and anxiety for the pediatric patient in the emergency department. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2017;29(2):205-16. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2017.01.007>
42. Bull J, Grogan S. Children having spinal surgery to correct scoliosis: A qualitative study of parents' experiences. *J Health Psychol* 2010;15(2):299-309. <https://doi.org/10.1177/1359105309351607>
43. Ntalouka MP, Brotis AG, Bareka MV, Stertsou ES, Fountas KN, Arnaoutoglou EM. Multimodal analgesia in spine surgery: An umbrella review. *World Neurosurg* 2021;149:129-39. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.02.040>
44. Mathiesen O, Dahl B, Thomsen BA, Kitter B, Sonne N, Dahl JB, et al. A comprehensive multimodal pain treatment reduces opioid consumption after multilevel spine surgery. *Eur Spine J* 2013;22(9):2089-96. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2826-1>
45. Momon A, Verdier B, Dolomie JO, Gardette M, Pereira B, Curt I, et al. A Single preoperative administration of dexamethasone, low-dose pregabalin, or a combination of the 2, in spinal surgery, does not provide a better analgesia than a multimodal analgesic protocol alone. *Clin J Pain* 2019;35(7):594-601. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000719>
46. Kaye AD, Chernobylsky DJ, Thakur P, Siddaiah H, Kaye RJ, Eng LK, et al. Dexmedetomidine in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Protocols for postoperative pain. *Curr Pain Headache Rep* 2020;24(5):21. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00853-z>
47. Song K, Melroy MJ, Whipple OC. Optimizing multimodal analgesia with intravenous acetaminophen and opioids in postoperative bariatric patients. *Pharmacotherapy* 2014;34(Suppl 1):14-21S. <https://doi.org/10.1002/phar.1517>
48. Chan P, Skaggs DL, Sanders AE, Villamor GA, Choi PD, Tolo VT, et al. Pain is the greatest preoperative concern for patients and parents before posterior spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2017;42(21):E1245-50. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002147>
49. Landman Z, Oswald T, Sanders J, Diab M. Spinal Deformity Study Group. Prevalence and predictors of pain in surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(10):825-9. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181de8c2b>
50. Wong GT, Yuen VM, Chow BF, Irwin MG. Persistent pain in patients following scoliosis surgery. *Eur Spine J* 2007;16(10):1551-6. <https://doi.org/10.1007/s00586-007-0361-7>
51. Pestieau SR, Finkel JC, Junqueira MM, Cheng Y, Lovejoy JF, Wang J, et al. Prolonged perioperative infusion of low-dose ketamine does not alter opioid use after pediatric scoliosis surgery. *Paediatr Anaesth* 2014;24(6):582-90. <https://doi.org/10.1111/pan.12417>
52. Hwang SW, Pendleton C, Samdani AF, Bastrom TP, Keeny H, Lonner BS, et al. Preoperative SRS pain score is the primary predictor of postoperative pain after surgery for adolescent idiopathic scoliosis: an observational retrospective study of pain outcomes from a registry of 1744 patients with a mean follow-up of 3.4 years. *Eur Spine J* 2020;29: 754–760. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06293-y>
53. Vademecum Intranet. Hospital Nacional de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan. Sitio web. 2021. Disponible en: <https://farmacia.garrahan.gov.ar/Vademecum/Busqueda>

Reemplazo total de rodilla asistido por el robot ROSA

Andrés Zuain, Julián Costantini, Carlos Yacuzzi, Matías Costa Paz

Sector Rodilla, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El reemplazo total de rodilla es un procedimiento con excelentes resultados, siempre y cuando se alcancen los objetivos de alineación y balance ligamentario. El confort y el bienestar posoperatorios se logran mediante un implante adecuado para cada paciente y el correcto posicionamiento de la prótesis. El sistema robótico ROSA utiliza información recolectada antes de la cirugía y durante esta, y le otorga al cirujano las herramientas necesarias para reproducir la anatomía específica de cada paciente. De esta manera, se logran implantes personalizados basados en los reparos anatómicos de cada individuo y en una planificación a partir de datos biométricos concretos.

Palabras clave: ROSA; robótica; reemplazo total de rodilla asistido.

Nivel de Evidencia: IV

ROSA Robotic-Assisted Total Knee Replacement

ABSTRACT

Total knee replacement is a procedure with excellent outcomes as long as the objectives of alignment and ligament balance are met. Postoperative comfort and well-being are achieved through a suitable implant for each patient and the correct positioning of the prosthesis. The ROSA robotic system uses information collected before and during surgery, and provides the surgeon with the necessary tools to reproduce the specific anatomy of each patient. In this way, personalized implants are achieved based on the anatomical landmarks of each individual and planning based on specific biometric data.

Keywords: ROSA; robotics; robotic-assisted TKR.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Los principales objetivos en la cirugía de reemplazo total de rodilla (RTR) son la restauración de la alineación del miembro, el correcto posicionamiento de los componentes protésicos y el adecuado balance ligamentario. Logrando una alineación y cinemática adecuadas de la rodilla con una correcta técnica quirúrgica, se consiguen excelentes resultados funcionales en el RTR. En la bibliografía, se reporta hasta un 20% de insatisfacción del paciente con el resultado posoperatorio. El dolor, la inestabilidad y la limitación del rango de movilidad son los síntomas más comunes.^{1,2} Con la técnica convencional, se han observado valores de alineación de 3° o más del eje neutro.³⁻⁵ Por este motivo, en los últimos años, se han desarrollado tecnologías para mejorar la precisión de los cortes óseos y la ubicación de los componentes.⁶⁻⁹ Estas técnicas, en principio, están asociadas a una menor necesidad de liberación de partes blandas. Estos avances, de la mano de la cirugía robótica con ROSA, han demostrado su eficacia en lograr una alineación más precisa y reproducible, lo que, a su vez, conlleva mejores resultados y mayor satisfacción por parte del paciente.

El desarrollo de la cirugía robótica tiene estrecha relación con los avances tecnológicos de los últimos 20 años, y comenzó con la asistencia computarizada y la navegación a principios del 2000. Se han diseñado diferentes tipos de sistemas robóticos con diversas características, como la autonomía del robot, la necesidad o no de planificación 3D previa, el uso de guías de corte o sierra incorporada o no.^{10,11}

Recibido el 18-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 15-9-2022 • Dr. ANDRÉS ZUAIN • andres.zuain@hospitalitaliano.org.ar

 <https://orcid.org/0000-0001-5904-3847>

Cómo citar este artículo: Zuain A, Costantini J, Yacuzzi C, Costa Paz M. Reemplazo total de rodilla asistido por el robot ROSA. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):838-850. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1579>

El asistente robótico ROSA es un sistema nuevo aplicado a los RTR, recientemente introducido. Los sistemas anteriores disponibles en el mercado difieren de este en cuanto al método de uso (algunos tienen la sierra incorporada al robot, por ejemplo). Durante la última década, estos sistemas han demostrado su eficacia y seguridad,¹² pero también han planteado algunas dificultades para el cirujano en lo referente al manejo, ya que se restringe su accionar a límites predeterminados.¹³⁻¹⁵ Así, el cirujano puede tener la sensación de no controlar el procedimiento o de estar limitado con ciertos movimientos.

El nuevo asistente que aquí se presenta tiene la intención de mantener al cirujano activo, realizando el corte mientras el brazo robótico mantiene la guía todo el tiempo en el lugar definido, en el plan preoperatorio. Esto puede ser considerado como asistencia robótica, ya que el cirujano permanece a cargo del procedimiento y se apoya en este instrumento robótico inteligente. Fue presentado en marzo de 2019 y, desde entonces, su uso se ha expandido por todo el mundo. La sigla ROSA corresponde a la expresión en inglés “Robotic Surgical Assistant”. Este equipo es capaz de colocar las guías en la posición ideal, permitiendo al cirujano realizar el procedimiento con alta precisión y reproducibilidad (Figura 1). Se puede utilizar sin imágenes previas o basándose en radiografías del paciente, que luego son convertidas a un modelo 3D de la rodilla. Esto, en conjunto con el análisis del balance ligamentario intraoperatorio, permite realizar reemplazos de prótesis personalizados.

En el Hospital Italiano, hemos comenzado a usar esta tecnología para lograr mejores resultados en nuestras cirugías de reemplazo articular. Los objetivos de este estudio son describir el concepto y la técnica quirúrgica del robot ROSA, mostrando un caso operado en el hospital; señalar sus ventajas y limitaciones, y analizar lo que se ha publicado sobre el robot ROSA.



Figura 1. Robot ROSA.

CONCEPTO DEL ROBOT ROSA

Durante el desarrollo de la tecnología del robot ROSA, el objetivo fue mantener al cirujano activo y en el escenario principal de la cirugía; con este sistema, el cirujano tiene el control de la sierra y realiza los cortes, mientras el brazo robótico, equipado con una guía de corte, ubica y mantiene a esta en la posición correcta, con alta eficacia y reproducibilidad. Después del planeamiento intraoperatorio, el robot se ubica con su guía, de acuerdo con el plan quirúrgico, para realizar los cortes de fémur distal y de tibia proximal, y determina la posición de la guía de corte 4 en 1.

El brazo robótico tiene tres modos de accionar: automático, colaborativo y estático. En el modo automático, cuando el robot está alejado del campo quirúrgico, se mueve de manera independiente. A medida que se va acercando a la rodilla y al campo quirúrgico, el robot cambia a modo colaborativo. En este modo, el cirujano colabora con el brazo robótico, ejerciendo una fuerza suave sobre la guía hasta colocarla en el plano de corte sobre el hueso por reseca. En este paso, el movimiento del brazo robótico está restringido al plan de corte, pero acompaña y se adapta a cualquier movimiento de la rodilla. Luego, se verifica la posición de corte de la guía observando en la pantalla los cortes por realizar, se fija con clavijas, y se pasa al modo estático, en el cual le permitirá al cirujano realizar los diferentes cortes. Se pueden obtener correctos cortes con una hoja de sierra convencional debido a la rigidez del brazo robótico. Una vez realizados los cortes, se retiran las clavijas y el robot vuelve al modo colaborativo para realizar el siguiente corte. El objetivo final es lograr un ritmo quirúrgico fluido, incrementando la eficacia, seguridad y confiabilidad de los cortes en comparación con la técnica convencional. El robot ROSA está diseñado para asistir al cirujano en los cortes, tanto de fémur como de tibia; en el tamaño de los implantes por utilizar y su posicionamiento (inclusive la rotación del componente femoral) y en el balance ligamentario.¹⁶

Técnica quirúrgica

El sistema robótico tiene dos opciones para abordar el caso y planificarlo: basado en un modelo 3D virtual que proviene de las radiografías panorámicas previas del paciente, o sin imágenes previas, exclusivamente basado en las referencias anatómicas adquiridas durante la cirugía.

En el primer caso, se toman radiografías estándar, que luego son convertidas a un modelo 3D de la rodilla.^{17,18} Antes se le coloca al paciente una marcación calibrada (un velcro posicionado en el muslo y otro en el tobillo) (Figura 2). Se utilizan estas imágenes para crear el modelo 3D que servirá de planificación para el cirujano. Con esta técnica, ya se dispone en este paso del tamaño y el posicionamiento de los componentes protésicos.



Figura 2. Toma de radiografías con la marcación calibrada, que luego se convierten a un modelo 3D para la planificación preoperatoria.

Para la segunda opción, antes de la cirugía, se toman las radiografías de la misma manera que para la técnica convencional. La planificación durante la cirugía se basa en las referencias óseas y el balance ligamentario, información recabada al inicio del procedimiento. Las dos opciones han demostrado ser altamente eficaces.

Configuración

El sistema robótico ROSA comprende dos partes principales, las cuales se encuentran una a cada lado del campo quirúrgico. Una unidad robótica que consiste en el brazo robótico y una pantalla táctil, y una unidad óptica que incluye una cámara infrarroja que se desprende de un brazo robótico y una pantalla táctil (Figura 3). La guía de corte universal del robot ROSA se ubica al final del brazo del sistema robótico. Se pueden utilizar distintos implantes compatibles con el sistema (Persona/NexGen/Vanguard, Zimmer, Biomet). Tanto el brazo robótico como la óptica, el instrumental y la rodilla del paciente están conectados mediante visión infrarroja.



Figura 3. Brazo robótico con la guía de corte (A) y la óptica (B).

El cirujano y el robot se ubican del mismo lado del campo quirúrgico y el sistema de visión se coloca del lado opuesto (Figura 4). El primer paso consiste en configurar al robot en relación con la rodilla del paciente y luego calibrar el brazo robótico con la óptica.



Figura 4. Posicionamiento del robot en el quirófano.

Registro y planificación

El procedimiento con el robot requiere de la instalación de dos elementos rígidos, uno en el fémur y otro en la tibia, como en la mayoría de los sistemas robóticos. Estos elementos llamados “trackers” pueden colocarse por dentro o por fuera de la incisión realizada, según el criterio del cirujano. Deben estar lo suficientemente alejados de la rodilla para evitar cualquier conflicto entre el instrumental durante la cirugía y el “tracker” de la tibia debe estar ubicado lo suficientemente distal para no interferir con la colocación del componente tibial.

Una vez colocados los “trackers” en el hueso, se obtienen las referencias femorales y tibiales. Primero, se establece la localización del centro de la cabeza femoral, capturando 14 distintas posiciones de la cadera a lo largo de su circunducción. El eje mecánico del fémur se determina con el centro de la cabeza femoral y el punto de entrada distal del canal femoral. El resto de los puntos de registro del fémur distal comprenden los cóndilos femorales distales medial y lateral, y los epicóndilos medial y lateral. Los cóndilos posteriores son referencias para el eje condilar posterior, y el surco troclear anterior y posterior reflejan la línea de Whiteside. La cortical anterior nos otorga el tamaño del componente femoral y su posición, y determina si se está realizando muescas (*notching*). El eje mecánico de la tibia está determinado por los maléolos medial y lateral a distal y por el punto de entrada al canal endomedular tibial. La rotación tibial toma como referencia el tercio medio de la tuberosidad anterior de la tibia y la inserción del ligamento cruzado posterior. Se obtienen también los cortes óseos por realizar en el platillo medial y en el lateral. Un dato importante en este punto es no perforar el cartílago articular con el puntero al tomar estas referencias.

El próximo paso consiste en constatar la laxitud ligamentaria realizando el estrés en varo y en valgo, en distintos puntos de flexión de la rodilla; los valores más importantes son los tomados con la rodilla en extensión y a 90° de flexión. La laxitud puede ser valorada también a 30°, 45°, 60° y 120° de flexión. Los valores obtenidos servirán para guiar la colocación de la prótesis en los distintos planos, los tamaños de los implantes y, consecuentemente, el balance ligamentario. Esta evaluación del balance ligamentario se puede realizar antes de la planificación, pero después del abordaje y la resección de los osteofitos, durante la realización de los cortes con un espaciador (si es necesario), al final del procedimiento con los implantes de prueba o los definitivos. Puede efectuarse en cualquier momento para adaptar la planificación, si así se desea. También el cirujano puede decidir no utilizar la evaluación ligamentaria y realizar el procedimiento mediante una técnica basada exclusivamente en los cortes óseos.

Una vez recolectadas las referencias óseas y luego de evaluar la laxitud ligamentaria, el cirujano decide la planificación final de acuerdo con sus preferencias. Durante esta planificación, se determinan muchos parámetros: el tamaño de los componentes femoral y tibial, la orientación de los cortes óseos (fémur distal, anterior, posterior y tibial) y su grosor, sobre la base de toda la información provista. Se obtienen valores predictivos de las brechas y la alineación definitiva (Figura 5).



Figura 5. La orientación de las resecciones óseas y la posición y el tamaño de los implantes permiten ajustar las brechas en extensión y en flexión, y la alineación final de todo el miembro. La modificación de todos estos valores dará información instantánea de la alineación y las brechas.

Resecciones óseas

Una vez realizada la planificación, la pantalla continuará con el “Panel de resección”. La secuencia de los cortes, ya sea de tibia o fémur primero, es a preferencia del cirujano. Eligiendo una u otra en la pantalla táctil, el robot ROSA moverá su brazo de manera automática hacia la rodilla. Una vez que este alcanza el campo quirúrgico, se activa el modo colaborativo y el cirujano acompaña la guía de corte hacia la posición donde debería colocarse, mientras el robot se mantiene en los planos coronal y sagital indicados, y a la altura de la resección planificada. Se obtienen instantáneamente en la pantalla los valores de los cortes por realizar, para poder comprobarlos con los valores planificados (compensando cualquier movimiento de la rodilla). Alineada la guía con el corte, esta se fija con dos clavijas y se realiza la resección utilizando una sierra convencional (Figura 6). Una vez efectuada, se apoya un sistema de validación sobre el hueso para confirmar que fue acorde con lo planeado. Cada corte puede ser modificado en todo momento, de ser necesario.



Figura 6. Cuando la guía es fijada al hueso y el robot se bloquea en posición, se logra una construcción firme, sobre la cual el cirujano puede realizar los cortes óseos.

La técnica convencional tiene como objetivo lograr una alineación neutra del miembro inferior operado (dentro de un rango de 0 a 3°), colocando los componentes femoral y tibial perpendiculares a sus respectivos ejes mecánicos. Los cortes óseos se realizan de manera independiente unos de otros (comenzando habitualmente por el fémur distal), pero teniendo una relación estrecha, ya que tanto el corte del fémur distal como el de los cóndilos posteriores deben ser paralelos al corte tibial. El balance ligamentario se obtiene mediante la liberación secuencial de partes blandas para equilibrar el compartimento medial y el lateral, tanto en flexión como en extensión. La estabilidad del reemplazo de rodilla se basa en el correcto posicionamiento de los implantes protésicos y en las adecuadas brechas en todo el rango de movilidad.

Describimos el caso de un paciente de 76 años al que se le practicó un RTR izquierda con la asistencia del robot ROSA. En el examen físico, el paciente refería gonalgia, secundaria a gonartrosis tricompartmental (Figura 7). Tenía buena movilidad preoperatoria, dolor predominantemente interno, con un deseje en varo de alrededor de 12°.



Figura 7. A y B. Radiografías de rodilla, de frente y de perfil. C. Escanograma, tomados antes de la cirugía.

Una vez instalados los “trackers” y realizado el abordaje pararrotoaliano medial, se resecan por completo los meniscos junto a los ligamentos cruzados; se resecan los osteofitos mediales, los cuales abren la brecha a medial y generan la liberación suficiente para equilibrar ambos compartimentos. En este momento, se toman las referencias óseas previamente descritas. Se procede a evaluar la laxitud ligamentaria y la movilidad preoperatoria, y se planifican primero los cortes del fémur en la pantalla. En la técnica de reemplazo en genu varo, típicamente, la cantidad de hueso reseca en la tibia será mayor del platillo lateral que del medial, mayor en el cóndilo femoral medial a distal y del lado medial en los cóndilos posteriores. Se realizan todos los cortes y se mide la brecha en extensión con un espaciador. Se visualiza en la pantalla si existe un varo residual o una contractura en flexión. Se liberan, de manera secuencial, las partes blandas, si es necesario. Se flexiona la rodilla y se coloca la guía de corte del robot

ROSA para realizar el resto de los cortes de fémur. Se verifica la rotación alineándola con el eje transepicondileo, la cual presenta rotación externa de 3° respecto del eje condilar posterior. Se realizan los cortes según lo planificado. Se colocan los componentes de prueba y se lleva a cabo una evaluación final, considerando el rango de movilidad completo, la alineación y la estabilidad en flexión y en extensión. Si todo esto es satisfactorio, se colocan los componentes definitivos (Figuras 8 y 9).

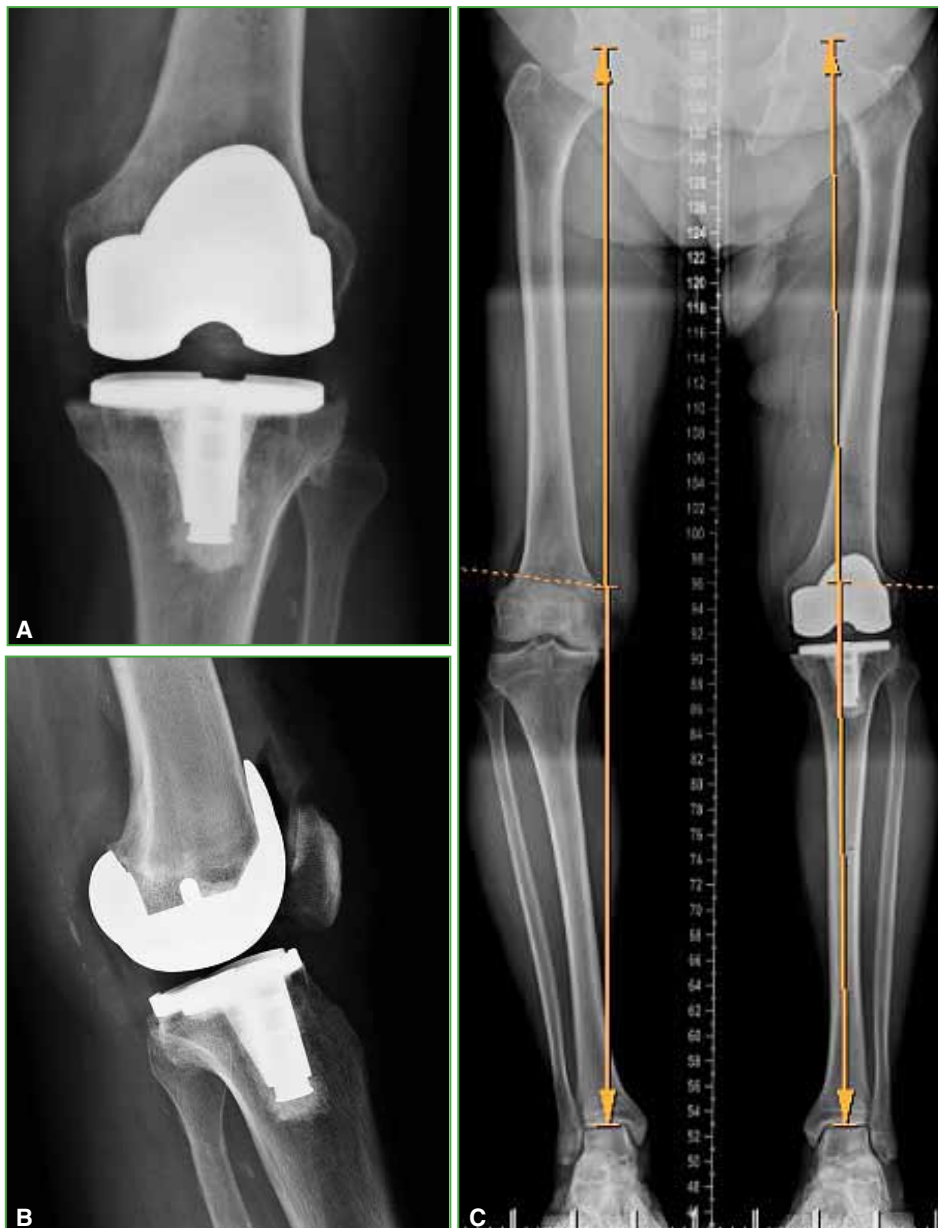


Figura 8. A y B. Radiografías de rodilla, de frente y de perfil. C. Escanograma, tomados después de la cirugía.



Figura 9. Evaluación final (con componentes de prueba o definitivos) del rango de movilidad y del balance ligamentario en flexión y en extensión.

Indicaciones

Las actuales indicaciones del uso y la asistencia del robot ROSA son: prótesis unicompartmentales, prótesis primarias complejas como grandes deseos, secuelas de fracturas o deformidades extrarticulares. Actualmente se está utilizando en prótesis primarias convencionales para lograr un buen manejo del robot y todas las variables por tener en cuenta, aunque el objetivo final es utilizarlo en los casos antes mencionados, ya que la asistencia robótica ayudaría a lograr mejores resultados de alineación y balance ligamentario en aquellos casos complejos.

Ventajas y limitaciones

Las características de este sistema son su simplicidad y que permite mantener un ritmo quirúrgico fluido, así como minimizar el tiempo de configuración del robot, lo que, a su vez, brinda altos índices de exactitud para la orientación de los componentes y los cortes óseos.

Entre las ventajas, se pueden mencionar las siguientes:

- Uso de radiografías para la planificación (menos costosas, menos radiación que la tomografía computarizada y más simples para el paciente). Estas radiografías son con carga, por lo que representan una posición más funcional sobre la cual planificar. No es imprescindible realizarlas, ya que el robot ROSA tiene la opción de planificar tomando como referencia los parámetros intraoperatorios (esto puede ser considerado otra ventaja).
- Sistema robótico colaborativo, donde el robot mantiene la guía de corte en el lugar preciso y el cirujano está en constante control y con la sensación táctil de la sierra y el resto del instrumental. El concepto del robot ROSA es complementar las habilidades del cirujano y no sustituirlo. La secuencia de los cortes, el posicionamiento del implante, el eje mecánico y el balance ligamentario son individualizados para cada paciente, a preferencia del cirujano.
- Fácil de manipular y no requiere mucho tiempo para su configuración.
- Una sola guía de corte, fácilmente manipulable con tres modos de acción.
- Mayor exactitud y precisión en los cortes óseos.
- Menor pérdida hemática (al no invadir los canales endomedulares con las guías de corte).
- Menor daño a las partes blandas (la exposición es la mínima necesaria para la visualización de las clavijas por parte del robot).
- Estancia hospitalaria más corta.
- Recuperación posquirúrgica más rápida.
- Posiblemente, mejor recuperación funcional y rango de movilidad.

Entre las limitaciones, se encuentran las siguientes:

- Costo significativo (no es accesible para todos los cirujanos).
- Aún no se han demostrado mejores resultados funcionales en los pacientes operados con asistencia robótica.
- Curva de aprendizaje (especialmente para la planificación intraoperatoria). La información que se brinda en la pantalla en este paso es abundante y puede llegar a ser confusa. Se necesita experiencia en este paso, ya que, si la planificación no es apropiada, no hay reajuste automático por parte del sistema, por el momento.
- Las complicaciones específicas del sistema robótico, como la rotura de las clavijas o la fractura en la localización de estas, no son frecuentes y se pueden evitar con una mejor técnica de colocación.

Este sistema robótico es reciente y todavía no existen estudios clínicos con suficiente seguimiento como para reportar resultados funcionales. De todas maneras, dos estudios cadavéricos han informado sobre la exactitud de esta técnica. Parratte y cols. han demostrado la exactitud y reproducibilidad de este dispositivo en una serie de 30 rodillas cadavéricas.¹⁹ Los autores compararon tres medidas diferentes: la planificación preoperatoria de los cortes óseos por realizar con el robot ROSA, la real medida del corte realizado y el grosor de hueso resecado para cada corte. Para estandarizar el procedimiento, se fijó como objetivo una alineación final de 0°, practicando cortes perpendiculares al eje mecánico, tanto del fémur como de la tibia en el plano coronal. Los cortes utilizando el robot ROSA tuvieron una alta precisión. Respecto de la angulación de los cortes, no hubo diferencias significativas entre los valores planificados y los medidos, excepto para el de la flexión femoral, que tuvo una diferencia promedio <1°. No se observaron diferencias en los valores del grosor resecado de hueso, excepto en el corte distal del cóndilo femoral medial y en el platillo tibial medial. La diferencia promedio en la alineación final del miembro fue <1°.

En otro estudio cadavérico, Seidenstein y cols. compararon la exactitud del robot ROSA con la técnica convencional para los RTR.²⁰ Se analizaron dos grupos: uno compuesto por 20 rodillas operadas con la técnica convencional y el otro, por 14 rodillas operadas con la asistencia del robot ROSA. Todos los cortes fueron validados con el dispositivo del robot ROSA diseñado para esa función específica y las resecciones óseas medidas con un calibrador. La exactitud de los valores de la angulación de los cortes mejoró significativamente en el grupo operado con asistencia robótica. Para estos, la diferencia fue <0,6°. En cuanto a la medición del hueso resecado, los valores fueron todos <0,7 mm. Todos los valores en el grupo operado con la asistencia del robot ROSA estuvieron dentro de los 2 mm respecto de lo planificado, excepto para la resección de fémur distal (93%). El sistema robótico condujo a resecciones óseas exactas con menor error, comparado con la técnica convencional. El corte del fémur distal fue menos exacto que el del resto, pero, aun así, sigue siendo más exacto que con la técnica estándar. Estos resultados coinciden con lo reportado por otros sistemas robóticos. Se están llevando a cabo estudios clínicos para comparar los resultados funcionales y de satisfacción del paciente.

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Con el advenimiento de la cirugía robótica y las nuevas tecnologías, los procedimientos tienden a simplificarse, a ser más precisos, y sus resultados se vuelven más confiables, lo que representa un paso importante para mejorar los resultados funcionales y la satisfacción del paciente después de un RTR. Analizando todas las variables que influyen en esto (además de la técnica quirúrgica), como las características específicas de cada paciente, las deformidades, la situación clínica preoperatoria, es posible advertir la importancia de cada una de ellas, y cómo modifican los resultados posoperatorios. Posiblemente, considerando todos estos puntos (pre-, intra- y posoperatorio) es que el cirujano puede mejorar su práctica diaria y tomar mejores decisiones. En lo que respecta a la cirugía robótica en sí, la utilización de este sistema llevará al cirujano a aprender de cada uno de los procedimientos y lograr un mejor desempeño en la siguiente cirugía.

CONCLUSIONES

El robot ROSA es un sistema de asistencia, semiautónomo, con características específicas comparado con los sistemas anteriores de este tipo. El objetivo de este asistente quirúrgico es mejorar la exactitud y fiabilidad de los cortes óseos y del balance ligamentario, sin reemplazar, en ninguno de los pasos, la mano del cirujano. Según los estudios preliminares, este sistema resultó reproducible y exacto para realizar los RTR.

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

ORCID de J. Costantini: <https://orcid.org/0000-0001-8900-6254>
 ORCID de C. Yacuzzi: <https://orcid.org/0000-0002-7732-7883>

ORCID de M. Costa Paz: <https://orcid.org/0000-0002-8217-1086>

BIBLIOGRAFÍA

- Halawi MJ, Jongbloed W, Baron S, Savoy L, Williams VJ, Cote MP. Patient dissatisfaction after primary total joint arthroplasty: the patient perspective. *J Arthroplasty* 2019;34(6):1093-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.01.075>
- Palazzo C, Jourdan C, Descamps S, Nizard R, Hamadouche M, Anract P, et al. Determinants of satisfaction 1 year after total hip arthroplasty: the role of expectations fulfilment. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:53. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-53>
- Hetaimish BM, Khan MM, Simunovic N, Al-Harbi HH, Bhandari M, Zalzal PK. Meta-analysis of navigation vs conventional total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(6):1177-82. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.12.028>
- Bollars P, Boeckxstaens A, Mievis J, Kalaaï S, Schotanus MGM, Janssen D. Preliminary experience with an image-free handheld robot for total knee arthroplasty: 77 cases compared with a matched control group. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020;30(4):723-9. <https://doi.org/10.1007/s00590-020-02624-3>
- Liow MHL, Xia Z, Wong MK, Tay KJ, Yeo SJ, Chin PL. Robot-assisted total knee arthroplasty accurately restores the joint line and mechanical axis. A prospective randomised study. *J Arthroplasty* 2014;29(12):2373-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.12.010>
- Smith AF, Eccles CJ, Bhimani SJ, Denehy KM, Bhimani RB, Smith LS, et al. Improved patient satisfaction following robotic-assisted total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2021;34(7):730-8. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700837>
- Figueroa F, Wakelin E, Twigg J, Fritsch B. Comparison between navigated reported position and postoperative computed tomography to evaluate accuracy in a robotic navigation system in total knee arthroplasty. *Knee* 2019;26(4):869-75. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.05.004>
- Hampp EL, Chughtai M, Scholl LY, Sodhi N, Bhowmik-Stoker M, Jacofsky DJ, et al. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty demonstrated greater accuracy and precision to plan compared with manual techniques. *J Knee Surg* 2019;32(3):239-50. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1641729>
- Mullaji A, Kanna R, Marawar S, Kohli A, Sharma A. Comparison of limb and component alignment using computer-assisted navigation versus image intensifier-guided conventional total knee arthroplasty: a prospective, randomized, single-surgeon study of 467 knees. *J Arthroplasty* 2007;22(7):953-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.04.030>
- Bautista M, Manrique J, Hozack WJ. Robotics in total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2019;32(7):600-6. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1681053>
- Sires JD, Craik JD, Wilson CJ. Accuracy of bone resection in MAKO total knee robotic-assisted surgery. *J Knee Surg* 2021;34(7):745-8. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700570>
- Marchand RC, Sodhi N, Anis HK, Ehiorobo J, Newman JM, Taylor K, et al. One-year patient outcomes for robotic-arm-assisted versus manual total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2019;32(11):1063-8. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683977>
- Kayani B, Konan S, Tahmassebi J, Pietrzak JRT, Haddad FS. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty is associated with improved early functional recovery and reduced time to hospital discharge compared with conventional jig-based total knee arthroplasty: a prospective cohort study. *Bone Joint J* 2018;100-B(7):930-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B7.BJJ-2017-1449.R1>
- Biant LC, Yeoh K, Walker PM, Bruce WJM, Walsh WR. The accuracy of bone resections made during computer navigated total knee replacement. Do we resect what the computer plans we resect? *Knee* 2008;15(3):238-41. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2008.01.012>
- Casper M, Mitra R, Khare R, Jaramaz B, Hamlin B, McGinley B, et al. Accuracy assessment of a novel image-free handheld robot for total knee arthroplasty in a cadaveric study. *Comput Assist Surg (Abingdon)* 2018;23(1):14-20. <https://doi.org/10.1080/24699322.2018.1519038>

16. Batailler C, Hannouche D, Benazzo F, Parratte S. Concepts and techniques of a new robotically assisted technique for total knee arthroplasty: the ROSA knee system. *Arch Orthop Trauma Surg* 2021;141(12):2049-58. <https://10.1007/s00402-021-04048-y>
17. Massé V, Ghate RS. Using standard X-ray images to create 3D digital bone models and patient-matched guides for aiding implant positioning and sizing in total knee arthroplasty. *Comput Assist Surg (Abingdon)* 2021;26(1):31-40. <https://doi.org/10.1080/24699322.2021.1894239>
18. Lustig S, Fleury C, Goy D, Neyret P, Donell ST. The accuracy of acquisition of an imageless computer-assisted system and its implication for knee arthroplasty. *Knee* 2011;18(1):15-20. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2009.12.010>
19. Parratte S, Price AJ, Jeys LM, Jackson WF, Clarke HD. Accuracy of a new robotically assisted technique for total knee arthroplasty: A cadaveric study. *J Arthroplasty* 2019;34(11):2799-803. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.040>
20. Seidenstein A, Birmingham M, Foran J, Ogden S. Better accuracy and reproducibility of a new robotically-assisted system for total knee arthroplasty compared to conventional instrumentation: a cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021;29(3):859-66. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06038-w>

Puntajes V

Ernesto Bersusky,[†] Ignacio Arzac Ulla,^{††} Lidia G. Loterzo,[#] Guillermo Ricciardi,^{##} Gerardo Zanotti,^{*} Juan Martín Patiño^{**}

^{*}Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{**}BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina

[†]Hospital Central de San Isidro "Dr. Melchor Ángel Posse", Buenos Aires, Argentina

^{##}Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Álvarez", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

^{††}Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

[#]Hospital Militar Central "Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El Comité Editorial quiere brindar a los lectores de la RAAOT 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, definimos su uso e incluimos bibliografía original y actualizada.

Palabras clave: Escalas; puntajes; tablas; actualización.

Nivel de Evidencia: V

Scores V

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 have 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 los lectores de la RAAOT 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, definimos su uso e incluimos bibliografía original y actualizada; en esta oportunidad, nos ocupa la sección de puntajes de columna vertebral.

Spine Instability Neoplastic Score

El *Spine Oncology Study Group* (SOSG), grupo de expertos internacionales abocados al estudio de los tumores de columna, define la inestabilidad vertebral neoplásica como "la pérdida de la integridad de la columna vertebral como resultado de un proceso neoplásico que asocia dolor relacionado con el movimiento, deformidad sintomática o progresiva o compromiso neurológico bajo cargas fisiológicas". La inestabilidad mecánica por metástasis vertebrales es indicación de estabilización quirúrgica (convencional o percutánea), independientemente de la compresión neurológica o la sensibilidad al tratamiento oncológico del tumor (quimioterapia/radioterapia). El SOSG ha propuesto el *Spine Instability Neoplastic Score* (SINS) como instrumento para evaluar la inestabilidad mecánica

Recibido el 20-7-2021. Aceptado luego de evaluación el 14-12-2021 • Dr. GUILLERMO RICCIARDI • guillermoricciardi@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>

Cómo citar este artículo: Bersusky E, Arzac Ulla I, Loterzo LG, Ricciardi G, Zanotti G, Patiño JM. Puntajes V. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):851-857. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1676>

vertebral oncológica a través de 6 componentes: localización de la lesión, presencia y tipo de dolor, naturaleza de la lesión (lítica o blástica), alineación radiográfica, colapso del cuerpo vertebral y compromiso de estructuras vertebrales posteriores. Cada parámetro recibe una puntuación numérica. El SINS se obtiene sumando cada puntaje de los 6 componentes individuales. La puntuación mínima es 0 y la máxima es 18. El puntaje total se interpreta según los siguientes intervalos: de 0 a 6, estabilidad; de 13 a 18, inestabilidad; de 7 a 12, inestabilidad indeterminada. Los pacientes con puntajes SINS de 7 a 18 ameritan la consulta quirúrgica.

Spine Instability Neoplastic Score (SINS)	
Componentes	Puntaje
Localización	
Charnela (occipital-C2; C7-T2; T11-L1; L5-S1)	3
Columna móvil (C3-C6; L2-L4)	2
Columna semirrígida (T3-T10)	1
Columna rígida (S2-S5)	0
Dolor que cede con el decúbito o dolor que se presenta con el movimiento o la carga de la columna	
Sí	3
No (dolor ocasional, pero no mecánico)	1
Lesión no dolorosa	0
Lesión ósea	
Lítica	2
Mixta (lítica/blástica)	1
Blástica	0
Alineación vertebral radiográfica	
Presencia de subluxación/traslación	4
Deformidad <i>de novo</i> (cifosis/escoliosis)	2
Alineación normal	0
Colapso del cuerpo vertebral	
Colapso >50%	3
Colapso <50%	2
No colapsado con >50% involucrado	1
Ninguna de las anteriores	0
Compromiso de estructuras vertebrales posterolaterales (fracturas o infiltración tumoral de la faceta, el pedículo o la articulación costovertebral)	
Bilateral	3
Unilateral	1
Ninguna de las anteriores	0
Interpretación	
0-6 = estabilidad	
7-12 = inestabilidad indeterminada (posiblemente inminente)	
13-18 = inestabilidad	

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Fisher CG, DiPaola CP, Ryken TC, Bilsky MH, Shaffrey CI, Berven SH, et al. A novel classification system for spinal instability in neoplastic disease: an evidence-based approach and expert consensus from the Spine Oncology Study Group. *Spine (Phila PA)* 2010;35:E1221-E1229. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181e16ae2>
- Fisher CG, Versteeg AL, Schouten R, Boriani S, Varga PP, Rhines LD, et al. Reliability of the spinal instability neoplastic scale among radiologists: an assessment of instability secondary to spinal metastases. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203(4):869-74. <https://doi.org/10.2214/AJR.13.12269>

Thoracolumbar AOSpine Injury Score (TL AOSIS)

Se han propuesto múltiples sistemas de clasificación para las lesiones vertebrales toracolumbares traumáticas a lo largo del tiempo. Como antecedentes relevantes, podemos destacar las clasificaciones de Denis, Magerl (AO) y Vaccaro (TLICS, *Thoracolumbar Injury Classification System*). En 2013, Vaccaro y cols. publicaron el *AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification System*, que, en la actualidad, es el sistema con mayor difusión internacional para clasificar este tipo de lesiones. A partir de este sistema, se desarrolló el TL AOSIS, que otorga un puntaje a cada una de las variables de la clasificación. Posteriormente se publicó el algoritmo terapéutico en función del TL AOSIS, que se interpreta según los siguientes intervalos: 3 puntos o menos, tratamiento conservador inicial; 4 o 5 puntos, tratamiento conservador o quirúrgico, según criterio clínico y más de 5 puntos, tratamiento quirúrgico.

Thoracolumbar AOSpine Injury Score (TL AOSIS)	
Clasificación	Puntos
Tipo A (compresión)	
A0	0
A1	1
A2	2
A3	3
A4	5
Tipo B (lesión de banda de tensión)	
B1	5
B2	6
B3	7
Tipo C (traslación)	
C	8
Estado neurológico	
N0	0
N1	1
N2	2
N3	4
N4	4
NX	3
Modificadores	
M1	1
M2	0
Interpretación	
3 o menos = tratamiento conservador inicial	
4 o 5 = conservador o quirúrgico, según criterio clínico	
>5 = tratamiento quirúrgico	

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L; AOSpine Spinal Cord Injury & Trauma Knowledge Forum. 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>
- Kepler CK, Vaccaro AR, Schroeder GD, Koerner JD, Vialle LR, Aarabi B, et al. The Thoracolumbar AOSpine Injury Score. *Global Spine J* 2016;6(4):329-34. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1563610>
- Vaccaro AR, Schroeder GD, Kepler CK, Cumhur Oner F, Vialle LR, Kandziora F, et al. The surgical algorithm for the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system. *Eur Spine J* 2016;25(4):1087-94. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3982-2>

Scoliosis Research Society 22r Patient Questionnaire (SRS 22r)

El SRS-22r es un cuestionario confeccionado por la *Scoliosis Research Society* para evaluar los resultados en pacientes operados de escoliosis idiopática. Desde su primera versión publicada en 1999, ha sufrido sucesivas modificaciones (originalmente con 24 ítems).

El cuestionario abarca 5 dimensiones: dolor (5 preguntas), función (5 preguntas), salud mental (5 preguntas), autoimagen (5 preguntas) y satisfacción con el tratamiento (2 preguntas). En cada dimensión, los ítems tienen 5 posibles respuestas que asocian un puntaje (del 1 al 5). Se calcula la media de los puntos para cada dimensión y para el total de los ítems del cuestionario. Entonces, la mejor puntuación, total y para cada dominio, es 5 y la peor puntuación es 1. A mayor puntaje, mejor calidad de vida. Si hay ítems sin respuesta, el denominador de “preguntas respondidas” se reduce al número apropiado. Los elementos con más de una respuesta se eliminan del cálculo. Las dimensiones no se pueden puntuar si se responden menos de 3 ítems, con excepción de la satisfacción con el tratamiento.

SRS 22r				
1. ¿Cuánto dolor ha tenido en los últimos 6 meses?				
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Ligero	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Intenso
2. ¿Cuánto dolor ha tenido en el último mes?				
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Ligero	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Moderado	<input type="checkbox"/> Intenso
3. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?				
<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
4. Si tuviera que pasar el resto de su vida con la espalda como la tiene ahora, ¿cómo se sentiría?				
<input type="checkbox"/> Muy contento	<input type="checkbox"/> Bastante contento	<input type="checkbox"/> Ni contento ni descontento	<input type="checkbox"/> Bastante descontento	<input type="checkbox"/> Muy descontento
5. ¿Cuál es su nivel de actividad actual?				
<input type="checkbox"/> Permanentemente en cama	<input type="checkbox"/> No realiza prácticamente ninguna actividad	<input type="checkbox"/> Tareas ligeras y deportes ligeros	<input type="checkbox"/> Tareas moderadas y deportes moderados	<input type="checkbox"/> Actividad completa
6. ¿Cómo le queda la ropa?				
<input type="checkbox"/> Muy bien	<input type="checkbox"/> Bien	<input type="checkbox"/> Aceptable	<input type="checkbox"/> Mal	<input type="checkbox"/> Muy mal
7. Durante los últimos 6 meses, ¿se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?				
<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Nunca
8. ¿Tiene dolor de espalda en reposo?				
<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Nunca
9. ¿Cuál es su nivel actual de actividad laboral o escolar?				
<input type="checkbox"/> 100% de lo normal	<input type="checkbox"/> 75% de lo normal	<input type="checkbox"/> 50% de lo normal	<input type="checkbox"/> 25% de lo normal	<input type="checkbox"/> 0% de lo normal
10. ¿Cómo describiría el aspecto de su cuerpo (sin tener en cuenta el de la cara y extremidades)?				
<input type="checkbox"/> Muy bueno	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Muy malo
11. ¿Toma medicamentos para su espalda?				
<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Calmantes suaves 1 a la semana o menos	<input type="checkbox"/> Calmantes suaves a diario	<input type="checkbox"/> Calmantes fuertes 1 a la semana o menos	<input type="checkbox"/> Calmantes fuertes a diario

12. ¿Le limita la espalda la capacidad para realizar sus actividades habituales por casa?				
<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
13. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?				
<input type="checkbox"/> Siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Nunca
14. ¿Cree que el estado de su espalda influye en sus relaciones personales?				
<input type="checkbox"/> Nada	<input type="checkbox"/> Un poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
15. ¿Ud. o su familia tienen dificultades económicas por su espalda?				
<input type="checkbox"/> Mucho	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Un poco	<input type="checkbox"/> Nada
16. En los últimos 6 meses, ¿se ha sentido desanimado y triste?				
<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
17. En los últimos 3 meses, ¿cuántos días ha faltado al trabajo o al colegio debido al dolor de espalda?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4 o más
18. ¿Le dificulta la situación de su espalda salir de casa con sus amigos o su familia?				
<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
19. ¿Se siente atractivo/a con el estado actual de su espalda?				
<input type="checkbox"/> Sí, mucho	<input type="checkbox"/> Sí, bastante	<input type="checkbox"/> Ni atractivo/a ni poco atractivo/a	<input type="checkbox"/> No, no demasiado	<input type="checkbox"/> En lo absoluto
20. Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?				
<input type="checkbox"/> Nunca	<input type="checkbox"/> Solo alguna vez	<input type="checkbox"/> Algunas veces	<input type="checkbox"/> Casi siempre	<input type="checkbox"/> Siempre
21. ¿Está satisfecho con los resultados del tratamiento?				
<input type="checkbox"/> Completamente satisfecho	<input type="checkbox"/> Bastante satisfecho	<input type="checkbox"/> Indiferente	<input type="checkbox"/> Bastante insatisfecho	<input type="checkbox"/> Completamente insatisfecho
22. ¿Aceptaría el mismo tratamiento otra vez si estuviera en la misma situación?				
<input type="checkbox"/> Sí, sin duda	<input type="checkbox"/> Probablemente sí	<input type="checkbox"/> No estoy seguro/a	<input type="checkbox"/> Probablemente no	<input type="checkbox"/> No, sin duda

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Maher TR, Gorup JM, Shin TM, Homel P, Merola AA, Grogan DP, et al. Results of the Scoliosis Research Society instrument for evaluation of surgical outcome in adolescent idiopathic scoliosis. A multicenter study of 244 patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999;24(14):1435-40. <https://doi.org/10.1097/00007632-199907150-00008>
- Climent JM, Bago J, Ey A, Perez-Grueso FJ, Izquierdo E. Validity of the Spanish version of the Scoliosis Research Society-22 (SRS-22) Patient Questionnaire. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(6):705-9. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000155408.76606.8f>
- Glattes RC, Burton DC, Lai SM, Frasier E, Asher MA. The reliability and concurrent validity of the Scoliosis Research Society-22r patient questionnaire compared with the Child Health Questionnaire-CF87 patient questionnaire for adolescent spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007;32(16):1778-84. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3180dc9bb2>
- Crawford CH 3rd, Glassman SD, Bridwell KH, Berven SH, Carreon LY. The minimum clinically important difference in SRS-22R total score, appearance, activity and pain domains after surgical treatment of adult spinal deformity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015;40(6):377-81. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000761>

Índice de Discapacidad de Oswestry (*Oswestry Disability Index, ODI*)

El índice de discapacidad de Oswestry (ODI) es una medida de resultado diseñada para evaluar el impacto del dolor lumbar, agudo o crónico, en el nivel de actividades de la vida diaria. Consta de 10 preguntas dirigidas al paciente, cuyas respuestas aparecen ordenadas como escalas de Likert de 6 puntos. Alternativamente, la puntuación total puede expresarse como porcentaje e incluye desde el 0% (sin discapacidad) hasta el 100% (discapacidad más grave).

Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI)	
Intensidad del dolor	<p>Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes.</p> <p>El dolor es fuerte, pero me arreglo sin tomar calmantes.</p> <p>Los calmantes me alivian completamente el dolor.</p> <p>Los calmantes me alivian un poco el dolor.</p> <p>Los calmantes apenas me alivian el dolor.</p> <p>Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo.</p>
Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)	<p>Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor.</p> <p>Me las puedo arreglar solo, pero esto me aumenta el dolor.</p> <p>Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado.</p> <p>Necesito alguna ayuda, pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo.</p> <p>Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas.</p> <p>No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama.</p>
Levantar peso	<p>Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor.</p> <p>Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor.</p> <p>El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (p. ej., en una mesa).</p> <p>El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo.</p> <p>Solo puedo levantar objetos muy ligeros.</p> <p>No puedo levantar ni elevar ningún objeto.</p>
Andar	<p>El dolor no me impide andar.</p> <p>El dolor me impide andar más de un kilómetro.</p> <p>El dolor me impide andar más de 500 metros.</p> <p>El dolor me impide andar más de 250 metros.</p> <p>Solo puedo andar con bastón o muletas.</p> <p>Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño.</p>
Estar sentado	<p>Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera.</p> <p>Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera.</p> <p>El dolor me impide estar sentado más de una hora.</p> <p>El dolor me impide estar sentado más de media hora.</p> <p>El dolor me impide estar sentado más de diez minutos.</p> <p>El dolor me impide estar sentado.</p>
Estar de pie	<p>Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, sin que me aumente el dolor.</p> <p>Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera, pero me aumenta el dolor.</p> <p>El dolor me impide estar de pie más de una hora.</p> <p>El dolor me impide estar de pie más de media hora.</p> <p>El dolor me impide estar de pie más de diez minutos.</p> <p>El dolor me impide estar de pie.</p>
Dormir	<p>El dolor no me impide dormir bien.</p> <p>Solo puedo dormir si tomo pastillas.</p> <p>Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas.</p> <p>Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas.</p> <p>Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas.</p> <p>El dolor me impide totalmente dormir.</p>

Actividad sexual	<p>Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor.</p> <p>Mi actividad sexual es normal, pero me aumenta el dolor.</p> <p>Mi actividad sexual es casi normal, pero me aumenta mucho el dolor.</p> <p>Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor.</p> <p>Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor.</p> <p>El dolor me impide todo tipo de actividad sexual.</p>
Vida social	<p>Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor.</p> <p>Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor.</p> <p>El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.</p> <p>El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo.</p> <p>El dolor ha limitado mi vida social al hogar.</p> <p>No tengo vida social a causa del dolor.</p>
Viajar	<p>Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor.</p> <p>Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor.</p> <p>El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas.</p> <p>El dolor me limita a viajes de menos de una hora.</p> <p>El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora.</p> <p>El dolor me impide viajar, excepto para ir al médico o al hospital.</p>

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- Baker D, Pynsent P, Fairbank J. The Oswestry Disability Index revisited. En: Roland M, Jenner J, eds. *Back pain: New Approaches to Rehabilitation and Education*. Manchester: Manchester University Press; 1989:174-86.
- Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25(22):2940-52; discussion 2952. <https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017>
- Selva-Sevilla C, Ferrara P, Gerónimo-Pardo M. Psychometric properties study of the Oswestry Disability Index in a spanish population with previous lumbar disc surgery: Homogeneity and validity. *Spine (Phila Pa 1976)* 2019;44(7):E430-E437. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002867>

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

ORCID de E. Bersusky: <http://orcid.org/0000-0002-3121-9326>
 ORCID de I. Arzac Ulla: <http://orcid.org/0000-0002-5038-7720>
 ORCID de L. G. Loterzo: <https://orcid.org/0000-0001-5465-1747>

ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>
 ORCID de J. M. Patiño: <https://orcid.org/0000-0002-9036-0442>

Resolución del caso

Rodrigo Re^{*}, Christian Allende Nores^{**}

^{*}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 745.

DIAGNÓSTICO: Arteria intermedia persistente con trombosis.

DISCUSIÓN

En la resonancia magnética de muñeca derecha (**Figura 3**), se detecta trombosis de una estructura vascular que discurre en íntimo contacto con el nervio mediano y produce, a la altura del canal del carpo, su disección, con un marcado proceso inflamatorio circundante. La trombosis se comporta hiperintensa, tanto en secuencias T1 como con supresión grasa, y está rodeada por los dos componentes del nervio mediano a nivel del túnel carpiano.

Debido a los hallazgos ecográficos y por resonancia magnética, se decide adoptar una conducta quirúrgica.

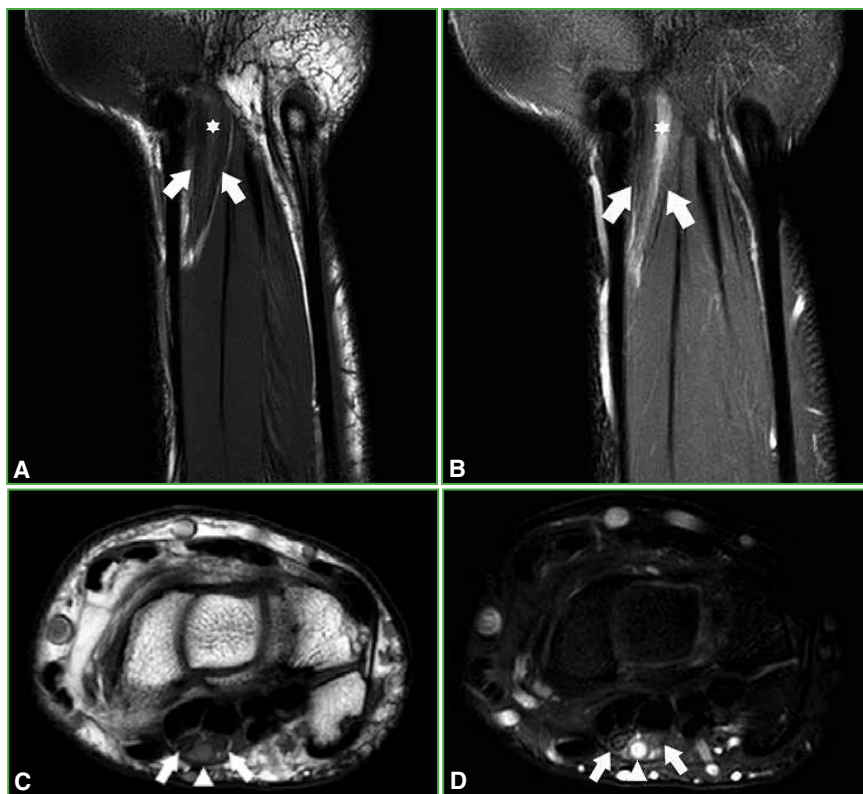



Figura 3. Resonancia magnética de muñeca derecha, sin contraste. **A y B.** Cortes coronal en secuencias T1 y STIR, respectivamente. Nervio mediano de morfología bífida (flechas) con imagen tubular hiperintensa (asterisco). **C y D.** Cortes axial en secuencias T1 y STIR, respectivamente. Nervio mediano dividido (flechas) con tumoración redondeada en el medio (punta de flecha).

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

Cómo citar este artículo: Re R, Allende Nores C. Instrucción Ortopédica de Posgrado - Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(6):858-861. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.6.1606>

DIAGNÓSTICO

Con todos estos hallazgos, se diagnostica una trombosis de la arteria mediana persistente con nervio mediano bífido.

El sistema vascular del miembro superior es muy complejo y puede dar lugar a numerosas anomalías, como la ausencia de arterias, alteraciones de los orígenes y recorridos o la persistencia de arterias embrionarias. Una de las variantes es la persistencia de la arteria mediana. Las estructuras relacionadas con una arteria mediana persistente también pueden ser anómalas. La presencia de una arteria mediana se asocia con una variación anatómica del nervio mediano, el que puede presentarse de morfología bífida.

Cuando la arteria mediana persistente tiene más 1,5 mm de diámetro pueden aparecer síntomas de compresión del nervio mediano. La arteria puede aumentar su tamaño debido a la presencia de calcificaciones, trombosis, aterosclerosis, traumatismos y dilatación.

Los diagnósticos diferenciales más frecuentes son síndrome del túnel carpiano (Figura 4) o hamartoma fibrolipomatoso del nervio mediano (Figura 5).

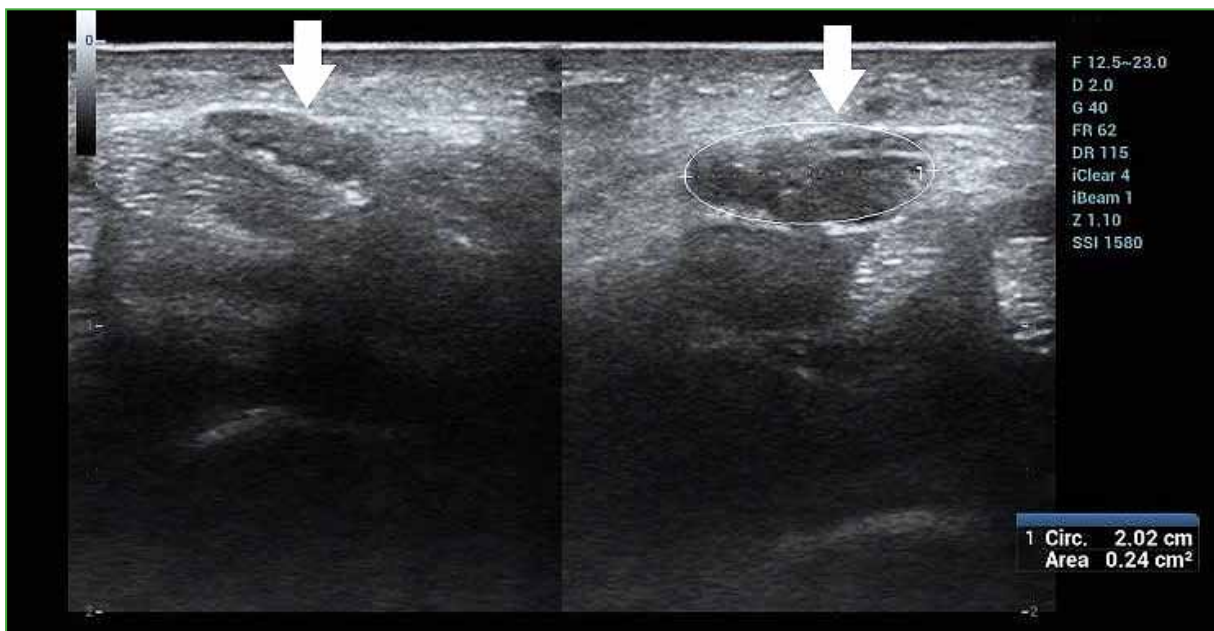


Figura 4. Ecografía comparativa de muñecas derecha e izquierda. Se visualiza el nervio mediano izquierdo aumentado de tamaño, que mide 24 mm².

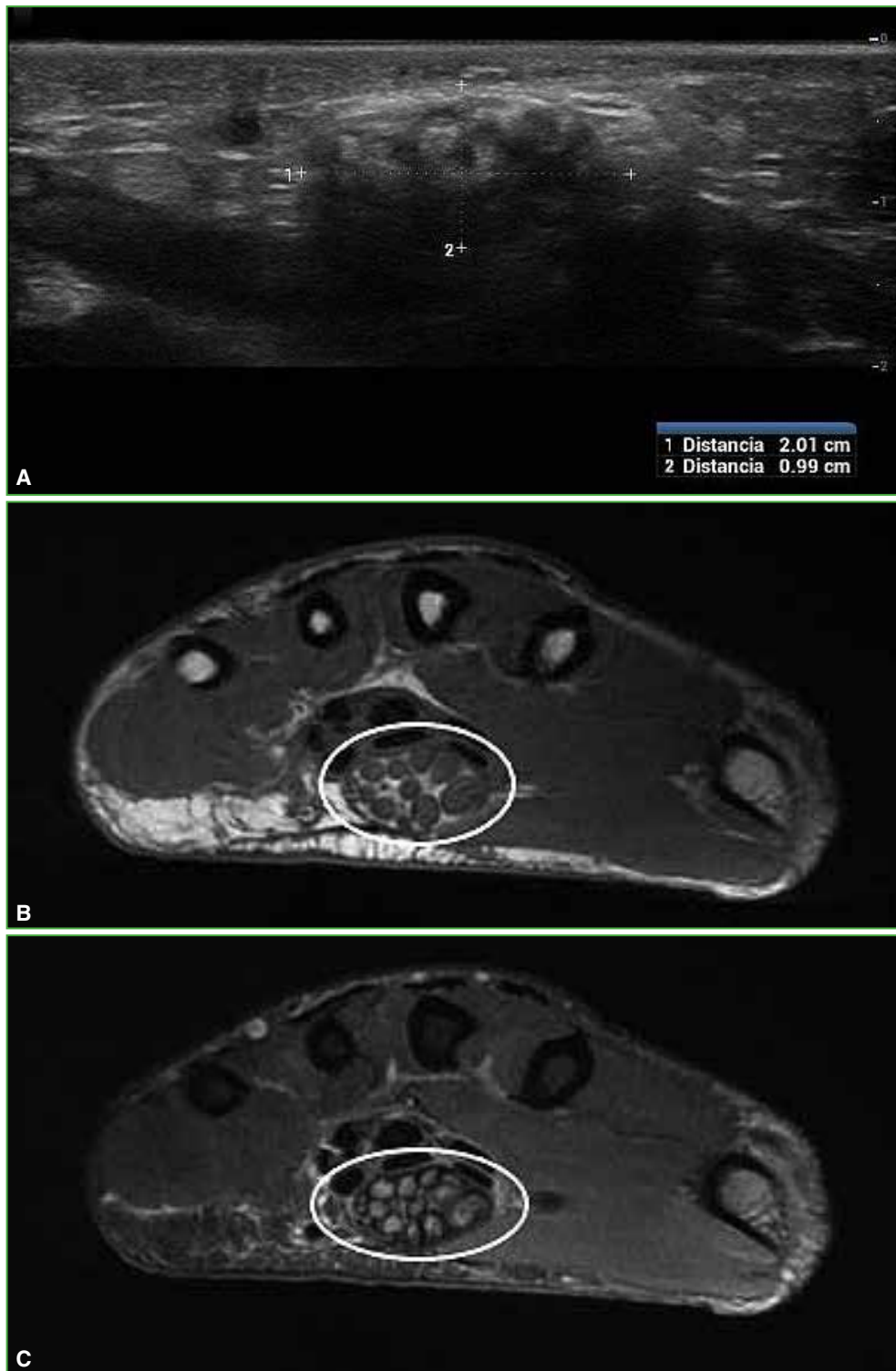
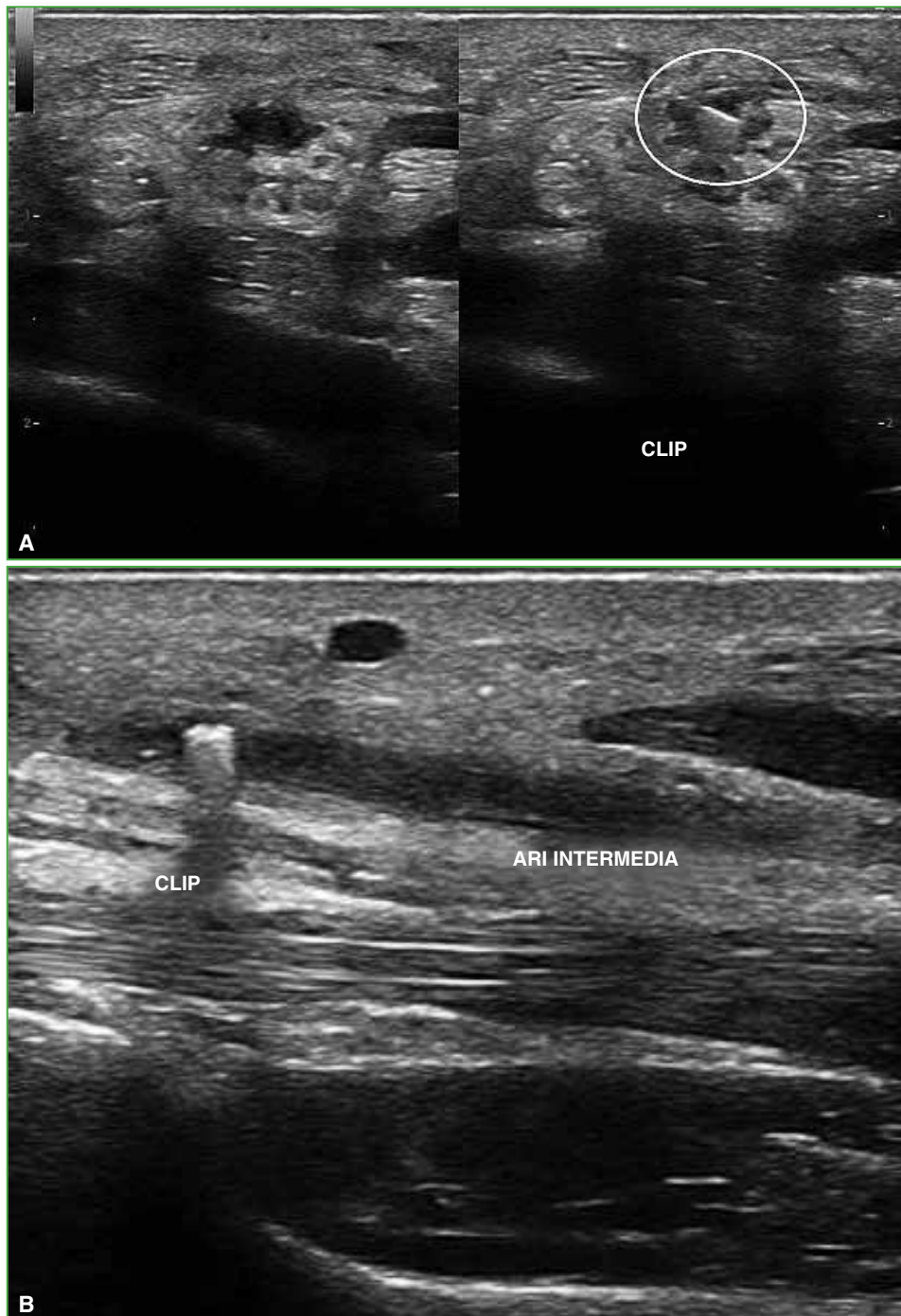


Figura 5. A. Ecografía de muñeca derecha. Se observa una tumoración heterogénea en el canal carpiano. Alternan áreas hipo e hiperecogénicas. B y C. Resonancia magnética de muñeca derecha, corte axial, en secuencias T1 y STIR, respectivamente. Se observa un marcado engrosamiento de las fibras del nervio mediano, el cual se comporta hipointenso en secuencia T1 y ligeramente hiperintenso en secuencias con supresión grasa, con imágenes lineales intercaladas hiperintensas en secuencia T1 e hipointensas en secuencia STIR, compatible con grasa. Hamartoma lipomatoso del nervio mediano.

Debido a la intensa sintomatología del paciente, se decide el tratamiento quirúrgico con colocación de un clip en la arteria y liberación del nervio mediano (Figura 6).



Índice por temas 2022

EDITORIALES

Fortalecidos en la adversidad	1
Trauma en la Argentina	141
Autores y revisores. Dos caras de la misma moneda	303
Nuestra meta es el camino	460
30 años de vida de la Asociación Argentina de Cirugía de Hombro y Codo	461
30 años de un camino exitoso	463
Empezando nuevamente. ¿Será igual que antes?	615
Dr. Luis Muscolo, miembro de la Academia Nacional de Medicina	744

INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES

Rabdomiosarcoma alveolar	3 y 131
Fractura-luxación de C5-C6	142 y 299
Osteosarcoma	305 y 454
Lipoma intraóseo	464 y 605
Agnesia del vasto medial oblicuo del cuádriceps	616 y 737
Arteria intermedia persistente con trombosis	745 y 858

TUMORES

Condrolastoma de astrágalo. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía	64
Lipoblastoma de extremidades y tronco: recurrencia local y complicaciones después de la resección marginal. Estudio multicéntrico	349
Tumor mesenquimático fosfatúrico de pelvis: abordaje multidisciplinario	360
Osteosarcoma extraesquelético. Presentación de un caso ..	371

Resección de osteoma osteoide vertebral asistida por planificación 3D. Presentación de un caso	378
--	-----

Quiste óseo aneurismático vertebral agresivo: presentación de un caso y revisión bibliográfica	804
--	-----

Hemangioma capilar en el hallux: presentación de un caso	819
--	-----

COLUMNA

Fracturas vertebrales múltiples	51
---------------------------------------	----

Análisis radiográfico de los parámetros espinopélvicos obtenidos con el dispositivo de TLIF anterior. Estudio multicéntrico	748
---	-----

Prevención, manejo y seguimiento de las lesiones de la arteria vertebral. Conocimiento actual de los cirujanos de columna de la Argentina	85
---	----

Modelo de hipotermia experimental en murinos para estudios de lesión medular	89
--	----

Expresión de proteínas inducibles por frío en la médula espinal de rata sometida a hipotermia sistémica	393
---	-----

Puntajes V	851
------------------	-----

ORTOPEDIA INFANTIL

Fracturas metafiso-diafisarias de radio distal en adolescentes: estudio comparativo entre fijación percutánea con clavijas y clavos elásticos de titanio	341
--	-----

Sinovitis transitoria de cadera en un niño como probable manifestación inicial atípica de COVID-19	387
--	-----

Tratamiento de la escoliosis neuromuscular en niños pequeños con parálisis cerebral espástica grave: revisión sistemática de la bibliografía	422
--	-----

Epifisiólisis tibial proximal tipo IV-A de Ryu y Debenham. A propósito de un caso	246
---	-----

Fractura aislada del hueso grande asociada a quiste traumático sinovial: presentación de un caso en un niño ..	814
--	-----

Protocolo multimodal farmacológico perioperatorio para la cirugía de columna en pediatría	825	¿Somos los cirujanos argentinos de hombro y codo los peor tratados de Iberoamérica? Comparación de los honorarios y el nivel de satisfacción entre los miembros de la Asociación Argentina de Cirugía de Hombro y Codo, y los colegas de Iberoamérica	540
MIEMBRO SUPERIOR			
Variantes anatómicas del tubérculo de Lister. Presentación de una clasificación imagenológica y su utilidad clínica	34	Puntajes III	599
Artritis séptica acromioclavicular por <i>Staphylococcus argenteus</i> . Reporte de un caso	71	Roturas “irreparables” del manguito rotador: trucos y consejos para conseguir una reparación artroscópica	559
Lesiones traumáticas en la mano por el uso de amoladora. Un problema en nuestro medio	197	Defectos óseos glenohumerales: Un recorrido por los avances diagnósticos y terapéuticos durante los últimos 20 años	570
Aumento con injerto estructural endomedular en la osteosíntesis de fracturas de húmero proximal	207	Eficacia y adaptabilidad de uso del dispositivo Shoulder Pacemaker® durante la fase de fortalecimiento en la rehabilitación de hombro. Estudio preliminar	593
Erosión de la apófisis coracoides secundaria a osteosíntesis de fractura de clavícula distal. Reporte de un caso	253	Capsulitis adhesiva del hombro: Comparación entre métodos de tratamiento conservador	781
Túnel carpiano con anestesia local versus WALANT	335	Anestesia local con epinefrina, sin manguito hemostático, para la liberación del túnel carpiano. Estudio comparativo de dos variantes técnicas en 89 casos	789
Fracturas articulares complejas del húmero distal. Recomendaciones para optimizar los resultados y disminuir las complicaciones	259	MIEMBRO INFERIOR	
Técnica de Livani-Belangero (MIPO) en el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero. Experiencia latinoamericana en tres centros hospitalarios	476	Hallazgos artroscópicos en lesiones de Maisonneuve	5
Puntajes II	447	Fracturas graves del cuello del astrágalo. Análisis del tratamiento en 20 casos	15
Traducción y adaptación transcultural del <i>Constant-Murley Score</i> al español de la Argentina	579	Fracturas intertrocánticas en adultos mayores: análisis de factores de riesgo asociados con falla en la osteosíntesis con clavo cefalomedular	41
Influencia de la consolidación de las tuberosidades en los resultados clínicos de la prótesis invertida para fracturas de húmero proximal	466	Avulsión de la tuberosidad posterior del calcáneo en pico de pato. Reporte de un caso	57
Tenodesis suprapectoral del bíceps. Resultados clínicos ..	488	Trombosis arterial de diagnóstico tardío que simula síndrome de Südeck luego de un reemplazo total de rodilla	79
Reducción de la luxación glenohumeral anteroinferior aguda en el sistema de salud de la Argentina. Perspectiva nacional	498	Seudoaneurisma de la arteria femoral lateral: revisión sistemática a propósito de una complicación infrecuente en pacientes con fracturas pertrocánticas	95
Osteosíntesis de fracturas complejas de húmero distal. Nuestra experiencia	517	Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. Anemia, internación prolongada y puntaje ASA como factores predictivos de morbilidad en el análisis de 1000 pacientes	111
Fractura de olécranon. Nueva alternativa terapéutica	526	Cerclaje con alambre en fracturas subtrocánticas de cadera. Análisis de beneficios y complicaciones	143
Neurotizaciones para la flexión del codo en lesiones traumáticas del plexo braquial	507		
Apraxia severa por atrapamiento del nervio radial en el brazo: “síndrome de Lotem”. Presentación de un caso	534		

Cadera flotante: análisis comparativo de resultados y lesiones asociadas	152	Prevalencia y resultados de cultivos positivos inesperados en revisiones de reemplazo total de cadera presumiblemente asépticas	645
Tratamiento de las fracturas de pelvis APCII. Variables que afectan el resultado final	165	Osteosíntesis en fracturas femorales periprotésicas de cadera Vancouver tipos B1 y C. Análisis multicéntrico	652
Estudio comparativo de la función y el dolor de la rodilla entre el abordaje suprarrotuliano y pararrotuliano medial luego del enclavado endomedular de una fractura de tibia	177	¿Es seguro el ácido tranexámico en la cirugía de reemplazo total de rodilla en pacientes con enfermedad coronaria?	660
Enclavado endomedular suprarrotuliano vs. infrarrotuliano en el tratamiento de fracturas diafisarias y distales de tibia: análisis comparativo y técnica quirúrgica	182	Artroplastia de rodilla en pacientes con poliomielitis y déficit de extensores. Revisión y experiencia en nueve casos	667
Enclavado endomedular en fracturas de tibia. ¿Existe una relación entre el punto de entrada para la inserción del clavo y su alineación final?	188	Utilización de cotilos 3D en defectos acetabulares graves	676
Fractura de fémur distal asociada con una lesión del tendón cuadriceps: reporte de dos casos	238	Factores de riesgo de inestabilidad en el reemplazo total de cadera por fractura medial de cadera	685
Abordaje intergemelar posteromediano del platillo tibial. Descripción de la técnica quirúrgica	273	Artroplastia total de cadera en paciente con enfermedad de Paget: presentación de un caso	693
Osteosíntesis con placa helicoidal en las fracturas de fémur distal	285	Cementado de una copa de doble movilidad dentro de un cotilo no cementado fijo para el tratamiento de una luxación recurrente. Resultados a corto plazo	703
Fracturas de calcáneo tipo IIC de Sanders en lengüeta: ¿Es la cirugía percutánea el tratamiento de elección? Evaluación funcional y radiográfica a corto plazo	307	Optimización preoperatoria del paciente antes de una artroplastia de cadera o rodilla: parte 1	721
Análisis clínico y radiográfico del vástago de cadera no cementado "CEMENTFREE"® de fabricación nacional. Resultados a corto plazo	316	Reemplazo total de cadera en pacientes con osteosíntesis previa	727
Comparación entre cirugía asistida por navegación y cirugía convencional en el reemplazo total de rodilla	325	Puntajes IV	731
Ecografía para prevenir lesiones del nervio sural en la reparación del tendón de Aquiles. Estudio cadavérico	404	Parámetros biomecánicos de la función del pie medidos en el consultorio del especialista en Ortopedia y Traumatología	756
Fascitis plantar: análisis de opciones terapéuticas	413	Validación al español del instrumento <i>Self-Administered Patient Satisfaction Scale</i> (SAPS) para reemplazo total de cadera o de rodilla	765
Lavado con povidona yodada diluida en el reemplazo articular de cadera y rodilla para prevenir infecciones: estudio retrospectivo comparativo	619	Prótesis unicompartmental de rodilla. Resultados clínico-radiográficos y análisis de supervivencia del implante	772
Secuenciación de próxima generación para la detección de patógenos en cirugía de cadera: experiencia y viabilidad diagnóstica en un centro de atención terciaria de la Argentina	626	Resuperficialización de la rótula en el reemplazo primario total de rodilla: estudio comparativo a dos años de seguimiento	798
Artroplastia total de cadera primaria con vástagos cortos en pacientes menores de 20 años	636	Reemplazo total de rodilla asistido por el robot ROSA	838

TEMAS GENERALES

Uso de aloinjerto estructural e infecciones posquirúrgicas	23
Guía práctica de planificación e impresión 3D en Ortopedia y Traumatología	122
Defectos óseos segmentarios: uso de implantes de titanio trabecular diseñados a medida	219
Puntajes I	294
Efecto de la pandemia en las actividades laborales de nuestros asociados desde el inicio (marzo 2020) hasta la etapa posvacunación (julio 2021) ¿Qué valor puede tener una encuesta?	433

DEPORTE

Avulsión traumática aguda del músculo glúteo medio en una paciente sin antecedente de dolor de cadera: presentación de un caso	715
--	------------

OBITUARIOS

Dr. Héctor Esteban Patrucco (1928 -2021)	140
Dr. Zelman Simonovich (1932-2022)	613

CARTA AL EDITOR

Ariel Sánchez	614
Daniel Moya, Herminio Olivieri, Juan Ignacio Crosa	741

Índice de autores 2022

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

Acevedo Yoga J.	51	Besse M.	89; 804
Aguirre G. L.	652	Bichara J.	507
Albani Forneris A.	626; 727	Bidolegui F.	141; 177; 238; 652
Alentorn-Geli E.	559	Bigatti A.	15; 413
Alfano F.	460; 540	Blanco O'dena G. J.	676
Allende B. L.	188; 645; 652; 685	Bochatey E.	619; 721
Allende F.	341	Bonadiman J. A.	781
Allende V.	341	Borre F.	197
Allende Nores C.	745; 858	Borri Á. E.	51
Almada A. G.	645; 685	Brandariz R.	253; 335; 466
Altamirano N.	207	Buljubasich M.	636
Altimis Y.	15	Buttaro M.	626; 636; 727; 744
Álvarez-Díaz P.	559	Cabrera E. S.	488
Alzate Munera M.	177	Cabrera M. N.	526
Amadei Enghelmayer R.	152; 165	Cafruni V.	433
Anchundia J.	498	Caló L. N.	526
Andrés B.	534	Camino Willhuber G.	433
Aquino G.	433	Cangiano L.V.	41
Argüelles S.	259; 498	Cantor E.	765; 798
Arzac Ulla I.	294; 447; 599; 731; 851	Capomassi M.	507
Astoul Bonorino J.	79	Carabelli G. S.	182
Avedaño V.	715	Carbó L.	79; 660
Avero González R. A.	51	Cardahi F.	404
Baigorria J. F.	804	Casales N.	371
Balderrama Uriona G.	316	Castellini J.	756
Baravalle J.	307	Castillo Rodriguez C. H.	476; 781
Barcia S.	433	Castorina D.	404
Basso M.	23	Castro Sauras A.	95
Bazán P. L.	51	Cerrutti W.	335
Beatti M. A.	219; 273	Chaves-Lara C. A.	593
Beleño M.	703	Chele A.	498
Beltramino M. L.	111	Chiodini M.	152; 165
Berjano R.	748	Ciccioi N. M.	51
Bersusky E.	294; 447; 599; 731; 851	Cid Casteulani A.	152

Colomina R.	772	Fiscina S.	349
Comba F.	626; 636	Fita I.	360
Contartese D.	89; 393	Francese M.	197
Corrales-González M.	693	Fuentes E. E.	152
Cortés Luengo C.	51	Fuentes S.	772
Corti A.	197	Galán F.	165
Costa Paz M.	79; 660	Galaretto E.	825
Costantini J.	79; 660; 838	Gallucci G.	335
Crosa J. I.	741	Gamarra D.	111
Cubecino A.	111	Garabano G.	111; 143
Cubile M.	85	Garavano E.	316
Cugat R.	559	Garay A. L.	534
Cullari L. M.	71; 360	García Bistolfi M.	253
Cúneo A.	371	García Fuentes J.	95
Dainotto T.	143; 579	García-Mansilla A.	626
Damiguella B.	341	Gardenal R. M.	507
David J.	498	Gastaldi G.	772
De Cicco F. L.	182	Gessara A.	143
de Zavalía M.	748	Giacobbe L.	152
Del Castillo Bellón J. M.	371	Gil Albarova J.	814
del Sel H.	143	Glasberg E.	507
Dello Russo B.	433	Gobbato B.	122
Díaz Dilemia F.	626	Gobbi E. A.	748
Dorfman V. B.	89; 393	Gómez Bermúdez S. J.	715
Duque J.	197	Gómez D. J.	207; 540; 579
Durán R.	207	Gómez J. M.	188; 645; 685
Echeverry-Vélez A.	765	González J. F.	34
Enriquez Romo P.	476	González Morán F.	667
Estay A.	85	Gramajo F.	341
Esteve N.	781	Guichet D. M.	219; 273
Estevez T. A.	660	Gutiérrez E. E.	51
Estrada M.	325	Gutiérrez-Zúñiga D.	570
Faccendini S.	507	Guzmán-Benedek D. L.	693
Faiad Piluski P. C.	476; 781	Hernández L.	772
Fernández A.	534	Herrera H.	5
Fernández S.	404	Herrero V.	85
Ferraguti M. S.	789	Holc F.	498
Ferré-Aniorte A.	559	Horue Pontoriero G.	285
Ferreya A.	341	Ibarra Reyes L.	95
Fieiras C.	466	Iglesias M. F.	15; 413
Fiks G. M.	613	Iglesias S. L.	645; 652; 685
Filisetti J. E.	285	Illanes C.	85

Innocenti S. F.	349	Moya D.	122; 461; 540; 579; 741
Irigoyen M. C.	238	Muñoz F. E.	517
Jiménez Ríos W.	316	Muñoz Salamanca J. A.	57
Jorge F. D.	23	Muratore Á.	207
Jover P.	772	Nasello T. I.	177
Juana C.	466	Negri M.	3; 131; 305; 454
Kohan S.	636	Nicolino T. I.	79; 660
Krause F. D.	140	Nieto I. H.	188
Lanari Zubiaur F.	748	Noel M. A.	825
Larráyoiz I. M.	89; 393	Olivetto J.	111
Lech O.	463; 476; 781	Olivetto R.	1
Lencina O.	616; 737	Olivieri H.	741
Llano L.	182	Orsolini I.	534
Loidl C. F.	89; 393	Ortega Galvis J.	15
Lombardo E.	378	Ortiz F.	748
López P. D.	645; 685	Pace A.	325
Lopreite F. A.	619; 721	Pache S.	371
Loterzo L. G.	294; 447; 599; 731; 851	Palacio J. C.	765; 798
Lucero C. M.	626	Palacios Fantilli J.	476
Macklin Vadel A.	15; 413	Palma-Arjona F.	246
Maiorano M.	259	Parada Avendaño I.	814
Mangupli M. M.	188; 645; 685	Patalano L.	51
Mantella Gorosito D.	197	Patiño J. M.	294; 303; 447; 488; 534; 579; 599; 731; 851
Mantilla M.	765	Paz M. L.	645
Manzone P.	349; 422	Pellecchia T. S.	219; 273
Maquieira M.	197	Pereira E.	259
Marquina Moraleda V.	772	Pereira S.	177; 238; 652
Martínez A.	89; 393	Pérez Alaminó L.	619; 721
Martínez C. E.	534	Piantoni L.	433; 825
Martínez S.	798	Piccaluga F.	626
Masquijo J. J.	64; 341; 349; 387	Pioli I. J.	188; 645; 652; 685
Mazzeneth Contreras A.	316	Poitevin L.	789
Mazzoni A.	404	Pons Belmonte R.	748
Medina D.	85	Porta Alesandria J.	64
Medina M.	51	Presas J.	197
Mejía-Grueso A.	570	Quesada A.	285
Menéndez A.	197	Quiroga G.	71
Menor Fusaro F.	122	Quiroz Álvarez J. E.	715
Mondino N. P.	534	Ramírez-Haua J.	559
Montenegro Puigdengolas N.	253	Ranalletta M.	253; 466
Moore Velásquez J. L.	715	Ranera García M.	95
Moruno Cossio F.	316; 703	Re R.	3; 131; 142; 299; 305; 454; 464; 605; 745; 858

Rega L. A.	819	Slullitel P. A.	626; 636; 727
Remondino R. G.	825	Solsona S.	85
Restrepo-Noriega V. E.	693	Soria Adaro J. C.	51
Revah M.	79	Soruco M. L.	182
Rey-Funes M.	89; 393	Sperone E.	15; 413
Rey Moggia J.	165	Stangl-Correa P.	765
Ricciardi G.	152; 294; 447; 599; 731; 851	Stangl-Herrera W.	765
Robador N. A.	111	Steverlynck A.	804
Rodríguez J.	143	Sued M.	316
Rodríguez Sammartino G.	615	Svarzchtein S.	152
Rofrano M.	5; 15	Taboadela F. J.	197
Romero F.	645	Talamo F.	41
Ron-Translateur T.	798	Taleb J. P.	360
Rosa Y.	335	Tanoira I.	253; 335; 466
Rosado Pardo J. A.	804	Taype D.	182
Rossi L. A.	253; 466	Tedeschi A.	207
Rosso Guñazu E. J. L.	517	Tello C.	825
Royo Agustín M.	95	Teruya G.	207
Ruggieri E. A.	325	Tillet F.	619; 721
Sabatella C.	676	Toledo I. J.	64
Saez L. E.	433	Torres-Dávila B.	593
Sala M.	34	Tortero I.	15
Salagoity F.	636	Toscanini M. A.	89; 393
Salom Taverner M.	349	Tourn D.	387
Sánchez A.	614	Triervelier Paiva F. R.	781
Sánchez Benítez J. E.	341	Troncoso I.	676
Sánchez-Losilla C.	559	Turazza F.	387
Sancinnetto C. F.	182	Unigarro Villota J. P.	57
Santini Araujo G.	433	Urgel Granados A. C.	95
Sarmiento P. D.	360	Urlacher M.	404
Sarotto A. J.	89; 393; 804	Valbuena-Bernal F.	570
Sasaki S.	152	Valente S.	122
Scheverin N.	89	Vallejo Mora P. E.	57
Seletti M.	307	Valverde Cano C. R.	246
Senes S.	360	Varaona J. M.	23
Seri M.	507	Vargas J.	404
Serna Maya I. D.	693	Vázquez Bestard L. M.	64
Sierto M.	111	Vega C. A.	316; 703
Silveri C.	371	Vélez M.	378; 507
Simesen de Bielke H.	111	Vergara F.	316
Skerly E.	404	Verger S.	378
Slullitel M.	507	Videla Ávila F.	285

Vila M.	540	Yapur P. M.	41
Villalba S.	404	Yunes J.	387
Vindver G.	652	Zaidenberg C.	259
Viollaz G. M.	71; 207	Zanotti G.	294; 447; 599; 626; 636; 731; 851
Visbal-Otero N.	570	Zuain A.	838
Vivas M.	433	Zublin Guerra C. M.	219; 273
Yacuzzi C.	838	Zuliani P.	748

Evaluadores 2022

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

Allende, Bartolomé L.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Altube, Gonzalo	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Alvarado Gómez, Fernando	Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Argüelles, Santiago	Hospital Municipal de Vicente López “Bernardo Houssay”, Buenos Aires, Argentina
Arroquy, Damián	Clínica María Auxiliadora, Buenos Aires, Argentina
Bazán, Pedro L.	Hospital Interzonal General de Agudos “Gral. José de San Martín”, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Berardinelli, Daniel	Sanatorio Rivadavia, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina
Bittelman, Sacha	Instituto Seguridad del Trabajo, Viña del Mar, Chile
Bonilla, Gonzalo J. H.	Hospital Militar Central “Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cabrera, Marcos N.	Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Carabelli, Guido	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Carbó, Lisandro	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Caruso, Juan	Hospital Militar Central “Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Castellini, Jorge	Swiss Medical Group, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Castiglioni, Alejandro E.	Sanatorio Británico, Rosario, Santa Fe, Argentina
Charosky, Sebastien	Instituto Clavel, Barcelona, España
Cima, José I.	Clínica Privada Vélez Sarsfield, Córdoba, Argentina
Conti, Leonardo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Costa Paz, Matías	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
De Elias, Manuel	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Della Rosa, Luciano A.	Hospital Interzonal General de Agudos “Eva Perón” (Ex Castex), Buenos Aires, Argentina
Denari, Ricardo G.	Hospital General de Agudos “Carlos G. Durand”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Díaz-Borjón, E.	Hospital Ángeles Lomas, Hacienda de las Palmas, México
Dohmen, Aurelia L.	Hospital Interzonal General de Agudos “Presidente Perón”, Buenos Aires, Argentina
Escobar, Darío E.	Policlínico Neuquén, Ciudad de Neuquén, Argentina
Fazio, Alejandro	Hospital Privado de Córdoba, Argentina
Fernández Comber, S.	Hospital del Trabajador, Santiago, Chile
Ferraris, Luis	Werner-Wicker-Klinik, Bad Wildungen, Alemania
Ferreira, Martín L.	Instituto Oulton, Córdoba, Argentina
Gallucci, Gerardo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Garabano, Germán	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
García Rey, Eduardo	Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

Gelosi, Jorge F.	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Genovesi, Marcelo E.	Centro Médico La Barraca, Guaymallén, Mendoza, Argentina
Gómez, Diego J.	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Gruenberg, Marcelo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Guyot, Juan Pablo	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Innocenti, Sergio	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Jorge, Fernando D.	Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lencina, Omar	Clínica La Pequeña Familia, Junín, Buenos Aires, Argentina
López, Juan José	Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina
López Millán, Lucas M.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lopez Ovenza, Juan Manuel	Centro Artro, Buenos Aires, Argentina
Lopreite, Fernando A.	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lucero, Carlos M.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Maletti, Pablo	Hospital Provincial de Neuquén, Neuquén, Argentina
Mangione, José I.	Hospital Italiano de Mendoza, Argentina
Mangupli, Martín M.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Manzone, Patricio	Hospital Pediátrico "Dr. Avelino Lorenzo Castelán", Chaco, Argentina
Masaragian, Héctor	Cirugiadelpie.net, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Masquijo, Julio J.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Miscione, Horacio F.	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Mízdraji, Luciano	Clínica Bazterrica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Monteagudo de la Rosa, Manuel	Hospital Universitario Quironsalud, Madrid, España
Moya, Daniel	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Natiello, Néstor	GETAP, Buenos Aires, Argentina
Oettinger, Michael	Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Oñativia, José I.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Paganini, Federico	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Pantoja Contreras, Samuel T.	Clínica Universidad de los Andes, Santiago, Chile
Pastrana, Martín J.	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pelaez, Carlos R.	Hospital Interzonal General de Agudos "Gral. José de San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina
Peratta, Marcela	Centro Artro, Buenos Aires, Argentina
Pereira, Sebastián	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Perrone, Juan Martín	Complejo Médico Churrucá-Visca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Piantoni, Lucas	Hospital de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pioli, Ignacio	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Poitevin, Luciano	Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina
Raimondi, Nicolás	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Rellán, Ignacio	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Remondino, Rodrigo	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Reyes Sánchez, Alejandro A.	Instituto Nacional de Rehabilitación "Luis Guillermo Ibarra Ibarra", Ciudad de México, México
Río, Marcelo W.	Clínica Zabala, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Ríos, Hugo	Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina
Robador, Nicolás A.	Asunción Klinika, España
Rodríguez, Javier L.	Hospital General de Niños “Pedro de Elizalde”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rojas Llevano, Jorge L.	Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Romagnoli, Julián	Hospital General de Agudos “Dr. Juan A. Fernández”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rossi, Luciano A.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Santamarta, Laura	Hospital Central de San Isidro “Dr. Melchor Ángel Posse”, Buenos Aires, Argentina
Sanzana, Edgardo S.	Universidad de Concepción, Chile
Schiappacasse, Carolina	Las Araucarias, Clínica de Rehabilitación, Buenos Aires, Argentina
Sepúlveda Oviedo, Matías	Hospital Base Valdivia, Chile
Simesen de Bielke, Harold	Sanatorio Modelo de San Miguel de Tucumán, Argentina
Slullitel, Pablo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Soria, Roberto D.	Hospital Santa Isabel de Hungría, Guaymallén, Mendoza, Argentina
Soutullo, Jorge L.	Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Sperone, Enzo D.	Hospital de Trauma y Emergencias “Dr. Federico Abete”, Buenos Aires, Argentina
Stonski, Eduardo	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tello, Carlos A.	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. “Prof. Dr. Juan P. Garrahan”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Teruya, Gustavo	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Torrens Canova, Carlos	Hospital Universitario del Mar, Barcelona, España
Torres, Byron	Hospital Metropolitano, Quito, Ecuador
Trebino Molteni, Juan Manuel	Hospital Militar Campo de Mayo H Gr1 602 - Cirujano Primero Dr. Juan Madera, Buenos Aires, Argentina
Trueba, Ricardo	Grupo Médico Rostagno, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Valbuena, Sebastián E.	Hospital El Cruce, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina
Vega Mayer, Rafael	Clínica San Carlos de Apoquindo, Santiago, Chile
Vindver, Gabriel	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Vivas, Mauro R.	Hospital de Alta Complejidad en Red “El Cruce”, Dr. Néstor C. Kirchner, Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina
Yurac, Ratko	Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile
Zaidenberg, Carlos	Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina
Zaidenberg, Ezequiel E.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina