

712	<b>EDITORIAL</b> ¿Por qué publicar en la revista de la AAOT? <i>Dr. Ignacio Arzac Ulla</i>
713	<b>INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES</b> Presentación del caso <i>Ricardo Trueba</i>
716	<b>INVESTIGACIÓN CLÍNICA</b> Impacto de la pandemia de la COVID-19 en el funcionamiento de un servicio público de Ortopedia y Traumatología: nuestro aprendizaje luego de la primera ola <i>Guillermo A. Ricciardi, Fernando Locaso, Martín A. Pérez, Santiago Soto Arriaga, Santiago Scalambro, Ariel A. Salinas, Mariano Riva, Alan Etorza, Diego Mansilla, Florencia Molina, Juan Urrica, Gustavo Ricciardi, Sol Manterola, Ignacio G. Garfinkel, Gabriel G. Carrioli, Daniel O. Ricciardi</i>
727	Osteotomía periacetabular de Ganz para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera: experiencia inicial y resultados de los primeros 44 casos <i>Gerardo Zanotti, Carlos M. Lucero, Fernando Díaz Dileria, Pablo Slullitel, Fernando Comba, Francisco Piccaluga, Martín Buttaró</i>
737	Tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas Vancouver B3 con injerto óseo impactado. Supervivencia y complicaciones <i>Fernando Díaz Dileria, José I. Onativia, Pablo Slullitel, Martín Buttaró</i>
747	Estudio de la anatomía sagital de la pelvis de pacientes con dolor sacroiliaco en el ámbito laboral <i>Guillermo A. Ricciardi, Ignacio G. Garfinkel, Gabriel G. Carrioli, Daniel O. Ricciardi</i>
755	Artroplastia total de rodilla después de una osteotomía tibial alta. Estudio retrospectivo comparativo entre osteotomías sustractivas y aditivas <i>Fernando Tillet, Joaquín A. Rodríguez, Hernán del Sol, Fernando A. Lopreite</i>
763	Resultados del bloqueo epidural caudal en pacientes laboralmente activos con dolor lumbar <i>Micaela Besse, José Francisco Baigorria, José Antonio Rosado Pardo, Ricardo Baldassarre, Leandro Ambrosini, Anibal Jose Sarotto</i>
771	Puntaje predictivo de resultado en la cirugía reconstructiva de miembros inferiores. Ensayo preliminar <i>Mauro R. Vivas</i>
780	Artroplastia invertida lateralizada para artropatía del manguito rotador en pacientes >60 años. Resultados y complicaciones a corto plazo <i>Diego Gómez, Tamara Dainotto, Gonzalo Violaz, Gustavo J. Teruya, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán, Alvaro Muratore</i>
790	<b>PRESENTACIÓN DE CASOS</b> Hemicorpectomía y equipamiento protésico. Reporte de un caso a los 15 años de seguimiento <i>Walter Cerrutti, Gerardo L. Gallucci, José D. Freire</i>
802	Deformidad de Gibbus no tuberculosa tratada con implante cubierto con nanopartículas de plata. Presentación de un caso <i>Diego F. Jacob, Joint H. Guimbará Pérez, Luis D. E. Orosco Falcone, Juan Carlos Carabajal, Pablo N. Ortiz</i>
812	Colgajo perforante de la arteria circunfleja iliaca superficial para la cobertura de defectos en los miembros <i>Sebastián E. Valbuena, Emanuel Pereira, Braian Conde</i>
821	Uso de denosumab para el quiste óseo aneurismático de columna. Reporte de un caso y revisión bibliográfica <i>Felipe Lanari Zubiaur, Alfredo O. Godoy Adaro, Pedro L. Bazán</i>
829	<b>ARTÍCULO ESPECIAL</b> Datos epidemiológicos de lesiones en accidentes de tránsito. Encuesta del período enero 2017-julio 2020. Comité de Morbimortalidad - AAOT <i>Débora Gamara, Mónica N. Sierto, Germán Garabano, Adriana Cubecino, Nicolás A. Robador, Harold Simesen de Bielke, Javier Olivetto</i>
842	Lesiones de hombro atribuibles a la aplicación de la vacuna contra la COVID-19 <i>Daniel Moya, Diego Gómez, Rufino C. Ruiz, Marcela Balzarini, Laura Muñoz González</i>
850	<b>INVESTIGACIÓN BÁSICA</b> ¿Cuál es el porcentaje de utilización de herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas en las residencias de ortopedia y traumatología de la Argentina? <i>Virginia M. Cafruni, Julián Romagnoli, Sergio Barcia, Bibiana Dello Russo, Mauro R. Vivas, Horacio S. Herrera, Lucas Piantoni, Rodrigo Remondino, María Gala Santini Araujo</i>
858	<b>NOTA TÉCNICA</b> Medición intraoperatoria con una aplicación para teléfono inteligente que mejora la precisión de las osteotomías desrotadoras <i>Andrés Ferreyra, Ramiro Olleac, J. Javier Masquijo</i>
862	40º aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: "ENDO model" <i>Carlos M. Autorino</i>
867	<b>INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES</b> Resolución del caso <i>Ricardo Trueba</i>
872	<b>OBITUARIO</b> Dr. Fernando Silvio Silberman (1930-2021) <i>Dr. Oscar Varaona</i>
874	<b>FE DE ERRATAS</b>
875	<b>ÍNDICE POR TEMAS 2021</b>
879	<b>ÍNDICE DE AUTORES 2021</b>
883	<b>LISTADO DE EVALUADORES</b>

# ¿Por qué publicar en la revista de la AAOT?

**Dr. Ignacio Arzac Ulla**

BR Traumatología, Azul, Buenos Aires, Argentina



La Real Academia Española define investigar como “indagar para descubrir algo” o “realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”.

Siguiendo ese concepto, realizar un trabajo científico consiste en un proceso ordenado y sistemático de análisis y estudio sobre un tema. Es evolutivo, dinámico y cambiante. Publicar un trabajo científico es contribuir a la construcción del conocimiento. La dinámica de la investigación hace que muchos conceptos utilizados en el pasado sean refutados en la actualidad, y viceversa. El objetivo de un trabajo científico es obtener conocimiento o aumentar el ya existente a partir de una premisa. Un artículo publicado hace un aporte a la generación del conocimiento, da el puntapié inicial para que otros continúen y avancen en la investigación.

Para Karl Raimund Popper, la cualidad más importante del pensamiento científico es que sea refutable. La refutabilidad es una característica propia y es una cualidad *sine qua non* para que un conocimiento sea científico. Si no se puede refutar, el conocimiento no es científico.

Los trabajos de científicos son una herramienta invaluable con la que contamos los médicos, nos permiten estudiar en profundidad un tema y son una forma aceptada de divulgación para el avance de la ciencia.

La revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología trabaja activamente para que ese conocimiento científico llegue a cada traumatólogo. Es la revista de traumatología argentina más importante en la actualidad. Presenta numerosas indexaciones, entre ellas, REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico), DOAJ (*Directory of Open Access Journals*), JournalTOCs, Dialnet, portal de difusión de la producción científica hispana, Harvard Library, Hallam Library, WorldCat, AmeliCA.

A partir de 2011, la Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología se encuentra “en línea” en SciELO (*Scientific Electronic Library Online*). Los trabajos se identifican con el CrossRef DOI (*Digital Object Identifier*) y los artículos publicados son traducidos al inglés y se hallan en Google Scholar.

Pero, ¿por qué publicar en nuestra revista? Tenemos una plataforma ágil para publicar los trabajos, presentamos garantía de calidad mediante la evaluación calificada de los manuscritos y la revista cuenta con exposición e impacto internacional mediante sus indexaciones.

Nos falta un paso más que es la indexación en PubMed, tan ansiada y querida por todos nosotros. El trabajo no es fácil, nos comprometimos a publicar 6 números por año, eso requiere una labor mucho más activa y participativa de todos. Incorporamos los pódcast, visualización en redes sociales, agregamos editores de sección, revisores y todo lo necesario para mejorar la calidad en las publicaciones. El objetivo de estos revisores es fortalecer y enriquecer los trabajos científicos, marcar sus debilidades, mejorarlos aportando su experiencia y conocimiento en la materia.

Pretendemos formar nuevos autores y es por eso que la revista de la AAOT está para ayudarlos a que su trabajo sea publicado.

Dr. IGNACIO ARZAC ULLA • ignacioarzac@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-5038-7720>

Cómo citar este artículo: Arzac Ulla I. ¿Por qué publicar en la revista de la AAOT? *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):712. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1389>

# Presentación del caso

**Ricardo Trueba**

*Departamento de Resonancia y Tomografía Computada, Grupo Médico Rostagno,  
Diagnóstico por Imágenes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*

*Resolución en la página 867.*

Paciente de 27 años, jugador de *handball* profesional que consulta por dolor en la región posterior del pie. Como antecedentes manifiesta haber tenido una rotura completa del tendón de Aquiles que fue solucionada quirúrgicamente un año atrás. Durante la anamnesis y la revisión clínica, se detecta dolor en el calcáneo que se incrementa ante movimientos de flexo-extensión del pie. Se solicitan como estudios complementarios radiografías, resonancia magnética (RM) y ecografía del tendón de Aquiles con técnica de “power Doppler”.

## HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

En la radiografía, se observa un tendón de Aquiles engrosado con elementos de inserción a nivel del calcáneo (Figura 1).

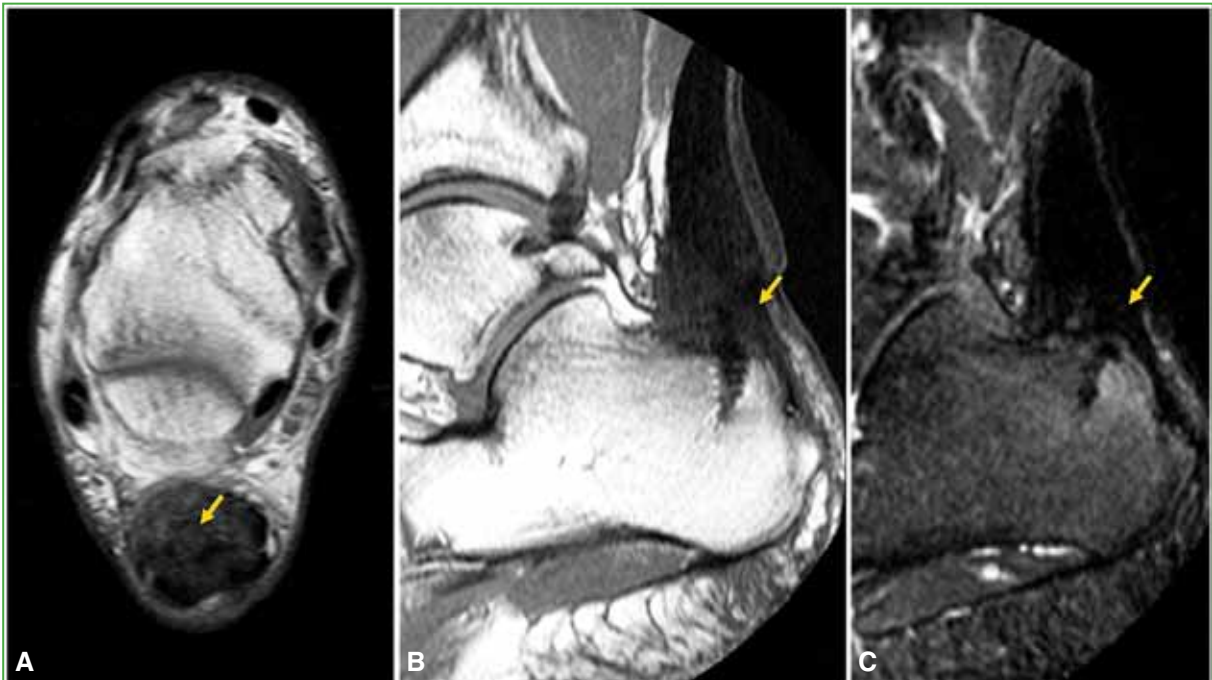


**Figura 1.** Radiografía de perfil, de tobillo que muestra engrosamiento del tendón de Aquiles. Se reconocen los tornillos en el dorso del calcáneo utilizados para la reinsertación y pequeñas calcificaciones remanentes de la tendinopatía crónica.

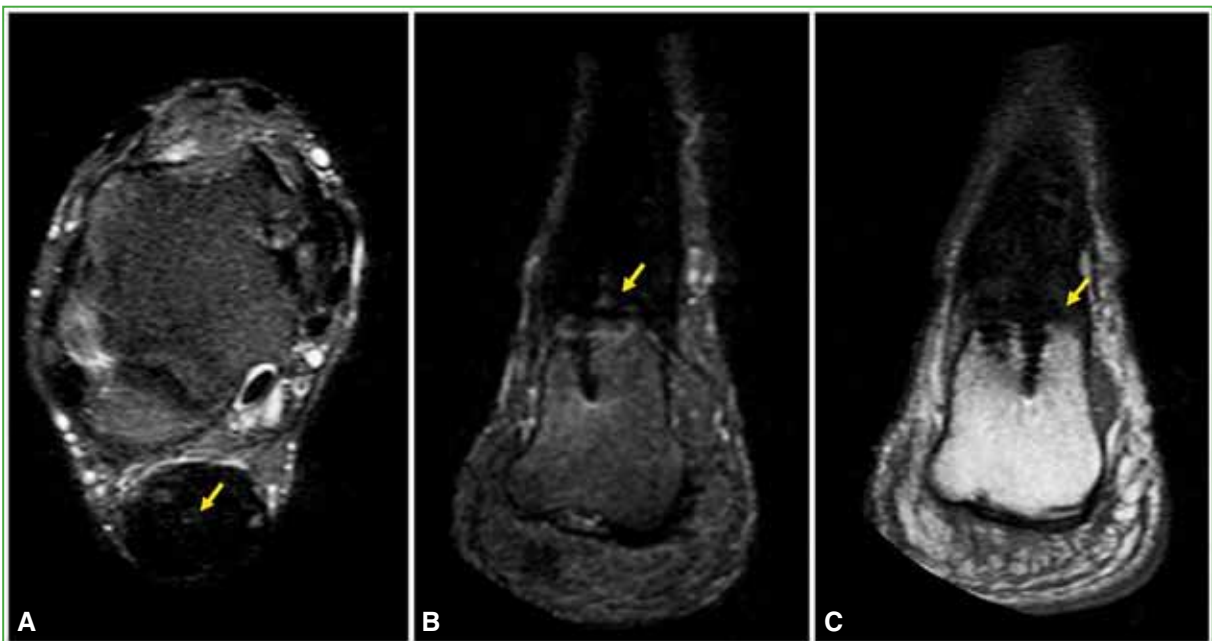
Dr. RICARDO TRUEBA • ricardotrueba@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7908-817X>

**Cómo citar este artículo:** Trueba R. Instrucción Ortopédica de Posgrado - Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):713-715. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1392>

La RM confirma los hallazgos de tendinopatía crónica sin cambios de señal significativos en la inserción distal (Figuras 2 y 3).

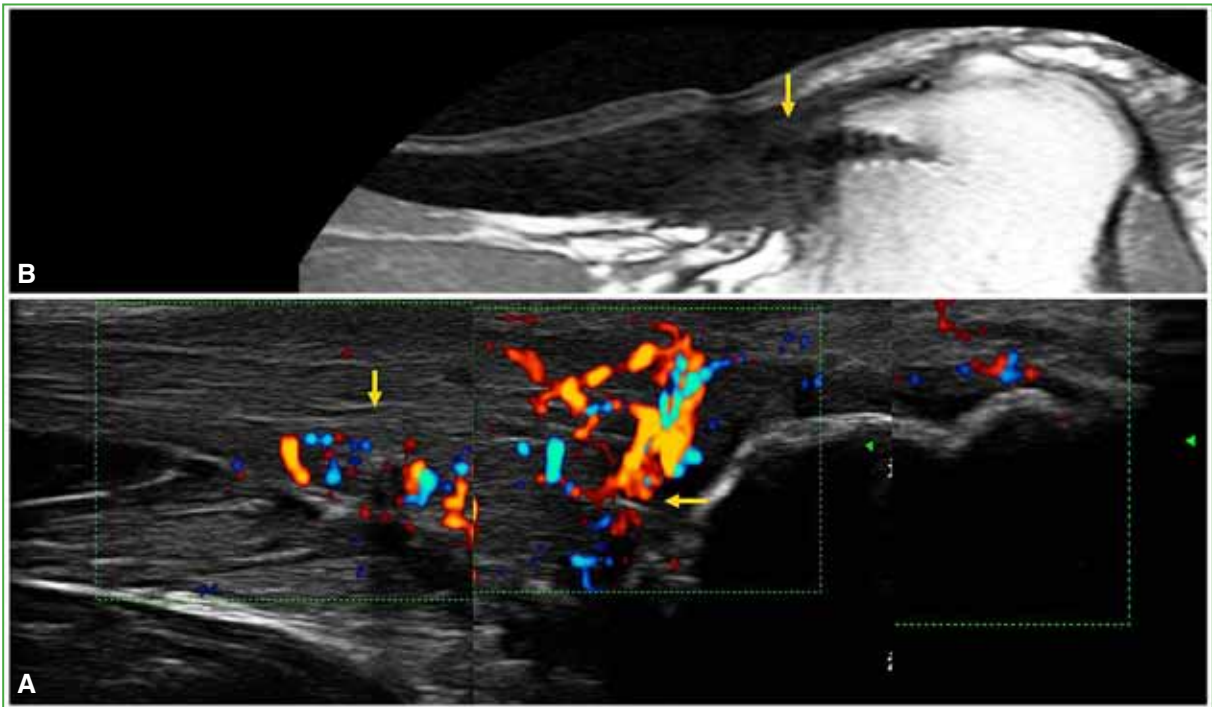


**Figura 2.** Resonancia magnética de tobillo. Secuencias axial T1 (A), sagital T1 (B), STIR (C). Se observa el engrosamiento del tendón con señal intermedia en secuencia T1 y baja en STIR a nivel de la reinscripción.



**Figura 3.** Resonancia magnética de tobillo. Secuencias axial STIR (A), coronal STIR (B), T1 (C). Se observa el engrosamiento del tendón con señal intermedia en secuencia T1 y baja en STIR a nivel de la reinscripción.

El paciente concurrió con varias RM que mostraban hallazgos similares sin poner de manifiesto el diagnóstico de su dolencia. Se decide completar el estudio con una ecografía con técnica de “power Doppler”. El estudio ecográfico convencional mostró los hallazgos conocidos en la RM; sin embargo, al agregar el “power Doppler”, se observa un aumento franco de la vascularización en la zona de reinsertación (Figura 4).



**Figura 4.** Ecografía en eje largo en el tercio distal del tendón de Aquiles con técnica de “power Doppler” (A). Esta técnica muestra la gran neovascularización en la zona de reinsertación probablemente asociada con el dolor del paciente. El resto del estudio ecográfico mostró los mismos hallazgos que la resonancia. B. Imagen de resonancia magnética en el plano sagital T1 para entender la imagen ecográfica.

# Impacto de la pandemia de la COVID-19 en el funcionamiento de un servicio público de Ortopedia y Traumatología: nuestro aprendizaje luego de la primera ola

Guillermo A. Ricciardi, Fernando Locaso, Martín A. Pérez, Santiago Soto Arriaga, Santiago Scalambro, Ariel A. Salinas, Mariano Riva, Alan Elorza, Diego Mansilla, Florencia Molina, Juan Urrica, Gustavo Ricciardi, Sol Manterola, Ignacio G. Garfinkel, Gabriel G. Carrioli, Daniel O. Ricciardi

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Álvarez", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo principal fue comparar la actividad clínico-quirúrgica de nuestro Servicio de Ortopedia y Traumatología antes de la instauración del plan de contingencia frente a la pandemia de la COVID-19 y durante este, un aspecto relevante para establecer antecedentes que permitan guiar nuestro desempeño ante la segunda ola de casos y futuras contingencias semejantes. **Materiales y Métodos:** Estudio analítico observacional longitudinal ambispectivo de los pacientes atendidos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología de un hospital del sistema público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, durante el plan de contingencia frente a la pandemia de la COVID-19. Como variable de resultado primaria se valoró el número total de cirugías realizadas durante el período de estudio. **Resultados:** La pandemia se asoció con menos cirugías totales ( $p = 0,002$ ), de Guardia ( $p = 0,000$ ) y de Planta ( $p = 0,002$ ). Las cirugías totales se redujeron un 81,5%. Las cirugías de urgencia representaron el 97%, diferencia significativa con el período fuera de la pandemia ( $p = 0,080$ ). Además, el promedio de cirugías por día quirúrgico disponible fue significativamente menor ( $p = 0,000$ ). **Conclusiones:** Creemos que la atención de la enfermedad ortopédica y el trauma musculoesquelético, adaptada a las obligaciones indicadas por el plan nacional y regional de contingencia frente a la pandemia, fue notoriamente menor que nuestro desempeño habitual. Si bien respondimos adecuadamente a las urgencias de nuestra especialidad queda pendiente la posibilidad de estratificar y considerar tipos de pacientes con cuadros pasibles de ser tratados, en forma gradual, durante la pandemia.

**Palabras clave:** COVID-19; ortopedia y traumatología; epidemiología; funcionamiento.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Impact of the COVID-19 Pandemic on the Activity of a Public Orthopedics and Traumatology Service: Our Insights After the First Wave

### ABSTRACT

**Introduction:** Our aim was to compare our activity in the Orthopedics and Traumatology service during the first wave of the COVID-19 pandemic. **Materials and Methods:** Ambispective longitudinal observational analytical study of patients treated in the Orthopedics and Traumatology Service of a public health hospital of Buenos Aires during the first wave of the COVID-19 pandemic. The primary outcome variable was the total number of surgeries performed during the study period. **Results:** The pandemic was associated with fewer total surgeries ( $p = 0.002$ ), emergency department surgeries ( $p = 0.000$ ) and elective surgeries ( $p = 0.002$ ). Total surgeries were reduced by 81.5%. Emergency surgeries accounted for 97%, a significant difference with the non-pandemic period ( $p = 0.080$ ). Additionally, the average number of surgeries per available surgical day was significantly lower ( $p = 0.000$ ). **Conclusions:** We believe that, under the regulations indicated by the national and regional pandemic contingency plan, the care of orthopedic pathology and musculoskeletal trauma was notoriously lower than our usual performance. Although we responded adequately to the emergencies of our specialty, the possibility of stratifying and considering types of patients with conditions that could be treated gradually during the pandemic remains pending.

**Key words:** COVID-19; orthopaedics and traumatology; epidemiology; activity.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 9-4-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-8-2021 • Dr. GUILLERMO A. RICCIARDI • guillermoricciardi@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>

**Cómo citar este artículo:** Ricciardi GA, Locaso F, Pérez MA, Soto Arriaga S, Scalambro S, Salinas AA, et al. Impacto de la pandemia de la COVID-19 en el funcionamiento de un servicio público de Ortopedia y Traumatología: nuestro aprendizaje luego de la primera ola. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):716-726. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1341>

## INTRODUCCIÓN

La rápida propagación internacional del virus SARS-CoV-2 desde su detección original en Wuhan (diciembre de 2019) hasta la declaración del estado de pandemia por la Organización Mundial de la Salud en menos de tres meses, obligó a la rápida restructuración del funcionamiento de los sistemas de salud del mundo que impactó en la actividad de todas las áreas y especialidades que lo componen.<sup>1,2</sup> En nuestro medio, se suma el agravante de carecer de un antecedente de magnitud comparable en la Argentina y en países de América Latina.

Bajo los lineamientos de un estado de emergencia sanitaria, los Servicios de Ortopedia y Traumatología debieron limitar y adaptar su actividad, condicionados por las diferentes etapas de la pandemia y con el objetivo fundamental de limitar el crecimiento exponencial de casos.<sup>3</sup>

Las preocupaciones relacionadas con la COVID-19 invadieron nuestra práctica, fue necesario el esfuerzo mancomunado de todo el personal de salud para llevar a cabo los tres objetivos fundamentales de un Servicio de Ortopedia y Traumatología durante la pandemia: 1) continuar la atención de las urgencias, 2) proteger a los pacientes y los profesionales de la salud frente a la transmisión y el contagio, y 3) conservar los recursos disponibles.<sup>4</sup>

Por la fortuna del devenir temporal posterior de los efectos de la pandemia en nuestro país respecto de otras regiones, contamos con el aporte de publicaciones originarias de Asia, Europa y América del Norte, que representaron un aporte vital para el desarrollo de un plan de contingencia que contemple las diferentes áreas de nuestra disciplina.<sup>4-11</sup> Se adaptaron las recomendaciones disponibles a la fecha publicadas por sociedades científicas internacionales e instituciones de prestigio.<sup>12-16</sup> Dicha información permitió, en tiempo y forma, adaptar nuestra labor como Servicio de Ortopedia y Traumatología de un hospital público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ya hemos publicado el proceso de elaboración de nuestra estrategia.<sup>17</sup>

El objetivo principal de este estudio fue comparar la actividad clínico-quirúrgica de nuestro Servicio de Ortopedia y Traumatología antes de la instauración del plan de contingencia frente a la pandemia de la COVID-19 y durante este. Los datos obtenidos son relevantes para establecer antecedentes que permitan guiar nuestro desempeño ante la segunda ola de casos y futuras contingencias semejantes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico observacional longitudinal ambispectivo de los pacientes atendidos por el Servicio de Ortopedia y Traumatología de un hospital del sistema público de salud de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, durante la implementación del plan de contingencia frente a la pandemia de la COVID-19 acorde a los protocolos y lineamientos establecidos por los Ministerios de Salud de la Nación y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.<sup>17</sup> El período de estudio abarcó desde abril de 2020 hasta septiembre de 2021, intervalo que involucró el año anterior a la pandemia y el probable pico de casos de la COVID-19, según los reportes epidemiológicos oficiales disponibles cuando se inició el estudio (Figura 1).



**Figura 1.** Curva de casos diarios por mes: febrero de 2020-marzo 2021. Período de pandemia considerado: abril-septiembre (entre líneas rojas). Fuente: John Hopkins University. Disponible en: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

Los criterios de inclusión fueron: registros de pacientes atendidos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología y el área de Traumatología del Departamento de Emergencias. Los criterios de exclusión fueron: libros, registros e historias clínicas incompletos o ilegibles en las variables de interés.

Se registraron las variables de estudio tomadas de los datos de historias clínicas, registros administrativos y archivos de nuestra institución. Como variable de resultado primaria se valoró el número total de cirugías realizadas durante el período de estudio. Se dividió a las cirugías en cinco categorías, según la clasificación propuesta por Massey y la *American Association of Orthopedic Surgeons*, teniendo en cuenta la demora quirúrgica que admiten: emergencias (cirugía dentro de las 24 h), urgencias (cirugía dentro de las 48 h), urgencias programables (dentro de las 2 semanas), programadas a corto plazo (dentro de los 3 meses), programadas a largo plazo (admite demoras superiores a 3 meses).<sup>8</sup> La variable se dividió en dos: “urgentes” y “programadas”. Se agrupó en “cirugías de urgencia” a las clasificadas como emergencias, urgencias y urgencias programables y en “cirugías programadas” a aquellas programables a corto y largo plazo. La cantidad total de cirugías calculadas involucró el registro de las cirugías de Planta y las cirugías de Guardia que, en este último caso, incluyen cirugías de Guardia mayores y procedimientos menores (cirugías con anestesia local, suturas de heridas).

Se registraron también la cantidad de cirugías por equipo (miembro superior, miembro inferior, pelvis y cadera, rodilla, columna y hombro), la necesidad de internación (internación/ambulatorias) y el promedio de cirugías realizadas por día quirúrgico asignado.

Como variables independientes se evaluaron aquellas relacionadas con el movimiento hospitalario de nuestras salas de internación (Unidades 10 y 11), la actividad en la Guardia y los consultorios externos: ingresos, pases a nuestras unidades de internación, egresos, promedio de días de estancia, porcentaje de ocupación de camas, giro/cama, pacientes atendidos en la Guardia y turnos asignados en consultorios externos.

Se registraron las actividades no traumatológicas realizadas por traumatólogos durante la pandemia, no incluidas en la comparación, pero de valor para el autor en la descripción del contexto: pacientes atendidos por traumatólogos en el consultorio de febriles e hisopados a cargo de los traumatólogos.

El registro prospectivo de datos comenzó una vez otorgada la aprobación del Comité de Ética de nuestra institución, respetando las normas bioéticas de la Declaración de Helsinki y las normativas vigentes, asegurando la confidencialidad y la seguridad de los datos.

Se confeccionaron formularios de registro para ser completados diariamente y luego realizar la carga semanal en planillas digitales con control mensual de los datos ingresados por un médico a cargo de dicha tarea. Esta información se sumó al registro de datos retrospectivos del período prepandemia. Fue necesaria la participación exhaustiva de médicos de cada Guardia semanal, residentes y médicos de Planta con actividad en quirófano, sala de internación y consultorios externos, que conforman el equipo de investigación.

## Comparación

Las variables de estudio se midieron en dos intervalos de tiempo definidos dentro del período de estudio para su comparación: 1) durante la pandemia: de abril a septiembre de 2020, 2) fuera de la pandemia de la COVID-19 (de abril a septiembre de 2019).

## Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan como número y porcentaje, y se analizaron con la prueba de ji al cuadrado o la prueba de Fisher. Las variables interválicas se describen con media y mediana, según su distribución y sus medidas de dispersión, con desviación estándar (DE) e intervalo intercuartílico 25-75 (IIC). Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para estimar el tipo de distribución de las variables cuantitativas. Para la comparación de las variables continuas se utilizaron las pruebas t de Student o U de Mann-Whitney, de acuerdo con la distribución expresada. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Para el análisis se utilizó el programa SPSS Statics 25.

## RESULTADOS

Durante el período de la pandemia de la COVID-19 considerado, la actividad quirúrgica disminuyó significativamente, se efectuaron 127 cirugías (media = 21, DE  $\pm$  2): 104 de Planta (media = 17, DE  $\pm$  7) y 23 de Guardia (media = 4, DE  $\pm$  3). La actividad quirúrgica por equipos solo comprendió 35 cirugías de miembro superior, 28 de miembro inferior, 32 de pelvis y cadera, cinco de rodilla, cinco de hombro y una de columna. Estas cifras son significativamente inferiores a las registradas en la actividad habitual de nuestro Servicio antes de la pandemia. La descripción y los resultados obtenidos de la comparación entre los períodos anterior a la pandemia y durante la pandemia se resumen en las [Tablas 1-3](#).

**Tabla 1.** Cirugías en función del período de trabajo: prepandemia y durante la pandemia

Variables	Período		p*
	Prepandemia (Abril-Septiembre 2019)	Durante la pandemia (Abril-Septiembre 2020)	
<b>Cirugías</b> n: media (DE)/mediana (IIC)			
<b>Totales</b>	<b>687:</b> 115 (19)/117 (105-126)	<b>127:</b> 21 (9)/25 (11-28)	0,002
Planta	<b>253:</b> 42 (13)/40 (31-51)	<b>104:</b> 17 (7)/21 (10-23)	0,002
Guardia	<b>434:</b> 72 (11)/76 (68-78)	<b>23:</b> 4 (3)/3 (2-5)	0,000
Menores	<b>421:</b> 70 (12)/75 (64-77)	<b>14:</b> 2 (2)/2 (1-3)	0,002
Mayores	<b>4:</b> 2 (1)/2 (1-3)	<b>9:</b> 2 (1)/1 (1-3)	0,358
De urgencia	<b>472:</b> 79 (30)/92 (67-99)	<b>124:</b> 21 (9)/25 (11-27)	0,080
Programadas	<b>141:</b> 24(9)/22 (16-27)	<b>3:</b> 1 (1)/0 (0-1)	0,002
Con internación	<b>202:</b> 34 (9)/32 (28-43)	<b>93:</b> 16 (8)/16 (11-19)	0,080
Ambulatorias	<b>485:</b> 81 (15)/84 (74-92)	<b>34:</b> 6 (5)/6 (1-10)	0,002
<b>Equipos</b> n / media (DE)/mediana (IIC)			
Miembro superior	11 (6)/10 (6-18)	6 (3)/6 (3-8)	0,73
Miembro inferior	7 (3)/7 (5-8)	5 (2)/5 (4-6)	0,176
Pelvis y cadera	11 (5)/10 (7-16)	5 (3)/6 (3-8)	0,035
Rodilla	11 (5)/10 (7-15)	1 (1)/1 (0-1)	0,002
Hombro	2 (1)/3 (1-3)	1 (1)/1 (0-1)	0,180
Columna vertebral	3 (1)/3 (2-4)	0 (0)/0 (0-0)	0,002
<b>Cirugías Planta/día</b> n / media (DE)/mediana (IIC)	2,7 (0,6)/2,7 (2,5-2,8)	1,4 (0,3)/,3 (1,2-1,6)	0,000

\*Para las variables categóricas se utilizaron la prueba de ji al cuadrado o la prueba de Fisher y, para las variables numéricas, la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney, según su distribución.

DE = desviación estándar, IIC = intervalo intercuartílico.

**Tabla 2.** Movimiento hospitalario en función del período de trabajo: prepandemia y durante la pandemia

Variables	Período		p*
	Prepandemia	Durante la pandemia	
<b>Internación: Unidades 10 y 11</b>	<b>n:</b> media (DE)/mediana (IIC)	<b>n / media (DE)/mediana (IIC)</b>	
Ingresos U10	<b>159:</b> 27 (7)/29 (24-31)	<b>42:</b> 7(3)/9 (5-9)	0,002
Ingresos U11	<b>29:</b> 5 (4)/3 (3-8)	<b>23:</b> 4 (3)/3 (2-6)	0,589
Pases U10	<b>80:</b> 13 (3)/12 (12-17)	<b>144:</b> 24 (6)/24 (20-30)	0,002
Pases U11	<b>41:</b> 7 (3)/8 (6-8)	<b>69:</b> 12 (4)/12 (10-14)	0,026
Egresos U10	<b>198:</b> 33 (6)/34 (32-38)	<b>162:</b> 27 (5)/28 (25-30)	0,100
Egresos U11	<b>59:</b> 10 (5)/11 (6-13)	<b>77:</b> 13 (2)/13 (12-13)	0,197
% ocupación U10	67 (2)/67 (64-68)	72 (18)/76 (69-83)	0,510
% ocupación U11	57 (12)/59 (46-68)	64 (12)/66 (51-74)	0,359
Permanencia U10	6 (1)/6 (5-6)	7 (2)/6,5 (6-9)	0,394
Permanencia U11	19 (14)/15 (7-30)	9 (2)/9 (7-10)	0,103
Giro/cama U10	3,3 (0,4)/3,3 (3,3-3,7)	3,1 (0,8)/3 (2,6-3,8)	0,517
Giro/cama U11	1,2 (0,5)/1,2 (0,5-1,6)	2,3 (0,4)/2,3 (2,1-2,6)	0,001
<b>Mortalidad Unidades 10 y 11</b>			
Óbitos U10	<b>2:</b> 0 (1)/0 (0-1)	<b>7:</b> 1 (2)/1 (0-2)	0,485
Óbitos U11	<b>2:</b> 0 (1)/0 (0-1)	<b>5:</b> 1 (1)/1 (0-1)	0,310
Tasa de mortalidad U10	0,8 (1,2)/0,0 (0,0-2,3)	3,3 (4,3)/1,3 (0,0-7,1)	0,394
Tasa de mortalidad U11	4,1 (6,9)/0,0 (0,0-7,7)	5,3 (4,7)/5,8 (0,0-8,3)	0,589
<b>Guardia</b>			
Pacientes	<b>7896:</b> 1316 (72)/1327 (1255-1385)	<b>1326:</b> 221 (99)/196 (149-242)	0,002
Accidentes de tránsito	<b>260:</b> 43 (9)/47 (44-48)	<b>116:</b> 19 (7)/18 (14-25)	0,004
<b>Consultorio</b>			
Turnos asignados	<b>8688:</b> 1448 (115 )/1415 (1375-1444)	<b>1640:</b> 273 (162)/247 (156-367)	0,002

\*Para las variables categóricas se utilizaron la prueba de ji al cuadrado o la prueba de Fisher y, para las variables numéricas, la prueba t de Student o la prueba U de Mann-Whitney, según su distribución.

DE = desviación estándar, IIC = intervalo intercuartílico.

**Tabla 3.** Tareas no traumatológicas durante la pandemia

Variables	Período						
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total
Pacientes febriles	3	38	78	175	188	191	673; media = 112 (DE ± 83)
Hisopados	2	7	30	68	58	161	326; media = 54 (DE ± 59)

DE = desviación estándar.

### Actividad quirúrgica durante la pandemia

El período de pandemia se asoció significativamente con menos cirugías totales ( $p = 0,002$ ), cirugías de Guardia ( $p = 0,000$ ) y de Planta ( $p = 0,002$ ). Las cirugías totales se redujeron un 81,5% con respecto a la etapa prepandemia (prepandemia 685 y pandemia 127). La mayoría de los pacientes requirió internación, las cirugías ambulatorias representaron el 27% de todas las intervenciones (34 de 127 cirugías) a diferencia del período prepandemia (70% de cirugías ambulatorias; 485 de 687). Las cirugías programadas se limitaron a tres procedimientos exclusivamente que involucraron el retiro de un tornillo transindesmal ( $n = 2$ ) y la dinamización de un clavo endomedular ( $n = 3$ ), todas en el contexto del tratamiento de fracturas agudas. Las cirugías de urgencia representaron el 97% (124 de 127 cirugías), una diferencia significativa con el período sin pandemia ( $p = 0,080$ ; 472 de 687 cirugías prepandemia; 69%). Asimismo, el promedio de cirugías por día quirúrgico disponible fue significativamente menor ( $p = 0,000$ ) (Figura 2).

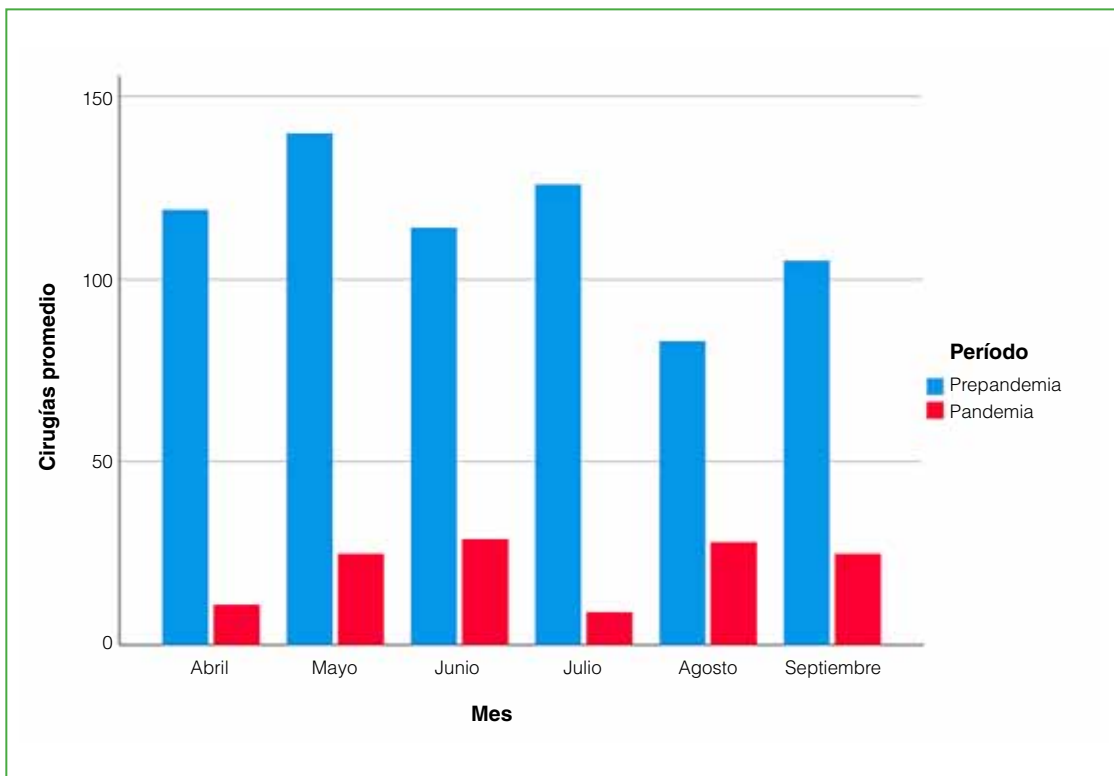


Figura 2. Distribución de las cirugías (totales) por mes y período.

### Movimiento hospitalario en las Unidades de Internación

El movimiento hospitalario durante la pandemia se asoció significativamente con un menor número de “ingresos” (Unidad 10;  $p = 0,002$ ) y un incremento en los “pases” desde otros servicios y la Guardia ( $p = 0,002$ ). No hubo diferencias significativas en el promedio de días de permanencia, pero se optimizó la variable giro/cama en una de las unidades (Unidad 11: giro/cama  $p = 0,001$ ). Si bien aumentó el porcentaje de ocupación de camas, no fue estadísticamente significativo con respecto al período prepandemia ( $p = 0,510$ ;  $p = 0,359$ ).

### Actividad en la Guardia y los consultorios

La pandemia se asoció significativamente con menos actividad en nuestra especialidad que se vio reflejada en una menor cantidad de pacientes atendidos (prepandemia:  $n = 7896$ ; media = 1316,  $DE \pm 72$ ; pandemia:  $n = 1326$ ; media = 221,  $DE \pm 99$ ;  $p = 0,002$ ), menor atención de accidentes de tránsito (prepandemia:  $n = 260$ ; media = 43,  $DE \pm 9$ ; pandemia:  $n = 116$ ; media = 19,  $DE \pm 7$ ;  $p = 0,004$ ); una tasa más baja de cirugías, especialmente de procedimientos menores habituales (prepandemia:  $n = 421$ ; media = 70,  $DE \pm 12$ ; pandemia:  $n = 14$ ; media = 2,  $DE \pm 2$ ;  $p = 0,002$ ) (Figura 3).

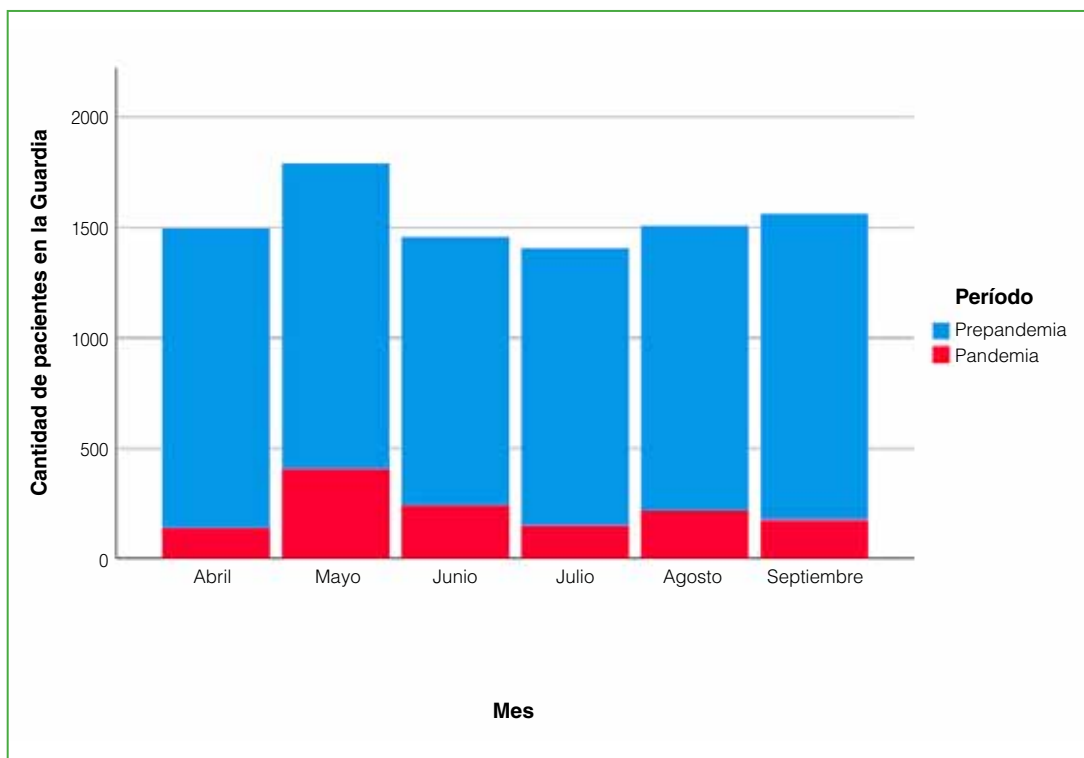


Figura 3. Distribución de los pacientes de Guardia por mes y período.

Asimismo, se asoció con una demanda mucho menor de la atención en consultorios externos, con un 19% de turnos asignados: programados y espontáneos en comparación con el período prepandemia (prepandemia:  $n = 8688$ ; media = 1448,  $DE \pm 115$ ); pandemia:  $n = 1640$ ; media = 273,  $DE \pm 162$ ;  $p = 0,002$ ) (Figura 4).

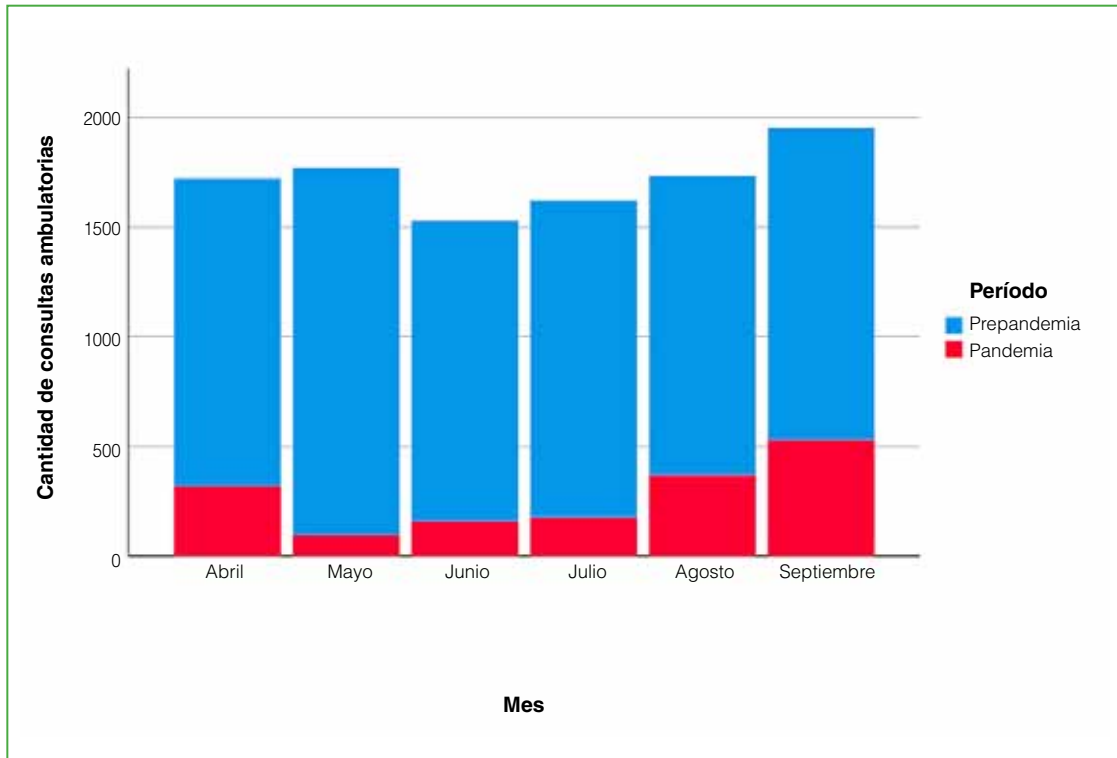


Figura 4. Distribución de las consultas ambulatorias por mes y período.

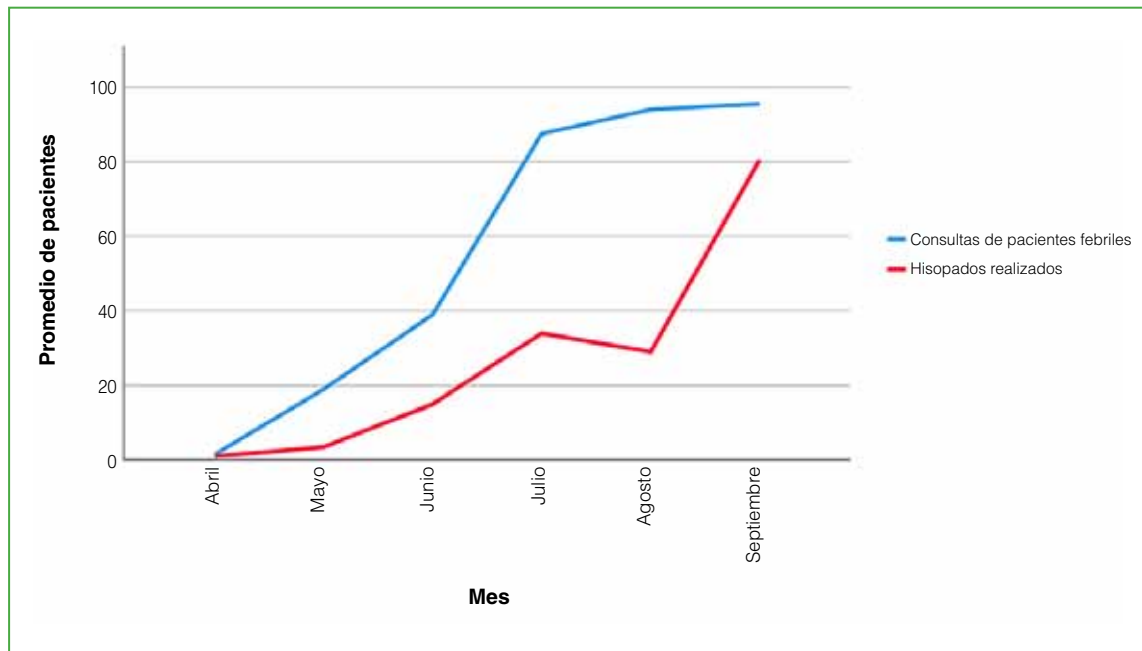
### Actividades no traumatológicas

Durante la pandemia, se requirió la participación de traumatólogos en áreas no traumatológicas que involucraron: *triage* en el ingreso hospitalario según el motivo de consulta, atención de 673 pacientes en las Unidades Febriles de Urgencia y llevar a cabo 326 hisopados de casos sospechosos (Tabla 3). En estas tareas, participaron exclusivamente los traumatólogos de Planta. Los residentes y traumatólogos de Guardia por protocolo durante la pandemia realizaron el hisopado nasofaríngeo como estudio antes de la internación en las Unidades 10 y 11, pero dicho número no fue contemplado en el registro (Figura 5).

### DISCUSIÓN

Durante la adaptación de la actividad clínico-quirúrgica del Servicio a la contingencia de la pandemia de la COVID-19, nuestro objetivo principal fue continuar la atención de las urgencias en Ortopedia y Traumatología. No obstante, el contexto epidemiológico en la atención del trauma fue notablemente diferente.

Como se describió en los resultados, la pandemia se asoció significativamente con la reducción de la actividad quirúrgica. La disminución de la tasa de cirugías totales y discriminadas por servicios de Planta y de Guardia podría relacionarse con la menor atención de pacientes en la Guardia (consultas y accidentes de tránsito) y consultorios externos. Sin embargo, también podría estar relacionada con una menor disponibilidad de turnos quirúrgicos por día (disminución del promedio de cirugías por día quirúrgico asignado) y otras variables no evaluadas, como la disponibilidad de anestesiólogos y de camas en terapia intensiva para el posoperatorio. Otras publicaciones similares comunicaron la reducción de la cantidad de cirugías en un 44,2-62,7%; en nuestro caso, fue del 81,5%. Las cirugías programadas fueron suspendidas siguiendo los lineamientos del plan de contingencia definido por el Ministerio de Salud de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. De acuerdo con el contexto epidemiológico, durante la primera ola de casos, no fue necesario optar por un manejo ambulatorio precoz de los pacientes quirúrgicos ni modificar los criterios de internación durante la pandemia.



**Figura 5.** Distribución de hisopados y consultas de pacientes febriles realizados por traumatólogos según mes y período.

La atención en el Servicio de Urgencias disminuyó significativamente: menos atención de pacientes por accidentes de tránsito, procedimientos quirúrgicos y consultas. Esto podría relacionarse, siguiendo el razonamiento de experiencias internacionales similares,<sup>18-22</sup> con la disminución en la circulación por la cuarentena obligatoria y su apertura progresiva, el temor a la consulta por el riesgo de contagio y la menor actividad laboral presencial.

La demanda en consultorios externos fue mucho más baja debido a que se suspendieron los turnos espontáneos y se restringieron las agendas. Esto se hizo de forma escalonada, la restricción inicial fue máxima, se cerraron las agendas personales de subespecialidades y se dispusieron turnos generales de atención. Las consultas se limitaron al seguimiento de pacientes recién operados y con cuadros urgentes. Transcurridos los primeros meses de la pandemia, el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires instauró como complemento un sistema de atención de teleconsultas no incluido en nuestro registro. Otros reportes epidemiológicos describen estrategias y sucesos similares y una disminución de las consultas ambulatorias del 29%;<sup>23,24</sup> nosotros observamos una reducción mucho mayor, recibimos solo el 19% de las consultas habituales.

Nuestro Servicio dejó de ser una unidad de internación de Ortopedia y Traumatología predominantemente, para permitir la internación de pacientes “sin” COVID de otras especialidades. Este hecho se vio reflejado en el menor número de ingresos de traumatología en nuestras Unidades y el aumento significativo de los pases de Guardia y otras especialidades. De acuerdo con el contexto epidemiológico descrito, si bien aumentó el porcentaje de ocupación de nuestras salas de internación, nuestra capacidad de atención se mantuvo en niveles razonables, lo que nos permitió atender, internar y operar a pacientes con cuadros de urgencia.

Si bien no representa el objetivo principal de nuestro trabajo, se estimó una tasa de mortalidad más alta durante la internación, en el período de pandemia. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa y está sesgada por la internación adicional de pacientes no traumatológicos durante el período de estudio.

## CONCLUSIONES

La atención de la enfermedad ortopédica y el trauma musculoesquelético, adaptada a las obligaciones indicadas por el plan nacional y regional de contingencia para la pandemia, fue notoriamente menor que nuestro desempeño habitual. El contexto epidemiológico se caracterizó por la disminución de la frecuencia de accidentes, la menor demanda de pacientes y la suspensión de la atención de los cuadros programados, suspendida por protocolo del Gobierno de la Ciudad. De acuerdo con nuestro registro, trabajamos sin sufrir el colapso de nuestra capacidad

de atención, pudimos incluir tareas de soporte no traumatológicas. De esta manera, concluimos en que, ante la preocupación local y global vigente por la adaptación de nuestro desempeño, es de vital importancia reconstruir con datos lo actuado para retroalimentar y redefinir estrategias. Por ello, en nuestro caso, creemos que, si bien respondimos adecuadamente a las urgencias de nuestra especialidad, queda pendiente la posibilidad de estratificar y considerar tipos de pacientes con enfermedades pasibles de ser tratadas gradualmente durante la pandemia.

## Agradecimientos

A todos los integrantes del equipo de salud de la División de Ortopedia y Traumatología y el Servicio de Urgencias de nuestra institución, que llevaron a cabo las actividades asistenciales durante el período de estudio y sobre las cuales fue realizado este trabajo.

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

ORCID de F. Locaso: <https://orcid.org/0000-0003-2248-5582>  
 ORCID de M. A. Pérez: <https://orcid.org/0000-0002-2163-0680>  
 ORCID de S. Soto Arriaga: <https://orcid.org/0000-0002-0201-6394>  
 ORCID de S. Scalambro: <https://orcid.org/0000-0002-7478-0041>  
 ORCID de A. A. Salinas: <https://orcid.org/0000-0002-3137-2048>  
 ORCID de M. Riva: <https://orcid.org/0000-0003-2494-8456>  
 ORCID de A. Elorza: <https://orcid.org/0000-0002-4877-3083>  
 ORCID de D. Mansilla: <https://orcid.org/0000-0002-0025-1251>

ORCID de F. Molina: <https://orcid.org/0000-0002-3747-044X>  
 ORCID de J. Urrica: <https://orcid.org/0000-0001-5939-4014>  
 ORCID de G. Ricciardi: <https://orcid.org/0000-0002-6952-7260>  
 ORCID de S. Manterola: <https://orcid.org/0000-0003-4194-1563>  
 ORCID de I. G. Garfinkel: <https://orcid.org/0000-0001-9557-0740>  
 ORCID de G. G. Carrioli: <https://orcid.org/0000-0003-4160-9712>  
 ORCID de D. O. Ricciardi: <https://orcid.org/0000-0002-1396-9115>

## BIBLIOGRAFÍA

- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al, China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382(8):727-33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017>
- World Health Organization Press Conference. The World Health Organization (WHO) has officially named the disease caused by the novel coronavirus as COVID-19. [Consulta: 11 de febrero, 2020] Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Emergencia Sanitaria. Decreto 260/2020 DECNU-2020-260-APN-PTE - Coronavirus (COVID-19). Boletín Oficial de la República Argentina, edición N° 34.327 de la Primera Sección del jueves 12 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/5217883/20200312?suplemento=1>
- Chang Liang Z, Wang W, Murphy D, Po Hui JH. Novel coronavirus and orthopaedic surgery: early experiences from Singapore. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(9):745-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00236>
- Rodrigues-Pinto R, Sousa R, Oliveira A. Preparing to perform trauma and orthopaedic surgery on patients with COVID-19. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(11):946-50. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00454>
- Ashford RU, Nichols JS, Mangwani J. Annotation: The COVID-19 pandemic and clinical orthopaedic and trauma surgery. *J Clin Orthop Trauma* 2020;11(3):504-5. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.04.002>
- Liang ZC, Ooi S. COVID-19: A Singapore orthopedic resident's musings in the Emergency Department. *Acad Emerg Med* 2020;27(4):349-50. <https://doi.org/10.1111/acem.13970>
- Massey PA, McClary K, Zhang AS, Savoie FH, Barton RS. Orthopaedic surgical selection and inpatient paradigms during the coronavirus (COVID-19) pandemic. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(11):436-50. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00360>
- Randelli PS, Compagnoni R. Management of orthopaedic and traumatology patients during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic in northern Italy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28(6):1683-9. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06023-3>
- Prada C, Chang Y, Poolman R, Johal H, Bhandari M. Best practices for surgeons-COVID-19 evidence-based scoping review. A unifying report of global recommendations. [Consulta: 4 de abril, 2020] Disponible en: [https://aot.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/OE-Best-Practices-for-Surgeons-COVID-19-Evidence-Based-Scoping-Review.pdf\\_compressed1.pdf](https://aot.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/OE-Best-Practices-for-Surgeons-COVID-19-Evidence-Based-Scoping-Review.pdf_compressed1.pdf)

11. Vaccaro AR, Getz CL, Cohen BE, Cole BJ, Donnally CJ 3rd. Practice management during the COVID-19 pandemic. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(11):464-70. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00379>
12. SECOT. Recomendaciones generales de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología frente a la COVID-19. 2020. [Consulta: 24 de marzo, 2020] Disponible en: <https://www.secot.es/media/docs/covid19>
13. NHS England and NHS Improvement. Clinical guide for the management of trauma and orthopaedic patients during the coronavirus pandemic. [Consulta: 14 de abril, 2020] Disponible en: <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/C0274-Specialty-guide-Orthopaedic-trauma-v2-14-April.pdf>
14. British Orthopaedic Association. Management of patients with urgent orthopaedic conditions and trauma during the coronavirus pandemic. [Consulta: 13 de abril, 2020] Disponible en: <https://www.boa.ac.uk/resources/covid-19-boasts-combined.htm>
15. COVID-19 Guidelines for Triage of Orthopaedic Patients. American College of Surgeons. [Consulta: 4 de abril, 2020] Disponible en: <https://www.facs.org/covid-19/clinical-guidance/elective-case/orthopaedics>
16. Guidance for surgeons working during the COVID-19 pandemic from the Surgical Royal Colleges of the United Kingdom and Ireland. [Consulta: 20 de marzo, 2020] Disponible en: <https://www.rcseng.ac.uk/coronavirus/joint-guidance-for-surgeons-v1/>
17. Ricciardi GA, Pérez MA, Scalambro S, Ricciardi G, Carrioli GG, Locaso F, et al. Propuesta para formular una estrategia de contingencia en Ortopedia y Traumatología frente a la pandemia de COVID-19. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol* 2020;85(3):283-94. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.3.1106>
18. Andreozzi V, Marzilli F, Muselli M, Previ L, Cantagalli MR, Princi G, et al. The impact of COVID-19 on orthopaedic trauma: A retrospective comparative study from a single university hospital in Italy. *Orthop Rev* 2021;12(4):8941. <https://doi.org/10.4081/or.2020.8941>
19. Battiato C, Berdini M, Luciani P, Gigante A. Impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on the epidemiology of orthopedics trauma in a region of central Italy. *Injury* 2020;51(12):2988-9. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.09.044>
20. Maniscalco P, Poggiali E, Quattrini F, Ciatti C, Magnacavallo A, Caprioli S, et al. The deep impact of novel CoVID-19 infection in an Orthopedics and Traumatology Department: the experience of the Piacenza Hospital. *Acta Biomed* 2020;91(2):97-105. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i2.9635>
21. DiFazio LT, Curran T, Bilaniuk JW, Adams JM, Durling-Grover R, Kong K, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on hospital admissions for trauma and acute care surgery. *Am Surg* 2020;86(8):901-3. <https://doi.org/10.1177/0003134820939904>
22. Alyami AH, Alyami AA, AlMaeen BN. Impact of COVID-19 on orthopedic surgery: Experience from Saudi Arabia. *Ann Med Surg (Lond)* 2020;56:61-3. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.05.048>
23. Maryada VR, Mulpur P, Guravareddy AV, Pedamallu SK, Vijay Bhasker B. Impact of COVID-19 pandemic on orthopaedic trauma volumes: a multi-centre perspective from the State of Telangana. *Indian J Orthop* 2020;54(Suppl 2):1-6. <https://doi.org/10.1007/s43465-020-00226-z>
24. Wong J, Cheung K. Impact of COVID-19 on Orthopaedic and Trauma Service: An epidemiological study. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(14):e80. <https://doi.org/10.2106/JBJS.20.00775>

# Osteotomía periacetabular de Ganz para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera: experiencia inicial y resultados de los primeros 44 casos

Gerardo Zanotti, Carlos M. Lucero, Fernando Díaz Dilernia, Pablo Slullitel, Fernando Comba, Francisco Piccaluga, Martín Buttaró

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

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir la técnica quirúrgica, las indicaciones y los resultados iniciales de la osteotomía periacetabular bernesa para tratar la displasia del desarrollo de la cadera. **Materiales y Métodos:** Entre mayo de 2011 y mayo de 2020, se realizaron 44 osteotomías periacetabulares bernesas en 44 pacientes (35 mujeres, edad promedio 30 años [rango 23-38]). Todos tenían diagnóstico de displasia de cadera sintomática. El ángulo centro-borde promedio fue de 17° (rango 9°-20°) y el índice acetabular promedio, de 18° (rango 15°-20°). En 22 casos, se evaluaron y repararon los hallazgos intrarticulares por artroscopia en el mismo acto quirúrgico. Se evaluaron la corrección obtenida, la consolidación de la osteotomía y los resultados funcionales al final del seguimiento. **Resultados:** En 22 pacientes, se detectó hipertrofia y rotura del labrum acetabular asociadas a displasia de cadera. Diez pacientes tenían quistes paralabiales. El ángulo centro-borde promedio posoperatorio fue de 32° (rango 27°-35°) y el índice acetabular, de 6° (rango 4°-9°). El tiempo quirúrgico para la osteotomía periacetabular bernesa fue de 130 min, cuando se sumó un procedimiento artroscópico, el tiempo fue de 148 minutos. **Conclusiones:** La osteotomía periacetabular bernesa es técnicamente demandante, pero logra resultados predecibles en pacientes con integridad del cartílago articular y deformidades corregibles. La artroscopia antes de la osteotomía permite evaluar las condiciones del cartílago, diagnosticar y tratar lesiones intrarticulares asociadas con esta enfermedad y decidir si es necesaria la corrección del déficit de cobertura.

**Palabras clave:** Displasia; cadera; artrosis; labrum; osteotomía; Ganz.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Ganz Periacetabular Osteotomy for the Treatment of Developmental Dysplasia of the Hip: Initial Experience and Results From the First 44 Cases

### ABSTRACT

**Objective:** To describe the surgical technique, indications, and initial results of the Bernese periacetabular osteotomy (PAO) for the treatment of developmental dysplasia of the hip. **Materials and Methods:** Between May 2011 and May 2020, 44 PAOs were performed in 44 patients (35 women) with an average age of 30 years (23-38). All patients had a diagnosis of symptomatic hip dysplasia. The average center-edge angle was 17° (9° to 20°) and the average acetabular index was 18° (15° to 20°). In 22 cases, the intra-articular findings were evaluated and repaired by arthroscopy in the same surgical stage. The correction obtained, the consolidation of the osteotomy, and the functional outcomes at the end of the follow-up were evaluated. **Results:** Hypertrophy and rupture of the acetabular labrum associated with hip dysplasia were evidenced in 22 patients. Paralabral cysts were found in 10 patients in the series. The average postoperative center-edge angle was 32° (27° to 35°) and the acetabular index was 6° (4° to 9°). The surgical time for PAO was 130 minutes; in patients where an arthroscopic procedure was added, the time was 148 minutes. **Conclusions:** PAO is technically demanding, but has predictable outcomes in patients with articular cartilage integrity and correctable deformities. Arthroscopy before osteotomy allows assessing cartilage conditions, diagnosing and treating intra-articular lesions associated with this pathology, and deciding on the need to correct the soft tissue deficit.

**Key words:** Dysplasia; hip; osteoarthritis; labrum; osteotomy; Ganz.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 6-11-2020. Aceptado luego de la evaluación el 24-2-2021 • Dr. GERARDO ZANOTTI • gerardozanotti@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

**Cómo citar este artículo:** Zanotti G, Lucero CM, Díaz Dilernia F, Slullitel P, Comba F, Piccaluga F, Buttaró M. Osteotomía periacetabular de Ganz para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera: experiencia inicial y resultados de los primeros 44 casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):727-736. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1286>

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones anatómicas de la cadera conducen al desarrollo de daños articulares irreversibles.<sup>1,2</sup> En la actualidad, la displasia del desarrollo de la cadera (DDC) y el síndrome de fricción femoroacetabular se consideran los cuadros que más comúnmente conducen a la artrosis de cadera en el adulto joven.<sup>3</sup>

La osteotomía periacetabular bernesa (OPAB), descrita por Ganz es el tratamiento de elección para la DDC con retroversión acetabular o sin este procedimiento, ya que busca corregir la pobre cobertura o la incongruencia acetabular y, por ende, la inestabilidad que caracteriza a dicha enfermedad.<sup>4</sup> El proceso de corrección se caracteriza por devolverle cobertura a la cabeza femoral, y corregir la anteversión y retroversión del acetábulo, según cada paciente en particular.

El paciente candidato a una OPAB es aquel que presenta una DDC sintomática, adolescente o adulto joven con deformidad corregible y rango de movilidad conservado.<sup>5</sup> En general, está recomendada para pacientes (>10 años) con cartílago trirradiado cerrado y pacientes <40 años debido a las características articulares más cercanas a la artrosis. Para los pacientes sintomáticos >40 años que tienen una cadera displásica, las indicaciones para ejecutar un procedimiento de preservación de la articulación son controvertidas.<sup>6-9</sup>

Las contraindicaciones para la OPAB incluyen artrosis avanzada (Tönnis 2 o 3), con subluxación articular que puede alterar la congruencia articular. Por otro lado, los pacientes con restricciones severas en el rango de movilidad también son malos candidatos para este procedimiento.<sup>10,11</sup>

El objetivo de este estudio es describir la técnica quirúrgica, resaltar las indicaciones e informar los resultados iniciales de una serie de 44 pacientes sometidos a una OPAB para tratar la DDC, en nuestro Centro. En segundo lugar, buscamos analizar los resultados clínicos y radiográficos a corto plazo de la osteotomía combinada con una artroscopia de cadera en el mismo acto quirúrgico.

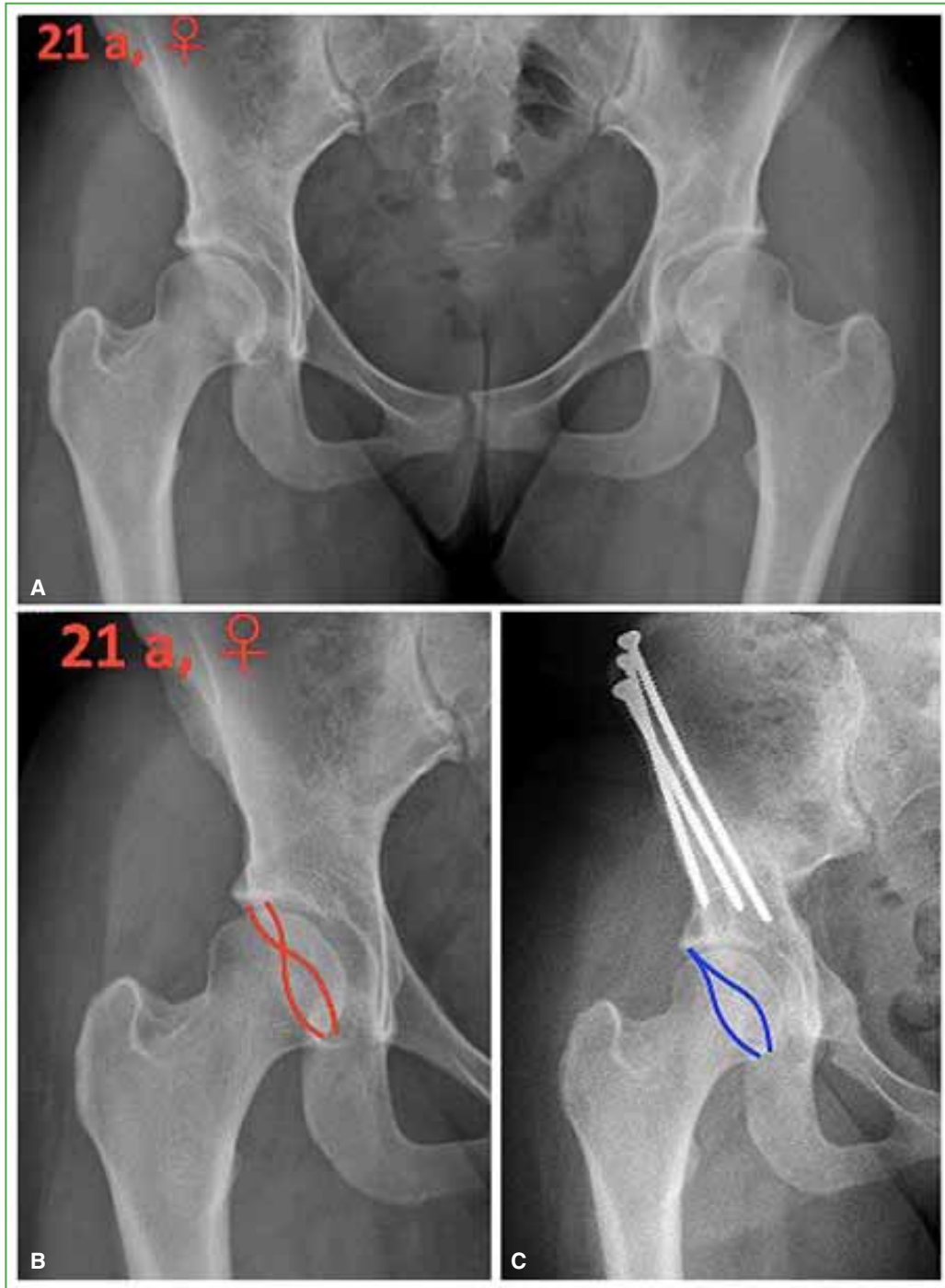
## MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de obtener la aprobación del Comité de Ética de la institución, evaluamos retrospectivamente a 44 pacientes con DDC operados entre 2011 y 2020. En 22 casos, se había realizado una artroscopia de cadera, debido a una lesión labral, sin lesión de tipo CAM en el cuello femoral y se continuó con una OPAB en un mismo tiempo quirúrgico (grupo A); en los 22 casos restantes, se había efectuado una OPAB en forma aislada (grupo B), ya que no tenían una lesión del labrum ni lesión de tipo CAM en los estudios previos.

La información fue recolectada de la historia clínica electrónica de la institución, que está digitalizada desde 2004. La mediana de edad de la serie era de 30 años (rango intercuartílico [RIC] 23-38), 31 años (RIC 26-42) para el grupo A y 30 años (RIC 23-35) para el grupo B ( $p = 0,30$ ). Quince pacientes del grupo A y 20 del grupo B eran mujeres ( $p = 0,06$ ). La mediana de seguimiento era de 28 meses (RIC 12-40), 34 meses (RIC 21-45) para el grupo A y 15 meses (RIC 11-30) para el grupo B ( $p = 0,03$ ). No se registraron pérdidas en el seguimiento (Tabla 1).

La evaluación radiográfica preoperatoria incluyó una incidencia de pelvis anteroposterior que permitió clasificar a los pacientes y determinar los ángulos acetabulares, y una de perfil del lado afectado con medición del ángulo alfa. Todos los casos correspondían al grado I de la clasificación de Crowe,<sup>12</sup> porque tenían un desplazamiento proximal <10% y una subluxación de la cabeza femoral <50%. La mediana del índice acetabular (IA) preoperatorio era de 19° (RIC 16-20) para el grupo A y 17° (RIC 15-18) para el grupo B ( $p = 0,14$ ). La mediana del ángulo centro-borde lateral (ACBL) preoperatorio era de 16° (RIC 8-19) para el grupo A y 19° (RIC 10-20) para el otro grupo ( $p = 0,19$ ). Solo en siete y seis pacientes del grupo A y B, respectivamente, se observó una retroversión acetabular verdadera, definida por la presencia de dos de los siguientes signos radiográficos: signo del entrecruzamiento, signo de la pared posterior y signo de la espina ciática ( $p = 0,74$ ) (Figura 1). En ambos grupos, se evaluó el compromiso articular utilizando la clasificación de Tönnis.<sup>13</sup> El deterioro articular fue similar en ambos grupos y, en ningún caso, fue superior al grado 2 ( $p = 0,91$ ) (Tabla 1).

La evaluación clínico-funcional se realizó antes de la cirugía y después con el Harris Hip Score modificado (HHSm), el puntaje de la *University of California at Los Angeles* (UCLA) y la escala analógica visual (EAV) para dolor. La mediana del HHSm preoperatorio fue de 61 (RIC 58-64) para el grupo A y 61 (RIC 57-61) para el grupo B ( $p = 0,39$ ). La mediana del puntaje de la UCLA preoperatorio fue de 7 (RIC 6-8) para el primer grupo y 6 (RIC 6-8) para el segundo ( $p = 0,42$ ). El puntaje de la EAV preoperatorio tuvo una mediana de 8 (RIC 7-9) en el grupo A y 8 (RIC 7-8) en el grupo B ( $p = 0,37$ ) (Tabla 1).



**Figura 1.** A. Radiografía anteroposterior de cadera preoperatoria de una paciente de 21 años con displasia del desarrollo de la cadera derecha sintomática. B. Imagen preoperatoria que muestra el signo del entrecruzamiento de ambas paredes del acetábulo. C. Imagen posoperatoria en la que se observa la osteosíntesis de la osteotomía periacetabular bernesa; nótese el descruzamiento de las paredes anterior y posterior del acetábulo.

**Tabla 1.** Características demográficas de la serie

Variable	Serie (n = 44)	Grupo A (n = 22)	Grupo B (n = 22)	p
Mediana de edad, años	30 (RIC 23-38)	31 (RIC 26-42)	30 (RIC 23-35)	0,30
Sexo, femenino/masculino	35/9	15/7	20/2	0,06
Clasificación de la ASA, n (%)				
1	24 (55%)	11 (50%)	13 (59%)	0,44
2	20 (45%)	11 (50%)	9 (41%)	
Clasificación de Tönnis, n (%)				
0	19 (43%)	9 (41%)	10 (45%)	0,91
1	18 (41%)	9 (41%)	9 (41%)	
2	7 (16%)	4 (18%)	3 (14%)	
3	-	-	-	
Retroversión acetabular, n (%)				
Sí	13 (30%)	7 (32%)	6 (27%)	0,74
No	31 (70%)	15 (68%)	16 (73%)	
ACBL preoperatorio (°)	17 (RIC 9-20)	16 (RIC 8-19)	19 (RIC 10-20)	0,19
IA preoperatorio (°)	18 (RIC 15-20)	19 (RIC 16-20)	17 (RIC 15-18)	0,14
UCLA preoperatorio	7 (RIC 6-8)	7 (RIC 6-8)	6 (RIC 6-8)	0,42
HHSm preoperatorio	61 (RIC 57-64)	61 (RIC 58-64)	61 (RIC 57-61)	0,39
EAV preoperatorio	8 (RIC 7-8)	8 (RIC 7-9)	8 (RIC 7-8)	0,37
Tiempo quirúrgico (min)	141 (RIC 129-175)	148 (RIC 139-190)	130 (RIC 113-151)	0,004
Seguimiento (meses)	28 (RIC 12-40)	34 (RIC 21-45)	15 (RIC 11-30)	0,03

RIC = rango intercuartílico, ASA = *American Society of Anesthesiologists*, ACBL = ángulo centro-borde lateral, IA = índice acetabular, UCLA = *University of California at Los Angeles*, HHSm = Harris Hip Score modificado, EAV = escala analógica visual.

Todas las cirugías estuvieron a cargo del mismo cirujano, especializado en patología de la cadera siguiendo los principios descritos para ambas técnicas quirúrgicas.<sup>14,15</sup> El cirujano *senior* realizó un *fellowship* en cirugía de preservación articular en un centro de alto volumen con un nivel de responsabilidad creciente durante seis meses. Ninguno de los pacientes había sido operado antes. Se utilizó la clasificación de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA)<sup>16</sup> para categorizar el estado fisiológico preoperatorio: 11 pacientes del grupo A y 13 del grupo B eran ASA I ( $p = 0,44$ ). Bajo anestesia epidural hipotensiva, se realizó el procedimiento artroscópico en un primer tiempo quirúrgico, sobre una mesa de tracción, en los pacientes del grupo A. Luego del cambio a una mesa radiolúcida y la colocación de nuevos campos estériles, se efectuó un abordaje de Smith-Petersen en todos los pacientes para continuar con la OPAB. En el grupo A, la reparación labral artroscópica se efectuó con arpones biodegradables de 3,2 mm (Arthrex®). La cantidad de arpones utilizados dependió de los que fueran necesarios para obtener la estabilidad labral en cada caso específico, sin contar con un protocolo previo. No se reparó la capsulotomía al finalizar el procedimiento artroscópico en ningún paciente. Luego de obtener la corrección acetabular deseada con la OPAB, el fragmento se fijó con tornillos de cortical de 4,5 mm en ambos grupos (DePuy-Synthes®) (Figura 2). En ningún paciente del grupo B, se realizó la reparación labral. La mediana del tiempo quirúrgico de la serie fue de 141 min (RIC 129-175), 148 min (RIC 139-190) para el grupo A y 130 min (RIC 113-151) para el grupo B ( $p = 0,004$ ).



**Figura 2.** Imagen clínica intraoperatoria. Se puede observar la colocación de un arpón de 3,2 mm en el procedimiento artroscópico, durante el primer tiempo quirúrgico.

Se administró profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular (40 mg/día) por vía subcutánea, durante cuatro semanas a los pacientes de ambos grupos.<sup>17</sup> No se indicó un tratamiento profiláctico de rutina para las calcificaciones heterotópicas. Luego de la cirugía, el miembro inferior operado fue colocado en posición neutra. Debido a la preservación de la continuidad del anillo pélvico, se autorizó la deambulación precoz con asistencia. Se indicó una carga parcial de 15 kg de peso sobre el lado operado durante las primeras ocho semanas, realizando ejercicios de movilidad de la cadera con flexión limitada a 90°, rotación interna neutra, 30° de rotación externa y 30° de abducción por 3-6 semanas. Los movimientos activos y pasivos continuos fueron supervisados por el Servicio de Kinesiología desde el primer día posterior a la cirugía para prevenir las adherencias capsulares. Se permitió el aumento gradual de la carga de peso cuando se observaron signos de consolidación ósea en el control radiográfico posoperatorio de las ocho semanas. Luego continuaron con fisiokinesioterapia en los siguientes 2-3 meses para mejorar el rango de movilidad y la fuerza muscular. El seguimiento clínico y radiográfico se realizó a los 15 y 45 días, y a los 3, 6 y 12 meses de la cirugía y luego anualmente, con una radiografía anteroposterior, oblicuas alar y obturatriz, y de perfil de cadera del lado afectado. Se consideró que la OPAB estaba consolidada cuando se observaban puentes óseos en dos de las incidencias radiográficas.<sup>18</sup> Se registraron las complicaciones y se consideró falla infecciosa a todo caso que requirió un tratamiento quirúrgico adicional por infección del sitio quirúrgico; y falla no infecciosa a todo paciente que requirió una cirugía de revisión, sin importar la causa.

### Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como mediana y RIC o como promedio y desviación estándar (DE), según si tienen una distribución anormal o no, respectivamente. Las variables categóricas se expresan como frecuencias y porcentajes. Las variables continuas fueron comparadas utilizando la prueba t de Student cuando tuvieron una distribución normal y la prueba U de Mann-Whitney cuando no la tuvieron. Se emplearon la prueba de ji al cuadrado y exacta de Fisher para comparar variables categóricas. Se compararon las variables demográficas y los hallazgos radiográficos de ambos grupos para analizar la evolución de los resultados clínicos. Se realizó un análisis de regresión logística multivariada para evaluar si el procedimiento artroscópico adicional se asocia a una mejoría en los resultados clínico-funcionales posoperatorios. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Se empleó el programa STATA 13™ (Stata Corp., College Station, Texas, EE.UU.) para el análisis estadístico.

## RESULTADOS

### Análisis radiográfico

No se registraron casos de progresión de la degeneración articular en ninguno de los dos grupos. Con respecto a las mediciones angulares posoperatorias, la mediana del IA mejoró en un valor de 11° (RIC 9-13) y el ACBL en un valor de 16° (RIC 14-18) en toda la serie ( $p < 0,001$ ), pero no se registró una diferencia estadísticamente significativa en la medición posoperatoria entre ambos grupos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados posoperatorios y complicaciones por grupo

Variable	Serie (n = 44)	Grupo A (n = 22)	Grupo B (n = 22)	p
ACBL posoperatorio (°)	32 (RIC 27-35)	32 (RIC 26-35)	32 (RIC 30-35)	0,53
IA posoperatorio (°)	6 (RIC 4-9)	7 (RIC 6-11)	5 (RIC 4-8)	0,12
Mejoría del ACBL posoperatorio (°)	16 (RIC 14-18)	16 (RIC 14-22)	16 (RIC 13-16)	0,47
Mejoría del IA posoperatorio (°)	11 (RIC 9-13)	9 (RIC 8-12)	11 (RIC 10-13)	0,28
UCLA posoperatorio	8 (RIC 7-8)	7 (RIC 6-8)	8 (RIC 7-8)	0,33
HHSm posoperatorio	87 (RIC 87-91)	87 (RIC 87-91)	87 (RIC 87-87)	0,15
EAV posoperatoria	1 (RIC 0-1)	0 (RIC 0-2)	1 (RIC 0-1)	0,84
Mejoría UCLA posoperatorio	1 (RIC 0-2)	1 (RIC 0-1)	1 (RIC 0-2)	0,18
Mejoría HHSm posoperatorio	26 (RIC 26-30)	27 (RIC 25-29)	26 (RIC 26-30)	0,84
Mejoría EAV posoperatoria	7 (RIC 6-8)	7 (RIC 5-8)	7 (RIC 6-7)	0,50
Complicaciones	5 (11%)	2 (9%)	3 (14%)	
Fractura pared posterior	1	1		
Compresión NFC	2	1	1	
Infección superficial	2		2	0,64
<b>Resultados posoperatorios generales de la serie</b>				
Variable	Serie (n = 44)	p		
Mejoría del ACBL posoperatorio (°)	16 (RIC 14-18)	<0,001		
Mejoría del IA posoperatorio (°)	11 (RIC 9-13)	<0,001		
Mejoría UCLA posoperatorio	1 (RIC 0-2)	<0,001		
Mejoría HHSm posoperatorio	26 (RIC 26-30)	<0,001		
Mejoría EAV posoperatoria	7 (RIC 6-8)	<0,001		

RIC = rango intercuartílico, ACBL = ángulo centro-borde lateral, IA = índice acetabular, UCLA = *University of California at Los Angeles*, HHSm = Harris Hip Score modificado, EAV = escala analógica visual, NFC = nervio femorocutáneo.

### Evaluación funcional

La mediana del HHSm posoperatorio fue de 87 (RIC 87-91) para el grupo A y 87 (RIC 87-87) para el grupo B ( $p = 0,15$ ). La mediana del puntaje de la UCLA posoperatorio fue de 7 (RIC 6-8) para el primer grupo y 8 (RIC 7-8) para el segundo ( $p = 0,33$ ). En la EAV del posoperatorio, los pacientes del grupo A manifestaron una mediana de dolor de 0 (RIC 0-2) y los del grupo B, una mediana de 1 (RIC 0-1) ( $p = 0,84$ ). Solo una paciente del grupo A desarrolló un síndrome de dolor regional complejo y mantuvo un valor igual al del preoperatorio (puntaje 7). En el análisis general de la serie, la mejoría posoperatoria de los puntajes del HHSm y de la UCLA fue de 26 (RIC 26-30) y de 1 (RIC 0-2), respectivamente, ( $p < 0,001$ ). El dolor preoperatorio mejoró 7 puntos en promedio (RIC 6-8) en la EAV ( $p < 0,001$ ). No se registraron diferencias significativas en la medición de la mejoría posoperatoria, entre ambos grupos (Tabla 2).

### Complicaciones

No se registraron complicaciones neurovasculares mayores en ningún grupo. Hubo dos complicaciones en el grupo A: un paciente sufrió una fractura incompleta sin desplazamiento de la pared posterior del acetábulo durante la cirugía que no influyó en la rehabilitación posterior, y otro refirió una meralgia parestésica por el compromiso del nervio femorocutáneo, que mejoró notablemente al cabo de 90 días y no requirió intervención posterior. En el grupo B, también se registró un compromiso sensitivo del nervio femorocutáneo que se resolvió con tratamiento conservador al igual que en el paciente del grupo A. Por último, dos pacientes sufrieron una infección superficial de la herida quirúrgica, que se curó con antibióticos por vía oral, durante 14 días [grupo A (1) vs. grupo B (1),  $p = 0,64$ ] (Tabla 2).

### Análisis de regresión lineal

El análisis de regresión lineal univariado no encontró asociación estadísticamente significativa entre ninguna de las variables de la evaluación clínico-funcional con respecto a la realización del procedimiento artroscópico (Tabla 3).

**Tabla 3.** Modelo de regresión lineal univariable con el procedimiento artroscópico como variable dependiente

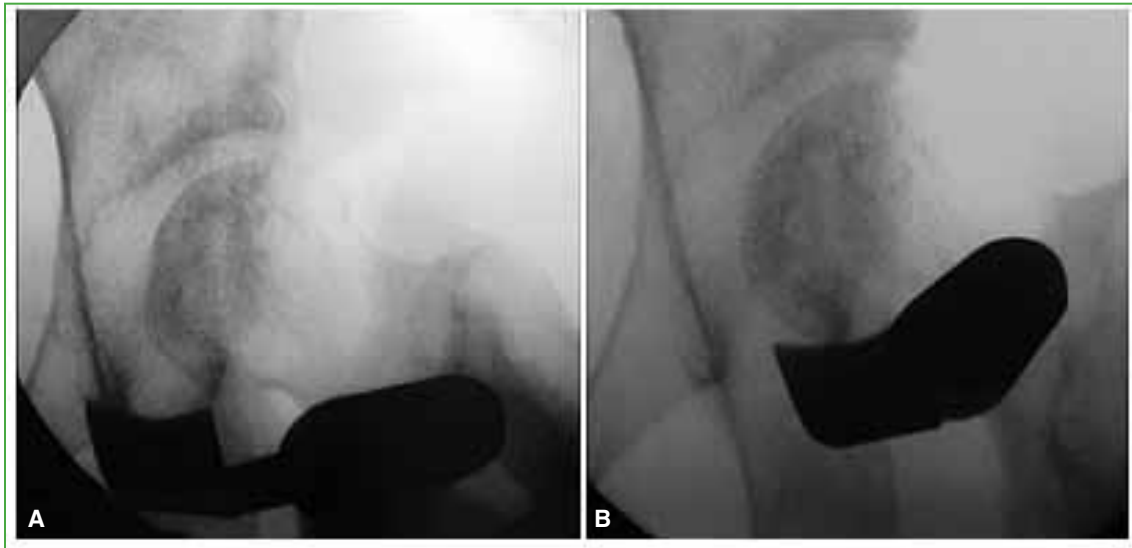
Variable	Análisis univariable	
	B – coeficiente (IC95%)	p
Mejoría UCLA posoperatorio	-0,06 (-0,15-0,02)	0,14
Mejoría HHSm posoperatorio	-0,01 (-0,03-0,03)	0,84
Mejoría EAV posoperatoria	0,01 (-0,07-0,08)	0,83

UCLA = University of California at Los Angeles, HHSm = Harris Hip Score modificado, EAV = escala analógica visual.

## DISCUSIÓN

La osteotomía de Ganz está ampliamente reconocida como la más anatómica de las osteotomías de redirección periacetabular; no obstante, es el procedimiento más complejo, pero ha logrado un éxito reproducible a corto plazo.

Es fundamental ser estrictos en cada paso de la cirugía. Para esto se debe controlar bajo fluoroscopia cada gesto que se realice durante el procedimiento. Se debe ser muy cuidadoso al ejecutar la primera osteotomía, ya que un corte muy bajo dificulta la correcta posición de los fragmentos, y si es muy alto, se puede vulnerar la articulación, una de las complicaciones más temidas (Figura 3). El tercer corte es, a nuestro entender, el más importante, porque transcurre entre la columna posterior, a medial, y la articulación, a lateral. Cualquier variación en este corte puede llevar a la violación de la articulación, vulnerar la columna posterior y, por ende, comprometer la estabilidad propia de la pelvis. El corte en el hueso ilíaco es otro punto importante por tener en cuenta. Es fundamental respetar la distancia del corte a la superficie superior del acetábulo, ya que las osteotomías muy cerca pueden dañar la arteria glútea media y obturatriz generando una necrosis acetabular.<sup>19</sup>



**Figura 3.** Imágenes intraoperatorias con intensificador. Se observa la osteotomía en el isquion a nivel medial (A) y lateral (B).

Es necesario y fundamental el control intraquirúrgico de la posición final de la corrección del acetábulo. Antes de comenzar la cirugía, es obligatorio realizar un control radiográfico de la posición de la pelvis sobre la mesa quirúrgica respetando los parámetros que describió Tannast.<sup>20</sup> Una vez realizada la corrección acetabular, se toma una proyección anteroposterior de la cadera para evaluar la correcta posición acetabular. En esta proyección, se evalúan la cobertura de la cabeza femoral midiendo los ángulos ACBL y el IA, la posición de las paredes anterior y posterior del acetábulo, la distancia entre la cabeza femoral y el fondo del acetábulo, el arco de Shenton y la posición de la imagen en lágrima.

En 22 pacientes, se realizó una artroscopia de cadera antes de la OPAB, en el mismo acto quirúrgico. Este procedimiento es beneficioso por dos motivos. Primero, le permite al cirujano identificar la patología intrarticular. Los desgarros del labrum, los colgajos condrales y la condromalacia pueden observarse directamente. Esto puede tener un valor pronóstico importante para los pacientes que se someten a una OPAB y, en algunas circunstancias, puede llevar al cirujano a tomar la decisión de no continuar con una osteotomía inmediatamente después del procedimiento artroscópico. En todos los pacientes, se constató una lesión del labrum y se reparó con arpones. La cantidad de anclajes utilizados dependió de los que fueran necesarios en cada caso específico para obtener la estabilidad labral, sin contar con un protocolo previo.

En cuanto a la evaluación radiográfica de las mediciones angulares posoperatorias, la mediana del IA mejoró en 11° (RIC 9-15) y el ACBL en 18° (RIC 15-24) en toda la serie ( $p < 0,001$ ), pero no se registró una diferencia significativa en la medición posoperatoria entre ambos grupos (Tabla 2). El ACBL posoperatorio promedio fue de 32° en la serie (RIC 27°-35°): grupo A 32° (RIC 26°-35°) y grupo B: 32 (RIC 30°-35°). El IA posoperatorio fue de 6° (RIC 4°-9°): grupo A 7° (RIC 6°-11°) y grupo B 5° (RIC 4°-8°). Estas mediciones se mantuvieron en el tiempo, sin sufrir cambios en los controles posoperatorios.

Existe un período de curva de aprendizaje bien informado para la OPAB, que se cree que incluye aproximadamente las primeras 20 osteotomías y durante el cual las complicaciones quirúrgicas mayores no son infrecuentes. De acuerdo con nuestra experiencia inicial, la tasa de complicaciones en los primeros 44 casos operados en nuestra institución fue del 11%.

En ningún paciente de nuestra serie, fue necesaria la conversión a prótesis total de cadera. Si bien el seguimiento es corto, existen series que muestran malos resultados en pacientes >40 años al operarse, como un menor puntaje preoperatorio de Merle d'Aubigné y Postel, una prueba de pinzamiento anterior preoperatoria positiva, cojera preoperatoria y puntaje preoperatorio aumentado de artrosis según la clasificación de Tönnis.<sup>21-23</sup> En la bibliografía, se sugiere firmemente que los pacientes jóvenes con caderas displásicas y cambios articulares mínimos o leves son los candidatos ideales para esta operación. En aquellos pacientes con cambios articulares moderados o severos, la OPAB se vuelve menos predecible y la tasa de conversión a una prótesis total de cadera es alta.<sup>24-26</sup>

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, existe el sesgo de selección debido a su naturaleza retrospectiva. Segundo, los datos inherentes al rango de movilidad fueron registrados por diferentes autores, sin una prueba de confiabilidad entre los medidores, por lo que existe el riesgo de error de medición y sesgo de evaluación. Por otro lado, decidimos utilizar el HHSm como un resultado clínico basado en su validez y confiabilidad, pero tiene la limitación de que no evalúa la función durante las actividades deportivas y recreativas ni la calidad de vida relacionada con la cadera. Sin embargo, nuestro estudio compara un grupo de pacientes en quienes se realizó la OPAB solo frente a un grupo sometido a una artroscopia de cadera antes de la osteotomía, y se pudo observar una íntima relación entre el tratamiento combinado de manera secuencial. Además, nuestro estudio evidencia datos sólidos en el seguimiento a corto plazo relacionados con los resultados funcionales y las complicaciones en un centro de alto volumen quirúrgico con cirujanos entrenados. Como fortaleza del estudio, remarcamos que todos los pacientes fueron operados por un mismo cirujano.

## CONCLUSIONES

Los primeros resultados en este grupo inicial de pacientes tratados con OPAB en nuestra institución muestran una corrección radiográfica confiable de la deformidad y una mejora en la función, con una tasa de complicaciones aceptable. Creemos que la ejecución de una artroscopia de cadera antes de la OPAB en el mismo acto quirúrgico es una opción válida para evaluar el estado articular sin aumentar la morbilidad del procedimiento; sin embargo, no hemos podido demostrar una asociación estadísticamente significativa entre ninguna de las variables de la evaluación clínico-funcional con respecto a la realización del procedimiento artroscópico.

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

ORCID de C. M. Lucero: <https://orcid.org/0000-0003-1325-7027>  
 ORCID de F. Díaz Dileria: <https://orcid.org/0000-0002-7830-2207>  
 ORCID de P. Slullitel: <https://orcid.org/0000-0002-8957-075X>

ORCID de F. Comba: <https://orcid.org/0000-0002-2848-2983>  
 ORCID de F. Piccaluga: <https://orcid.org/0000-0002-9887-4886>  
 ORCID de M. Buttaró: <https://orcid.org/0000-0003-3329-778X>

## BIBLIOGRAFÍA

- Murphy SB, Ganz R, Muller ME. The prognosis in untreated dysplasia of the hip: a study of radiographic factors that predict the outcome. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):985-9. <https://doi.org/10.2106/00004623-199507000-00002>
- Wilkin GP, Ibrahim MM, Smit KM, Beaulé PE. A contemporary definition of hip dysplasia and structural instability: toward a comprehensive classification for acetabular dysplasia. *J Arthroplasty* 2017;32(9S):S20-S27. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.02.067>
- Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Sibenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003(417):112-20. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000096804.78689.c2>
- Ganz R, Klaue K, Vinh TS, Mast JW. The classic: A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(418):3-8. <https://doi.org/10.1097/00003086-200401000-00002>
- Clohisey JC, Schutz AL, St John L, Schoenecker PL, Wright RW. Periacetabular osteotomy: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(8):2041-52. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0842-6>
- Garbuz DS, Awwad MA, Duncan CP. Periacetabular osteotomy and total hip arthroplasty in patients older than 40 years. *J Arthroplasty* 2008;23(7):960-3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.08.015>
- Hsieh PH, Huang KC, Lee PC, Chang YH. Comparison of periacetabular osteotomy and total hip replacement in the same patient: a two- to ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(7):883-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B7.22183>
- Sharifi E, Sharifi H, Morshed S, Bozic K, Diab M. Cost-effectiveness analysis of periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(7):1447-56. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00730>

9. Teratani T, Naito M, Kiyama T, Maeyama A. Periacetabular osteotomy in patients fifty years of age or older. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(1):31-41. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01556>
10. Fujii M, Nakashima Y, Noguchi Y, Yamamoto T, Mawatari T, Motomura G, et al. Effect of intra-articular lesions on the outcome of periacetabular osteotomy in patients with symptomatic hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(11):1449-56. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B11.27314>
11. Yasunaga Y, Ikuta Y, Kanazawa T, Takahashi K, Hisatome T. The state of the articular cartilage at the time of surgery as an indication for rotational acetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(7):1001-4. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b7.12171>
12. Jawad MU, Scully SP. In brief: Crowe's classification: arthroplasty in developmental dysplasia of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(1):306-8. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1316-6>
13. Kovalenko B, Bremjit P, Fernando N. Classifications in Brief: Tönnis classification of hip osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2018;476(8):1680-4. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000534679.75870.5f>
14. Byrd JW, Pappas JN, Pedley MJ. Hip arthroscopy: an anatomic study of portal placement and relationship to the extra-articular structures. *Arthroscopy* 1995;11(4):418-23. [https://doi.org/10.1016/0749-8063\(95\)90193-0](https://doi.org/10.1016/0749-8063(95)90193-0)
15. Leunig M, Ganz R. Berner periazetabuläre Osteotomie [The Bernese method of periacetabular osteotomy]. *Orthopade* 1998;27(11):743-50. <https://doi.org/10.1007/pl00003460>
16. Fitz-Henry J. The ASA classification and peri-operative risk. *Ann R Coll Surg Engl* 2011;93(3):185-7. <https://doi.org/10.1308/rcsann.2011.93.3.185a>
17. Flevas DA, Megaloiconomos PD, Dimopoulos L, Mitsiokapa E, Koulouvaris P, Mavrogenis AF. Thromboembolism prophylaxis in orthopaedics: an update. *EFORT Open Rev* 2018;3(4):136-48. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170018>
18. Marsell R, Einhorn TA. The biology of fracture healing. *Injury* 2011;42(6):551-5. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.031>
19. Beck M, Leunig M, Ellis T, Sledge JB, Ganz R. The acetabular blood supply: implications for periacetabular osteotomies. *Surg Radiol Anat* 2003;25(5-6):361-7. <https://doi.org/10.1007/s00276-003-0149-3>
20. Tannast M, Fritsch S, Zheng G, Siebenrock KA, Steppacher SD. Which radiographic hip parameters do not have to be corrected for pelvic rotation and tilt? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(4):1255-66. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3936-8>
21. Peters CL, Erickson JA, Hines JL. Early results of the Bernese periacetabular osteotomy: the learning curve at an academic medical center. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(9):1920-6. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00515>
22. Pogliacomì F, Stark A, Wallensten R. Periacetabular osteotomy. Good pain relief in symptomatic hip dysplasia, 32 patients followed for 4 years. *Acta Orthop* 2005;76(1):67-74. <https://doi.org/10.1080/00016470510030346>
23. Steppacher SD, Tannast M, Ganz R, Siebenrock KA. Mean 20-year follow-up of Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(7):1633-44. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0242-3>
24. Trousdale RT, Cabanela ME. Lessons learned after more than 250 periacetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand* 2003;74(2):119-26. <https://doi.org/10.1080/00016470310013824>
25. Okano K, Enomoto H, Osaki M, Shindo H. Joint congruency as an indication for rotational acetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:894-900. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0443-9>
26. Troelsen A, Elmengaard B, Soballe K. Medium-term outcome of periacetabular osteotomy and predictors of conversion to total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(9):2169-79. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00994>

# Tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas Vancouver B3 con injerto óseo impactado. Supervivencia y complicaciones

Fernando Díaz Dilernia,\* José I. Oñativía,\*\* Pablo Slullitel,\* Martín Buttaró\*

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

\*\*Traumatología del Norte, Tucumán, Argentina

## RESUMEN

**Objetivos:** El tratamiento de elección para las fracturas femorales periprotésicas Vancouver B3 aún no está definido. Por este motivo, nos propusimos analizar la tasa de complicaciones de la técnica de injerto óseo impactado con un vástago cementado cuando se utiliza para tratar estas fracturas. **Materiales y Métodos:** Estudiamos retrospectivamente 33 fracturas femorales periprotésicas B3 tratadas con la técnica de injerto óseo impactado operados entre 2000 y 2016, analizando la tasa de complicaciones. La mediana de seguimiento fue de 75 meses (RIC 36-111). La mediana de edad fue de 78 años (RIC 74-83). La mediana del defecto óseo femoral fue 3 (RIC 3-3) según la clasificación de la Endo-Klinik. Se realizó un análisis de regresión múltiple para determinar los factores de riesgo asociados a complicaciones, las variables incluidas fueron: cantidad de cirugías previas, diámetro de la nueva cabeza femoral y defecto óseo femoral. **Resultados:** Se realizó una cirugía de revisión en dos etapas en cuatro pacientes. Se registraron cinco fallas asépticas del implante y dos luxaciones en toda la serie. El análisis de regresión lineal multivariable mostró una asociación significativa entre el grado del defecto óseo femoral Endo-Klinik y la tasa de complicaciones ( $p = 0,04$ ). **Conclusión:** La reconstrucción femoral con la técnica de injerto óseo impactado para tratar fracturas periprotésicas Vancouver B3 provocó una alta tasa de complicaciones.

**Palabras clave:** Fractura femoral periprotésica B3; técnica de injerto óseo impactado; complicaciones; análisis de supervivencia.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Impaction Bone Grafting for the Treatment of Vancouver Type B3 Periprosthetic Femoral Fractures. Survivorship and Complication Rate Analysis


## ABSTRACT

**Aims:** Because the gold standard for the treatment of Vancouver type B3 periprosthetic femoral fractures (PFFs) is yet to be defined, we sought to analyze the complication rate of the impaction bone grafting (IBG) technique with a cemented stem for the treatment of this fractures. **Materials and Methods:** We retrospectively studied 33 B3 PFFs treated with the IBG technique operated between 2000 and 2016, analyzing the complication rate. The median follow-up was 75 months (interquartile range [IQR], 36-111). The median age was 78 years (IQR, 74-83). The median grade of EndoKlinik femoral bone defect was 3 (IQR, 3-3). We performed a multiple regression analysis to determine risk factors for complications, including the following variables: number of previous surgeries, femoral head diameter, and femoral bone defect. **Results:** As for infection outcomes, 2-stage revision surgery was performed in 4 patients. We registered 5 implant failures and 2 dislocations in the whole series. Multiple regression analysis showed a significant association between the grade of EndoKlinik femoral bone defect and complication rate ( $P=0.04$ ). **Conclusion:** Femoral reconstruction with the IBG technique evidenced a high complication rate for the treatment of B3 PFF.

**Key words:** B3 periprosthetic femoral fractures; impaction bone grafting technique; complications; survivorship analysis.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 02-11-2020. Aceptado luego de la evaluación el 07-10-2021 • Dr. FERNANDO DÍAZ DILERNIA • fernandodiazdilernia@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7830-2207>

**Cómo citar este artículo:** Díaz Dilernia F, Oñativía JI, Slullitel P, Buttaró M. Tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas Vancouver B3 con injerto óseo impactado. Supervivencia y complicaciones. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):737-746. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1280>

## INTRODUCCIÓN

Una de las complicaciones más complejas después de la artroplastia total de cadera es la fractura femoral periprotésica (FFP). Varios estudios informaron una prevalencia del 1,7% y 6,2% a los 10 años de seguimiento después de la artroplastia total de cadera primaria y de revisión, respectivamente.<sup>1,2</sup> Sin embargo, debido al esperado aumento anual de las artroplastias totales de cadera primarias y de revisión, es probable que haya un aumento exponencial de las FFP en las próximas décadas.<sup>3</sup> Para lograr un resultado exitoso en estos casos, se requiere de un cirujano entrenado en trauma y reconstrucción articular, dada la complejidad de la enfermedad y la exigencia de la técnica quirúrgica.<sup>1-4</sup>

Las FFP alrededor de un vástago fijo (Vancouver tipo B1) se tratan con fijación interna, y las fracturas alrededor de un implante flojo con una calidad ósea adecuada (Vancouver tipo B2) se tratan con la revisión de la artroplastia total de cadera. Una FFP sobre un vástago flojo con pérdida de capital óseo (Vancouver tipo B3) plantea el desafío de lograr simultáneamente la estabilidad del implante y la consolidación de la fractura. En este sentido, la elección del implante para tratar la fractura y reconstruir el fémur es de vital importancia.<sup>5</sup> Recientemente, el Registro Nacional Sueco de Artroplastia de Cadera informó una prevalencia de FFP B3 del 4,1% (43 de 1049) en un período de 21 años.<sup>6</sup>

Las FFP B3 representan un desafío incluso para el cirujano con más experiencia. Se han descrito varias técnicas quirúrgicas para su tratamiento:<sup>7</sup> el injerto óseo impactado (IOI), el aloinjerto óseo de banco, la fijación distal modular e incluso el reemplazo femoral proximal. La técnica con IOI fue una de las opciones de reconstrucción más utilizadas hasta el advenimiento de la fijación distal no cementada,<sup>1</sup> teniendo en cuenta que esta última es una técnica menos exigente y no requiere de un banco de huesos. Por otro lado, la fijación distal agregó la opción de modularidad, aumentando así la versatilidad para reconstruir la biomecánica del fémur proximal.<sup>8,9</sup> Aunque los vástagos modulares cónicos de fijación distal han logrado una supervivencia del 90% y buenos resultados funcionales en el mediano plazo,<sup>10,11</sup> existen algunos patrones de fractura con pérdida ósea masiva y una geometría del canal femoral desfavorable, como un fémur proximal tipo C de la clasificación de Dorr, que dificultan su indicación.<sup>11</sup>

La evidencia relacionada con el tratamiento de las FFP B3 se compone principalmente de series de casos pequeñas con un seguimiento a corto plazo.<sup>12-15</sup> En este escenario, no hay acuerdo en el tratamiento óptimo para estos pacientes. Por lo tanto, el objetivo de nuestro estudio fue analizar la tasa de complicaciones asociada a la técnica de IOI para tratar la FFP Vancouver B3.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Después de obtener la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la institución, estudiamos retrospectivamente una serie de 35 pacientes con FFP y aflojamiento del tallo y falta de capital óseo en el fémur proximal, tratados con la técnica de IOI entre 2000 y 2016. Todas las fracturas eran Vancouver tipo B3, ya que estaban ubicadas alrededor de un componente femoral flojo y se asociaban con un capital óseo deficiente en el fémur proximal.<sup>6</sup> Durante el período de estudio, también se trataron 43 FFP tipo A, 193 tipo B1 y 99 tipo B2 que no se incluyeron en el estudio. Se excluyeron dos casos de la serie por el antecedente de infección periprotésica antes de la FFP, por lo que se analizaron 33 casos. En el momento de la revisión final, nueve pacientes habían fallecido y no se había perdido ningún otro paciente durante el seguimiento. La mediana de seguimiento de estos nueve pacientes fue de 58 meses (rango intercuartílico [RIC] 35-99). Toda la información se obtuvo de la base de datos electrónica recopilada prospectivamente de la institución, digitalizada en 2004. Solo seis pacientes habían sido operados antes en nuestra institución. Se clasificó el capital óseo con radiografías anteroposterior y lateral del fémur afectado antes de la cirugía, confirmando estos hallazgos luego de la extracción de los componentes, de acuerdo con la clasificación de la Endo-Klinik.<sup>16</sup> Las características demográficas de la serie se detallan en la [Tabla 1](#).

Dentro del período de estudio, el mismo grupo experimentado de cirujanos de cadera realizó todas las cirugías en quirófanos con flujo laminar siguiendo los principios generales que se han descrito para la técnica original ([Tabla 2](#)).<sup>4</sup> Bajo anestesia epidural hipotensiva, se realizó un abordaje posterolateral extendido en 29 pacientes y un abordaje transtrocantérico en los cuatro restantes. Se descartó sistemáticamente una infección concomitante enviando muestras intraoperatorias para el estudio anatomopatológico.<sup>17</sup> Todos los tallos extraídos fueron cementados. El componente femoral, el manto de cemento y los residuos de polimetilmetacrilato, así como la interfaz circundante, se eliminaron completamente para identificar la cantidad de hueso femoral remanente. El componente acetabular se revisó en 25 casos para adaptarse al tamaño de la nueva cabeza femoral implantada. Los tallos extraídos se detallan en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1.** Características demográficas de la serie

Variable	Serie (n = 33)
Mediana de la edad (años)	78 (RIC 74-83)
Sexo (femenino/masculino)	23/10
Mediana de cirugías previas (n)	1 (RIC 1-2)
Mediana de la clasificación de la Endo-Klinik	3 (RIC 3-3)
Diagnóstico inicial (n)	
Osteoartritis primaria	20
Displasia de cadera	6
Fractura de cuello femoral	7
Tallo extraído (n)	
Charnley	12
Charnley Elite-Plus	10
C-STEM®	5
Müller	3
Harris-Galante	1
Exeter™	2
CPT	0
Mediana de seguimiento (meses)	75 (RIC 36-111)

RIC = rango intercuartílico.

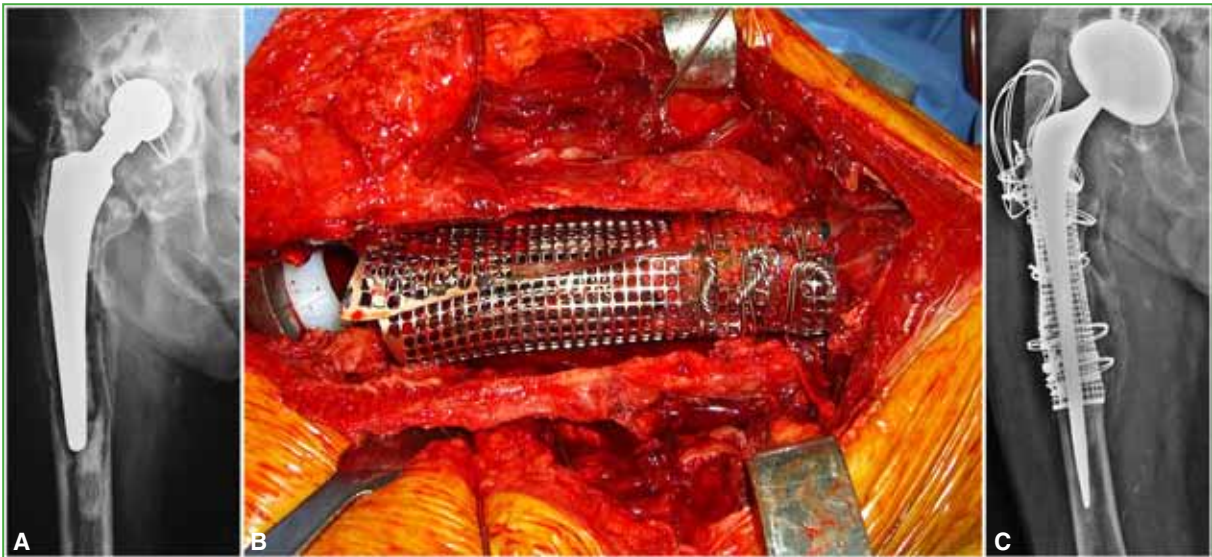
**Tabla 2.** Técnica de reconstrucción utilizada

Variable	Serie (n = 33)
Mediana de tablas de injerto cortical (n)	0 (RIC 0-1)
Mediana de injertos de cabezas femorales (n)	2 (RIC 2-3)
Mediana de mallas metálicas (n)	1 (RIC 0-1)
Mediana de cerclaje de alambres (n)	6 (RIC 5-8)
Tallo femoral implantado (n)	
Charnley	1
Exeter	12
C-STEM®	20
Mediana del diámetro de la cabeza femoral (mm)	28 (RIC 28-28)
Revisión acetabular	
Sí	25
No	8

RIC = rango intercuartílico.

Se obtuvieron aloinjertos óseos congelados del banco de huesos de la institución siguiendo el protocolo de la *American Association of Tissue Banks* para la recolección y el procesamiento de injertos.<sup>18</sup> Los injertos se impacaron de acuerdo con la técnica descrita por Gie y cols.,<sup>19</sup> utilizando instrumentos de impacto primario (DePuy International, Leeds, Reino Unido) y el sistema de instrumentos para cirugías de revisión (Stryker, Newbury, Reino Unido). Se pretendía obtener un espesor de hueso esponjoso de 10 mm en la parte proximal del fémur reconstruido. Se utilizaron cerclajes de alambres y mallas metálicas cuando fue necesario. Los detalles de la técnica de reconstrucción se describen en la [Tabla 2](#).

La reconstrucción femoral se realizó en todos los casos con tallos largos cementados (Tabla 2 y Figura 1). Inyectamos, de manera retrógrada, cemento quirúrgico CMW con gentamicina (DePuy, Leeds, Reino Unido) en 21 casos y cemento Simplex con tobramicina (Stryker, Rutherford, New Jersey, EE.UU.) en los 12 restantes.



**Figura 1.** Técnica de injerto óseo impactado. **A.** Radiografía anteroposterior de cadera derecha preoperatoria que muestra una fractura femoral periprotésica. **B.** Imagen intraoperatoria. Se observan el injerto óseo impactado, las mallas metálicas y el cerclaje de alambres. **C.** Radiografía anteroposterior de cadera derecha después de la reconstrucción femoral con un tallo largo cementado.

Se administró profilaxis de rutina para la enfermedad tromboembólica con enoxaparina 40 mg/día, por vía subcutánea, durante el primer mes posoperatorio.<sup>20</sup> No prescribimos profilaxis de rutina contra la calcificación heterotópica. El protocolo de rehabilitación incluyó la movilización temprana 48 h después de la cirugía, la deambulación con un andador y el contacto con el pie sobre el lado operado durante 90 días. Después se indicó progresivamente la carga de peso, según la tolerancia, con el uso de un bastón durante, al menos, un mes, según la incorporación del injerto y la consolidación de la osteotomía, y la fractura observadas en las radiografías de control.

Las radiografías anteroposterior y lateral de la pelvis y el fémur operados se tomaron inmediatamente después de la cirugía, a los 45 días, a los 3, 6 y 12 meses, y luego una vez al año. A los fines de este estudio, se estableció contacto con todos los pacientes para una cita de seguimiento radiográfico. Se consideró consolidación de la fractura/osteotomía cuando había evidencia radiográfica de puente óseo en ambas proyecciones o ausencia del trazo fracturario.<sup>21,22</sup> Se compararon las radiografías tomadas inmediatamente después de la operación con las del último control. La radiolucencia femoral, definida como cualquier línea irregular entre el vástago y la interfaz ósea; y la osteólisis periprotésica, definida como pérdida ósea progresiva >5 mm, se evaluaron mediante las zonas de Gruen.<sup>23</sup> La subsidencia del vástago femoral se determinó mediante el método descrito por Loudon y Charnley,<sup>24</sup> que mide la distancia desde un punto seleccionado (pero variable) en la prótesis femoral hasta un punto fijo en el hueso. El aflojamiento se definió como un hundimiento >5 mm o una demarcación progresiva alrededor del vástago. La fijación del tallo se evaluó utilizando los criterios de Engh.<sup>25</sup> Se consideró una falla séptica a cualquier caso que requiriera una cirugía de revisión debido a una infección en el sitio quirúrgico. Se consideró una falla aséptica del implante cuando se hallaron signos de aflojamiento, fractura del vástago o una nueva fractura periprotésica, que requirieron una cirugía de revisión.

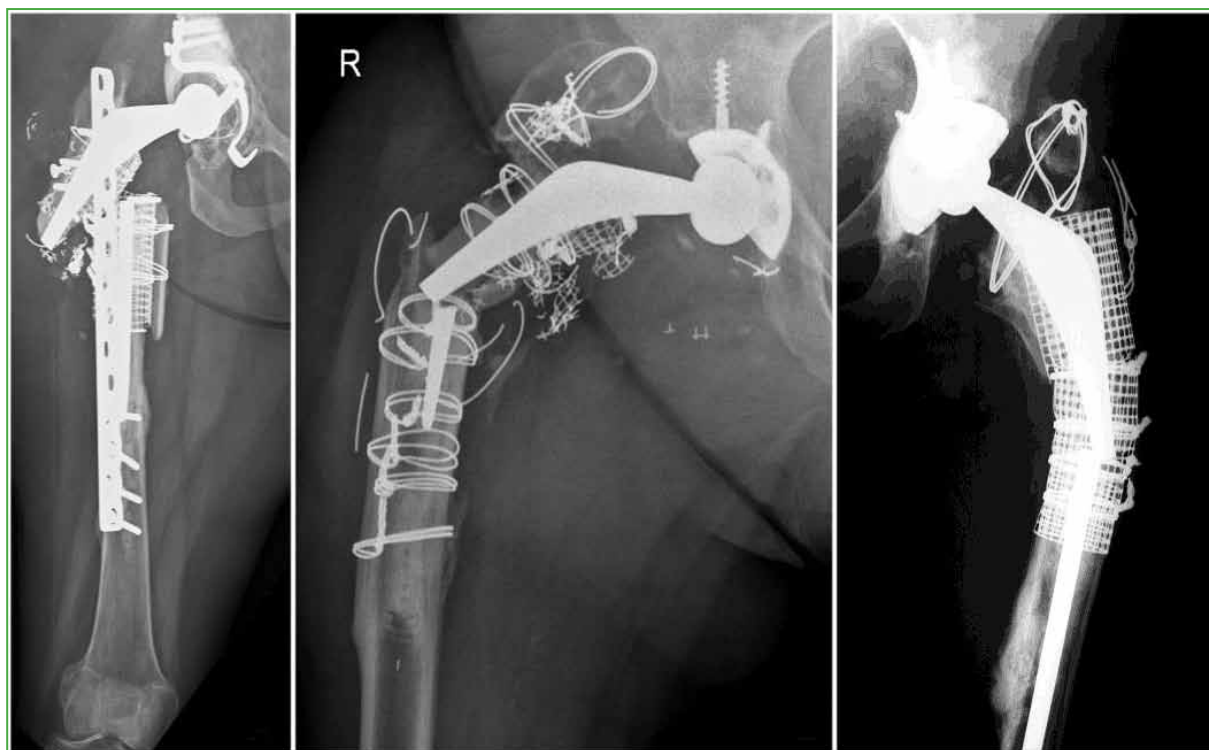
Las variables continuas se expresan como medianas y RIC por tener una distribución no gaussiana. Las variables categóricas se expresan como frecuencias y porcentajes. Las variables continuas se compararon utilizando la prueba U de Mann-Whitney, dado que los datos tenían una distribución anormal. Las variables categóricas se compararon utilizando las pruebas de ji al cuadrado y exacta de Fisher. El análisis de supervivencia según Kaplan-Meier

se estimó considerando como punto final de seguimiento a la cirugía de revisión sin importar la causa. Se realizó un análisis de regresión lineal multivariable para determinar los factores de riesgo independientes asociados a las complicaciones. Se incluyeron las variables que se consideraron significativas en el análisis univariado o con relevancia clínica. Los coeficientes de regresión (CR) se informan con sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Se empleó el programa estadístico Stata 13™ (Stata Corp., College Station, Texas, EE.UU.) para el análisis de los datos.

## RESULTADOS

Se produjeron 11 complicaciones quirúrgicas en la serie. En cuanto a las infecciones periprotésicas, cuatro (12%) pacientes desarrollaron una infección profunda en una mediana de 17 meses (RIC 14-20) y fueron tratados con una cirugía de revisión en dos tiempos, sin recurrencias en una mediana de seguimiento de 22 meses (RIC 18-28) después del reimplante.

Se registraron cinco (15%) fallas asépticas del implante: un aflojamiento femoral de un tallo de Charnley a los 47 meses de seguimiento tratado con una cirugía de revisión con una nueva técnica de IOI; una fractura femoral traumática Vancouver B1 tratada con reducción abierta y fijación interna, y tres fracturas traumáticas del vástago femoral, todas tallos C-STEM largos (DePuy International, Leeds, Reino Unido) (Figura 2). Estas últimas tres ocurrieron en una mediana de 60 meses (RIC 44-86) desde la cirugía inicial y se revisaron de inmediato con un vástago modular no cementado (2 casos) y una nueva técnica de IOI en el caso restante.



**Figura 2.** Radiografías anteroposteriores de fémur y cadera preoperatorias que muestran los tres tallos C-STEM fracturados.

Dos (6%) pacientes tuvieron episodios de inestabilidad recurrente. Todos ocurrieron en casos operados con una cabeza femoral de 28 mm de diámetro. Un paciente presentó dos episodios de inestabilidad tratados, en forma conservadora, con reducción cerrada y una férula en abducción de cadera por seis semanas. Aunque se indicó la cirugía de revisión, el paciente prefirió el tratamiento conservador. El otro paciente sufrió una inestabilidad recurrente y, por lo tanto, se revisó con un *liner* constreñido y cementado a los 10 meses de la cirugía. No se detectaron nuevos episodios de inestabilidad en estos pacientes al final del seguimiento.

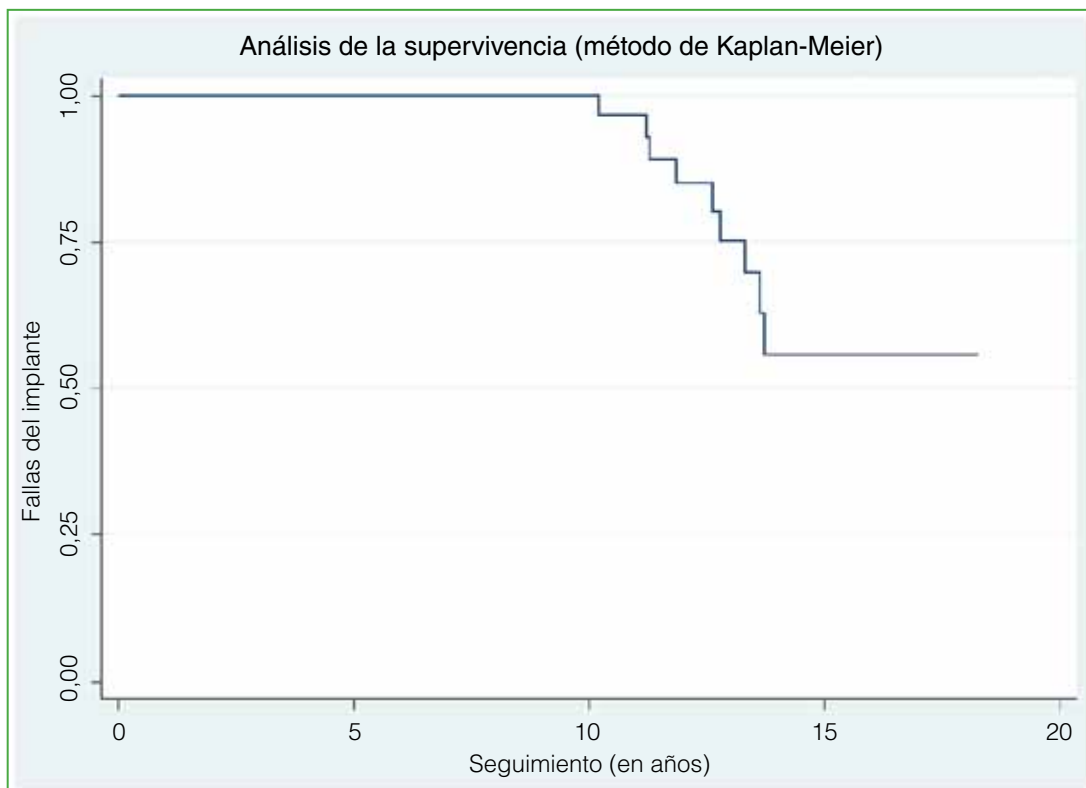
Uno de los cuatro pacientes operados por un abordaje transtrocanterico desarrolló una pseudoartrosis asintomática del trocánter mayor que fue tratada en forma conservadora. Hubo seis casos de hundimiento de hasta 2 mm; todos los tallos se consideraron estables con signos de incorporación ósea según los criterios de Engh<sup>25</sup> al final del seguimiento. No hubo casos de osteólisis periprotésica.

Se registraron también otras complicaciones médicas menores que no se incluyeron en el análisis de supervivencia. Cuatro pacientes tuvieron trombosis venosa profunda y otros dos, una neumonía durante su estancia hospitalaria.

El análisis de regresión lineal multivariable mostró una asociación significativa entre el grado del defecto óseo femoral y el desarrollo de complicaciones (CR -0,45; IC95% de -0,91 a 0,01; p = 0,04) (Tabla 3). Con la revisión del vástago femoral como punto final, la supervivencia del implante fue del 73% en una mediana de 75 meses (RIC 36-111) (Figura 3).

**Tabla 3.** Complicaciones registradas en la serie

Complicación	Serie (n = 33)
Infección, n (%)	4 (12%)
Falla aséptica del implante, n (%)	5 (15%)
Luxación, n (%)	2 (6%)



**Figura 3.** Análisis de la supervivencia de la técnica de injerto óseo impactado utilizando el método de Kaplan-Meier. Con la revisión del vástago femoral como punto final, la supervivencia del implante fue del 73% en una mediana de 75 meses (RIC 36-111).

## DISCUSIÓN

En esta serie retrospectiva, la técnica de IOI tuvo una alta tasa de complicaciones posoperatorias. El tratamiento ideal de las FFP Vancouver B3 continúa siendo controvertido. Se reportaron varias opciones terapéuticas, como el IOI, la fijación distal modular, la aloprótesis e incluso el reemplazo femoral proximal.<sup>26</sup> Todas han logrado buenos resultados a corto plazo. No obstante, todavía no existe un algoritmo razonable para elegir una técnica por sobre la otra.

Nuestro estudio no estuvo exento de limitaciones. Primero, por su naturaleza retrospectiva, se vio afectado por los sesgos inherentes a este diseño metodológico. El tamaño de la muestra dio lugar a un pequeño número de casos incluidos, lo que restringió la producción de un análisis estadístico más preciso; sin embargo, se trata de un subgrupo de pacientes altamente seleccionados en una enfermedad de baja prevalencia. De esta manera, se puede argumentar que la falta de significación estadística observada para algunas de las variables analizadas puede ser el resultado de un error de tipo beta (estudio de bajo poder). Sin embargo, es uno de los estudios más grandes que analizan los resultados quirúrgicos de esta técnica en casos de FFP B3. Segundo, no hemos analizado los resultados clínico-funcionales de este método de reconstrucción. En este sentido, el dolor posoperatorio, la marcha anormal y la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria podrían haber agregado más información sobre las expectativas fallidas de los pacientes, lo que puede ser subestimado únicamente analizando el advenimiento de una nueva cirugía de revisión. En tercer lugar, creemos que nuestra tasa de supervivencia debe considerarse como la mejor estimación de casos. Dado que hubo un período de seguimiento amplio y heterogéneo, esperamos que algunos de estos pacientes aún se sometan a una artroplastia de revisión por cualquier motivo, con un seguimiento más prolongado. En cuarto lugar, nuestros datos no incluían información completa sobre los datos demográficos y las comorbilidades específicas o los factores perioperatorios que contribuyeran a una infección o una luxación, ya que fueron las complicaciones más comunes. Por lo tanto, nuestros resultados de complicaciones también deben considerarse como las mejores estimaciones de casos. En quinto lugar, debido a la mala calidad de las radiografías analógicas y escaneadas en nuestra base de datos de aquellos pacientes operados antes de 2003, no se pudo utilizar la clasificación de Barrack. Como muchos de los defectos fueron reconstruidos con mallas metálicas, esta fue una limitante agregada a la hora de realizar una evaluación precisa de la técnica de cementación y de la incorporación ósea.

Aunque los vástagos femorales largos, totalmente porosos y no cementados se pueden usar de manera eficaz para tratar la mayoría de estas fracturas,<sup>11</sup> hay un grupo de pacientes con patrones fracturarios específicos, pérdida ósea masiva por debajo del istmo femoral y una geometría desfavorable del canal femoral que excluyen el uso de estos implantes. En 2004, Tsiridis y cols.<sup>27</sup> informaron 106 casos con FFP Vancouver tipo B2 y B3, a 89 se los sometió a una revisión cementada con IOI y, a los 17 restantes, a una revisión cementada sin IOI. Los autores hallaron que los pacientes tratados con IOI y un vástago largo que sobrepasaban el trazo distal de fractura tenían significativamente más probabilidades de consolidación que los que tenían un vástago largo sin IOI. Más recientemente, Li y cols.<sup>28</sup> evaluaron retrospectivamente el resultado de 33 FFP Vancouver B3, 17 tratadas con IOI y 16, con IOI combinado con aloinjerto estructural cortical. Los autores comunicaron una tasa de reoperación del 9%, con un tallo estable con incorporación ósea en 24 pacientes, con una fijación fibrosa en ocho y sin fijación alguna en el paciente restante. Aunque este procedimiento es técnicamente demandante, se ha demostrado que restaura el capital óseo con una tasa de supervivencia del 87,7% a los 20 años de seguimiento tomando como punto final la revisión por cualquier motivo.<sup>29</sup> Sin embargo y como describimos en este estudio, el IOI no está exento de complicaciones. Se produjeron cinco fallas asépticas del implante, incluidas tres fracturas del vástago femoral atraumáticas. Una revisión retrospectiva del Registro Nacional Sueco<sup>30</sup> reveló 1305 casos de IOI con una supervivencia del 94% a los 15 años, incluyendo todas las causas de fracaso. Curiosamente, no hubo diferencias en la supervivencia entre un componente femoral largo y otro más corto. La mayoría de las complicaciones que requirieron una revisión ocurrieron dentro de los cuatro años y consistieron en infección y fractura femoral (33 casos, 47,5%), aflojamiento aséptico (11 casos, 15,7%) y hundimiento (13 casos, 18,6%). Las fracturas por fatiga del implante también pueden ocurrir cuando el soporte óseo proximal es inapropiado,<sup>31</sup> y es posible evitarlas si se siguen los estrictos principios de la técnica original, que se ha refinado mediante el desarrollo de un sistema de revisión femoral instrumentado.<sup>32</sup> Se comunicó que un índice de masa corporal >30, el uso de aloinjerto óseo irradiado y un grado de Endo-Klinik avanzado son factores predictivos independientes de fracaso.<sup>33,34</sup> Aunque no pudimos analizar el índice de masa corporal como una variable independiente, todos los casos incluidos tenían un gran defecto óseo proximal, lo que podría haber estado implícito en la génesis de las fracturas de implantes descritas.<sup>31</sup> Aunque es especulativo, el vástago largo cementado mostró cierta intolerancia a la pérdida de integridad del fémur proximal, que resultó en tres fracturas del implante.

La revisión con un vástago modular no cementado es otra opción factible, siempre que haya suficiente hueso para la fijación distal y no haya una conminución que se extienda hacia la metáfisis femoral distal, lo que puede ser un desafío particular para la planificación y el logro de la fijación del vástago.<sup>7</sup> Se ha reconocido que los vástagos modulares no cementados pueden reconstruir el hueso femoral proximal con una alta tasa de consolidación, mientras que su complicación más frecuente es la inestabilidad.<sup>35</sup> Mulay y cols.<sup>36</sup> publicaron 10 FFP B2 y 14 B3 utilizando un vástago cónico, estriado, de fijación distal (Link MP Reconstruction Hip Stem, Waldemar Link GmbH & Co, Hamburgo, Alemania). La tasa de consolidación de las fracturas fue del 91% y la tasa de luxación, del 21%, no hubo casos de hundimiento. Del mismo modo, Moreta y cols.<sup>37</sup> informaron 43 fracturas FFP (31 tipo B2 y 13 tipo B3), con una tasa de consolidación del 93%, sin signos de aflojamiento a los cinco años de seguimiento; sin embargo, la inestabilidad fue la complicación más común (16,3%), sin diferencias entre los tallos modulares y monobloque. A pesar de las múltiples opciones de versión, *offset* y longitud del vástago, la alta tasa de luxación todavía parece ser un problema en este grupo de pacientes añosos. Dos posibles causas serían el pinzamiento debido al exceso de tejido cicatricial del lado medial del fémur proximal<sup>36</sup> y el hundimiento sutil del implante que genera un acortamiento y la pérdida de tensión de las partes blandas<sup>37</sup>.

Se ha recurrido a otras opciones para tratar este tipo de fracturas. Springer y cols.<sup>11</sup> analizaron 118 revisiones femorales debidas a FFP y observaron que los vástagos cilíndricos totalmente recubiertos tenían una supervivencia superior que las prótesis parcialmente recubiertas y los vástagos cementados. Además, de las 18 cirugías de revisión por FFP con una aloprótesis o una prótesis tumoral, siete fracasaron debido a un aflojamiento aséptico y otra por una infección.<sup>11</sup> En una de las series más grandes de FFP B3 tratadas con un aloinjerto femoral proximal (25 casos), Maury y cols.<sup>14</sup> informaron resultados satisfactorios con un seguimiento medio de cinco años, aunque dos pacientes sufrieron una luxación y cuatro (16%) requirieron una nueva cirugía de revisión. Dada su alta tasa de complicaciones, consideramos el uso de tales implantes cuando otras opciones terapéuticas hayan fallado.

En resumen, la reconstrucción femoral con la técnica de IOI tuvo una alta tasa de complicaciones posoperatorias para el tratamiento de las FFP Vancouver B3. Por este motivo, en nuestra práctica actual y debido a la exigente técnica quirúrgica, el IOI solo se indica en casos estrictamente seleccionados, sobre todo, en pacientes jóvenes con pérdida ósea masiva y una geometría del canal femoral desfavorable.

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

ORCID de J. I. Oñativia: <https://orcid.org/0000-0001-8534-5101>

ORCID de P. Slullitel: <https://orcid.org/0000-0002-8957-075X>

ORCID de M. Buttarro: <https://orcid.org/0000-0003-3329-778X>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tsiridis E, Haddad FS, Gie GA. The management of periprosthetic femoral fractures around hip replacements. *Injury* 2003;34(2):95-105. [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(02\)00257-7](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(02)00257-7)
2. Meek RMD, Norwood T, Smith R, Brenkel IJ, Howie CR. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(1):96-101. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B1.25087>
3. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):780-5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
4. Tsiridis E, Spence G, Gamie Z, El Masry MA, Giannoudis PV. Grafting for periprosthetic femoral fractures: strut, impaction or femoral replacement. *Injury* 2007;38(6):688-97. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.02.046>
5. Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement. *J Arthroplasty* 2000;15(1):59-62. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(00\)91181-1](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(00)91181-1)
6. Lindahl H, Malchau H, Herberts P, Garellick G. Periprosthetic femoral fractures classification and demographics of 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty Register. *J Arthroplasty* 2005;20(7):857-65. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2005.02.001>

7. Rodriguez JA, Berliner ZP, Williams CA, Robinson J, Hepinstall MS, Cooper HJ. Management of Vancouver type-B2 and B3 periprosthetic femoral fractures: restoring femoral length via preoperative planning and surgical execution using a cementless, tapered, fluted stem. *JBJS Essent Surg Tech* 2017;7(3):e27. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.17.00007>
8. Garbuz DS, Toms A, Masri BA, Duncan CP. Improved outcome in femoral revision arthroplasty with tapered fluted modular titanium stems. *Clin Orthop Relat Res* 2006;453:199-202. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000238875.86519.cf>
9. Kwong LM, Miller AJ, Lubinus P. A modular distal fixation option for proximal bone loss in revision total hip arthroplasty: a 2- to 6-year follow-up study. *J Arthroplasty* 2003;18(3 Suppl 1):94-7. <https://doi.org/10.1054/arth.2003.50083>
10. Van Houwelingen AP, Duncan CP, Masri BA, Greidanus NV, Garbuz DS. High survival of modular tapered stems for proximal femoral bone defects at 5 to 10 years followup. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(2):454-62. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2552-8>
11. Springer BD, Berry DJ, Lewallen DG. Treatment of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty with femoral component revision. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(11):2156-62. <https://doi.org/10.2106/00004623-200311000-00015>
12. Abdel MP, Cottino U, Mabry TM. Management of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty: a review. *Int Orthop* 2015;39(10):2005-10. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2979-0>
13. Khan T, Grindlay D, Ollivere BJ, Scammell BE, Manktelow ARJ, Pearson RG. A systematic review of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures. *Bone Joint J* 2017;99-B(4 Suppl B):17-25. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B4.BJJ-2016-1311.R1>
14. Maury AC, Pressman A, Cayen B, Zalzal P, Backstein D, Gross A. Proximal femoral allograft treatment of Vancouver type-B3 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(5):953-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00120>
15. Berry DJ. Treatment of Vancouver B3 periprosthetic femur fractures with a fluted tapered stem. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(417):224-31. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000096821.67494.f6>
16. Engelbrecht E, Heinert K. Klassifikation und Behandlungsrichtlinien von Knochensubstanzverlusten bei Revisionsoperationen am Hüftgelenk mittelfristige Ergebnisse. En: *Primare und Revisionsalloarthroplastik Hrsg-Endo-Klinik, Hamburg*. Berlin: Springer-Verlag; 1987:189-201.
17. Nuñez LV, Buttaro MA, Morandi A, Pusso R, Piccaluga F. Frozen sections of samples taken intraoperatively for diagnosis of infection in revision hip surgery. *Acta Orthop* 2007;78(2):226-30. <https://doi.org/10.1080/17453670710013726>
18. Mowe JC. *Standards for tissue banking*. Arlington, VA: American Association of Tissue Banks; 1988.
19. Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley AJ. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(1):14-21. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.75B1.8421012>
20. Salvati EA, Sharrock NE, Westrich G, Potter HG, Valle AGD, Sculco TP. The 2007 ABJS Nicolas Andry Award: three decades of clinical, basic, and applied research on thromboembolic disease after THA: rationale and clinical results of a multimodal prophylaxis protocol. *Clin Orthop Relat Res* 2007;459:246-54. <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31805b7681>
21. Klein GR, Parvizi J, Rapuri V, Wolf CF, Hozack WJ, Sharkey PF, et al. Proximal femoral replacement for the treatment of periprosthetic fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(8):1777-81. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02420>
22. Park M-S, Lim Y-J, Chung W-C, Ham D-H, Lee S-H. Management of periprosthetic femur fractures treated with distal fixation using a modular femoral stem using an anterolateral approach. *J Arthroplasty* 2009;24(8):1270-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.07.013>
23. Gruen TA, McNeice GM, Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(141):17-27. PMID: 477100
24. Loudon JR, Charnley J. Subsidence of the femoral prosthesis in total hip replacement in relation to the design of the stem. *J Bone Joint Surg Br* 1980;62(4):450-3. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.62B4.7430222>
25. Engh CA, Massin P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(257):107-28. PMID: 2199114
26. Richards CJ, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP. Vancouver type B3 periprosthetic fractures: evaluation and treatment. *Instr Course Lect* 2009;58:177-81. PMID: 19385531

27. Tsiridis E, Narvani AA, Haddad FS, Timperley JA, Gie GA. Impaction femoral allografting and cemented revision for periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(8):1124-32. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b8.14854>
28. Li D, Hu Q, Kang P, Yang J, Zhou Z, Shen B, Pei F. Reconstructed the bone stock after femoral bone loss in Vancouver B3 periprosthetic femoral fractures using cortical strut allograft and impacted cancellous allograft. *Int Orthop* 2018 4;42(12):2787-95. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-3997-5>
29. Wilson MJ, Hook S, Whitehouse SL, Timperley AJ, Gie GA. Femoral impaction bone grafting in revision hip arthroplasty: 705 cases from the originating centre. *Bone Joint J* 2016;98B(12):1611-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B12.37414>
30. Ornstein E, Linder L, Ranstam J, Lewold S, Eisler T, Torper M. Femoral impaction bone grafting with the Exeter stem - the Swedish experience: survivorship analysis of 1305 revisions performed between 1989 and 2002. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(4):441-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B4.21319>
31. Buttaro M, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F. Fracture of the C-Stem cemented femoral component in revision hip surgery using bone impaction grafting technique: report of 9 cases. *Hip Int* 2015;25(2):184-7. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000210>
32. Schreurs BW, Arts JJC, Verdonschot N, Buma P, Slooff TJJH, Gardeniers JWM. Femoral component revision with use of impaction bone-grafting and a cemented polished stem. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88 (Suppl 1)Pt 2:259-74. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00340>
33. Te Stroet MAJ, Rijnen WHC, Gardeniers JWM, Schreurs BW, Hannink G. Predictors of unsuccessful outcome in cemented femoral revisions using bone impaction grafting; Cox regression analysis of 208 cases. *Hip Int* 2016;26(5):444-50. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000370>
34. Hassaballa M, Mehendale S, Poniatowski S, Kalantzis G, Smith E, Learmonth ID. Subsidence of the stem after impaction bone grafting for revision hip replacement using irradiated bone. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(1):37-43. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B1.20376>
35. Abdel MP, Lewallen DG, Berry DJ. Periprosthetic femur fractures treated with modular fluted, tapered stems. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(2):599-603. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2936-4>
36. Mulay S, Hassan T, Birtwistle S, Power R. Management of types B2 and B3 femoral periprosthetic fractures by a tapered, fluted, and distally fixed stem. *J Arthroplasty* 2005;20(6):751-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2004.11.020>
37. Moreta J, Uriarte I, Ormazá A, Mosquera J, Iza K, Aguirre U, et al. Outcomes of Vancouver B2 and B3 periprosthetic femoral fractures after total hip arthroplasty in elderly patients. *Hip Int* 2019;29(2):184-90. <https://doi.org/10.1177/1120700018772163>

# Estudio de la anatomía sagital de la pelvis de pacientes con dolor sacroilíaco en el ámbito laboral

Guillermo A. Ricciardi, Ignacio G. Garfinkel, Gabriel G. Carrioli, Daniel O. Ricciardi

Equipo de Columna, Centro Médico Integral Fitz Roy, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** La articulación sacroilíaca es el origen del dolor en el 10-25% de los pacientes con lumbalgia mecánica. Si no hay traumatismos, tumores, enfermedades metabólicas ni colagenopatías, su papel en la fisiopatología del dolor lumbar aún no está completamente dilucidado. El objetivo fue estudiar la anatomía sagital de la pelvis a través de la medición de la incidencia pélvica en pacientes con dolor sacroilíaco en el ámbito laboral frente a personas asintomáticas. **Materiales y Métodos:** Estudio analítico, observacional, retrospectivo de pacientes con dolor sacroilíaco diagnosticados mediante un bloqueo guiado por tomografía computarizada en un centro de patología laboral, entre enero de 2015 y diciembre de 2018. El grupo de comparación fue una muestra aleatoria de personas sin enfermedad de la pelvis o lumbosacra estudiados con tomografía computarizada de pelvis y columna durante el mismo período. **Resultados:** La incidencia pélvica media en pacientes con dolor sacroilíaco fue de 52,57 (DE 9) y 46,52 (DE 9) en el grupo de personas sanas. La diferencia fue estadísticamente significativa con valores mayores de incidencia pélvica en pacientes con dolor sacroilíaco ( $p < 0,042$ ). **Conclusión:** Los pacientes con dolor sacroilíaco presentaron una mayor incidencia pélvica que las personas sanas, con una diferencia estadísticamente significativa en nuestro estudio.

**Palabras clave:** Incidencia pélvica; síndrome de dolor sacroilíaco; anatomía sagital.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Study of the Sagittal Anatomy of the Pelvis in Workers With Sacroiliac Pain

## ABSTRACT

**Introduction:** The sacroiliac joint causes pain in 10 to 25% of patients with mechanical low back pain or symptoms radiating to the lower limbs. In the absence of trauma, metabolic disease, and collagen disease, its role in the pathophysiology of low back pain is not yet fully understood. The objective is to study the sagittal pelvic anatomy through the measurement of pelvic incidence (PI) in patients with sacroiliac pain in the workplace compared to asymptomatic patients. **Materials and Methods:** A retrospective observational analytical study of adult patients with sacroiliac pain diagnosed with CT-guided block in an occupational pathology center during January 2015 and December 2018. The comparison group was a random sample of patients without pelvic or lumbosacral pathology studied with CT of the pelvis and spine during the same period. **Results:** The mean PI in patients with sacroiliac pain was 52.57 (SD 9) and 46.52 (SD 9) in the group of healthy patients. The difference was statistically significant with the higher PI values in patients with sacroiliac pain ( $p < 0.042$ ). **Conclusion:** Patients with sacroiliac pain had a higher pelvic incidence than healthy patients, with a statistically significant difference in our study.

**Key words:** Pelvic incidence; sacroiliac pain; sagittal anatomy.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La articulación sacroilíaca (ASI) es el origen del dolor en el 10-25% de los pacientes con lumbalgia mecánica o síntomas irradiados a los miembros inferiores.<sup>1</sup> Si no hay traumatismos, tumores, enfermedades metabólicas ni colagenopatías, su papel en la fisiopatología del dolor lumbar aún no está completamente dilucidado.<sup>2</sup>

Recibido el 22-5-2020. Aceptado luego de la evaluación el 29-10-2020 • Dr. GUILLERMO A. RICCIARDI • guillermoricciardi@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6959-9301>

**Cómo citar este artículo:** Ricciardi GA, Garfinkel IG, Carrioli GG, Ricciardi DO. Estudio de la anatomía sagital de la pelvis de pacientes con dolor sacroilíaco en el ámbito laboral. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):747-754. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1127>

La ASI tiene una movilidad limitada, quizás porque tiene características sinoviales solo en dos tercios. El resto tiene fibrocartilago y un conjunto intrincado de conexiones ligamentarias que le otorgan estabilidad intrínseca. La cápsula posterior rudimentaria es reforzada por fuertes ligamentos extrínsecos. Es razonable entonces que su función principal sea otorgar estabilidad y permitir la transmisión de las cargas del tronco a los miembros inferiores.<sup>3</sup>

La incidencia pélvica (IP), ángulo descrito por Duval-Beaupère, determina la posición del platillo superior de S1 y su relación con el centro de rotación de ambas caderas.<sup>4</sup> Única e individual, otorga información sobre la anatomía sagital de la pelvis. Es variable con el crecimiento y estable en la madurez esquelética. La invariabilidad de este ángulo en el adulto está sujeta a la estabilidad de la unión sacroilíaca.<sup>4,5</sup> La IP promedio es  $55^\circ \pm 10^\circ$  con un amplio rango normal (de  $35^\circ$  a  $85^\circ$ ).<sup>6</sup>

Los pacientes con IP muy bajas tienen un eje anteroposterior pélvico corto configurando una “pelvis vertical”, las cabezas femorales se ubican debajo del platillo superior de S1. En cambio, las IP muy elevadas con un eje anteroposterior largo configuran una pelvis horizontal, con cabezas femorales situadas por delante del platillo superior de S1.<sup>7</sup>

El paciente con una IP baja tiene una menor reserva de retroversión pélvica en oposición a aquellos con una IP muy elevada. La retroversión pélvica, mecanismo compensador clave en la adaptación a la postura de pie del ser humano, depende de la movilidad de las caderas, la acción muscular de los glúteos y músculos extensores de la columna que permitirán extender las caderas y horizontalizar el platillo superior del sacro, músculos que intervienen en la movilidad sacroilíaca junto al piramidal y bíceps femoral.<sup>3-9</sup>

Los autores planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿existen diferencias en la anatomía sagital de la pelvis, según la medición de la IP, en pacientes con dolor sacroilíaco y personas asintomáticas?

El objetivo fue estudiar la IP en pacientes con dolor sacroilíaco en el ámbito laboral comparándolos con personas asintomáticas. El objetivo secundario fue estudiar el valor de la IP en los pacientes sintomáticos, en función del tiempo de tratamiento hasta la resolución de los síntomas (<4 semanas o >4 semanas).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo, analítico observacional de pacientes adultos con dolor sacroilíaco diagnosticados con bloqueo sacroilíaco guiado por tomografía computarizada (TC) en un centro de derivación de patología laboral, entre enero de 2015 y diciembre de 2018. Se consideró como grupo de comparación una muestra aleatoria de personas sin enfermedad pélvica o lumbosacra evaluadas en nuestro centro mediante TC de pelvis y columna durante el mismo período.

Los criterios de inclusión fueron pacientes evaluados con TC de columna lumbosacra y pelvis, con escanograma (*scout view*) de perfil que permita visualizar la región lumbosacra y ambas caderas. Los criterios de exclusión fueron: 1) enfermedad de la pelvis y ambas caderas, 2) síndrome sacroilíaco secundario a fusión lumbosacra, deformidad vertebral, colagenopatías, tumores, infecciones y uso de ortesis toracolumbar, 3) imagen radiográfica de sacroileítis avanzada (grados 3 y 4 de la clasificación modificada de Nueva York), 4) trauma de pelvis reciente de alta energía (<1 año), 5) múltiples siniestros laborales previos (2 o más siniestros diferentes en un año), 6) historia clínica incompleta o estudios técnicamente inadecuados para la medición.

Se agrupó a los pacientes tratados con bloqueo sacroilíaco guiado por TC considerando exclusivamente aquellos con respuesta positiva. Se definió “respuesta positiva” a la reducción >75% del puntaje de dolor prebloqueo según la escala analógica visual luego de la intervención por más de dos horas.<sup>10</sup>

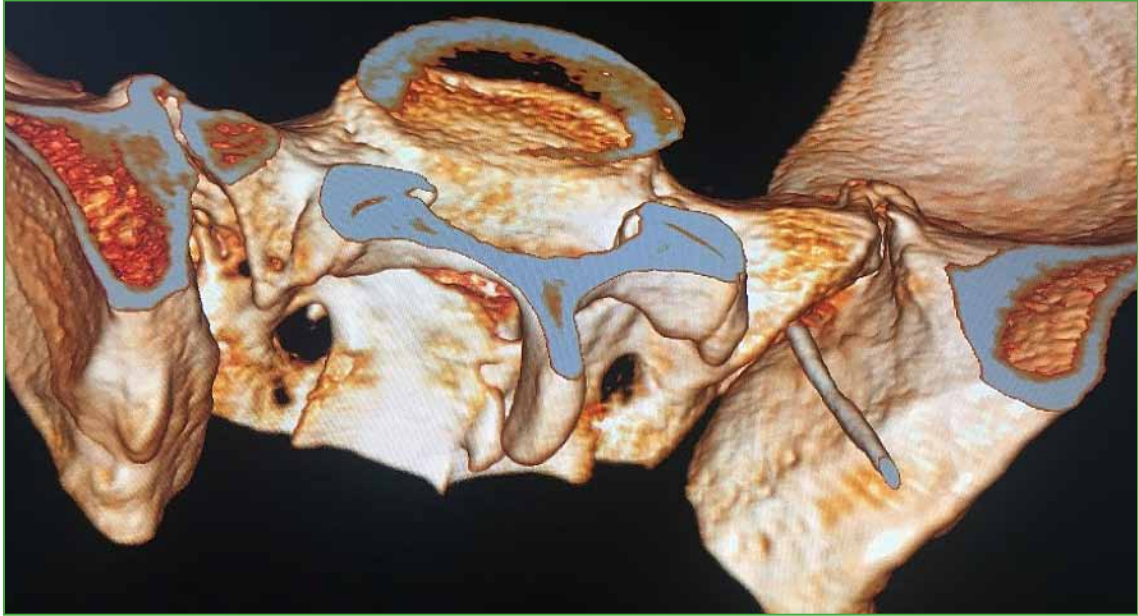
Todos los pacientes con dolor sacroilíaco en nuestro centro reciben el mismo esquema diagnóstico y terapéutico en colaboración con el equipo de kinesiología. Ante un primer episodio de síntomas sacroilíacos positivos (palpación dolorosa, maniobras provocadoras de dolor positivas) se indica el tratamiento conservador:

1. Fase aguda (1-3 días): reposo, analgésicos no esteroides.
2. Fase de recuperación (de 3 días a 8 semanas): movilización articular, fisioterapia.
3. Fase de mantenimiento: cambios en la dinámica postural.

Los pacientes con síntomas persistentes luego de 10 sesiones son sometidos a un bloqueo sacroilíaco guiado por TC con fines diagnóstico y terapéutico.

### Técnica del procedimiento

Paciente en decúbito prono, se marcan reparos de anatomía superficial, línea media y cresta ilíaca. Se realiza la infiltración local de la piel con lidocaína al 1%, se ingresa con aguja espinal 22G en la articulación sacroilíaca corroborando con cortes tomográficos como se muestra en la **Figura 1**. Se infiltran 1 ml de bupivacaína al 0,5% (40 mg), 2 ml de lidocaína y 3 ml de triamcinolona.



**Figura 1.** Imagen de reconstrucción de tomografía computarizada multiplanar.

### Variables de estudio

Se registraron las siguientes variables del archivo de historias clínicas e imágenes:

*Variables demográficas:* edad y sexo.

*Variables radiográficas:*

- IP (ángulo entre el centro de rotación de ambas caderas y la perpendicular al centro del platillo superior del sacro) (**Figura 2**).<sup>5</sup>

- Clasificación radiográfica de patología sacroilíaca según los criterios modificados de Nueva York: grado 0 = normal, grado 1 = imagen dudosa de inflamación sacroilíaca, grado 2 = esclerosis o cambios degenerativos localizados, sin compromiso del espacio articular, grado 3 = compromiso avanzado, esclerosis, geodas, disminución del espacio articular, puentes óseos, grado 4 = anquilosis sacroilíaca.<sup>11</sup>

*Variables clínicas:*

- Antecedente traumático: trauma (directo o indirecto), esfuerzos cíclicos (por repetición).

- Días de tratamiento posteriores al bloqueo sacroilíaco guiado por TC: esta variable numérica se configuró como variable nominal para su análisis en dos grupos según la presencia o la ausencia de síntomas (persistentes o recidivantes) a los 30 días del bloqueo.

Se seleccionó una muestra aleatoria de pacientes a través del programa SPSS Statics 25 sobre el total de pacientes, que fueron estudiados con TC lumbopélvica sin enfermedad de la pelvis o la columna lumbosacra evaluados durante el período de estudio, corroborando que no hubiera diferencias estadísticamente significativas respecto de la edad y el sexo.

Además, se dividió a los pacientes con dolor sacroilíaco en dos grupos, según los días de tratamiento posteriores al bloqueo sacroilíaco guiado por TC para comparar el valor de la IP en función de la presencia o ausencia de síntomas (persistentes o recidivantes) a los 30 días del bloqueo.

Las mediciones radiográficas se realizaron con el programa Surgimap for Windows Version 2.3.0.<sup>12</sup>



**Figura 2.** Medición radiográfica de la incidencia pélvica.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan en número y frecuencia relativa porcentual, y se analizaron con las pruebas de ji al cuadrado o de Fisher. Las variables interválicas se describen con media y su medida de dispersión (desviación estándar, DE). Para la comparación de las variables continuas se utilizaron la prueba t de Student o de suma de rangos de Wilcoxon, de acuerdo con la distribución expresada. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Se utilizó el programa SPSS Statics 25 para el análisis.

### RESULTADOS

Entre enero de 2015 y diciembre de 2018, se realizaron 830 TC de la región lumbopélvica. Sesenta y seis pacientes tenían una TC como guía de bloqueos analgésicos sacroilíacos; de este último grupo, 45 fueron excluidos por fusión lumbosacra (5 casos), uso de ortesis toracolumbar (4 casos), fractura de pelvis previa (10 casos), osteosíntesis sacroilíaca (10 casos), estudios incompletos (5 casos), bloqueos repetidos (6 casos) y respuesta negativa (5 casos), por lo que se conformó un grupo de 21 pacientes.

De 764 personas con TC de columna lumbar y pelvis sin enfermedad en ambas regiones, se excluyó a 20, porque no tenían escanograma de perfil, y a 30, porque no se visualizaban ambas caderas completas en el estudio.

Finalmente, de esta población, se seleccionó una muestra aleatoria exacta de 21 pacientes como grupo de comparación.

No había diferencias estadísticamente significativas con respecto a la edad ( $p$  0,330) y el sexo ( $p$  1,000) entre ambos grupos. La IP media en pacientes con dolor sacroilíaco fue 52,57 (DE 9) y 46,52 (DE 9) en el otro grupo. La diferencia fue estadísticamente significativa con valores mayores de IP en pacientes con dolor sacroilíaco ( $p$  0,042). Los resultados se resumen en la **Tabla 1**. No se obtuvieron diferencias significativas en la edad, el sexo, el antecedente traumático y la clasificación radiográfica de la ASI entre pacientes con síntomas que duraron  $\leq 30$  días posbloqueo y aquellos con persistencia más allá de los 30 días (**Tabla 2**).

En la **Tabla 3**, se detallan los datos individuales (edad, sexo y valor de IP) de los pacientes con dolor sacroilíaco y los del grupo de comparación incluidos en el análisis.

**Tabla 1.** Variables en función del diagnóstico

	Pacientes con dolor sacroilíaco (n = 21)	Personas sanas (n = 21)	p
Edad, media (DE) IC95%	34 (8) 30-38	37 (10) 32-42	0,330
Sexo, n (%)			1,000
Masculino	13 (61,9)	14 (66,7)	
Femenino	8 (38,1)	7 (33,3)	
Incidencia pélvica, media (DE) IC95%	52,57 (9) 48-56	46,52 (9) 42-51	<b>0,042</b>

DE = desviación estándar.

**Tabla 2.** Variables en función de duración de los síntomas

	$\leq 30$ días (n = 9)	$> 30$ días (n = 12)	p
Edad, media (DE) IC95%	31(9) 25-38	36 (8) 31-40	0,229
Sexo, n (%)			0,367
Masculino	7 (78)	6 (50)	
Femenino	2 (22)	6 (50)	
Incidencia pélvica, media (DE) IC95%	53 (9) 45-59	53 (9) 47-58	0,956
Clasificación de Nueva York, n (%)			0,659
Grado 0-1	7 (78)	8 (67)	
Grado 2	2 (22)	4 (33)	
Trauma, n (%)			1,000
Trauma (directo o indirecto)	7 (78)	10 (83)	
Esfuerzos cíclicos	2 (22)	2 (17)	

DE = desviación estándar.

**Tabla 3.** Datos individuales de pacientes con dolor sacroilíaco y asintomáticos

n	Grupo	Edad	Sexo	Incidencia pélvica
1	Dolor sacroilíaco	24	M	38
2	Dolor sacroilíaco	37	M	42
3	Dolor sacroilíaco	29	F	44
4	Dolor sacroilíaco	42	M	44
5	Dolor sacroilíaco	19	M	45
6	Dolor sacroilíaco	44	M	46
7	Dolor sacroilíaco	48	M	47
8	Dolor sacroilíaco	39	M	47
9	Dolor sacroilíaco	23	F	47
10	Dolor sacroilíaco	29	F	49
11	Dolor sacroilíaco	28	F	51
12	Dolor sacroilíaco	31	M	51
13	Dolor sacroilíaco	32	M	54
14	Dolor sacroilíaco	34	F	58
15	Dolor sacroilíaco	48	M	58
16	Dolor sacroilíaco	38	F	58
17	Dolor sacroilíaco	25	M	61
18	Dolor sacroilíaco	32	M	61
19	Dolor sacroilíaco	37	M	65
20	Dolor sacroilíaco	44	F	65
21	Dolor sacroilíaco	33	F	73
22	Asintomático	44	M	28
23	Asintomático	29	M	29
24	Asintomático	26	F	29
25	Asintomático	39	M	39
26	Asintomático	36	F	40
27	Asintomático	31	F	42
28	Asintomático	23	F	43
29	Asintomático	32	F	43
30	Asintomático	47	M	46
31	Asintomático	59	M	48
32	Asintomático	49	M	48
33	Asintomático	43	M	48
34	Asintomático	30	M	49
35	Asintomático	47	M	52
36	Asintomático	56	M	53
37	Asintomático	40	F	55
38	Asintomático	45	M	55
39	Asintomático	23	M	56
40	Asintomático	26	M	57
41	Asintomático	30	M	57
42	Asintomático	23	F	60

M = masculino, F = femenino.

## DISCUSIÓN

La ASI es una causa común de dolor lumbosacro, especialmente en pacientes con actividades de carga repetitiva y asimétrica.<sup>13</sup> El diagnóstico definitivo requiere un abordaje minucioso para diferenciarlo de otras topografías dolorosas, como columna lumbar y cadera, dolores irradiados a la región glútea y, en especial, enfermedades que pueden comprometer la ASI, como espondilitis anquilosante, enfermedad inflamatoria intestinal, artropatía psoriásica, infecciones, tumores, trastornos metabólicos, enfermedad degenerativa, afecciones iatrogénicas y colagenopatías.<sup>3,14</sup>

Varios factores, como la enfermedad degenerativa, la laxitud articular y el trauma, se han atribuido a su etiología. Nagamoto y cols. evaluaron la movilidad articular sacroilíaca en pacientes con enfermedad lumbar degenerativa y observaron que el movimiento articular en este grupo era significativamente mayor que en voluntarios sanos.<sup>15</sup> Esto podría relacionarse con la susceptibilidad de estos pacientes al desarrollo de dolor sacroilíaco.<sup>16</sup> En nuestro estudio, decidimos controlar estas variables excluyendo aquellos pacientes con enfermedad lumbosacra previa, fusión y ortesis.

En un estudio de la cinemática articular en pacientes con dolor sacroilíaco y controles sanos, Adhia y cols. observaron variaciones en la biomecánica articular.<sup>17</sup>

En las últimas décadas, múltiples autores han demostrado el valor del estudio de la anatomía sagital de la pelvis y la columna vertebral.<sup>4-9</sup> La IP y los parámetros espinopélvicos se han evaluado en múltiples enfermedades del raquis, como la espondilolistesis y las deformidades vertebrales. Asimismo, se ha determinado la importancia de su evaluación en la planificación de cirugías de reemplazo articular de cadera y síndromes de fricción femoroacetabular. Cho y cols. estudiaron la morfología sacropélvica sagital y el balance espinopélvico en pacientes con dolor sacroilíaco durante el posoperatorio de cirugías de fusión lumbar. No encontraron diferencias en la medición de la IP entre pacientes con dolor sacroilíaco y los asintomáticos. Sí obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el aumento de la retroversión pélvica, en el posoperatorio de pacientes con síntomas sacroilíacos.<sup>18</sup> En nuestro estudio, no medimos parámetros espinopélvicos que estiman el grado de retroversión pélvica, como la inclinación pélvica o la pendiente sacra, por tratarse de mediciones en TC en decúbito dorsal.

Nuestro estudio representa una inquietud no expuesta aún en la bibliografía actual al estudiar la morfología sagital de la región sacropélvica de pacientes con dolor sacroilíaco. No obtuvimos diferencias entre la media de IP de nuestra población y los valores que se proponen en la bibliografía.<sup>5,6</sup> Sin embargo, el valor de IP significativamente mayor en pacientes con dolor sacroilíaco que en los asintomáticos ( $p 0,046$ ) plantea la necesidad futura de profundizar en el estudio de los parámetros espinopélvicos de estos pacientes.

Las debilidades de nuestro estudio se asocian a su carácter retrospectivo y la escasa cantidad de pacientes. En detrimento de la potencia estadística del estudio, decidimos controlar variables que podrían operar como factores de confusión excluyendo a pacientes con enfermedades previas de la pelvis y la columna vertebral, múltiples siniestros laborales y trauma de pelvis de alta energía.

Consideramos relevante llevar a cabo estudios con un mayor nivel de evidencia que permitan estimar la relación de la IP y el riesgo de dolor sacroilíaco.

## CONCLUSIÓN

Los pacientes con dolor sacroilíaco tuvieron una IP mayor que las personas sanas, con una diferencia estadísticamente significativa en nuestro estudio. No obtuvimos diferencias en función de la duración de los síntomas. Consideramos interesante nuestro aporte sobre la anatomía sagital de la pelvis en pacientes con dolor sacroilíaco, porque brinda información sin antecedentes en la bibliografía y aporta consideraciones para el desarrollo de nuevas hipótesis en la génesis del dolor sacroilíaco.

---

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

ORCID de I. G. Garfinkel: <https://orcid.org/0000-0001-9557-0740>

ORCID de G. G. Carrioli: <https://orcid.org/0000-0003-4160-9712>

ORCID de D. O. Ricciardi: <https://orcid.org/0000-0002-1396-9115>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg* 2005;101(5):1440-53. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000180831.60169.EA>
2. Schmidt GL, Bhandutia AK, Altman DT. Management of sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(17):610-6. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00063>
3. Thawrani DP, Agabegi SS, Asghar F. Diagnosing sacroiliac joint pain. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(3):85-93. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00132>
4. Duval-Beaupère G, Schmidt C, Cosson P. A barycentremetric study of the sagittal shape of spine and pelvis: the conditions required for an economic standing position. *Ann Biomed Eng* 1992;20(4):451-62. <https://doi.org/10.1007/BF02368136>
5. Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: a fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J* 1998;7(2):99-103. <https://doi.org/10.1007/s005860050038>
6. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(2):260-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02043>
7. Le Huec JC, Aunoble S, Philippe L, Nicolas P. Pelvic parameters: origin and significance. *Eur Spine J* 2011;20 Suppl 5(Suppl 5):564-71. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1940-1>
8. Schwab F, Lafage V, Boyce R, Skalli W, Farcy JP. Gravity line analysis in adult volunteers: age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31(25):E959-67. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000248126.96737.0f>
9. Schwab F, Lafage V, Patel A, Farcy JP. Sagittal plane considerations and the pelvis in the adult patient. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009;34(17):1828-33. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181a13c08>
10. Mitchell B, McPhail T, Vivian D, Verrills P, Barnard A. Diagnostic sacroiliac joint injections: Is a control block necessary? *J Sci Med Sport* 2010;12:e5-e6. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.10.012>
11. Van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum* 1984;27(4):361-8. <https://doi.org/10.1002/art.1780270401>
12. Lafage R, Ferrero E, Henry JK, Challier V, Diebo B, Liabaud B, et al. Validation of a new computer-assisted tool to measure spino-pelvic parameters. *Spine J* 2015;15(12):2493-502. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.08.067>
13. Peebles R, Jonas CE. Sacroiliac joint dysfunction in the athlete: diagnosis and management. *Curr Sports Med Rep* 2017;16(5):336-42. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000410>
14. Zelle BA, Gruen GS, Brown S, George S. Sacroiliac joint dysfunction: evaluation and management. *Clin J Pain* 2005;21(5):446-55. <https://doi.org/10.1097/01.ajp.0000131413.07468.8e>
15. Nagamoto Y, Iwasaki M, Sakaura H, Sugiura T, Fujimori T, Matsuo Y, et al. Sacroiliac joint motion in patients with degenerative lumbar spine disorders. *J Neurosurg Spine* 2015;23(2):209-16. <https://doi.org/10.3171/2014.12.SPINE14590>
16. Yoshihara H. Sacroiliac joint pain after lumbar/lumbosacral fusion: current knowledge. *Eur Spine J* 2012;21(9):1788-96. <https://doi.org/10.1007/s00586-012-2350-8>
17. Adhia DB, Milosavljevic S, Tumilty S, Bussey MD. Innominate movement patterns, rotation trends and range of motion in individuals with low back pain of sacroiliac joint origin. *Man Ther* 2016;21:100-8. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.06.004>
18. Cho DY, Shin MH, Hur JW, Ryu KS, Park CK. Sagittal sacropelvic morphology and balance in patients with sacroiliac joint pain following lumbar fusion surgery. *J Korean Neurosurg Soc* 2013;54(3):201-6. <https://doi.org/10.3340/jkns.2013.54.3.201>

# Artroplastia total de rodilla después de una osteotomía tibial alta. Estudio retrospectivo comparativo entre osteotomías sustractivas y aditivas

Fernando Tillet, Joaquín A. Rodríguez, Hernán del Sel, Fernando A. Lopreite

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

## RESUMEN

**Introducción:** El reemplazo total de rodilla luego de una osteotomía tibial alta plantea dificultades técnicas adicionales. El objetivo de este estudio fue analizar los resultados clínicos y radiográficos de la conversión a reemplazo total de rodilla luego de una osteotomía tibial alta y comparar la evolución de los pacientes con una osteotomía de cierre (sustractiva) o de apertura (aditiva) previa.

**Materiales y Métodos:** Se analizó retrospectivamente una serie de 46 artroplastias de rodilla realizadas entre 1997 y 2019, en 39 pacientes con antecedente de osteotomía tibial alta. Se evaluaron los parámetros clínicos y radiográficos antes de la artroplastia y después, determinando el eje femorotibial, la caída tibial posterior, el valor de Insall-Salvati y el *Knee Society Score*. También se compararon los resultados en pacientes con antecedente de osteotomía tibial sustractiva vs. aditiva. **Resultados:** El seguimiento promedio fue de 5.72 años (mín. 1, máx. 19). El *Knee Society Score* de la serie tuvo una mejoría promedio de 42,3 a 79,8. La caída tibial posterior y el índice de Insall-Salvati no sufrieron grandes modificaciones luego de la cirugía. La supervivencia promedio de la osteotomía aditiva hasta la conversión a reemplazo total de rodilla fue de 5.5 años, mientras que la de la sustractiva, de 13.5 años. **Conclusiones:** Pese a la dificultad técnica que puede plantear, el reemplazo total de rodilla luego de una osteotomía tibial alta valguzante tuvo una buena evolución clínico-radiográfica a corto y mediano plazo, y el tipo de osteotomía no repercutió en los resultados luego de la artroplastia.

**Palabras clave:** Reemplazo total de rodilla; osteotomía tibial alta; osteotomía de cierre; osteotomía de apertura.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Total Knee Replacement After High Tibial Osteotomy. Retrospective Comparative Study Between Subtractive and Additive Osteotomies

## ABSTRACT

**Introduction:** Total knee replacement after a high tibial osteotomy presents additional technical difficulties. The objective of this study was to analyze the clinical and radiological outcomes of conversion to total knee replacement after a high tibial osteotomy and to compare the evolution of patients with a history of a closing (subtractive) versus opening (additive) osteotomy.

**Materials and Methods:** A series of 46 knee arthroplasties performed between 1997 and 2019 in 39 patients with a history of a high tibial osteotomy was retrospectively analyzed. The clinical and radiographic parameters were evaluated before and after the arthroplasty by measuring the femorotibial axis, the posterior tibial slope, the Insall Salvati value, and the Knee Society Score. At the same time, the results were compared in patients with a history of subtractive versus additive tibial osteotomy. **Results:** In the series of 46 patients, an average follow-up of 5.72 years was achieved (minimum 1, maximum 19). The Knee Society Score for the entire series had an average improvement from 42.3 to 79.8 points. The posterior tibial slope and the IS value did not show great modifications after surgery. In this series, the average survival of additive osteotomy until conversion to total knee replacement was 5.5 years, while for the subtractive one it was 13.5 years. **Conclusions:** Despite the technical difficulty that it may present, total knee replacement after a valgus high tibial osteotomy presented a good clinical-radiological evolution in the short and medium term and the type of osteotomy did not affect the results obtained after arthroplasty.

**Key words:** Total knee replacement; high tibial osteotomy; closure osteotomy; opening osteotomy.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 3-11-2020. Aceptado luego de la evaluación el 11-5-2021 • Dr. FERNANDO TILLET • fernandotillet@icloud.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2658-9856>

**Cómo citar este artículo:** Tillet F, Rodríguez JA, del Sel H, Lopreite FA. Artroplastia total de rodilla después de una osteotomía tibial alta. Estudio retrospectivo comparativo entre osteotomías sustractivas y aditivas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):755-762. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1282>

## INTRODUCCIÓN

La osteotomía tibial alta (OTA) está indicada para el genu varo artrósico en estadios tempranos, por lo general, en personas jóvenes y activas, pero los buenos resultados iniciales suelen deteriorarse con el tiempo. En tales casos, está indicada la conversión a una artroplastia total de rodilla, que tiene una incidencia del 23% a los 10 años.<sup>1</sup>

Se ha señalado que la conversión de OTA a reemplazo total de rodilla (RTR) es un procedimiento técnicamente más demandante que una artroplastia primaria. Esto se debe a la posible dificultad para extraer el material de osteosíntesis, el abordaje quirúrgico previo, la frecuente disminución del rango de movilidad, la altura de la rótula y el manejo del balance ligamentario. Además, luego de la OTA, la anatomía de la tibia proximal puede estar alterada, producto del cambio en el ángulo de la caída tibial posterior, el desplazamiento traslacional de la epífisis con respecto a la metáfisis, con la consiguiente discordancia con el eje anatómico tibial y el riesgo de contacto del vástago o la quilla tibial con la cortical.<sup>2</sup>

Varios autores publicaron resultados menos satisfactorios en pacientes con antecedentes de OTA comparados con aquellos sometidos a artroplastias primarias.<sup>3</sup>

El RTR luego de una OTA de cierre comparada con una de apertura logra un resultado similar, aunque se comunican más dificultades técnicas del procedimiento de las primeras.<sup>3,4</sup>

Nuestro objetivo fue analizar los resultados clínicos y radiográficos de la conversión a RTR luego de una OTA y comparar la evolución de los pacientes con una OTA de cierre versus una de apertura previa.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo retrospectivo entre 1997 y 2019. Se incluyó a pacientes con antecedentes de OTA valguizante, tanto de apertura como de cierre, a quienes se les realizó un RTR y que fueron controlados, como mínimo, un año. Los criterios de exclusión fueron: OTA varizante, seguimiento <1 año y datos clínico-radiográficos incompletos en la historia clínica.

La serie incluyó 46 artroplastias en 39 pacientes (7 casos bilaterales). Treinta y nueve (84,78%) tenían una OTA sustractiva previa y siete (15,21%), una aditiva. Las características de la población estudiada se detallan en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1.** Características de la población

	Osteotomía tibial alta de apertura	Osteotomía tibial alta de cierre	p
n (%)	7 (15,22)	39 (84,78)	
Sexo (%)			0,92
Masculino	3 (42,86)	16 (41,03)	
Femenino	4 (57,14)	23 (58,97)	
Lateralidad (%)			0,02
Derecha	7 (100)	21 (53,85)	
Izquierda	0 (0)	18 (46,15)	
Edad cuando se realizó la OTA ± DE	51.14 ± 7.62	58.05 ± 7.05	0,06
Edad cuando se realizó el RTR ± DE	56.57 ± 6.39	71.30 ± 6.50	0,001
Tiempo entre la OTA y el RTR ± DE	5.57 ± 5.12	13.04 ± 6.98	0,007

OTA = osteotomía tibial alta, RTR = reemplazo total de rodilla, DE = desviación estándar.

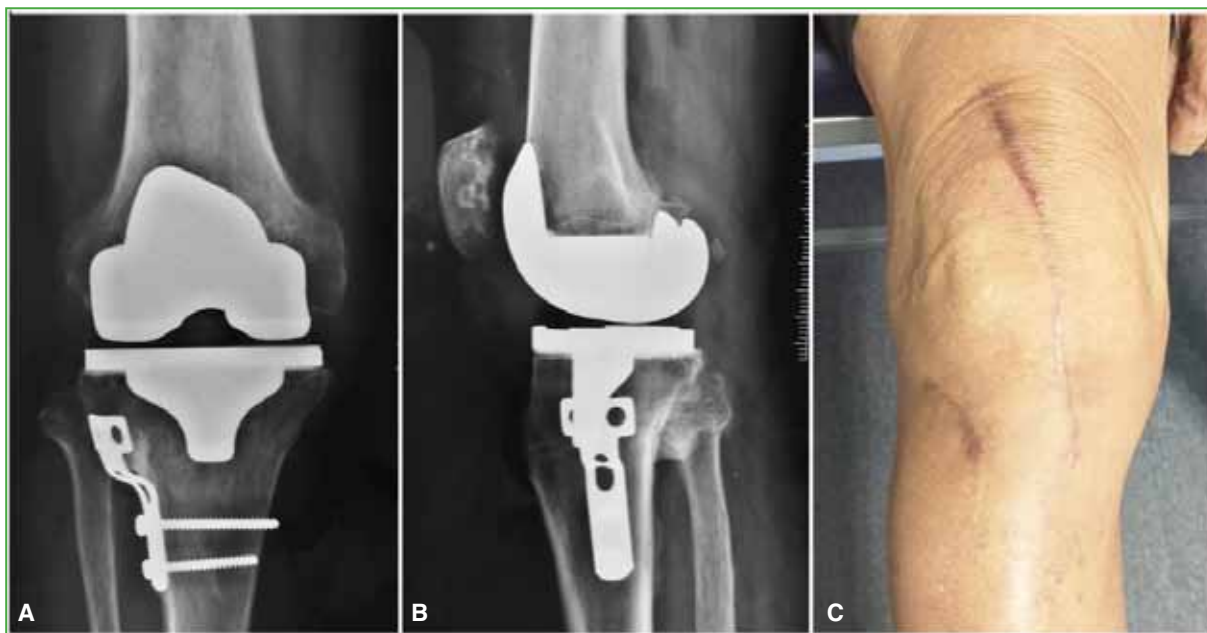
## Técnica quirúrgica y prótesis

Todas las cirugías protésicas se efectuaron en un quirófano de flujo bajo anestesia raquídea hipotensiva. En 18 rodillas (39,1%), la OTA estaba fijada con una placa; en 10 (21,7%), con grapas y hubo otras 18 (39,1%) sin material de osteosíntesis que fueron tratadas con inmovilización enyesada hasta su consolidación. De los 28 pacientes con material de osteosíntesis, ya sea grapa o placa, solo a tres se les retiró el material en un tiempo quirúrgico anterior al RTR por sospecha de infección (que fue negativa), mientras que, en los otros 25, el material de osteosíntesis se retiró en el mismo procedimiento.

Con respecto al abordaje, en rodillas con OTA de apertura, fue pararrotoaliano medial, a través del cual se retiró el material de osteosíntesis, ya que se obtuvo un acceso directo, y se realizó la artroplastia (Figura 1); en cambio, en la OTA de cierre que presentaban placa y tornillos, se realizaron dos abordajes independientes: uno sobre la cicatriz lateral para retirar la osteosíntesis y otro longitudinal anterior a través del cual se realizó el RTR, siempre dejando un espacio mínimo de 5 cm entre ambas incisiones. Como alternativa, en tres pacientes, se decidió retirar solo los tornillos proximales de la osteosíntesis a través de incisiones pequeñas para liberar el segmento proximal de la tibia y colocar el componente tibial dejando la osteosíntesis *in situ* (Figura 2).



**Figura 1.** A. Radiografías de rodilla de frente y de perfil, preoperatorias, de un paciente con antecedente de reconstrucción del ligamento cruzado anterior y osteotomía valguizante de apertura 11 años antes de la conversión a reemplazo total de rodilla. B. Radiografías de rodilla de frente y de perfil, posoperatorias luego de la conversión a reemplazo total de rodilla.



**Figura 2.** Radiografías de frente (A) y de perfil (B) de rodilla. Se observa el componente tibial con la osteosíntesis *in situ* procurando evitar el contacto entre ambos. C. Se aprecia una buena evolución de la piel y las partes blandas luego del reemplazo total de rodilla.

Las artrotomías fueron mediales; en nueve instancias (19,5%), fue necesario recurrir al recorte del tendón cuadriceps (*rectus snip*) para lograr evertir la rótula. La liberación para obtener el equilibrio ligamentario fue en valgos no reductibles, mediante la sección de la cintilla iliotibial y, si era necesario, se realizaba la osteotomía del epicóndilo lateral y la liberación de la cápsula posteroexterna. En los varos recidivados, bastó con la liberación medial clásica.

Se colocó la prótesis rotuliana en 20 de los 46 RTR, según el estado de la rótula durante la cirugía y la preferencia del cirujano actuante.

Se utilizaron vástagos tibiales en siete casos con la finalidad de sobrepasar la zona de debilidad generada por la OTA (Figura 3). Además, se colocó un vástago en un paciente con retraso de la consolidación en el sitio de la OTA y en otro con un valgo severo de 25° en el que se utilizó una prótesis constreñida.



**Figura 3.** A. Radiografías de osteotomía valguizante sustractiva con evidente hipocorrección y fracaso antes del año. B. Radiografías de rodilla de frente y de perfil de la conversión a reemplazo total de rodilla.

En dos oportunidades, se colocaron vástagos con *offset* debido a la traslación lateral de la epífisis tibial y la medialización del canal medular.

Los componentes de la prótesis se fijaron con cemento con antibióticos. Se indicó a todos los pacientes profilaxis antibiótica (cefazolina por 24 h) y antitrombótica (heparina de bajo peso molecular). Los controles posoperatorios se efectuaron a las 3 y 6 semanas, 3 y 6 meses, y luego anualmente. Las prótesis utilizadas se detallan en la Tabla 2.

Los datos se obtuvieron de la historia clínica electrónica y el archivo radiográfico. Se analizaron los datos demográficos, el tipo de implante utilizado y el seguimiento clínico mediante el *Knee Society Score* (KSS).<sup>5</sup>

En los análisis radiográficos preoperatorio y posoperatorio, se midió el eje femorotibial, la caída tibial posterior y el índice de Insall-Salvati. Para estudiar el aflojamiento de la prótesis, se utilizó el puntaje de Ewald para evaluar las líneas de radiolucidez de la siguiente manera: 4 líneas o menos, no significativas; de 5 a 9 líneas, necesidad de realizar un seguimiento de cerca y 10 o más, posible falla, al margen de los síntomas.<sup>6,7</sup>

Además, se evaluó la supervivencia de la OTA hasta la conversión a RTR, las complicaciones asociadas al RTR y la supervivencia de la prótesis hasta la actualidad.

**Tabla 2.** Prótesis utilizadas

Prótesis utilizada	Artroplastias
PFC® SIGMA® (DePuy Synthes)	22
PFC® SIGMA® All Poly (DePuy Synthes)	6
Insall nacionales	5
Scorpio® (Stryker®)	5
Triathlon® (Stryker®)	3
U-Motion™ (United®)	2
Genesis™ II (Smith & Nephew)	1
NexGen® (Zimmer®)	1
Optetrak® (Exactech)	1

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan como media y desviación estándar, y las variables categóricas, como porcentaje. Se utilizaron la prueba t para comparar las diferencias en las variables cuantitativas entre los grupos, y la prueba de ji al cuadrado para las diferencias entre proporciones. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Se empleó el programa STATA versión 13.0 para el análisis estadístico.

### RESULTADOS

El seguimiento promedio del RTR fue de 5.72 años (rango 1-19). En los resultados clínicos, se observó una mejoría del KSS promedio de 42,3 a 79,8. Los parámetros radiográficos también tuvieron una evolución favorable; se obtuvo un eje femorotibial posoperatorio promedio de 5,39° de valgo (ningún paciente con un varo luego del RTR), una caída tibial posterior de 3,10° y un índice de Insall-Salvati de 0,89 (Tabla 3).

**Tabla 3.** Evolución clínico-radiográfica de los pacientes antes del reemplazo total de rodilla y después

	Antes del reemplazo total de rodilla	Después del reemplazo total de rodilla
Eje femorotibial en valgo (°) ± DE	3,73 ± 5,70	5,39 ± 2,36
Caída posterior (°) ± DE	3,86 ± 3,63	3,10 ± 2,30
Índice de Insall-Salvati ± DE	0,91 ± 0,11	0,89 ± 0,16
KSS ± DE	42,34 ± 7,53	79,86 ± 6,88

DE = desviación estándar, KSS = *Knee Society Score*.

Asimismo, según el puntaje radiográfico de Ewald, solo tres pacientes (6,52%) tenían alguna línea radiolúcida  $< 2$  mm, aunque sin repercusión clínica.<sup>7</sup>

Luego de la artroplastia, se registraron las siguientes complicaciones: una dehiscencia de la herida en el tercio distal, que resolvió con cura plana en seis semanas; un caso de erisipela distal y homolateral a la artroplastia, tratada con antibiótico por vía oral; una infección periprotésica en el posoperatorio temprano, la cual requirió una limpieza quirúrgica, sin recidiva hasta el momento; un caso de inestabilidad de la prótesis en flexión, resuelta mediante la colocación de un inserto tibial de mayor tamaño; un caso de rigidez, acompañado de rótula baja, con un rango de flexo-extensión posoperatoria de 10°-70°, a este paciente, se le realizó una movilización bajo anestesia a los dos meses del RTR, y se obtuvo un rango de 10° a 120°.

Cuatro pacientes murieron durante el estudio, ninguno por complicaciones quirúrgicas, y todos ellos habían cumplido un seguimiento mínimo de cinco años.

## DISCUSIÓN

Luego de una evolución inicial satisfactoria, el resultado de una OTA se deteriora con el tiempo, la tasa de supervivencia oscila entre el 71% y el 95% a los 5 años, y entre el 51% y el 98% a los 10 años.<sup>8-11</sup> De acuerdo con algunos autores, se estima que la tasa de falla anual aumenta notablemente luego de los 11 años.<sup>3</sup>

En esta serie, la tasa de supervivencia de una OTA fue de aproximadamente 11.9 años, con resultados aún más favorables en el grupo de OTA de cierre con respecto al grupo de apertura (13.04 vs. 5.57 años). Sin embargo, este dato presenta un sesgo, ya que las OTA de cierre se efectuaron entre 1981 y 2006; y las de apertura, entre 2007 y 2016, por lo que el seguimiento de estas últimas fue inferior al tratarse de un procedimiento incorporado más tardíamente.

En la bibliografía, no hay consenso sobre el retiro del material en uno o en dos tiempos. Mont y cols. remarcan que la ventaja de realizarlo en dos tiempos es que resulta una cirugía más predecible y permite tomar muestras para cultivo; sin embargo, efectuarlo en un tiempo disminuye los costos, es más cómodo para el paciente y se evitan dos procedimientos.<sup>12</sup>

En nuestra serie, de las 25 rodillas que tenían osteosíntesis, se retiró el material en el mismo acto quirúrgico, en 22 oportunidades y solo en tres casos, fue en dos tiempos. En los 21 casos restantes, la rodilla fue inmovilizada con calza de yeso, por lo que no hubo necesidad de retirar el material de osteosíntesis.

El desafío quirúrgico más común que suele presentarse es la eversión rotuliana; por lo tanto, el recorte del tendón cuadriceps (*snip*) es la técnica más utilizada para lograr la exposición articular. En nuestra serie, se efectuó en nueve pacientes (19,5%), de los cuales siete eran del grupo de OTA de cierre y dos del OTA de apertura; estos datos son similares a los comunicados por otros autores, como Gill y cols. (23%), Bastos Filho y cols. (25%), y Mont y cols. (<40%).<sup>13-15</sup> Con respecto a estos hallazgos, una revisión sistemática halló mayores dificultades técnicas de la exposición articular en las OTA de cierre, por lo que fue necesario realizar, de manera más frecuente, el corte del cuádriceps o la osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia.<sup>16</sup>

La bibliografía refiere que la OTA, tanto de cierre como de apertura, predispone a una rótula baja. La OTA de cierre lateral provoca la proximidad de la tuberosidad anterior de la tibia a la interlínea articular, lo que teóricamente causaría una rótula alta; sin embargo, es más probable que la rótula baja se deba a la inmovilización y la fibrosis posoperatoria del tendón rotuliano. Esta fibrosis y el acortamiento del tendón rotuliano podrían ser una de las causas de la dificultad para evertir la rótula que surge en estos pacientes.

Luego del RTR, solo un 30,43% (14 pacientes) tuvo un índice de Insall-Salvati <0,8, cinco de ellos ya presentaban dicha condición antes del reemplazo articular y solo uno de ellos se acompañaba de rigidez posoperatoria, con un rango de flexo-extensión de entre 10° y 70°. Dicho porcentaje es bajo si se lo compara con lo comunicado por Haddad y Bentley (50%), quienes también la describen como un hallazgo frecuente.<sup>17,18</sup> Además, al evaluar la variación del índice de Insall-Salvati luego de la artroplastia, no obtuvimos cambios significativos, tal como lo publicaron Song y cols.<sup>3</sup>

El reemplazo de la rótula sigue siendo un tema controvertido y, en esta serie, se efectuó la artroplastia de rótula en algo menos de la mitad de los casos (43,4%) cuando, a criterio del cirujano, se consideraba que había un deterioro evidente de esta, durante la cirugía. Los resultados no muestran una diferencia clínica entre aquellos con prótesis de rótula o sin ella.<sup>3,19</sup>

La tasa de complicaciones reportadas en rodillas con antecedentes de OTA convertidas a RTR es del 6-15%,<sup>4</sup> similar a nuestros hallazgos, que correspondieron a cinco rodillas (10,8%). Dos requirieron una revisión: un caso por inestabilidad en flexión al que se le recambió el inserto tibial por uno de mayor espesor y otro por una infección en el posoperatorio inmediato que se resolvió mediante una limpieza quirúrgica. La principal causa de revisión que se comunica en la bibliografía es, sin embargo, el aflojamiento aséptico; no hemos registrado este hallazgo hasta el cierre del seguimiento.<sup>20</sup>

Con respecto a los resultados clínicos y radiográficos por tipo de OTA, no obtuvimos diferencias significativas entre estos grupos, tal como se muestra en la [Tabla 4](#), lo cual coincide con lo hallado en una revisión sistemática de 10 estudios.<sup>16</sup>

Por último, destacamos la mejoría clínica y funcional obtenida luego del RTR, evaluada mediante el KSS, teniendo en cuenta que los estudios publicados comunican un rango de movilidad disminuido en este grupo de pacientes.<sup>3,14,19,21-23</sup>

**Tabla 4.** Comparación evolutiva según el tipo de osteotomía tibial alta

	Osteotomía tibial alta de apertura	Osteotomía tibial alta de cierre	p
Eje femorotibial (°) ± DE			
Antes del RTR	3,85 ± 2,96	3,71 ± 6,09	0,92
Después del RTR	6,42 ± 1,27	5,20 ± 2,47	0,06
Caída posterior (°) ± DE			
Antes del RTR	7 ± 6,11	3,30 ± 2,75	0,16
Después del RTR	2,28 ± 2,43	3,25 ± 2,27	0,35
Índice de Insall-Salvati ± DE			
Antes del RTR	0,93 ± 0,14	0,91 ± 0,11	0,72
Después del RTR	0,90 ± 0,16	0,87 ± 0,17	0,93
KSS ± DE			
Antes del RTR	41,86 ± 6,61	42,43 ± 7,76	0,84
Después del RTR	80,57 ± 6,75	79,74 ± 6,98	0,77

DE = desviación estándar, RTR = reemplazo total de rodilla, KSS = *Knee Society Score*.

Unas de las principales limitaciones de nuestra serie son su carácter retrospectivo y el tamaño de la muestra, ya que existe una diferencia entre los grupos comparados.

Como es de esperar, no se realizaron todas las OTA en nuestra institución, lo que genera una muestra heterogénea, en tanto que todas las artroplastias se llevaron a cabo en nuestra institución con la misma técnica quirúrgica.

En nuestra serie de casos, se obtuvieron buenos resultados a corto y mediano plazo, con una mejoría tanto clínica como radiográfica luego de la conversión, y la rótula baja fue un hallazgo frecuente, aunque sin repercusión clínica.

No se hallaron diferencias en la evolución de los RTR entre las OTA de cierre y apertura, sí es preciso hacer hincapié en las diferencias técnicas en cuanto al abordaje y el retiro de la osteosíntesis.

Según nuestro conocimiento, hay, al menos, dos publicaciones sobre los resultados del RTR luego de OTA sustractivas, el nuestro es el primer estudio que compara los resultados de OTA sustractivas y aditivas.<sup>24,25</sup>

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

ORCID de J. A. Rodríguez: <https://orcid.org/0000-0002-1089-3071>

ORCID de H. del Sel: <https://orcid.org/0000-0002-3655-1408>

ORCID de F. A. Lopreite: <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Insall JN, Joseph DM, Msika C. High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(7):1040-8. PMID: 6480633
2. Cerciello S, Vasso M, Maffulli N, Neyret P, Corona K, Panni AS. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Orthopedics* 2014;37(3):191-8. <https://doi.org/10.3928/01477447-20140225-08>
3. Song SJ, Bae DK, Kim KI, Lee CH. Conversion total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. *Knee Surg Relat Res* 2016;28(2):89-98. <https://doi.org/10.5792/ksr.2016.28.2.89>
4. Ehlinger M, D'Ambrosio A, Vie P, Leclerc S, Bonomet F, Bonneville P, et al. Total knee arthroplasty after opening-versus closing-wedge high tibial osteotomy. A 135-case series with minimum 5-year follow-up. *Orthop Traumat Surg Res* 2017;103(7):1035-9. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.07.011>

5. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Norman W. Rationale of the Knee Society Clinical Rating System. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:13-4. <https://doi.org/10.1097/00003086-198911000-00004>
6. Insall J, Salvati E. Patella position in the normal knee joint. *Radiology* 1971;101(1):101-4. <https://doi.org/10.1148/101.1.101>
7. Ewald FC. The Knee Society Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248:9-12. PMID: 2805502
8. Akizuki S, Shibakawa A, Takizawa T, Yamazaki I, Horiuchi H. The long-term outcome of high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(5):592-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.90b5.20386>
9. Efe T, Ahmed G, Heyse TJ, Boudriot U, Timmesfeld N, Fuchs-Winkelmann S, et al. Closing-wedge high tibial osteotomy: survival and risk factor analysis at long-term follow up. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:46. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-46>
10. Hui C, Salmon LJ, Kok A, Williams HA, Hockers N, van der Tempel WM, et al. Long-term survival of high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the knee. *Am J Sports Med* 2011;39(1):64-70. <https://doi.org/10.1177/0363546510377445>
11. Van Raaij T, Reijman M, Brouwer RW, Jakma TS, Verhaar JN. Survival of closing-wedge high tibial osteotomy: good outcome in men with low-grade osteoarthritis after 10-16 years. *Acta Orthop* 2008;79(2):230-4. <https://doi.org/10.1080/17453670710015021>
12. Mont MA, Antonaldes S, Maar DC, Krakow KA, Hungerford DS. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy: Long-term follow-up and results. A comparison to a matched control group. *J Arthroplasty* 1993;8(1):109. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(06\)80141-5](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(06)80141-5)
13. Gill T, Schemitsch EH, Brick GW, Thornhill TS. Revision total knee arthroplasty after failed unicompartmental knee arthroplasty or high tibial osteotomy. *Clin Orthop Relat Res* 1995;321:10-8. PMID: 7497653
14. Bastos Filho R, Magnussen RA, Duthon V, Demey G, Servien E, Granjeiro JM, et al. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a comparison of opening and closing wedge osteotomy. *Int Orthop* 2013;37(3):427-31. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1765-5>
15. Mont MA, Antonaides S, Krackow KA, Hungerford DS. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy. A comparison with a matched group. *Clin Orthop Relat Res* 1994;299:125-30. <https://doi.org/10.1097/00003086-199402000-00016>
16. Han JH, Yang J-H, Bhandare NN, Suh DW, Lee JS, Chang YS, et al. Total knee arthroplasty after failed high tibial osteotomy: a systematic review of open versus closed wedge osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24(8):2567-77. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3807-1>
17. Haddad FS, Bentley G. Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *J Arthroplasty* 2000;15(5):597-603. <https://doi.org/10.1054/arth.2000.6621>
18. El-Azab H, Glabgyl P, Paul J, Imhoff AB, Hinterwimmer S. Patellar height and posterior tibial slope after open- and closed-wedge high tibial osteotomy. *Am J Sports Med* 2010;38(2):323-9. <https://doi.org/10.1177/0363546509348050>
19. Van Raaij TM, Bakker W, Reijman M, Verhaar JAN. The effect of high tibial osteotomy on the results of total knee arthroplasty: a matched case control study. *BMC Musculoskelet Disord* 2007;8:74. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-74>
20. Badawy M, Fenstad AM, Indrekvam K, Havelin LI, Furnes O. The risk of revision in total knee arthroplasty is not affected by previous high tibial osteotomy. *Acta Orthop* 2015;18(1):734-9. <https://doi.org/10.3109/17453674.2015.1060402>
21. Kazakos KJ, Chatzipapas C, Verettas D, Galanis V, Xarchas KC, Psillakis I. Mid-term results of total knee arthroplasty after high tibial osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128(2):167-73. <https://doi.org/10.1007/s00402-007-0488-3>
22. Efe T, Heyse TJ, Boese C, Timmesfeld N, Fuchs-Winkelmann S, Schmitt J, et al. TKA following high tibial osteotomy versus primary TKA--a matched pair analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:207. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-207>
23. Amendola A, Rorabeck CH, Bourne RB, Apyan PM. Total knee arthroplasty following high tibial osteotomy for osteoarthritis. *J Arthroplasty* 1989(4 Suppl):S11-S17. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(89\)80002-6](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(89)80002-6)
24. Villalba C, Fachinetti E, Garzón A. Artroplastia total de rodilla pososteotomía de tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2002;67(2):83-87. Disponible en: [https://www.aaot.org.ar/revista/1993\\_2002/2002/2002\\_2/670203.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/2002/2002_2/670203.pdf)
25. Bello D. Reemplazo total de rodilla pososteotomías altas fallidas. Dificultades técnicas y resultados. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2004;69(3):214-23. Disponible en: [https://www.aaot.org.ar/revista/2004/n3\\_vol69/art5.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/2004/n3_vol69/art5.pdf)

# Resultados del bloqueo epidural caudal en pacientes laboralmente activos con dolor lumbar

Micaela Besse, José F. Baigorria, José A. Rosado Pardo, Ricardo Baldasarre, Leandro Ambrosini, Aníbal J. Sarotto

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

## RESUMEN

**Introducción:** El dolor lumbar es una de las entidades categorizadas por la Organización Mundial de la Salud como enfermedades prioritarias y una de las principales causas de ausentismo laboral. El bloqueo caudal epidural es una técnica anestésica utilizada para tratar el dolor lumbar de diversos orígenes. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo retrospectivo en pacientes sometidos a bloqueo caudal guiado por radioscopia, entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de enero de 2019. Se excluyó a los pacientes con bloqueo caudal previo, con antecedente de cirugía de columna lumbar y a quienes abandonaron el seguimiento. Se registraron variables relacionadas con el paciente y los resultados del procedimiento (dolor según la escala analógica visual, intervención quirúrgica posterior, actividad laboral posterior y licencia médica solicitada). **Resultados:** Se incluyó a 38 pacientes (media de la edad 43 años [rango 27-62]). La mediana de dolor a los tres meses fue de 3,5 (rango 2-6), con una diferencia de 4,5 (RIC de -2,7 a -7) respecto del puntaje basal. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). El 55,3% retornó al trabajo al primer mes, y el 52,4% de ellos ( $n = 11$ ) solo requirió una semana de licencia. **Conclusiones:** Los valores del dolor a corto plazo luego del procedimiento se modificaron de forma estadísticamente significativa respecto de los valores basales. El promedio de reinserción laboral al mes fue del 55,3% ( $n = 21$ ) y el 76,2% de ellos ( $n = 16$ ) lo hizo a las dos semanas.

**Palabras clave:** Inyección epidural caudal; bloqueo caudal epidural; días laborales perdidos; dolor lumbar; retorno al trabajo.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Caudal Epidural Block Outcomes in Economically Active Patients With Low Back Pain

### ABSTRACT

**Introduction:** Low back pain is a very common health problem worldwide and a major cause of disability, affecting performance at work and general well-being. It is included in the priority diseases list of the World Health Organization (WHO). Low back pain is one of the leading causes of work absence worldwide. The caudal epidural block is a popular approach in managing lumbar pain conditions in adults. **Materials and Methods:** An observational, descriptive, retrospective study was conducted in our institution, from January 2017 to January 2019, on patients who had undergone caudal epidural block for low back pain. We excluded patients with a history of previous epidural blocks, lumbar surgery, or who were lost to follow up. We collected patient demographic and clinical data (including age, sex, etc.) and procedure outcomes (pain score, surgery performed, lost working days, and return to work activity). **Results:** 38 patients were included. Mean age was 43 (27- 62) years old. Mean pain scores 3 months after treatment were 3.5 (2-6) with a difference of 4.5 (IQR -2.7 - -7) from baseline values. This was statistically significant. 55.3% ( $n=21$ ) of patients returned to active duty in the first month; it is important to note that 52.4% of those ( $n=11$ ) did it after the first week. **Conclusions:** The improvement of pain scores after the procedures was statistically significant. The mean return to work at the end of the first month was 55.3%, and 76.2% of those ( $n=16$ ) did it after the first two weeks.

**Key words:** Caudal epidural injection; caudal block; missing working days; low back pain; return-to-work.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 25-3-2021. Aceptado luego de la evaluación el 4-5-2021 • Dra. MICAELA BESSE • m.besse@hotmail.com.ar  <https://orcid.org/0000-0002-4388-1384>

**Cómo citar este artículo:** Besse M, Baigorria JF, Rosado Pardo JA, Baldasarre R, Ambrosini L, Sarotto AJ. Resultados del bloqueo epidural caudal en pacientes laboralmente activos con dolor lumbar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):763-770. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1339>

## INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es una de las entidades categorizadas por la Organización Mundial de la Salud como enfermedades prioritarias, ya que es un problema de salud en el mundo y afecta la calidad de vida y el desempeño laboral. La prevalencia en adultos ronda el 70% y es la primera causa de ausentismo laboral en gran parte del mundo. El impacto socioeconómico de esta entidad provocó un auge en el manejo y tratamiento adecuados y oportunos para mejorar la calidad de vida agilizando el retorno a la actividad laboral.<sup>1,2</sup>

Los bloqueos caudales epidurales fueron descritos, por primera vez, en 1901, como una técnica a ciegas guiada por referencias anatómicas, con altas tasas de fracasos, para tratar diversas causas de dolor lumbar. Recién, en 1940, resurge este procedimiento cuando Higson y cols. describen su uso en anestesia para el trabajo de parto y más tarde con el estudio de Dawkins que refleja un bajo porcentaje de complicaciones. En la actualidad, es una técnica anestésica ampliamente difundida en niños y en adultos para el manejo del dolor lumbar no quirúrgico, de diversos orígenes, pese a que sus resultados son controvertidos.<sup>3-7</sup>

En el mundo, está aumentando la incidencia del dolor lumbar crónico y ante el gran impacto socioeconómico tanto individual como gubernamental que ocasiona, han cobrado importancia las técnicas terapéuticas no quirúrgicas. Entre ellas, el bloqueo caudal es una de las más difundidas, ya que alcanzan los niveles lumbares bajos, uno de los principales sitios de la enfermedad, con un bajo porcentaje de complicaciones.

Se ha demostrado el efecto a corto plazo de la aplicación de corticoides; en cambio, no está tan claro su efecto a largo plazo (luego de las 12 semanas) y la bibliografía médica refleja las controversias.<sup>7-11</sup>

El objetivo de este estudio es comunicar la re inserción laboral de pacientes con dolor lumbar sometidos a bloqueo epidural caudal. Los objetivos secundarios son reportar la mejoría del dolor a corto plazo después del procedimiento y los resultados obtenidos en distintos cuadros.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño

Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo retrospectivo en el Sanatorio “Victorio Franchín” de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de enero de 2019. El Sanatorio es una institución dependiente de la obra social de la construcción (OSPECON).

### Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de la institución. Dado su carácter retrospectivo, no se solicitó el consentimiento informado de los participantes y los datos filiatorios se preservaron mediante su codificación en una base de datos con acceso exclusivo de los investigadores.

### Criterios de elegibilidad

Se incluyó a todos los pacientes sometidos a un bloqueo caudal guiado por radioscopia que ingresaron en el período de estudio. Se excluyó a aquellos casos con bloqueo caudal previo, con antecedente de cirugía de columna lumbar y a quienes abandonaron el seguimiento.

### Recolección de datos

La información fue organizada en una base de datos desarrollada por los mismos investigadores a partir de las historias clínicas de los pacientes. La información faltante se recolectó mediante el interrogatorio durante las visitas de seguimiento.

Se registraron variables relacionadas con el paciente (edad, sexo, etc.) y los resultados del procedimiento (dolor según la escala analógica visual, intervención quirúrgica posterior, actividad laboral posterior y licencia médica solicitada).

### Procedimiento

Los procedimientos se llevaron a cabo en el quirófano del sanatorio, de forma ambulatoria, con acceso venoso periférico y monitoreo, y estuvieron a cargo del equipo de columna del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Sanatorio “Victorio Franchín”. Todo el personal de salud participante utiliza elementos de radioprotección (chaleco plomado con protección tiroidea).

Se coloca a los pacientes en decúbito prono, con un realce a nivel pélvico. Se realiza la antisepsia de la piel con solución con yodopovidona y se colocan campos estériles. Mediante la palpación de reparos anatómicos, se loca-

liza el hiato sacro (identificando las espinas ilíacas posterosuperiores, el cóccix y los cuernos sacros), se infiltra la piel con lidocaína al 2% y se coloca una aguja de 22G en el hiato sacro. Se utiliza una guía radioscópica para controlar la posición y se progresa con la aguja hasta la tercera vértebra sacra. Una vez que se controla la posición adecuada de la aguja, se introducen 10 cc de solución fisiológica, seguidos de una mezcla de 2 cc de lidocaína sin epinefrina al 2% y 2 mg/ml de triamcinolona.

Se indicó reposo laboral por 72 h luego del procedimiento y los controles se realizaron a las tres semanas y a los tres meses.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se expresan como número absoluto de presentación y porcentaje. Las variables continuas que asumieron una distribución normal se expresan como media y desviación estándar (DE) o como mediana y rango intercuartílico (RIC). Para verificar la distribución de la muestra se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk.

Para comparar el dolor antes de la intervención y después se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas, según correspondiera. Las comparaciones entre grupos independientes de variables se realizaron con la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba U de Mann-Whitney, según lo apropiado.

Los datos se analizaron con el programa IBM SPSS Macintosh, versión 24.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EE.UU.).

## RESULTADOS

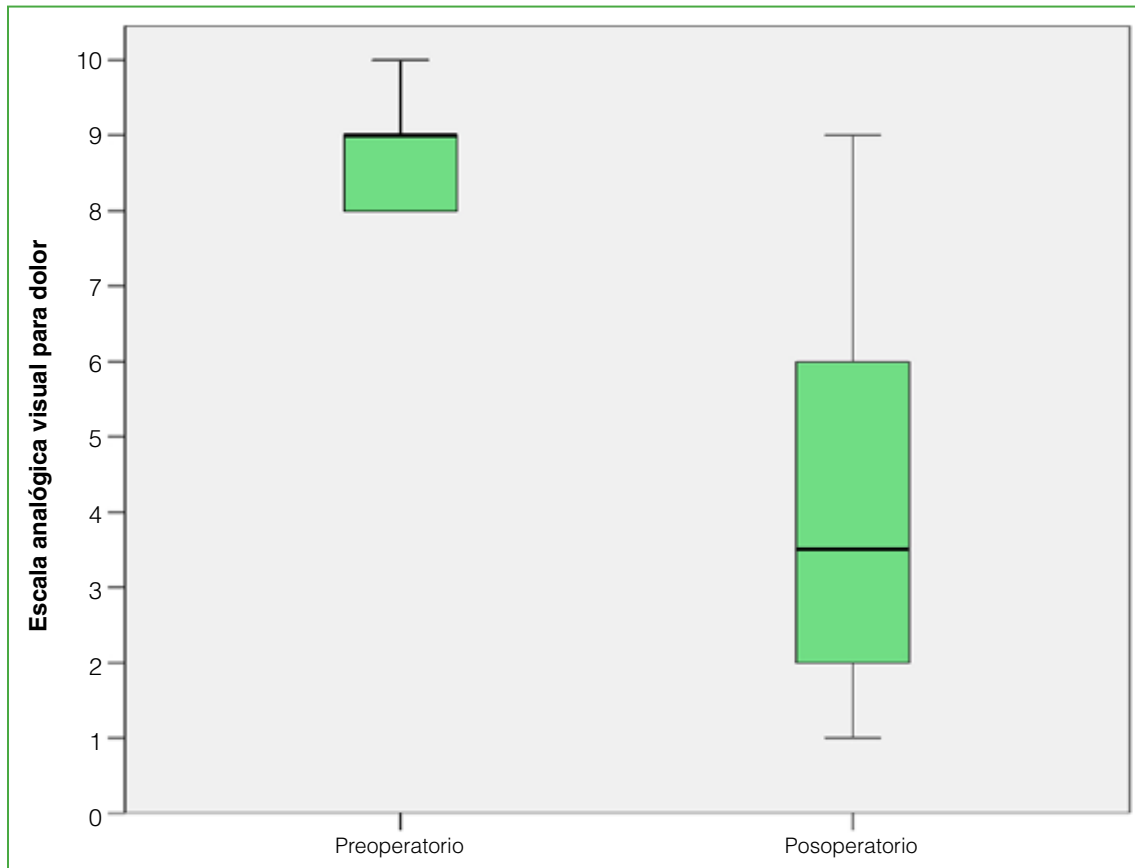
Se indicó el procedimiento a 61 pacientes y se realizó en 56 casos. Diez pacientes fueron excluidos, porque cursaban el posoperatorio de una cirugía lumbar o tenían antecedente de bloqueo, cuatro abandonaron el seguimiento y cuatro no pudieron ser incluidos por datos incompletos en la historia clínica. Tres fueron retirados por intercurencias y dos se negaron a participar. Por lo tanto, se incluyeron 38 pacientes en el análisis. La media de edad de la muestra fue de 43 años (mín. 27, máx. 62). Doce (31,6%) eran mujeres. El resto de las características de la muestra se detallan en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1.** Características de la muestra

VARIABLES	n = 38
Sexo femenino, n (%)	12 (31,6)
Edad, media (DE), años	43.3 (10.2)
Motivo de consulta, n (%)	
Lumbalgia	15 (39,5)
Lumbociatalgia	23 (60,5)
Diagnóstico, n (%)	
Canal estrecho lumbar	6 (15,8)
Discopatía central	22 (57,9)
Discopatía posterolateral	5 (13,2)
Más de una afección	5 (13,2)
Nivel afectado, n (%)	
L3/L4	1 (2,6)
L4/L5	7 (18,4)
L5/S1	14 (36,8)
L3/L4/L5/S1	16 (42,1)
Dolor basal, mediana (RIC)	9 (8-9)

RIC = rango intercuartílico, DE = desviación estándar.

La mediana de dolor evaluado a los tres meses fue 3,5 puntos (rango 2-6), con una diferencia de 4,5 puntos (RIC de -2,7 a -7) en relación con el puntaje basal. Estas diferencias resultaron estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) (Figura 1).



**Figura 1.** Valores de dolor preoperatorio y a los tres meses del procedimiento.

Los pacientes con discopatía posterolateral tuvieron un cambio de 7 puntos (RIC 1,5-7) en el dolor comparados con aquellos que presentaban discopatía central y un canal estrecho lumbar quienes presentaron una disminución de 5 (RIC 2-7) y 4,5 (RIC 2,25-5,5) puntos, respectivamente. El cambio fue de 4 puntos (RIC 3,5-6,5) en los pacientes con más de un diagnóstico (Tabla 2).

Con respecto al motivo de consulta, el cambio en el dolor fue de 5 (RIC 4-7) puntos en los pacientes con lumbalgia y de 4 (RIC 2-7) en aquellos con lumbociatalgia. Estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas ( $p = 0,18$ ).

Cinco pacientes (13,1%) requirieron cirugía. Dos fueron intervenidos dentro del mes.

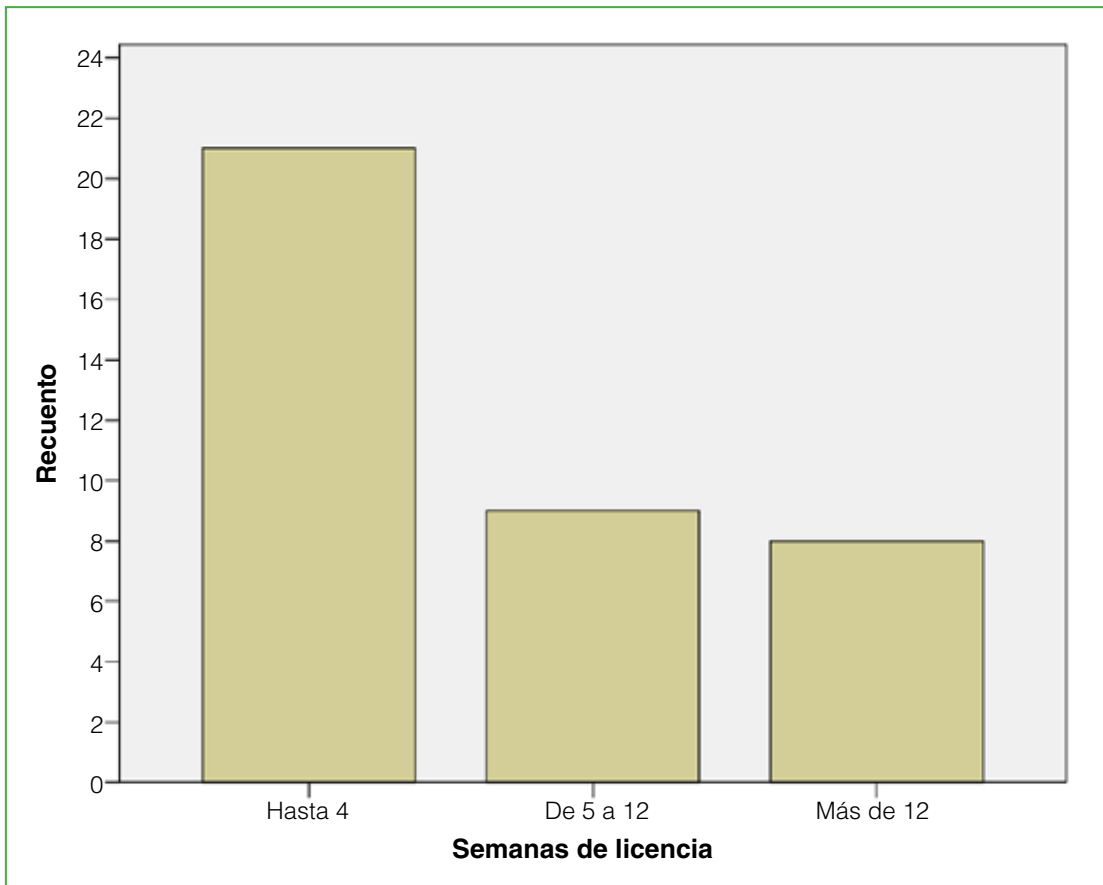
Veintiún (55,3%) pacientes requirieron una licencia laboral de hasta cuatro semanas. De ellos, 11 (52,4%) requirieron una semana; cinco (23,8%), hasta dos semanas, tres (14,3%) y dos (9,5%), 4 semanas (Figura 2).

Veintidós (57,9%) mantuvieron su trabajo, ocho (21,1%) lo cambiaron y ocho (21,1%) lo perdieron.

**Tabla 2.** Cambios en el dolor según el diagnóstico

Diagnóstico	n	Dolor preoperatorio	Dolor posoperatorio	Diferencia
Canal estrecho lumbar	6	8,5 (8-9)	4 (2,7-6,5)	4,5 (2,2-5,5)
Discopatía central	22	9 (8-9)	3 (2-6)	5 (2-7)
Discopatía posterolateral	5	9 (9-10)	3 (2-8)	7 (1,5-7)
Más de una afección	5	10 (8-10)	4 (2,5-6,5)	4 (3,5-6,5)

Valores expresados en mediana y rango intercuartílico.

**Figura 2.** Semanas de licencia por paciente.

## DISCUSIÓN

Al canal epidural lumbar se puede acceder por vía interlaminar, foraminal o caudal. En el primer caso, se coloca la medicación en el sitio donde se asume la fuente del dolor; la vía foraminal requiere menor volumen, ya que es más específica aún. El acceso caudal es considerado la vía más fácil y de mejor acceso, con mínimos riesgos de lesión del saco dural, pese a que requiere mayores volúmenes, y tiene la ventaja de alcanzar distintos niveles afectados.<sup>7-9</sup>

El anestésico local utilizado fue lidocaína sin epinefrina. En cuanto al corticoide, hay publicaciones sobre el uso de diversos corticoides, principalmente triamcinolona, betametasona y metilprednisolona. En este estudio, administramos triamcinolona.

Los elementos para asegurar el correcto posicionamiento de la aguja en el conducto sacro son: 1) reparos anatómicos y 2) guía radioscópica o ecográfica. El reparo anatómico es el hiato sacro, formado por la disrafia del arco posterior de la quinta, y menos frecuentemente, la cuarta vértebra sacra; su límite lateral son los cuernos sacros formados por los remanentes de las articulares inferiores elongadas hacia inferior. Como estos reparos pueden no palparse (cuando miden <3 mm), sobre todo en personas obesas, otro reparo es un triángulo equilátero formado por las crestas ilíacas posterosuperiores y el hiato sacro.<sup>11-14</sup>

Diversas publicaciones demuestran que, en niños, el acceso a ciegas tiene altas tasas de éxito (96%); sin embargo, en adultos, disminuye (68-75%) incluso en manos experimentadas. Por este motivo, actualmente, se prefiere la guía con radioscopia o la guía ecográfica, que surge como opción para disminuir la radiación utilizada y como elemento de fácil acceso.<sup>11-13</sup> En nuestra práctica habitual, empleamos la guía radioscópica.

El mecanismo de acción del corticoide y anestésico local administrados por esta vía no está del todo dilucidado. Se cree que el bloqueo de la transmisión neural alcanzado altera o interrumpe los aferentes nociceptivos y las vías de transmisión del dolor. Los corticoides disminuyen la inflamación a través de la inhibición de la síntesis o la liberación de mediadores proinflamatorios y con un efecto anestésico local reversible. El anestésico local provoca una mejoría sintomática a corto plazo por el bloqueo de la descarga nociceptiva, el bloqueo del transporte axonal y del arco reflejo simpático, lo que produce, a su vez, un efecto a largo plazo, probablemente por una modificación plástica de la transmisión de la información aferente proveniente de los nociceptores.<sup>8,9</sup>

Se han publicado resultados contradictorios sobre la eficacia de este tratamiento para el dolor lumbar de diversos orígenes. La primera revisión sistemática fue realizada por Kepes y Duncalf, en 1985, y estos autores no encontraron justificación para realizar este procedimiento. En 1986, el grupo de Benzon obtuvo buenos resultados con la administración de corticoides para los cuadros de dolor lumbar, principalmente aquellos que cursan con irritación nerviosa. Desde ese momento, se llevaron a cabo múltiples estudios, y algunos de ellos con resultados contradictorios.<sup>9</sup>

En una revisión bibliográfica, Conn y cols. hallaron evidencia de nivel I para la eficacia del bloqueo caudal, a corto y largo plazo (punto de corte, 6 meses) para la lumbalgia secundaria a: discopatía lumbar, radiculopatía y dolor discogénico; no así para aquellas secundarias a canal estrecho o síndrome poslaminectomía, donde la evidencia disminuye a nivel II-III.<sup>8</sup>

Asimismo, Parr y cols. encontraron buena evidencia en la eficacia del tratamiento para las lumbalgias secundarias a discopatía y radiculitis, no así para el dolor axial, la estenosis del canal y el síndrome poslaminectomía.<sup>9</sup> En concordancia con estos autores, hemos obtenido peores resultados en los pacientes con conducto lumbar estrecho. En una revisión sistemática reciente, Oliveira y cols. hallaron evidencia de calidad moderada para la eficacia de las inyecciones epidurales de corticoide en pacientes con lumbociatalgia; sin embargo, el análisis realizado incluyó publicaciones con diversos accesos al espacio epidural (foraminal, caudal e interlaminar) y diversos corticoides (prednisolona, triamcinolona y metilprednisolona).<sup>7</sup>

La Organización Mundial de la Salud define el dolor lumbar como la entidad que lidera el gasto económico relacionado con la salud, en los Estados Unidos, asciende a más de 100 billones de dólares anuales y es una de las principales causas de ausentismo laboral y la causa más común de discapacidad laboral. Afecta principalmente a los trabajadores de entre 35 y 55 años.<sup>1,14,15</sup>

En la revisión sistemática de Wynne-Jones y cols., la tasa de retorno laboral fue del 68% al mes. En nuestro estudio, el 55,3% reanudó el trabajo al primer mes, y el 52,4% de ellos (n = 11) solo requirió una semana de licencia.

Los días perdidos anualizados por esta causa se calculan en 149 millones, solo en los Estados Unidos de Norteamérica. Lo que ocasiona un gasto no solo en el tratamiento de la entidad, sino también en la disminución de la producción (gastos primario y secundario).

En nuestro país, los días perdidos en el ámbito de la construcción están entre los más altos de la economía nacional. En el Reporte estadístico del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, ya en 2007, alcanzaban los 4080 días perdidos por cada mil trabajadores y fue la segunda causa de ausentismo laboral. En las estadísticas de 2017, el promedio de jornadas laborales perdidas, en el sector de la construcción fue de 32,4.<sup>16-18</sup>

Los bloqueos caudales representan en el medio de la obra social de la construcción un valor calculado que se aproxima a los \$35.000 (valor calculado según tabla de hora quirófano), si bien es un costo significativo, intentamos reducir los días perdidos por inactividad laboral a dos semanas, como en el 42% (n = 16) de los pacientes de nuestro estudio. Esto podría ejercer un impacto significativo en el costo por días perdidos (al descender el promedio aproximado de 32 a 15 días) (datos de costos de la administración sanatorial).

Las limitaciones de este estudio son su diseño retrospectivo, el escaso número de la muestra y que esta pertenece a una población de actividad laboral de carga, lo que puede condicionar algunos de los resultados.

Destacamos como fortaleza del estudio que los procedimientos fueron realizados por el Equipo de Columna, bajo guía radioscópica. Esto podría estar relacionado con el buen resultado a las dos semanas, al disminuir la tasa de errores en el procedimiento.

## CONCLUSIONES

El tasa promedio de reinserción laboral al mes fue del 55,3% (n = 21), se destaca que el 76,2% de ellos (n = 16) se reincorporó a las dos semanas. Los valores del dolor a los tres meses del procedimiento se modificaron, de forma estadísticamente significativa, respecto a los valores basales. Los pacientes con conducto lumbar estrecho fueron los que obtuvieron los peores resultados, aquellos con discopatías posterocentrales y posterolaterales tuvieron resultados similares.

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

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

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

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

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

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. Priority Medicines for Europe and the World 2013 Update. Disponible en: [https://www.who.int/medicines/areas/priority\\_medicines/Ch6\\_24LBP.pdf](https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/Ch6_24LBP.pdf)
2. Duthey B. Update on 2004 Background Paper, BP 6.24 Low back pain. Priority Medicines for Europe and the World. "A Public Health Approach to Innovation". WHO. Disponible en: [https://www.who.int/medicines/areas/priority\\_medicines/BP6\\_24LBP.pdf](https://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/BP6_24LBP.pdf)
3. Cortiñas Sáenz M, Iglesias Cerrillo JA, Cano Navarro G, Salmerón Cerezuela J, Quirante Pizarro JA, Carricondo Martínez MI, et al. Bloqueo caudal en dolor crónico lumbar. ¿Es necesario el apoyo radiológico para disminuir los fallos de la técnica? *Rev Soc Esp Dolor* 2012;19(4):174-80. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462012000400003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462012000400003)
4. Higson RA, Edwuars WB. An analysis of the first ten thousand confinements managed with continuous caudal analgesia with a report of the authors, first one thousand cases. *JAMA* 1943;123(9):538-46. <https://doi.org/10.1001/jama.1943.02840440020006>
5. Dieng P, Diouf E, Diene JF. Caudal epidural anesthesia in 70 children. *Dakar Med* 1994;39:95-7. PMID: 7493530
6. Dawkins CJM. An analysis of the complications of extradural and caudal block. *Anaesthesia* 1969;24(4):554-63. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1969.tb02909.x>
7. Oliveira CB, Maher CG, Ferreira ML, Hancock MJ, Oliveira VC, McLachlan AJ, et al. Epidural corticosteroid injections for sciatica. *Spine (Phila Pa 1976)* 2020;45(21):E1405-E1415. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003651>
8. Conn A, MD, Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Diwan S. Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low back pain. *Pain Physician* 2009;12:109-35. PMID: 19165299
9. Parr AT, Manchikanti L, Hameed H, Conn A, Manchikanti KN, Benyamin RM, et al. Caudal epidural injections in the management of chronic low back pain: a systematic appraisal of the literature. *Pain Physician* 2012; 15(3):E159-E198. PMID: 22622911
10. Nandi J, Chowdhery A. RCT to determine effectiveness of caudal epidural steroid injection in lumbosacral sciatica. *J Clin Diagn Res* 2017;11(2):RC04-RC08. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/21905.9392>
11. Kao SC, Lin CS. Caudal epidural block: an updated review of anatomy and techniques. *Biomed Res Int* 2017;2017: 9217145. <https://doi.org/10.1155/2017/9217145>

12. Waldman SD. Caudal epidural nerve block: prone position. En: Waldman SD (ed.). *Atlas of interventional pain management*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2004:380-92.
13. Stitz MY, Sommer HM. Accuracy of blind versus fluoroscopically guided caudal epidural injection. *Spine (Phila PA 1976)* 1999;24(13):1371-6. <https://doi.org/10.1097/00007632-199907010-00016>
14. Aggarwal A, Aggarwal A, Harjeet, Sahni D. Morphometry of sacral hiatus and its clinical relevance in caudal epidural block. *Surg Radiol Anat* 2009;31(10):793-800. <https://doi.org/10.1007/s00276-009-0529-4>
15. Low Back Pain Fact Sheet. NIH. NINDS, Publication date December 2014. Publication No. 15-5161. Disponible en: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Fact-Sheets/Low-Back-Pain-Fact-Sheet>
16. Wynne-Jones G, Cowen J, Jordan JL, Uthman O, Main CJ, Glozier N, et al. Absence from work and return to work in people with back pain: a systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med* 2014;71(6):448-56. <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101571>
17. Estadísticas sobre Accidentabilidad Laboral. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Superintendencia de Riesgos del Trabajo 2007. Disponible en: [www.infoleg.gob.ar/basehome/actos\\_gobierno/actosdegobierno7-12-2009-3.htm](http://www.infoleg.gob.ar/basehome/actos_gobierno/actosdegobierno7-12-2009-3.htm)
18. Departamento de Estudios y Estadísticas. Informe Anual de Accidentabilidad Laboral 2017. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Superintendencia de Riesgos del Trabajo. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe\\_anual\\_de\\_accidentabilidad\\_laboral\\_-\\_ano\\_2017.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_anual_de_accidentabilidad_laboral_-_ano_2017.pdf)

# Puntaje predictivo de resultado en la cirugía reconstructiva de miembros inferiores. Ensayo preliminar

**Mauro R. Vivas**

Unidad de Miembro Inferior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Alta Complejidad en Red "El Cruce",  
Dr. Néstor C. Kirchner, Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Las secuelas postraumáticas en los miembros son un cuadro de muy difícil abordaje por la gravedad de las lesiones, la falta de protocolos de tratamiento y especialmente por la elección de la mejor alternativa. El objetivo de este estudio fue analizar el resultado del tratamiento reconstructivo con un puntaje prequirúrgico diseñado para tal fin y evaluar su predictibilidad de resultado. **Materiales y Métodos:** Se realizó un análisis retrospectivo de tipo cohorte de los resultados del tratamiento con fijación externa en 32 pacientes con secuela traumática de la pierna en los últimos siete años que fueron estadificados con un puntaje preoperatorio elaborado para tal fin y comparado con el resultado obtenido con la tabla de resultados de la ASAMI con dos años de seguimiento mínimo. **Resultados:** Se obtuvo una relación directa entre la estadificación prequirúrgica y el resultado final. Dicha relación se ve reflejada en el alto porcentaje de excelentes resultados en pacientes de bajo riesgo (50%) y una tasa del 60% de malos resultados en pacientes de alto riesgo. **Conclusiones:** La evidencia actual es contradictoria y se discute cuál es la mejor opción de tratamiento. Los pacientes considerados de alto riesgo tienen un alto porcentaje de malos resultados y tal vez no se beneficien con la cirugía reconstructiva.

**Palabras clave:** Tibia; Ilizarov; secuela postraumática.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Predictive Outcome Score in Lower Limb Reconstructive Surgery. Preliminary Test

## ABSTRACT

**Introduction:** Post-traumatic sequelae in the limbs are a very difficult condition to approach due to the severity of the injuries and the lack of treatment protocols, which considerably hinder the choice of the best treatment alternative. The objective of this study was to analyze the outcomes of reconstructive treatment with a pre-surgical score designed ad-hoc and to evaluate its predictability. **Materials and Methods:** A retrospective cohort-type analysis of the outcomes of external fixation treatment was performed in 32 patients with traumatic leg sequelae in the last 7 years who were staged with a pre-operative score designed ad-hoc. This was compared with the results obtained with the ASAMI score with a minimum 2-year follow-up. **Results:** We obtained a direct relationship between pre-surgical staging and the final outcome. This relationship is reflected by obtaining a high percentage of excellent outcomes in low-risk patients (50%) and 60% of poor outcomes in high-risk patients. **Conclusions:** The current evidence is contradictory and there is controversy over which is the best treatment option. We found that high-risk patients have a high percentage of poor outcomes and may not benefit from reconstructive surgery.

**Key words:** Tibia; Ilizarov; post-traumatic sequelae.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las secuelas postraumáticas de los miembros se han convertido en un cuadro endémico en nuestro país. La Organización Panamericana de la Salud informó, en 2014, que se habían producido 15.000 lesiones permanentes anuales por accidentes de tránsito, en la Argentina.<sup>1</sup> Las publicaciones sobre alternativas terapéuticas para las secuelas postraumáticas son muy variadas y, en su mayoría, tienen un bajo nivel de evidencia (reportes y series de casos).

Recibido el 21-6-2020. Aceptado luego de la evaluación el 15-8-2020 • Dr. MAURO R. VIVAS • vivasmauro@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-3820-9745>

**Cómo citar este artículo:** Vivas MR. Puntaje predictivo de resultado en la cirugía reconstructiva de miembros inferiores. Ensayo preliminar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):771-779. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1140>

Numerosas publicaciones sobre lesiones graves en pacientes agudos evalúan las indicaciones de amputación o reconstrucción. Se han diseñado varios puntajes para la toma de decisiones en pacientes con un trauma agudo, con sus fortalezas y debilidades, que sirven de guía para este proceso. Los ítems más utilizados en estos puntajes son el estado hemodinámico, el tiempo de isquemia, el daño óseo y el muscular. Sin embargo, aún no se ha llegado a un consenso y no tienen validez en las secuelas postraumáticas.<sup>2,3</sup> La *Limb Lengthening Reconstruction Society* (LLRS) diseñó el *LLRS AIM Index* para evaluar el nivel de complejidad del cuadro por tratar; sin embargo, no ha ganado popularidad con los años y su validez no ha sido evaluada por completo.<sup>4</sup> Tampoco se lo ha relacionado con los resultados al final del tratamiento.

La cirugía reconstructiva de los miembros es, en muchos casos, un gran desafío en cuanto a la magnitud del daño, sus comorbilidades y el método que se aplique para dicho fin. La fijación externa como método para la recuperación de stock óseo en pacientes con antecedentes infecciosos o lesiones tegumentarias no apropiadas para la osteosíntesis interna es la alternativa más utilizada en estas circunstancias.<sup>5</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar, de manera retrospectiva, el diseño de un puntaje de riesgo prequirúrgico para secuelas postraumáticas de la pierna con respecto a los resultados obtenidos con la clasificación de resultados de la ASAMI y, de esta manera, obtener información que nos permita decidir, de forma más objetiva, en los futuros casos y poder responder la siguiente pregunta: ¿la cirugía de rescate con fijación externa es válida en pacientes de alto riesgo?

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo de pacientes >17 años que tenían secuelas postraumáticas en la pierna con defectos óseos no articulares tratados mediante fijación externa en dos instituciones, por el mismo equipo quirúrgico, durante los últimos siete años, con un seguimiento mínimo de dos años. Se excluyó a los pacientes tratados con un cuadro agudo (<3 meses del trauma) y a aquellos con deseos y discrepancia de los miembros inferiores no asociados a lesiones traumáticas. Se decidió incluir solo las lesiones del segmento de la pierna y las tratadas con fijación externa para formar una población homogénea y disminuir factores que influyan en el resultado final. Para este estudio, se diseñó un puntaje preoperatorio (Tabla 1) que evalúa los principales problemas que enfrenta el cirujano en el tratamiento de esta patología, cuyo fin es obtener un miembro funcional y sin dolor durante la marcha. Los problemas incluidos como determinantes de resultado fueron: el compromiso de partes blandas, el estado infectológico, el tipo y la magnitud del defecto óseo, el daño articular y las comorbilidades generales del paciente (edad >60 años, artrosis o rigidez articular, segmento multioperado, etc.).

Durante el diseño de este cuestionario de valoración clínica o puntaje, se propuso cubrir todas las características de los diseños de mayor calidad, como la validez de contenido, de criterio, de constructo, consistencia interna, efecto suelo y techo y fidelidad prueba-prueba.

A cada ítem se le otorgó un valor numérico basado en la incidencia de riesgo descrita en otras publicaciones<sup>6-8</sup> y en la experiencia del equipo quirúrgico. Estos valores se sumaron al final de la evaluación del paciente y posteriormente, se definieron valores de corte para clasificar a los pacientes por tipo de riesgo, donde un valor inferior a 16 se considera de bajo riesgo, entre 16 y 30, de mediano riesgo y >30 de alto riesgo.

La valoración radiográfica se realizó mediante telerradiografías impresas (radiografías tomadas a 3,05 m de distancia, compensando la discrepancia para lograr nivelar la pelvis y las rótulas al frente) y sobre la medición digital con el programa IntelliSpace Pacs de Phillips. La descripción de la calidad de las partes blandas, el estado infectológico, el compromiso articular, las comorbilidades, etc. se obtuvieron del interrogatorio y el examen físico en las primeras consultas.

Finalmente, una vez concluido el tratamiento y tras dos años de seguimiento mínimo, se evaluó el resultado final con el puntaje de resultados de la ASAMI (Tabla 2).

## RESULTADOS

La búsqueda arrojó un total de 32 pacientes: 25 hombres y siete mujeres con una edad promedio de 38.3 años (rango 19-63). Todos tenían una discrepancia  $\geq 1$  cm, deseos o antecedentes infecciosos que justificaban la fijación externa como la opción más adecuada. Se excluyó a los pacientes que fueron tratados con otros medios y a tres por no cumplir con los criterios de seguimiento a largo plazo. En la Tabla 3, se detallan las características de la muestra.

Los resultados generales fueron incluidos en una tabla con el puntaje correspondiente al obtenido en el preoperatorio (Tabla 4), y los resultados finales globales se detallan en la Figura 1.

**Tabla 1.** Puntaje de evaluación\*

Factores	Compromiso	Puntaje
<b>Partes blandas</b>	Cobertura normal	0
	Colgajo vascularizado	3
	Colgajo libre	6
	Tejido de granulación	8
	Defecto de cobertura	10
<b>Infección</b>	Negativa	0
	Antecedente de infección	3
	Positiva a germen sensible a antibióticos	6
	Positiva a dos o más gérmenes	10
	Positiva a germen resistente	15
<b>Defecto óseo</b>	Sin defecto óseo	0
	<10%	3
	11-20%	6
	20-30%	10
	>30%	15
<b>Compromiso articular</b>	Sin compromiso articular evidente	0
	Rigidez /contractura	5
	Lesión de nervio ciático poplíteo externo	8
	Alteración mecánica (ósea o capsuloligamentaria)	10
<b>Comorbilidades</b>	Sin comorbilidades	0
	Tabaquista (5 moderado; 10 severo)	
	Índice de masa corporal >30	5
	Artrosis postraumática	5
	Edad >60 años	5
	Diabetes >10 años	10
	Múltiples operaciones previas (más de 5)	5
	Compromiso vascular o nervioso	10
<b>Total</b>		<b>85</b>

\*Se detallan los elementos considerados como determinantes para el resultado final.

**Tabla 2.** Puntaje de resultados de la ASAMI

Variable ósea					
	Excelente	Bueno	Bueno	Regular	Malo
Consolidación sin infección	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Deformidad residual	<7° mm	<7° mm	>7° mm	>7° mm	
Discrepancia de longitud	<2,5 cm	>2,5 cm	<2,5 cm	>2,5 cm	
Variable funcional					
	Debilidad	Rigidez en equino	Distrofia de partes blandas	Dolor	Inactividad laboral
Excelente	No	No	No	No	No
Bueno	2 de 5	variables			
Regular	3 o 4 de 5	variables			
Malo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

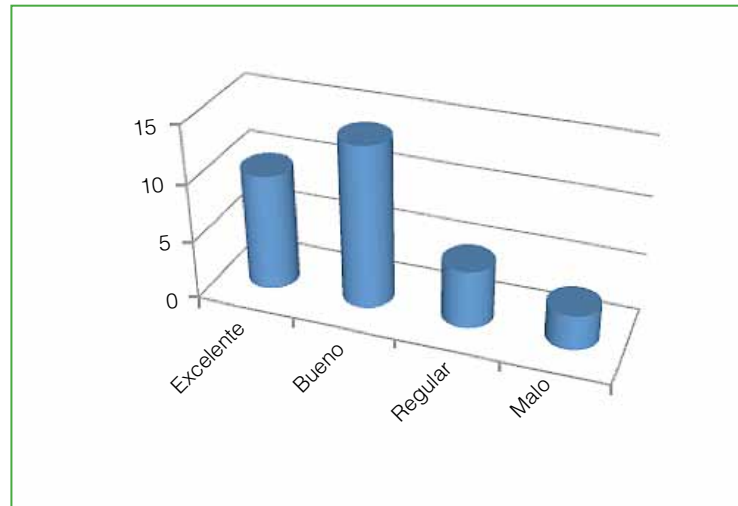
**Tabla 3.** Características de los pacientes (n = 31)

Edad y media	37 años (61-19)
Hombre:Mujer	14:7
Derecho:izquierdo	9:12
Defecto óseo: media e intervalo	4,9 cm (0,5-14)
Signos de infección activa/negativa	14/22
Defectos de cobertura	5/22
Demora hasta el tratamiento	16.6 meses (5-32)

**Tabla 4.** Resultados pretratamiento y postratamiento (seguimiento mínimo de 2 años)

Paciente	Edad	Segmento	Sexo	Puntaje de riesgo	Resultado final	Lado	Infección activa	Defecto óseo	Demora (meses)
1	29	Pierna	M	49	Bueno	I	Sí	14	5
2	29	Pierna	M	8	Excelente	I	No	7	5
3	45	Pierna	M	26	Bueno	I	Sí	8	10
4	25	Pierna	M	3	Excelente	D	No	3	23
5	41	Pierna	F	44	Malo	I	Sí	10	6
6	33	Pierna	M	30	Excelente	I	Sí	6	18
7	37	Pierna	M	25	Excelente	I	No	8	13
8	42	Pierna	M	16	Regular	I	Sí	6	43
9	52	Pierna	M	24	Bueno	D	No	2	16
10	53	Pierna	F	29	Excelente	D	Sí	2	21
11	42	Pierna	M	11	Excelente	I	No	3	35
12	44	Pierna	M	26	Bueno	I	Sí	6	19
13	34	Pierna	M	8	Excelente	D	No	5	13
14	46	Pierna	M	8	Bueno	I	No	2	9
15	30	Pierna	M	17	Excelente	I	No	3	23
16	48	Pierna	F	6	Excelente	D	No	3	14
17	39	Pierna	M	34	Malo	D	Sí	2	27
18	53	Pierna	M	57	Regular		Sí	7	4
19	27	Pierna	M	17	Bueno	I	No	4	11
20	48	Pierna	M	14	Bueno	I	No	4	25
21	19	Pierna	F	21	Regular	I	Sí	11	14
22	24	Pierna	M	29	Excelente	I	Sí	1	5
23	19	Pierna	F	17	Regular	I	No	5	7
24	27	Pierna	M	16	Bueno	D	No	5	27
25	29	Pierna	M	6	Excelente	I	No	1	14
26	63	Pierna	F	27	Bueno	D	Sí	4	32
27	42	Pierna	M	6	Excelente	I	No	0	13
28	23	Pierna	M	3	Excelente	D	No	0	9
29	30	Pierna	M	50	Bueno	I	Sí	11	7
30	46	Pierna	M	30	Bueno	I	No	6	28
31	54	Pierna	F	61	Malo	I	Sí	4	20
32	53	Pierna	M	21	Excelente	I	No	3	9
	38,313			23,09				4,88	16,41

M = masculino, F = femenino, I = izquierdo, D = derecho.

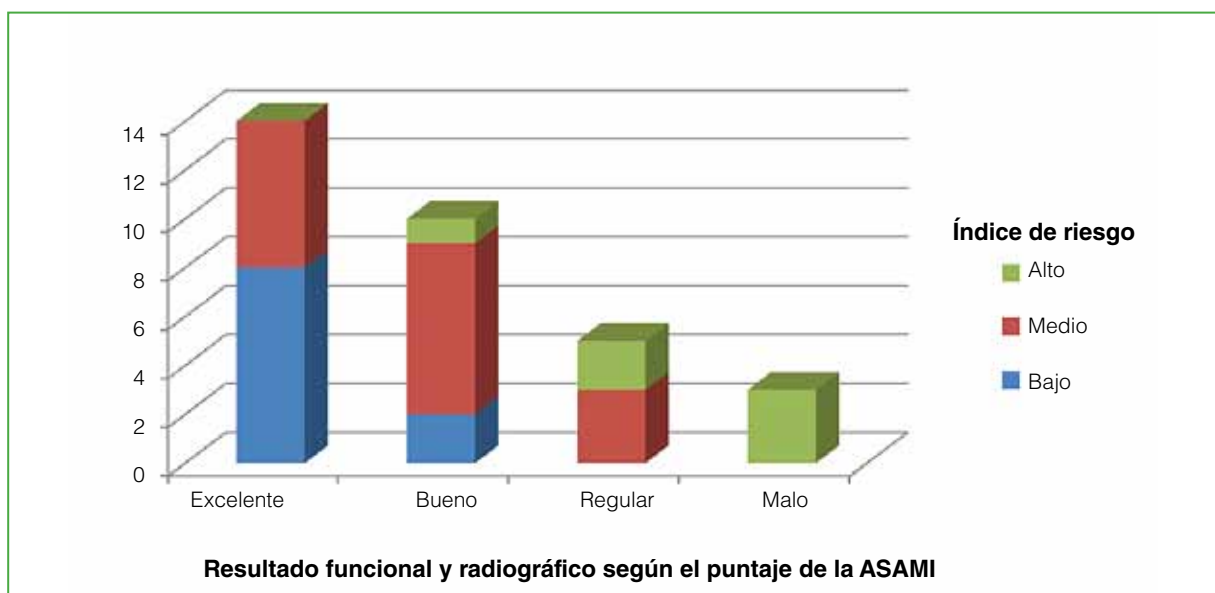


**Figura 1.** Resultados globales postratamiento (n = 32).

Después se cruzaron los datos para observar la relación entre el resultado obtenido de la evaluación preoperatoria y el resultado final del paciente (Tabla 5, Figura 2).

**Tabla 5.** Resultados versus riesgo

Riesgo de complicaciones	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Bajo	8	2	0	0
Medio	6	7	3	0
Alto	0	1	2	3
Total	14	10	5	3



**Figura 2.** Relación entre el riesgo del paciente y el resultado final (n = 31). Se observó una relación directa entre el riesgo y el resultado final.

Los resultados obtenidos muestran una relación directa entre la tasa de riesgo analizado en la evaluación preoperatoria y el valor de resultado final. Dicha relación se ve reflejada en el alto porcentaje de excelentes resultados en pacientes de bajo riesgo (60%), mientras que, en pacientes de alto riesgo, la tasa de malos resultados llegó al 60%.

Todos los pacientes tuvieron una buena adherencia al tratamiento y una familia continente por lo que no se tuvieron en cuenta en el análisis de resultado. Tres de 32 pacientes obtuvieron un mal resultado (9,3%), todos de alto riesgo (60% del total).

## DISCUSIÓN

En la bibliografía actual, no hemos encontrado evidencia de un protocolo prequirúrgico de características similares que analice los factores que influyen en el resultado final del tratamiento de secuelas postraumáticas de los miembros. El mayor porcentaje de publicaciones sobre reconstrucción ósea en lesiones graves de los miembros es de nivel 4 (reporte o series de casos).

La decisión de reconstrucción ósea o de amputación en secuelas postraumáticas es muy subjetiva hoy en día, está basada en la experiencia del cirujano debido a que la evidencia científica no es contundente al respecto. Esto se debe a que no existen puntajes o algoritmos de tratamiento para esta patología secuelar. Tres publicaciones son el producto del estudio de cohorte *Lower Extremity Assessment Project* (LEAP), donde se evaluó el impacto de la enfermedad en la calidad de vida de pacientes amputados y aquellos que se sometieron a una reconstrucción ósea, un estudio que incluyó 613 casos. El primero de ellos, publicado por Bosse y cols., en 2002, no encontró diferencias estadísticamente significativas en los dominios de las funciones o en el aspecto psicológico.<sup>9</sup> La segunda publicación fue de la Mackenzie y cols., en 2005, quienes revisaron nuevamente a los pacientes con un mínimo de siete años de seguimiento y, pese a no hallar diferencias estadísticamente significativas, detectaron un deterioro funcional y psicológico con ambas opciones de tratamiento.<sup>10</sup> Los factores determinados como marcadores de riesgos para este descenso fueron: el tabaquismo, la pobreza, el estado de salud previo y la falta de contención familiar.<sup>11</sup> Por último, en el tercer informe, Harris y cols. evaluaron las complicaciones de los pacientes de la cohorte LEAP con un seguimiento mínimo de dos años y destacaron como relevante que la infección del sitio operatorio fue la más frecuente en los amputados y que la tasa de falta de consolidación fue del 31,5% en pacientes que se sometieron al rescate de miembros. Los autores concluyen en que si bien en los primeros seis meses, los pacientes más críticos son los sometidos a una amputación, quienes fueron sometidos a una reconstrucción ósea deben esperar una tasa de complicaciones alta.<sup>6</sup>

Desde otro punto de vista, algunos reportes de especialistas en rehabilitación concluyen en que, a pesar de mejorar un 30% la calidad de vida luego de la amputación, los resultados finales siguen siendo pobres.<sup>12,13</sup>

Otro punto importante por tener en cuenta para la toma de decisiones es la magnitud del daño por reparar y el deterioro de dicho miembro. En la gran mayoría de los informes, no está determinada la cantidad máxima del alargamiento o transporte, pero sí hay publicaciones que afirman que alargar más de un 20-25% de la longitud total del segmento afectado en un solo evento puede llevar a una mayor incidencia de complicaciones. La duración total de la fijación externa en elongaciones óseas femorales oscila entre 24 y 90 semanas por evento, con índices tiempo/longitud promedio de 6.23 semanas por cada centímetro elongado, aunque algunos autores han publicado períodos mucho más prolongados según la magnitud de la osteogénesis.<sup>14,15</sup> La necesidad de prolongar el uso del dispositivo puede ser considerada un factor de riesgo de más complicaciones.

En 2005, Capomassi y cols. publicaron una serie de 24 casos tipo B según la clasificación de Paley, la tasa de resultados buenos y excelentes fue del 83%. Los autores concluyeron en que la osteogénesis en distracción es un método vigente para tratar defectos osteocutáneos graves de los miembros.<sup>16</sup>

En 2016, el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia y la Universidad de Antioquia elaboraron una guía de práctica clínica basada en la evidencia sobre la cirugía de reconstrucción comparada con la amputación en pacientes que sufrían lesiones graves de los miembros inferiores. A pesar de no ser contundente por su bajo nivel de evidencia, los autores sugieren la reconstrucción en pacientes con trauma grave >16 años con el fin de disminuir los costos y mejorar la función a largo plazo. A su vez, en esa publicación, se evidencian tres datos interesantes que modifican los resultados finales: si la población en estudio es civil o militar, si la amputación se realiza de manera temprana (<90 días) o tardía y si el nivel de amputación es por encima o debajo de la rodilla. Los estudios en personal militar obtuvieron resultados favorables de la amputación, informaron menor estrés postraumático, menos dolor crónico y una tasa de complicaciones más baja. Con respecto al nivel de reconstrucción, el resultado fue mejor cuando el daño comprometía la pierna, mientras que los daños en el fémur causaron una tasa de complicaciones más alta y los resultados con la amputación fueron mejores.<sup>17</sup>

Las debilidades de nuestro estudio son el puntaje con valores numéricos parcialmente subjetivos, es decir, la validez de constructo y la validez interna no pudieron ser evaluadas debido a una casuística baja y un seguimiento a mediano y corto plazo. Como fortalezas consideramos que la prueba tiene buena validez de contenido, fiabilidad prueba-prueba e interobservador, así como sensibilidad al cambio y posible validación y traducción.

## CONCLUSIONES

El puntaje predictivo de riesgo es una herramienta útil y tiene como meta dar objetividad en la toma de decisiones futuras, principalmente, cuando la cirugía reconstructiva y la amputación no tienen una indicación clara. Además, el puntaje evidenciará las complicaciones no resueltas al final del tratamiento (sensibilidad al cambio) y se podrán ver, de manera cuantitativa, los valores obtenidos. Por lo tanto y, sobre la base de los resultados de este estudio, los pacientes con un alto riesgo de complicaciones tienen una alta incidencia de resultados funcionales y radiográficos pobres y malos, y no sería recomendable la cirugía reconstructiva con el método analizado.

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud. Traumatismos causados por el tránsito y discapacidad. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31080>
2. Shanmuganathan R. The utility of scores in the decision to salvage or amputation in severely injured limbs. *Indian J Orthop* 2008;42(4):368-76. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.43371>
3. Russell WL, Sailors DM, Whittle TB, Fisher DF Jr, Burns RP. Limb salvage versus traumatic amputation. A decision based on a seven-part predictive index. *Ann Surg* 1991;213:473-81. <https://doi.org/10.1097/0000658-199105000-00013>
4. McCarthy JJ, Iobst CA, Rozbruch SR, Sabharwal S, Eismann EA. Limb Lengthening and Reconstruction Society AIM index reliably assesses lower limb deformity. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(2):621-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2609-8>
5. Vivas MR, Cordano OR. Utilización del método Ilizarov para el tratamiento de desejes y discrepancias postraumáticos de la tibia. Serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2019;84(2):136-42. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.2.827>
6. Harris AM, Althausen PL, Kellam J, Bosse MJ, Castillo R; Lower Extremity Assessment Project (LEAP) Study Group. Complications following limb-threatening lower extremity trauma. *J Orthop Trauma* 2009;23(1):1-6. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e31818e43dd>
7. Howe H Jr, Poole G, Hansen K, Clark T, Plonk G, Koman L, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. *Am Surg* 1987;53:205-8. PMID: 3579025
8. Johansen K, Daines M, Howey T, Helfet D, Hansen ST Jr. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 1990;30:568-73. <https://doi.org/10.1097/00005373-199005000-00007>
9. Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF, Burgess AR, Webb LX, Swionkowski MF, et al. An analysis of outcomes of reconstruction or amputation after leg-threatening injuries. *N Engl J Med* 2002;347(24):1924-31. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa012604>
10. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Pollak AN, Webb LX, Swionkowski MF, Kellam JF, et al. Long-term persistence of disability following severe lower-limb trauma. Results of a seven-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(8):1801-9. <https://doi.org/10.2106/BJJS.E.00032>
11. McNamara MG, Heckman JD, Corley EG. Severe open fracture of the lower extremity: a retrospective evaluation of the Mangled Extremity Severity Score. *J Orthop Trauma* 1994;8:81-7. <https://doi.org/10.1097/00005131-199404000-00001>
12. Tonon da Luz SC, Avila AOV, Olivera TP, Andrade MC, Ventoza Lacunza C. Valoración del daño corporal en amputados de miembros inferiores: prueba de sensibilidad, postura, sobrecarga articular y calidad de vida. *Trauma* 2010;21(3):178-83. Disponible en: [https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pdf/02\\_08.pdf](https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n3/pdf/02_08.pdf)

13. Samitier CB, Guirao L, Pleguezuelos E, Perez Mesquida ME. Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. *Rehabilitación* 2011;45(1):61-6. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2010.09.006>
14. Cırpar M, Cetik O, Uslu M, Eksioglu F. Common complications of segmental bone transport with Ilizarov technique in defective tibia pseudoarthrosis: a review. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2006;16:380-5. <https://doi.org/10.1007/s00590-006-0089-9>
15. Kawoosa AA, Majid S, Halwai MA, Mohd Mir MR, Mir GR. Femoral lengthening by Ilizarov technique. Results and complications. *JK Science* 2004;6(3):163. Disponible en: <http://jkscience.org/archive/volume63/femoral.pdf>
16. Capomassi A, Oliveto R, D'Elia M, Oliveto A, Lombardo E. Pseudoarthrosis con pérdida ósea de fémur y de tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2005;70(1):45-52. Disponible en: [https://aaot.org.ar/wp-content/uploads/2021/10/Rev-Asoc-Argent-Ortop-Traumatol-2005-70-1-45-52\\_Capomassi.pdf](https://aaot.org.ar/wp-content/uploads/2021/10/Rev-Asoc-Argent-Ortop-Traumatol-2005-70-1-45-52_Capomassi.pdf)
17. Puerta-Gómez A, Lugo-Agudelo LH, Castaño-González A, Posada-Borrero AM. Reconstrucción versus amputación en pacientes con lesiones graves del miembro inferior. Recomendaciones basadas en la evidencia para la Guía de Práctica Clínica de personas amputadas de miembro inferior en Colombia. *Iatreia* 2006;29(Suppl 4):S72-S81. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10495/12633>

# Artroplastia invertida lateralizada para artropatía del manguito rotador en pacientes >60 años. Resultados y complicaciones a corto plazo

**Diego Gómez, Tamara Dainotto, Gonzalo Viollaz, Gustavo J. Teruya, Alejandro Tedeschi, Rafael Durán, Álvaro Muratore**  
Equipo de Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivo:** Comunicar los resultados y las complicaciones a corto plazo de la artropatía del manguito rotador tratada con artroplastia invertida lateralizada en pacientes >60 años. **Materiales y Métodos:** Se identificaron retrospectivamente las artropatías del manguito rotador tratadas con prótesis invertida lateralizada entre 2015 y 2019. Criterios de inclusión: edad >60 años, adecuada función deltoidea y seguimiento mínimo de 24 meses. Antes de la cirugía y después, se registraron el rango de movilidad activa, y los puntajes de Constant-Murley y de la escala analógica visual para dolor. En las radiografías, se determinaron los grados de artrosis glenohumeral, de muescas escapulares y de aflojamiento de la prótesis. Se documentaron las complicaciones, la satisfacción con el procedimiento y la supervivencia del implante. **Resultados:** La serie incluyó 40 hombros operados en 38 pacientes (edad promedio 72 años, rango 61-91), con un seguimiento promedio de 25 meses. La elevación anterior aumentó de 82,63° a 136,71° ( $p < 0,001$ ); la rotación externa, de 16,59° a 32,11° ( $p < 0,001$ ) y la rotación interna, de L5 a L3 ( $p < 0,001$ ). El puntaje de Constant-Murley ascendió de 28,25 a 69,97 ( $p < 0,001$ ) y el de dolor disminuyó de 8,34 prequirúrgica a 1,26 posquirúrgica ( $p < 0,001$ ). La tasa de complicaciones fue del 12,5% y la supervivencia del implante, del 97,4%. **Conclusiones:** La artroplastia invertida lateralizada es una excelente alternativa quirúrgica para la artropatía del manguito rotador en pacientes >60 años, los resultados son satisfactorios, la tasa de complicaciones es aceptable y la supervivencia del implante es del 97,4%.

**Palabras clave:** Artroplastia invertida lateralizada; artropatía; manguito rotador; prótesis invertida.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Reverse Total Shoulder Arthroplasty in Patients >60 Years of Age With Rotator Cuff Tear Arthropathy. Short-Term Outcomes and Complications

### ABSTRACT

**Background:** The purpose of this study is to show the short-term results and complications in a series of patients >60 who underwent a reverse arthroplasty for the treatment of rotator cuff arthropathy in a high complexity hospital. **Materials and Methods:** We retrospectively analyzed our Service's database to identify patients with rotator cuff arthropathy who had undergone a reverse shoulder arthroplasty between 2015 and 2019. Inclusion criteria: 60 years of age or older, functional deltoid, at least one year of follow-up. The range of motion was measured pre and postoperatively in flexion, external rotation, and internal rotation, as well as Constant score and visual analog scale for pain. The grade of arthritis, scapular notching, and prosthetic loosening was radiographically assessed. We identified complications, satisfaction, and prosthesis survivorship. **Results:** Forty shoulders in 38 patients of 72 years of age on average (61-91) underwent reverse shoulder arthroplasty, with 25 months of follow-up. Flexion increased from 82.86° to 136.71° ( $p < 0.001$ ), external rotation went from 16.59° to 32.11° ( $p < 0.001$ ), and internal rotation from L5 to L3 ( $p < 0.001$ ). Constant score rose from 28.25 to 69.97 ( $p < 0.001$ ) and visual analog scale for pain decreased from 8.34 to 1.26 ( $p < 0.001$ ). The complication rate was 12.5% and a 97.4% prosthesis survivorship was registered. **Conclusions:** We believe that reverse shoulder arthroplasty represents an excellent option in the treatment of rotator cuff arthropathy in patients older than 60 in view of the satisfactory functional outcomes with an acceptable complication rate.

**Key words:** Lateralized reverse arthroplasty; rotator cuff arthropathy; shoulder arthroplasty.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 25-9-2020. Aceptado luego de la evaluación el 1-4-2021 • Dr. DIEGO GÓMEZ • drdjg@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0258-6802>

**Cómo citar este artículo:** Gómez D, Dainotto T, Viollaz G, Teruya GJ, Tedeschi A, Durán R, Muratore Á. Artroplastia invertida lateralizada para artropatía del manguito rotador en pacientes >60 años. Resultados y complicaciones a corto plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):780-789. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1209>

## INTRODUCCIÓN

La artropatía del manguito rotador (AMR), descrita inicialmente por Charles Neer,<sup>1</sup> es un cuadro desafiante al que nos enfrentamos los cirujanos de hombro. Se estima que un 4% de las lesiones del manguito rotador son masivas y evolucionan con atrofia e infiltración grasa muscular, artrosis glenohumeral, dolor y limitación de la movilidad.<sup>2,3</sup> La AMR representa el estadio final de esta condición, en la que se intensifica la sintomatología y compromete severamente la realización de las actividades cotidianas.<sup>4</sup>

Entre las alternativas quirúrgicas para tratar la AMR, la artroplastia invertida (AI) se ha convertido en el patrón de referencia,<sup>5</sup> logra una mejoría promedio en la escala de Constant-Murley<sup>6</sup> de 45-55 puntos<sup>7</sup> y valores de elevación activa posoperatoria de 138°. <sup>7-12</sup> Sin embargo, pese a que es un procedimiento con resultados predecibles, la tasa de complicaciones varía entre el 17% y el 20%, y la de reoperación oscila entre el 3,5% y el 11,9%. <sup>7,8,13</sup> Las principales causas son luxación de la prótesis (1,2-4,7%), infección (3-3,8%), aflojamiento del componente glenoido (1,8-8,8%),<sup>14</sup> fracturas periprotésicas (1,1-1,5%) y lesiones neurológicas (0,4-1,2%).<sup>8,13</sup>

El diseño original de la prótesis invertida, ideado por Grammont, consistió en medializar y distalizar el centro de rotación de la articulación glenohumeral para potenciar el brazo de palanca deltoideo.<sup>15</sup> Estos implantes provocaron algunas complicaciones específicas, como la generación de muescas escapulares,<sup>15</sup> que disminuyeron gracias a las AI lateralizadas, aportando, a su vez, una menor incidencia de luxación de la prótesis y un mayor rango de movilidad en las rotaciones.<sup>11</sup>

En la actualidad, es escasa la bibliografía nacional sobre el tratamiento de las AMR con AI.<sup>7</sup> Por este motivo, un estudio clínico sobre los resultados y las complicaciones en el medio local puede proveer la información necesaria para la planificación y la toma de decisiones, con el fin de mejorar la calidad de la atención de este grupo específico de pacientes.

El objetivo del estudio fue evaluar los resultados y las complicaciones a corto plazo derivados de la AI lateralizada en pacientes >60 años con AMR en un centro de alta complejidad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó retrospectivamente la base de datos de nuestro Servicio con el objetivo de identificar los casos de AMR tratados con una AI lateralizada por un mismo equipo quirúrgico, entre enero de 2015 y enero de 2019.

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: 1) artropatía por síndrome del manguito rotador (Hamada  $\geq 3$ ), 2) edad >60 años, 3) deltoides funcionante, 4) seguimiento mínimo de 24 meses y 5) uso de prótesis con diseño lateralizado.

Se excluyó a pacientes con secuelas postraumáticas, artritis reumatoide, cuadros neurológicos (enfermedad de Parkinson, esclerosis múltiple).

### Técnica quirúrgica

Con el paciente en posición de silla de playa, bajo anestesia plexual, se realiza un abordaje deltopectoral, con tenotomía insercional completa del subescapular y sección de la cápsula articular. Se luxa la cabeza humeral en posición de rotación externa máxima y se procede a la osteotomía humeral con 20° de retroversión y 135° de inclinación. Posteriormente, se trabaja el canal humeral con raspas crecientes hasta obtener una sensación de fricción cortical. La raspa de mayor calibre utilizada se deja colocada para proteger el húmero proximal durante el tiempo glenoido.

Al realizar la exposición glenoida, se resecan los osteofitos y el labrum degenerativo, optimizando la visión de la superficie articular. Luego, se lleva a cabo el fresado del cartílago articular conservando el mayor stock óseo posible. La metaglena se implanta proyectando una inclinación <10° con versión neutra. La fijación definitiva se efectúa con dos tornillos de compresión de 5,5 mm. Utilizamos glenoesferas de 36 mm para mujeres y hombres pequeños, y reservamos la glenoesfera de 39 mm para hombres corpulentos.

El componente humeral definitivo se coloca de forma no cementada, siempre que la calidad ósea metafisaria lo permita. A continuación, se selecciona el tamaño del inserto de polietileno definitivo para obtener una construcción protésica balanceada y estable. Se realiza la reinserción del subescapular con puntos transóseos.

Se inmoviliza a todos los pacientes por 30 días con un cabestrillo tipo Velpeau, los ejercicios de movilidad pasiva comienzan a la semana de la cirugía y la rehabilitación kinésica, a la cuarta semana.

## Evaluación clínica

La evaluación y el registro de los datos estuvieron a cargo de un residente de ortopedia y traumatología que no formó parte de los procedimientos quirúrgicos (TD). Los datos preoperatorios se obtuvieron, de manera retrospectiva, revisando las historias clínicas de consultorios. Se registraron los rangos de movilidad preoperatorio y posoperatorio en el último control. La movilidad activa se evaluó con goniómetro en elevación anterior, rotación externa con el miembro en aducción y rotación interna con la mano en la espalda, se registró como máximo nivel el segmento alcanzado por el pulgar de acuerdo con la descripción de Greene y Heckman.<sup>16</sup> La función muscular del deltoides la definió el cirujano tratante, según la escala motora de Daniels, considerando deltoides funcionante al equiparar con un valor de M5.<sup>17</sup>

La función se evaluó con la escala de Constant-Murley<sup>6</sup> y el dolor, con la escala analógica visual,<sup>18</sup> antes del procedimiento y después de él.

Además, se evaluó el grado de satisfacción posoperatoria mediante dos preguntas: 1. ¿Qué grado de satisfacción siente respecto al procedimiento realizado? Las posibles respuestas eran tres: insatisfecho, satisfecho, muy satisfecho. 2. ¿Recomendaría esta intervención a una persona conocida con la misma patología que usted a modo de tratamiento? En este caso, las opciones eran sí o no.

Se identificaron las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias en los registros de las historias clínicas de internación, los protocolos quirúrgicos y los controles por consultorios externos. Se consideró que una complicación era menor cuando no alteró el resultado final ni fue necesaria una reoperación; en caso contrario, se la consideró una complicación mayor.

Se definió como revisión a cualquier procedimiento quirúrgico, cerrado o abierto, relacionado con la artroplastia.

## Evaluación radiográfica

Se utilizó la clasificación de Hamada<sup>19</sup> para determinar el grado de artrosis glenohumeral en las radiografías preoperatorias de hombro de frente y axial de escápula. En todos los casos, se completó el estudio con una tomografía computarizada para ejecutar la planificación prequirúrgica, jerarquizando la presencia de defectos óseos, y las variaciones de inclinación y retroversión glenoidea.

La valoración radiográfica posoperatoria se realizó a los 10 días, 6 semanas, 12 semanas, 24 semanas y luego anualmente. En las últimas radiografías tomadas, se evaluó la presencia de muescas escapulares según la clasificación de Sirveaux,<sup>11</sup> de signos de aflojamiento glenoideo, según Cuff y cols.,<sup>3</sup> de cambios en el posicionamiento del componente respecto a las radiografías anteriores y de líneas de radiolucencia alrededor del vástago según Sperling<sup>20</sup>.

## Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan en porcentajes como frecuencias absolutas y relativas. Se aplicó la prueba t de Student para datos preoperatorios y posoperatorios apareados con distribución normal focalizando la magnitud de las diferencias de media. Se empleó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en la comparación de medianas con distribución no normal. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Se utilizó el programa IBM® SPSS® Statistics versión 25.

## RESULTADOS

Se analizaron 44 AI lateralizadas, y la serie quedó conformada por 40 AI realizadas en 38 pacientes que tenían una edad promedio de 72 años (rango 61-91) y cumplían con los criterios de inclusión. El seguimiento promedio fue de 25 meses (rango 2-4 años). Se excluyeron cuatro AI, porque el seguimiento era  $< 2$  años. Se utilizó la prótesis ARROW® (FH Orthopaedics, Mulhouse, Francia) en todos los casos. La glenoesfera fue de 36 mm en 37 hombros y de 39 mm en los tres restantes. La dimensión la definió el cirujano a cargo de acuerdo con el tamaño del paciente. Las características demográficas de la muestra se detallan en la [Tabla 1](#).

Se registró una elevación anterior posoperatoria de  $136,71^\circ$  (rango  $30-160^\circ$ ), con un incremento de  $54,08^\circ$  (rango  $80-170^\circ$ ) respecto del valor inicial ( $p < 0,001$ ); una rotación externa preoperatoria que aumentó de  $16,59^\circ$  (rango  $0-60^\circ$ ) a  $32,11^\circ$  (rango  $5-70^\circ$ ) ( $p < 0,001$ ) y una rotación interna posoperatoria hasta L3 en promedio, lo que representó una mejoría de dos segmentos corporales ( $p < 0,001$ ) ([Figura 1](#)).

**Tabla 1.** Características demográficas

Total	40 hombros
Edad	72 años (rango 61-91)
Seguimiento	25 meses (rango 2-4 años)
Sexo	
Masculino	11 (29%)
Femenino	27 (71%)
Lado	
Derecho	25
Izquierdo	13



**Figura 1.** Control al año y medio de la artroplastia invertida lateralizada de hombro izquierdo. Rango de movilidad de elevación anterior 170°, rotación externa 45° y rotación interna hasta T10.

El puntaje promedio de la escala de Constant-Murley mejoró de 28,25 (rango 12-40) a 69,97 (rango 44-83) en el último seguimiento ( $p < 0,001$ ) y el de la escala analógica visual, de 8,34 (rango 7-10) antes de la cirugía a 1,26 (rango 0-6) en el posoperatorio ( $p < 0,001$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados funcionales

	Preoperatorio	Posoperatorio
Escala de Constant-Murley	28,2	70 ( $p < 0,001$ )
Escala analógica visual	8,4	1,2 ( $p < 0,001$ )
Elevación anterior	82,6°	136,7° ( $p < 0,001$ )
Rotación externa	16,6°	32,1° ( $p < 0,001$ )
Rotación interna	L5	L3

La tasa de complicaciones fue del 12,5% (5 casos). Cuatro fueron intraoperatorias (2 complicaciones menores y 2 mayores). Dos complicaciones menores (5%) fueron una fractura glenoidea que requirió la colocación de una glena de revisión en el mismo acto quirúrgico, sin que esto afectara el resultado obtenido. Una paciente sufrió dos complicaciones mayores. Se trató de uno de los primeros casos de nuestro Centro, en el comienzo de la curva de aprendizaje. La paciente sufrió una fractura periprotésica intraoperatoria de la diáfisis humeral, sintetizada con cerclajes y tratada con un *brace*, que evolucionó con neuropraxia del nervio radial y resolución parcial. Otra paciente evolucionó con un cuadro de insuficiencia acromial, debido a una fragilización acromial preoperatoria que repercutió en el rango de movilidad (Figura 2).



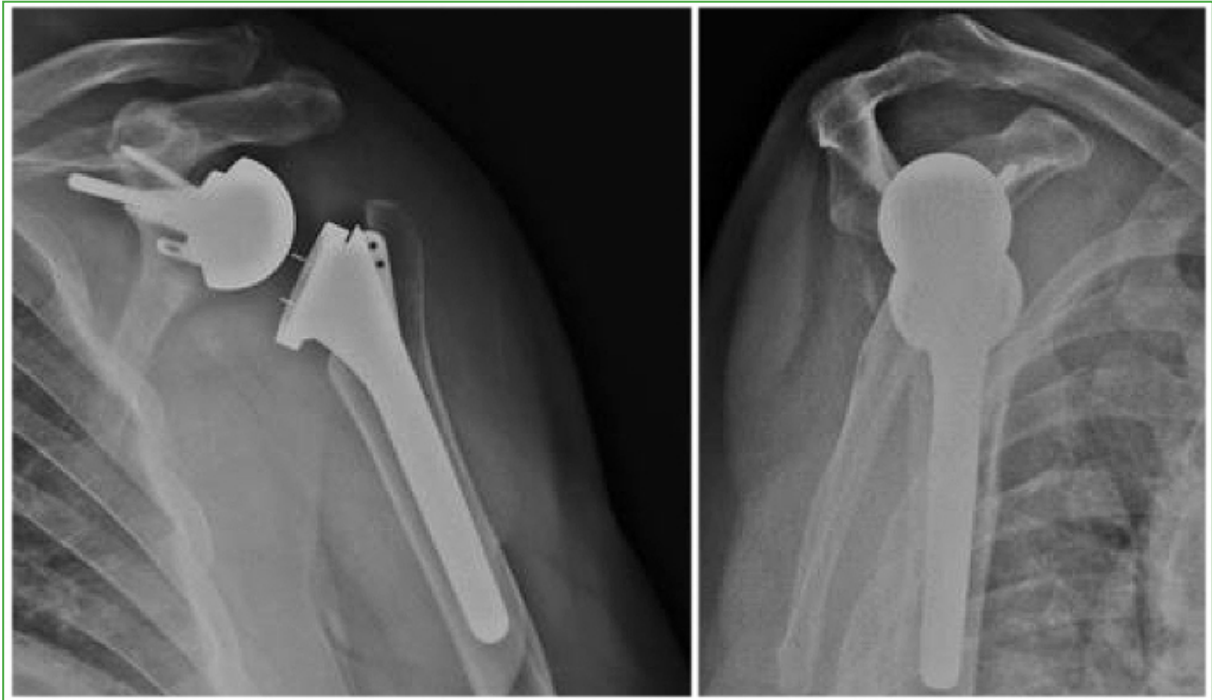
**Figura 2.** Radiografía de hombro derecho de frente. Se observa la fragilización acromial.

En las radiografías, se detectó que dos pacientes tenían muescas glenoideas grado I (Figura 3). No hubo casos de aflojamiento del componente humeral, sí se registró como única complicación mayor posoperatoria el aflojamiento mecánico del componente glenoideo en un paciente a los 14 meses de la cirugía inicial; en este caso, se procedió a la revisión con colocación de una glena de revisión (Figura 4). La tasa de supervivencia del implante fue del 97,5%.

En cuanto a la satisfacción con la cirugía, 28 pacientes (74%) refirieron estar muy satisfechos; ocho, satisfechos (21%). Solo dos (5%) se manifestaron insatisfechos con el resultado: la paciente que sufrió las dos complicaciones mayores registradas y la otra paciente con fragilización acromial preoperatoria. Asimismo, el 95% afirmó que recomendaría la AI a una persona conocida que sufra AMR.



**Figura 3.** Radiografía de hombro izquierdo de frente. Se observa una muesca escapular grado I.



**Figura 4.** Radiografías de hombro izquierdo, de frente y de perfil, a los seis meses de la revisión del componente glenoideo.

## DISCUSIÓN

El hallazgo más importante del estudio es la tasa de satisfacción del 95%, con una supervivencia del implante del 97,5% y una tasa global de complicaciones del 12,5%.

La alta tasa de supervivencia coincide con los resultados hallados en la bibliografía. Con la revisión como punto de corte, los estudios comunican tasas de supervivencia de aproximadamente el 95% a los cinco años<sup>21</sup> y del 91% a los 10 años<sup>22</sup>. Como las series publicadas muestran sus registros a partir de los cinco años de seguimiento, a diferencia de los dos años mínimos de nuestra serie, nuestros resultados pueden verse afectados en la comparación con la bibliografía. Este estudio, al contar con un seguimiento mínimo de dos años, puede subestimar la tasa de complicaciones futuras observadas en estudios con un seguimiento más prolongado.

Los valores medios obtenidos fueron 136,71° para la elevación anterior y 32,11° para la rotación externa, que concuerdan con los de otros autores, como Nolan y cols., y Boileau y cols., en 71 y 21 casos, respectivamente (en ambos, la elevación anterior obtenida fue de 121° y la rotación externa, de 15° y 11°, respectivamente) con prótesis medializadas, e inclusive alcanzando valores más altos de rotación externa en comparación.<sup>12,23</sup> Asimismo, en una serie de 34 pacientes, Wiaters y cols. informan una elevación anterior de 131° y una rotación externa de 26,6° en promedio, empleando prótesis lateralizadas.<sup>9</sup>

El puntaje de la escala de Constant-Murley resultante fue de 69,97, acorde al indicado por otros autores, que oscila entre 59 puntos, según Boileau y cols., en 45 pacientes, controlados durante 40 meses, y 86 puntos obtenidos por Bacle y cols., con un implante lateralizado a 10 años de seguimiento.<sup>10,12</sup> Asimismo, el puntaje posoperatorio de la escala analógica visual fue de 1,26, similar a los publicados.<sup>9,12,23</sup>

La tasa de complicaciones (12,5%) fue inferior a las de otras publicaciones que varían entre el 15% y el 22%.<sup>8,11,12,23</sup> Se observaron solo dos muescas glenoideas grado I, y no hubo episodios de luxación de la prótesis. Atribuimos la baja tasa de muescas e inestabilidad al uso de implantes lateralizados, los cuales, a diferencia de los medializados tipo Grammont, permiten un mayor rango de movilidad libre de topes óseos.<sup>24</sup> Valenti y cols., utilizando el mismo implante, no comunicaron episodios de luxación de la prótesis en 76 hombros.<sup>24</sup> Esto se justifica tanto por la tensión magnificada de las partes blandas remanentes, como por la concavidad pronunciada del inserto de polietileno.<sup>24</sup> Además, la reparación del subescapular podría representar un factor de protección respecto a las luxaciones de la prótesis. Sin embargo, esto sigue siendo un tema controvertido.<sup>25</sup>

Se produjo una fractura de la diáfisis humeral al realizar la reducción definitiva en uno de nuestros primeros pacientes, quien además evolucionó con parálisis del nervio radial. En una serie de 203 AI, García-Fernández y cols. describieron tres casos de fracturas humerales, de las cuales solo una era diafisaria y ocurrió durante el fresado medular en la revisión de una hemiarthroplastia.<sup>26</sup> Por su parte, Chuinard y cols. informaron 26 fracturas humerales intraquirúrgicas en 457 AI. En esta serie, 25 ocurrieron en revisiones y una se produjo en una artroplastia primaria, durante el labrado del canal medular.<sup>27</sup> Por otra parte, la lesión directa del nervio radial durante el procedimiento quirúrgico de AI es infrecuente según la bibliografía. Consideramos que estas infrecuentes complicaciones neurológicas, tal como postulan Boileau y cols., se deben a la elongación que sufren las ramas terminales del plexo braquial durante el acto quirúrgico por el alargamiento de la longitud del húmero.<sup>12</sup>

Entre las fracturas intraoperatorias de glena, en una revisión sistemática, Zumstein y cols. comunicaron una prevalencia del 0,9% en 782 hombros, que estuvieron principalmente relacionadas con el fresado articular.<sup>13</sup> Sirveaux y cols. tuvieron una prevalencia del 1,5% en 1953 AI, el riesgo fue mayor en ascenso severos de la cabeza humeral.<sup>11</sup> El 5% de fracturas glenoideas en nuestra serie resulta levemente superior al reportado por Sirveaux y cols.<sup>11</sup> Esto se justifica, en parte, por la curva de aprendizaje con este implante, que además se caracteriza por una resección ósea glenoidea más agresiva. Un paciente tuvo un aflojamiento mecánico del componente glenoideo a los 14 meses de la cirugía; esta complicación ocurre en el 1,8-8,8% de los casos.<sup>14,28</sup> Pese a que aún no se han identificado factores de riesgo asociados, en su serie de 202 hombros tratados con prótesis lateralizada y una incidencia del 1,2% de esta complicación en cirugías primarias, Bitzer y cols. identificaron como factores de riesgo el uso de injerto óseo para suplir defectos glenoideos y la fijación del *baseplate* con tornillos no bloqueados.<sup>14</sup> En nuestro paciente, el aflojamiento se debió a una toma insuficiente de los tornillos glenoideos, que fue tratado luego con una metaglena de revisión; el paciente cursa el sexto mes posoperatorio sin complicaciones agregadas.

En esta serie, una paciente presentaba fragilización acromial preoperatoria, lo cual repercutió desfavorablemente en el rango de movilidad máximo a la elevación anterior, era solo de 90° en el último control posoperatorio. Este resultado se puede explicar teniendo en cuenta que la inserción acromial del deltoides es un elemento clave en la función de la AI.<sup>15</sup> El descenso y la medialización del centro de rotación glenohumeral con el objetivo de restaurar la tensión deltoidea son fundamentales para mejorar la elevación anterior activa. Se ha propuesto que la patología acromial preoperatoria puede comprometer la función deltoidea y afectar el correcto funcionamiento de la prótesis, a diferencia de Walch y cols., quienes evaluaron a 28 pacientes con AMR tratada mediante AI y con patología acromial, y compararon los resultados funcionales con los obtenidos en pacientes sin lesión acromial. Estos autores no hallaron diferencias en el rango de movilidad posoperatorio y el puntaje de la escala de Constant-Murley.<sup>28</sup>

Es preciso considerar algunas limitaciones antes de analizar estos datos, teniendo en cuenta las limitaciones inherentes a la metodología descriptiva retrospectiva. Asimismo, el hecho de no contar con un grupo de control imposibilitó comparar los resultados de prótesis lateralizada con los obtenidos con implantes medializados. El tiempo mínimo de seguimiento de dos años no permite identificar fehacientemente la tasa de complicaciones a largo plazo, esto justifica la baja frecuencia de complicaciones registradas en esta serie. Entre las fortalezas, destacamos que se trata del primer informe nacional con este tipo de implantes, que incluye una cantidad considerable de pacientes que cuentan con un registro preciso de los resultados funcionales y las complicaciones posoperatorias inmediatas, así como con la evaluación de la satisfacción de los pacientes.

Queda pendiente para una próxima línea de trabajo una serie comparativa con prótesis medializadas y un seguimiento más prolongado.

## CONCLUSIONES

Consideramos la AI lateralizada como una excelente alternativa quirúrgica para la AMR en pacientes >60 años, proporciona resultados clínicos y radiográficos satisfactorios, con una tasa de complicaciones aceptable y una supervivencia del implante del 97,4% a los 25 meses de seguimiento promedio. Creemos que nuestro estudio representa un aporte a la bibliografía nacional, pues proporciona un mejor fundamento para la planificación quirúrgica y la toma de decisiones a fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes que sufren esta enfermedad.

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

ORCID de T. Dainotto: <https://orcid.org/0000-0002-6645-9928>  
 ORCID de G. Viollaz: <https://orcid.org/0000-0002-4573-883X>  
 ORCID de G. J. Teruya: <https://orcid.org/0000-0001-7342-1859>

ORCID de A. Tedeschi: <https://orcid.org/0000-0001-5704-3122>  
 ORCID de R. Durán: <https://orcid.org/0000-0002-8789-3221>  
 ORCID de Á. Muratore: <https://orcid.org/0000-0001-7540-7137>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Neer CS, Craig E V, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg* 1983;65(9):1232-44. PMID: 6654936
2. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F. Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14(1 Suppl.):S147-S61. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.03.011>
3. Cuff D, Pupello D, Virani N, Levy J, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(6):1244-51. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00775>
4. Giráldez EÁ, Gavilán F. Efectividad y seguridad de las prótesis invertidas de hombro en artropatía del manguito rotador. Revisión sistemática de la literatura y criterios de uso adecuado. En: *Informes, estudios e investigación*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Serie: Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía. Disponible en: [https://www.aetsa.org/download/publicaciones/antiguas/AETSA\\_2011\\_12\\_ProtesisInvertida.pdf](https://www.aetsa.org/download/publicaciones/antiguas/AETSA_2011_12_ProtesisInvertida.pdf)
5. Chawla H, Gamradt S. Reverse total shoulder arthroplasty: technique, decision-making and exposure tips. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2020;13(2):180-5. <https://doi.org/10.1007/s12178-020-09613-3>
6. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987(214):160-4. PMID: 3791738
7. Bertona Altieri BA, Rossi L, Oñativia JI, Tanoira I, Bongiovanni SL, Maignon G, et al. Resultados a corto plazo de la prótesis inversa de hombro según la patología. *Rev Asoc Argentina Ortop Traumatol* 2017;82(4):278-86. <https://doi.org/10.15417/683>
8. Petrillo S, Longo UG, Papalia R, Denaro V. Reverse shoulder arthroplasty for massive irreparable rotator cuff tears and cuff tear arthropathy: a systematic review. *Musculoskelet Surg* 2017;101(2):105-12. <https://doi.org/10.1007/s12306-017-0474-z>
9. Wiater JM, Moravsek JE, Budge MD, Koueiter DM, Marcantonio D, Wiater BP. Clinical and radiographic results of cementless reverse total shoulder arthroplasty: A comparative study with 2 to 5 years of follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(8):1208-14. <http://doi.org/10.1016/j.jse.2013.11.032>
10. Bacle G, Nové-Josserand L, Garaud P, Walch G. Long-term outcomes of reverse total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(6):454-61. <http://doi.org/10.2106/JBJS.16.00223>
11. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Molé D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(3):388-95. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b3.14024>
12. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: Results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15:527-40. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.01.003>
13. Zumstein M, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: A systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(1):146-57. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.001>
14. Bitzer A, Rojas J, Patten I, Joseph J, McFarland E. Incidence and risk factors for aseptic baseplate loosening of reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;(12):2145-52. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.05.034>
15. Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics* 1992;16(1):65-8. PMID: 8421661
16. Greene WB, Heckman JD. The shoulder. En: *The clinical measurement of joint motion*. Rosemont: American Academy Orthopaedic Surgeons; 1994:15-26.
17. Hislop HJ, Avers D, Brown M. *Daniels y Worthingham. Técnicas de balance muscular*, 9ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
18. Huskisson EC. Measurement for pain. *Lancet* 1974;2(7889):1127-31. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(74)90884-8)
19. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(254):92-6. <https://doi.org/10.1097/00003086-199005000-00014>

20. Sperling JW, Cofield RH, O'Driscoll SW, Torchia ME, Rowland CM. Radiographic assessment of ingrowth total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9(6):507-13. <https://doi.org/10.1067/mse.2000.109384>
21. Cuff D, Clark R, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency: a concise follow-up, at a minimum of five years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(21):1996-2000. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01206>
22. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am* 2006;(8):1742-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00851>
23. Nolan BM, Ankersen E, Wiater MJ. Reverse total shoulder arthroplasty improves function in cuff tear arthropathy. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(9):2476-82. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1683-z>
24. Valenti P, Sauzières P, Katz D, Kalouche I, Kilinc AS. Do less medialized reverse shoulder prostheses increase motion and reduce notching? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(9):2550-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1844-8>
25. Cheung E, Sarkissian E, Sox-Harris A, Comer G, Saleh J, Diaz R, Costouros J. Instability after reverse total shoulder Arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2018,(11):1946-52. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.04.015>
26. García-Fernández C, Lópiz-Morales Y, Rodríguez A, López-Durán L, Martínez FM. Periprosthetic humeral fractures associated with reverse total shoulder arthroplasty: incidence and management. *Int Orthop* 2015;(10):1965-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2972-7>
27. Chuinard C, Trojani C, Brassart N BP. Humeral problems in reverse shoulder arthroplasty. En: Walch G, Boileau P, Molé D, et al (eds.) *Reverse shoulder arthroplasty. Clinical results, complications, revisions*. Montpellier, France: Sauramps Medical; 2006:275-88. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19285-3>
28. Walch G, Mottier F, Wall B, Boileau P, Molé D, Favard L. Acromial insufficiency in reverse shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(3):495-50. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.12.002>

# Hemicorporectomía y equipamiento protésico. Reporte de un caso a los 15 años de seguimiento

Walter Cerrutti,\* Gerardo L. Gallucci,\*\* José D. Freire\*\*†

\*Centro de Ortopedia y Traumatología Quilmes, Buenos Aires, Argentina

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

†Fallecido

## RESUMEN

La hemicorporectomía o amputación translumbar es una cirugía radical indicada en casos de tumores, osteomielitis crónicas y traumas graves de la pelvis, y también, en pacientes parapléjicos con úlceras por decúbito intratables. La tasa de mortalidad por este procedimiento es del 50% y la gran mayoría de los pacientes que sobreviven quedan confinados a una silla de ruedas. El equipamiento de todo el hemicerpo inferior es sumamente complejo. Comunicamos el caso de un paciente con una hemicorporectomía, secuela de una osteomielitis pélvica, su equipamiento completo posterior y su evolución a los 15 años de seguimiento.

**Palabras clave:** Hemicorporectomía; amputación translumbar; prótesis; osteomielitis pélvica.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Hemicorporectomy and Prosthetic Equipment. Report of a Case at 15 Years of Follow-up

### ABSTRACT

Hemicorporectomy or translumbar amputation is a radical surgery indicated in localized pelvic tumors, chronic osteomyelitis, severe trauma, and intractable decubitus ulcers in paraplegic patients. It has a death rate of about 50% and most of the patients are confined to a wheelchair. The equipment of the entire lower body is extremely complex. We report a case of a patient with a hemicorporectomy, sequel to pelvic osteomyelitis, his subsequent complete equipment, and his evolution after 15 years of follow-up.

**Key words:** Hemicorporectomy; translumbar amputation; prosthesis; pelvic osteomyelitis.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La hemicorporectomía o amputación translumbar incluye la amputación de la pelvis y las extremidades inferiores a través de la columna lumbar con la concomitante transección de la aorta, la vena cava inferior y la médula espinal. Se acompaña, además, de la correspondiente derivación urinaria e intestinal.

Fue propuesta originalmente por Kredel, en 1950,<sup>1</sup> y Kennedy y cols. la llevaron a cabo, con éxito, por primera vez, en 1960.<sup>2</sup>

Al principio, la hemicorporectomía se propuso para tumores graves invasivos de la pelvis, aunque también se ha indicado para casos de trauma grave de la pelvis y las extremidades inferiores,<sup>3</sup> malformaciones vasculares,<sup>4</sup> oclusión aórtica aguda,<sup>5</sup> fístulas perianales y escrotales recurrentes,<sup>6</sup> y osteomielitis pélvica terminal.<sup>7,8</sup>

La hemicorporectomía es una cirugía de altísimo riesgo, la tasa de mortalidad perioperatoria supera el 50%.<sup>9</sup> Este riesgo obedece a lo extensa que es la cirugía, la pérdida de sangre y las fallas cardiovasculares después de la separación del torso de la pelvis. Hasta la fecha, se han publicado 66 hemicorporectomías.<sup>10</sup> La indicación más frecuente ha sido una causa tumoral y, la menos frecuente, sepsis u osteomielitis pélvicas terminales.

Recibido el 14-06-2020. Aceptado luego de la evaluación el 21-10-2020 • Dr. WALTER CERRUTTI • cerruttiwalter@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9280-2999>

**Cómo citar este artículo:** Cerrutti W, Gallucci GL, Freire JD. Hemicorporectomía y equipamiento protésico. Reporte de un caso a los 15 años de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):790-801. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1135>

La mayoría de los pacientes con hemicorporectomía que logran sobrevivir son confinados a una silla de ruedas con una inclusión parcial en las actividades de la vida diaria. El equipamiento de los miembros inferiores en estos pacientes es muy complejo y, en general, poco tolerado.

El objetivo de este artículo es comunicar el caso de un paciente con hemicorporectomía, secuela de una osteomielitis pélvica, su equipamiento posterior y su evolución a los 15 años de seguimiento.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 25 años que había sufrido un accidente de moto cinco años atrás. La lesión le produjo una fractura a nivel de D10 y un cuadro de paraplejía con nivel sensitivo compatible con la lesión. Su estado neurológico se clasificó como Frankel A. Los malos cuidados higiénicos le provocaron escaras múltiples en piernas, sacro y trocánteres, que obligaron a realizar varios procedimientos quirúrgicos, inclusive la amputación infrarrotuliana de ambas piernas (Figura 1). Este cuadro irreversible continuó evolucionando y finalizó con el desarrollo de una osteomielitis pélvica masiva que requirió la colocación de una talla vesical permanente y una cirugía de Hartman (colostomía).



**Figura 1.** Radiografía de pelvis de frente que muestra la osteomielitis.

Durante los últimos años, la secreción purulenta por su talla vesical era permanente y tuvo numerosas internaciones para recibir tratamientos antibióticos, realizar recambios de talla vesical y drenajes de empiemas pélvicos. Desarrolló, además, una úlcera sacra de gran tamaño. El estado nutricional preoperatorio, según la clasificación de Gómez,<sup>11</sup> era del 58%, que corresponde a una desnutrición severa, con un índice de masa corporal de 16. Su calidad de vida se determinó con el *Short Form-36 Health Survey*,<sup>12</sup> que evalúa la discapacidad de 0 (máxima discapacidad) a 100 (mínima discapacidad). El resultado obtenido fue de 15 puntos.

En esta situación terminal, consulta en nuestro Servicio y la posibilidad de realizar una hemiscoprectomía surgió como una alternativa terapéutica válida. Se solicitó una interconsulta psicológica y se le explicó al paciente el procedimiento detalladamente. Después de obtener la aceptación y el consentimiento informado se procedió a su internación.

El procedimiento estuvo a cargo de un equipo multidisciplinario (traumatología, cirugía general y urología) encabezado por uno de los autores (JF), en un solo tiempo quirúrgico bajo anestesia general (Figuras 2 y 3).

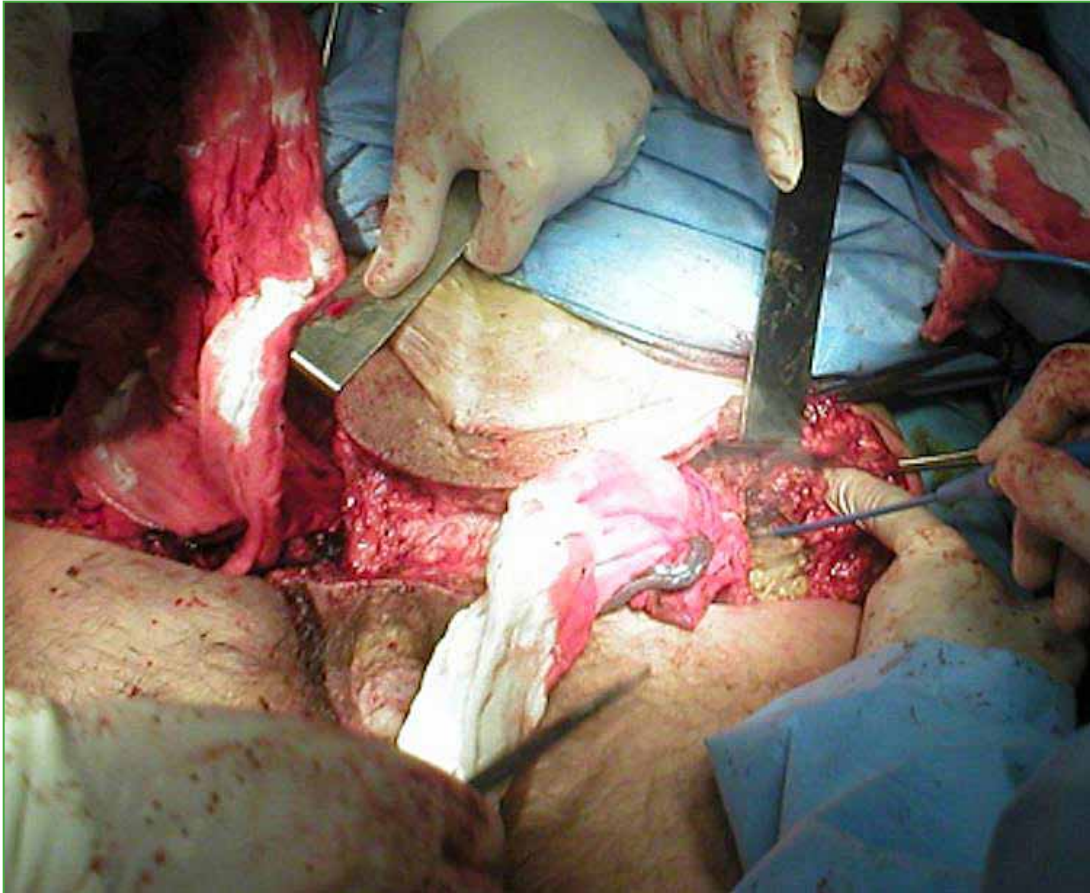


**Figura 2.** Estado del paciente en el momento de la cirugía.



**Figura 3.** Escara sacra.

La cirugía comenzó con el paciente en decúbito dorsal y un abordaje ilioinguinal bilateral ampliado a proximal con la finalidad de crear un colgajo anterior que luego cubra el defecto posterior (Figura 4). Incluyó una colostomía y una ureteroileostomía. Se procedió a la ligadura de la vena cava y de ambas arterias ilíacas comunes. Se disecó y ligó el plexo de Batson y se realizó la desarticulación en L3-L4. Se administró lidocaína al 1% intraneural para evitar el shock neurológico y se efectuó la resección de las raíces con electrobisturí bipolar. La duramadre se cerró con Prolene 6-0 y dicho cierre se confirmó mediante maniobras de Valsalva.



**Figura 4.** Abordaje ilioinguinal bilateral.

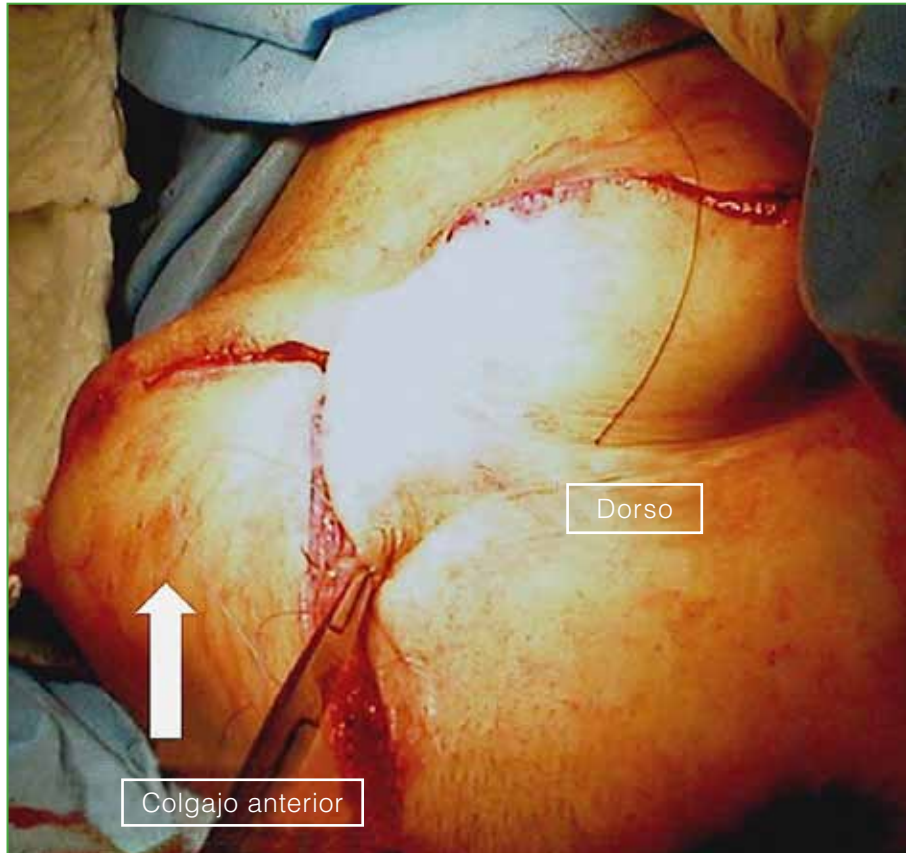
Luego se colocó al paciente en decúbito ventral y se procedió al cierre del colgajo posterior (Figura 5).

La cirugía se prolongó 11 h y fue necesario administrar 11 unidades de glóbulos rojos.

El paciente fue llevado a la Unidad de Cuidados Intensivos donde permaneció cinco días, tras lo cual fue trasladado a una sala de internación general en la que estuvo seis días. Se le administraron antibióticos por vía intravenosa: vancomicina 1 g cada 12 h e imipenem 500 mg cada 12 h. Luego mantuvo un plan antibiótico por seis semanas con amoxicilina/ácido clavulánico 250 mg y 500 mg, respectivamente, cada 12 h.

Seis días después de la cirugía, tuvo una dehiscencia de la herida que requirió múltiples curaciones.

Su cuadro séptico inicial mejoró notablemente y, a los cinco meses de la operación, se le realizó una neovejiga con técnica de Bricker y, en el mismo acto quirúrgico, se talló un colgajo local para la cobertura del defecto residual.



**Figura 5.** Colgajo para cobertura posterior.

### Equipamiento

Durante los primeros meses y mientras se esperaba la cicatrización de la herida, se comenzó con un plan de fortalecimiento de los miembros superiores asistido por terapeutas. Una vez lograda la cicatrización completa de la herida, se pasó a la etapa de equipamiento preprotésico. En esta etapa, se confeccionó una cesta de yeso con apoyo costal recubierta en su interior con Polyform. Luego, se le fijó una base plana de madera cubierta con yeso, que le permitía al paciente permanecer en posición vertical por intervalos de una hora. Posteriormente, se retiraba la cesta, se evaluaban las zonas de presión costal y se realizaban las correcciones necesarias. El uso incrementado progresivo de la cesta continuó durante los dos meses siguientes, hasta que el paciente logró un uso permanente de 6 h, con buena tolerancia (Figura 6).

Luego del tercer mes de uso, se confeccionó un corsé cesta de un laminado de acrílico y carbono, con acolchado interior de Polyform, con apoyo costal y un método de suspensión mediante tiradores con hebilla con velcro (Figura 7).



**Figura 6.** Confección de la cesta de yeso con apoyo plano.



**Figura 7.** Confección del corsé cesta de un laminado de acrílico y carbono, con acolchado interior de Polyform y apoyo costal.

Después de esta etapa, se adosó al corsé el resto de las prótesis. Se tomaron las medidas antropométricas para devolver su talla original. Para las articulaciones de las caderas se utilizó una prótesis 7E5 de Ottobock (Ottobock SE & Co. KGaA, Alemania) con un sistema de trabas manuales que le permitía bloquear la cadera en extensión para caminar y desbloquearla para sentarse. Para las articulaciones de las rodillas se utilizó una prótesis policéntrica mecánica 3R20 de Ottobock (Ottobock SE & Co. KGaA, Alemania) con módulos de unión en titanio y, para los pies, una prótesis dinámica SACH+ Ottobock (Ottobock SE & Co. KGaA, Alemania) con núcleo de madera (Figura 8).

Una vez montada la prótesis se inició el proceso de aprendizaje para su utilización. Lograr la bipedestación fue el objetivo inicial del tratamiento, luego, la deambulación (de manera pendulante con andador), y finalmente sentarse y subir y bajar escalones. Todo este proceso duró aproximadamente seis meses hasta que el paciente logró su independencia. Posteriormente, se logró que pudiera conducir vehículos adaptados. Por último, la prótesis fue recubierta con una espuma plástica para mejorar su estética (Figura 9).



Figura 8. Paciente con equipamiento completo.



Figura 9. Aspecto estético del implante.

## RESULTADOS

A los 15 años de la cirugía, se citó al paciente para un control. Se realizó una evaluación funcional genérica con el Índice de Barthel<sup>13</sup> y una específica con el *Locomotor Capabilities Index*.<sup>14</sup>

El Índice de Barthel, también conocido como Índice de Discapacidad de Maryland, valora el nivel de independencia del paciente en algunas actividades básicas de la vida diaria. La interpretación sugerida por Shah y cols.<sup>15</sup> sobre el puntaje del Índice de Barthel es: 0-20: dependencia total, 21-60: dependencia severa, 61-90: dependencia moderada, 91-99: dependencia escasa y 100: independencia. El puntaje de nuestro paciente fue 80 (dependencia moderada).

El *Locomotor Capabilities Index* es una evaluación compuesta de 14 preguntas que determina la capacidad del paciente de realizar determinadas actividades con el uso de una prótesis. La variación del puntaje es de 0 (menor puntaje) a 56 (mayor puntaje). El paciente obtuvo un puntaje de 31. El *Short Form-36 Health Survey* arrojó 74 puntos.

Por indicación médica de control, se le solicitó un ecocardiograma para evaluar la función cardíaca a los 14 años de seguimiento. El volumen de eyección era de 70 mmHg con una frecuencia cardíaca de 60 lat./minuto. En ese momento, se lo sometió también a una prueba de esfuerzo caminando 100 m con el andador. La frecuencia cardíaca se elevó a 96 lat./min, lo que representa un aumento del gasto cardíaco del 60% con la deambulación.

Desde el punto de vista social, el paciente logró una reincorporación total. La marcha que ha logrado es de tipo pendular con la ayuda del andador. Vive en pareja, trabaja en un taller, maneja un automóvil adaptado, realiza actividad física diaria y es corredor de autos (Figura 10).

Refiere estar sumamente agradecido y conforme con el procedimiento realizado y no duda en aconsejarlo a pacientes que estén en su misma situación terminal.

## DISCUSIÓN

Aunque originalmente la hemiorporectomía se propuso para el tratamiento de tumores invasivos de la pelvis, la mejora en la cirugía oncológica y los avances de la quimioterapia y radioterapia han hecho que esa indicación sea, en la actualidad, menos frecuente. La mayoría de los últimos estudios publicados incluyen pacientes con una patología traumática grave, grandes úlceras crónicas por decúbito u osteomielitis pélvica que no responden a ningún tipo de tratamiento.<sup>9,16,17</sup>

Para lograr resultados exitosos con baja morbilidad y mortalidad, es esencial utilizar un enfoque multidisciplinario. Esto implica la coordinación de varios servicios quirúrgicos, como cirugía general, ortopedia, cirugía plástica, neurocirugía, urología y rehabilitación.

Es fundamental, además, el manejo clínico perioperatorio, especialmente el conocimiento de los cambios en el equilibrio ácido-base, la función cardiovascular y la función respiratoria.

Las comorbilidades asociadas con la hemiorporectomía pueden incluir: íleo paralítico, obstrucción intestinal, úlceras gastroduodenales por estrés, infecciones urinarias, meningitis, trastornos metabólicos y dehiscencias de las heridas.<sup>7,8,18</sup> En los primeros informes de hemiorporectomía, la muerte después de la cirugía se atribuía, en gran medida, al tumor, además de la gran pérdida de superficie corporal. Los efectos de la disipación del calor y de la regulación de la temperatura hacen que estos pacientes tengan una capacidad disminuida para regular la temperatura corporal, especialmente durante la actividad física. La ligadura de los vasos femorales comunes y de los nervios causa un aumento agudo de la resistencia vascular sistémica y la poscarga cardíaca, lo que puede precipitar la insuficiencia cardíaca y el edema pulmonar.

Finalmente, el cuidado meticuloso de las heridas, la prevención de las úlceras por presión, la rehabilitación extensa y el apoyo psicológico y emocional son críticos en el período posoperatorio.

La alta tasa de complicaciones también se debe al mal estado nutricional de estos pacientes. Resulta muy complejo intentar mejorar la nutrición en el preoperatorio de pacientes con osteomielitis pélvicas terminales, heridas crónicamente exudativas y además grandes desequilibrios del medio interno, a pesar de la suplementación y el tratamiento nutricional agresivo por parte de los nutricionistas.

Janis y cols.<sup>16</sup> publicaron su experiencia con 11 pacientes sometidos a hemiorporectomía por secuelas de osteomielitis pélvica y comunicaron una supervivencia del 53% al final del seguimiento.

En una revisión de 14 hemiorporectomías por osteomielitis intratables, Barnett y cols.<sup>19</sup> informaron solo dos muertes al final del seguimiento, pero una extensa estancia hospitalaria (un promedio de 127 días), con una pérdida de sangre que variaba entre 2 y 12 litros.



**Figura 10.** A. Estado actual del paciente con un andador. B. En competencias automovilísticas. C. Trabajando en su taller. D. En el gimnasio.

Nuestro paciente tuvo complicaciones en la herida posiblemente relacionadas con la infección y su mal estado nutricional. En cuanto mejoró la cicatrización de la herida evolucionó favorablemente.

El objetivo de la rehabilitación después de la hemicorporectomía es restaurar la independencia y la movilidad del paciente. Pero esto no es sencillo de lograr, ya que aproximadamente el 40% finalmente no acepta la prótesis.

La mayoría de los pacientes descritos en la bibliografía son equipados con una cesta de apoyo costal y logran moverse en silla de ruedas.<sup>16,20</sup> El equipamiento de los miembros inferiores está asociado a muchas complicaciones. La baja velocidad de la marcha permitida por la prótesis y la necesidad de ayuda con un andador son frecuentes motivos para el rechazo. Se han reconocido que las secuelas fisiológicas y psicológicas complejas de este procedimiento también complican el manejo protésico de este grupo de pacientes.

Una prótesis debe cumplir con ciertas necesidades de rehabilitación funcional y psicosocial y ajustarse a determinados criterios: permitir una postura erguida y estable con máxima libertad de la extremidad superior, mantener el soporte del cuerpo sin ejercer una presión intrabdominal excesiva y permitir la libre respiración y el acceso a los drenajes urológicos e intestinales sin obstáculos. La confección de una prótesis total de la parte inferior del cuerpo plantea grandes desafíos.<sup>21,22</sup>

Según nuestro conocimiento, no se han publicado informes a largo plazo sobre el equipamiento completo de un paciente con hemicorporectomía.

Alcanzar una buena tolerancia de la prótesis aumenta notablemente la independencia del paciente y su aceptación.<sup>23</sup> Tal como ocurrió en nuestro paciente que, gracias a su equipamiento, logró una incorporación social casi completa y puntajes altos en las pruebas de resultados funcionales.

Por último, ante situaciones tan drásticas como la hemicorporectomía, la necesidad de un trabajo en equipo manteniendo al paciente motivado es fundamental para lograr buenos resultados.

## CONCLUSIONES

La hemicorporectomía es una cirugía radical reservada para determinados casos terminales. El empleo de un equipo multidisciplinario es fundamental para alcanzar los objetivos. En pacientes motivados y con una rehabilitación adecuada, es posible lograr un equipamiento completo que le permita una incorporación social adecuada.

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

ORCID de G. L. Gallucci: <https://orcid.org/0000-0002-0612-320X>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kredel FE. The role of pelvic evisceration in surgery (Discussion). *Surgery* 1951;30:76-94. PMID: 14845996
2. Kennedy CS, Miller EB, Mc Lean DS, Perlis MS, Dion RN, Horvitz VS. Lumbar amputation or hemicorporectomy for advanced malignancy of the lower half of the body. *Surgery* 1960;48:357-65. PMID: 14845996
3. Baker TC, Berkowitz T, Lord GB, Hankins HV. Hemicorporectomy. *Br J Surg* 1970;57(6):471-6. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800570617>
4. Terz JJ, Schaffner MJ, Goodkin R, Beatty JD, Razor B, Weliky A, et al. Translumbar amputation. *Cancer* 1990;65:2668-75. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19900615\)65:12<2668::aid-cnrcr2820651212>3.0.co;2-i](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19900615)65:12<2668::aid-cnrcr2820651212>3.0.co;2-i)
5. Abrams J, Hulbert J, Thompson R, Cerra F, Delaney J. Hemicorporectomy for acute aortic occlusion: A case study. *Am Surgeon* 1992;58:509-12. PMID: 1642392
6. Friedmann LW, Marin EL, Park YS. Hemicorporectomy for functional rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1981;62:83-6. PMID: 7235890
7. Aust JB, Page CP. Hemicorporectomy. *J Surg Oncol* 1985;30(4):226-30. <https://doi.org/10.1002/jso.2930300408>
8. Miller TR. Translumbar amputation (hemicorporectomy). *Prog Clin Cancer* 1982;8:227-36. PMID: 7156403
9. Miller TR, Mackenzie AR, Randall HT, Tigner SP. Hemicorporectomy. *Surgery* 1966;59(6):988-93. PMID: 5937972

10. Richt P, Hoch J, Svobodová K, Jech Z. Hemicorporectomy - the ultimate solution of terminal pelvic sepsis. *Acta Chir Belg* 2020;1-5. <https://doi.org/10.1080/00015458.2020.1722930>
11. Gómez F, Ramos Galvan R, Frenk S, Cravioto Muñoz J, Chávez R, Vázquez J. Mortality in second and third degree malnutrition. *J Trop Ped (Lond)* 1956;2:77-83. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.tropej.a057419>
12. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36) (I). Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992;30:473-83. PMID: 1593914
13. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J* 1965;13:61-5. PMID: 14258950
14. Grise MC, Gauthier-Gagnon C, Martineau GG. Prosthetic profile of people with lower extremity amputation: conception and design of a follow-up questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:862-70. [https://doi.org/10.1016/0003-9993\(93\)90014-2](https://doi.org/10.1016/0003-9993(93)90014-2)
15. Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol* 1989;42:703-9. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(89\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0895-4356(89)90065-6)
16. Janis JE, Ahmad J, Lemmon JA, Barnett CC Jr, Morrill KC, Mc Clelland RN. A 25-year experience with hemicorporectomy for terminal pelvic osteomyelitis. *Plast Reconstr Surg* 2009;124(4):1165-76. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181b61169>
17. Warr SP, Jaramillo PM, Franco ST, Valderrama-Molina CO, Franco AC. Hemicorporectomy as a life-saving strategy for severe pelvic ring crush injury: a case report. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28(4):735-9. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2140-z>
18. Ferrara BE. Hemicorporectomy: a collective review. *J Surg Oncol* 1990;45(4):270-8. <https://doi.org/10.1002/jso.2930450412>
19. Barnett CC Jr, Ahmad J, Janis JE, Lemmon JA, Morrill KC, McClelland RN. Hemicorporectomy: back to front. *Am J Surg* 2008;196(6):1000-2. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.08.009>
20. Shields RK, Dudley-Javoroski S. Musculoskeletal deterioration and hemicorporectomy after spinal cord injury. *Phys Ther* 2003;83(3):263-75. PMID: 12620090
21. Smith J, Tuel SM, Meythaler JM, Cross LL, Schuch JZ. Prosthetic management of hemicorporectomy patients: new approaches. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73(5):493-7. <https://doi.org/10.5555/uri:pii:000399939290>
22. Simons BC, Lehman JF, Taylor N, De Lateur BJ. Prosthetic management of hemicorporectomy. *Orthotics and Prosthetics* 1968;22(2):63-8. Disponible en: [http://www.oandplibrary.org/op/pdf/1968\\_02\\_063.pdf](http://www.oandplibrary.org/op/pdf/1968_02_063.pdf)
23. Ludwigs, E, Kannenberg A, Wüstefeld D. Evaluation of the benefits of a new prosthetic hip joint system in activities of daily function in patients after hip disarticulation or hemipelvectomy. *JPO Journal of Prosthetics and Orthotics* 2013;25(3):118-26. <https://doi.org/10.1097/JPO.0b013e31829afc1c>

# Deformidad de Gibbus no tuberculosa tratada con implante cubierto con nanopartículas de plata. Presentación de un caso

Diego F. Jacob, Joint H. Guimbard Perez, Luis D. E. Orosco Falcone, Juan Carlos Carabajal, Pablo N. Ortiz

Departamento de Cirugía Espinal, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

Se conoce como enfermedad de Gibbus al colapso de la porción anterior de uno o más cuerpos vertebrales que provoca una cifosis segmentaria de ángulo agudo. En general, este tipo de deformidades son producto de infecciones tuberculosas. Uno de los principales problemas que trae apareado esta deformidad es la compresión medular. En el caso presentado, el paciente sufrió esta enfermedad como consecuencia de una infección no tuberculosa, con cifosis angular pososteomielitis, tratado con doble vía de abordaje, utilizando implantes recubiertos con nanopartículas de plata. Los resultados clínico-radiológicos fueron muy satisfactorios. Este caso presenta la conjugación de dos temas poco frecuentes en la medicina actual; por un lado, un tipo de deformidad de la columna que, rara vez, se debe a una infección no tuberculosa y, por otro lado, el implante utilizado, recubierto con nanopartículas de plata que, pese a las controversias, ofrece una nueva posibilidad de tratamiento para pacientes con un riesgo aumentado de infección asociada a implantes, y resulta de interés que sea reconocido por los cirujanos ortopedistas, puesto que existe evidencia suficiente para afirmar su capacidad para reducir la formación de biopelículas.

**Palabras clave:** Gibbus; nanopartículas de plata; cifosis segmentaria.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Non-tuberculous Gibbus Deformity, Treated With an Implant Coated With Silver Nanoparticles. Presentation of a Case

## ABSTRACT

Gibbus disease is the collapse of the anterior portion of one or more vertebral bodies that results in acute angle segmental kyphosis. Generally, these types of deformities are caused by tuberculosis infections. One of the main problems associated with this deformity is spinal compression. In this case, the patient presented this condition as a consequence of a non-tuberculous infection, with angular kyphosis after osteomyelitis, treated with a double approach, using implants coated with silver nanoparticles. We obtained very satisfactory clinical and radiological outcomes. This case presents the intersection of two rare topics in current medicine; on the one hand, a type of spinal deformity that rarely occurs as a consequence of a non-tuberculous infection. On the other hand, the implant used, coated with silver nanoparticles. Although there are still controversies in the literature, this implant offers a new possibility of treatment for patients who are at increased risk of implant-related infection, and it is of interest for orthopedic surgeons, since there is sufficient evidence to support its ability to reduce the formation of biofilms.

**Key words:** Gibbus; silver nanoparticles; segmental kyphosis.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Se conoce como enfermedad de Gibbus al colapso de la porción anterior de uno o más cuerpos vertebrales que provocan una cifosis segmentaria de ángulo agudo.<sup>1</sup> El término proviene del latín tardío “gibbosus” que significa jorobado.<sup>2</sup>

Recibido el 15-3-2020. Aceptado luego de la evaluación el 29-7-2020 • Dr. DIEGO F. JACOB • dfjacob@hotmail.es

 <https://orcid.org/0000-0001-7484-0617>

**Cómo citar este artículo:** Jacob DF, Guimbard Perez JH, Orosco Falcone LDE, Carabajal JC, Ortiz PN. Deformidad de Gibbus no tuberculosa tratada con implante cubierto con nanopartículas de plata. Presentación de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):802-811. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1074>

En general, este tipo de deformidades son producto de infecciones tuberculosas en la columna vertebral o son secundarias a anomalías congénitas.<sup>1</sup> También pueden deberse a algunas fracturas, enfermedades metabólicas, como la mucopolisacaridosis, o infecciones congénitas.<sup>3</sup> Uno de los principales problemas de este cuadro es la progresión de la cifosis, el balance sagital empeora y, en consecuencia, el riesgo de compresión medular es mayor.<sup>1</sup>

A pesar de que existe gran cantidad de información sobre esta deformidad, resulta muy poco común como resultado de una infección no tuberculosa; en nuestra búsqueda bibliográfica, encontramos un solo caso publicado con dicha característica.<sup>4</sup> El paciente que presentamos sufrió esta enfermedad a causa de una infección asociada a implantes.

Las tasas de infecciones profundas asociadas a la colocación de implantes en la columna vertebral oscilan entre el 2,2% y el 25%,<sup>5</sup> y los microorganismos aislados más comunes son bacterias de baja virulencia, como *Staphylococcus epidermidis*, que crecen en los implantes formando biopelículas de multicapas conocidas como *biofilms* o *microfilms*,<sup>6</sup> lo que les permite a las bacterias defenderse de los tratamientos antibióticos, como así también de la inmunidad del huésped.<sup>7</sup>

Se ha demostrado que la plata posee un efecto antibacteriano efectivo y puede aplicarse en los implantes en forma de nanopartículas para obtener propiedades físicas, químicas y biológicas mejoradas, con una tendencia a la inhibición de la infección en los implantes ortopédicos.<sup>8</sup> Por estos motivos, las investigaciones continúan y adquieren especial relevancia cuando nos enfrentamos a pacientes con características especiales, como un metabolismo óseo alterado, sistemas inmunes afectados o infecciones activas o en remisión.

Presentamos un caso inusual de cifosis angular pososteomielitis no tuberculosa, tratado con doble vía de abordaje, utilizando implantes recubiertos con nanopartículas de plata.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 69 años, sin antecedentes médicos de relevancia, no tabaquista, que asistió a la consulta de un especialista en patología espinal de nuestra institución, por lumbalgia intensa y dolor en la cara anterior de ambos muslos, y debilidad de los miembros inferiores que le impedían la bipedestación y la deambulación confortables, asociados a parestesias.

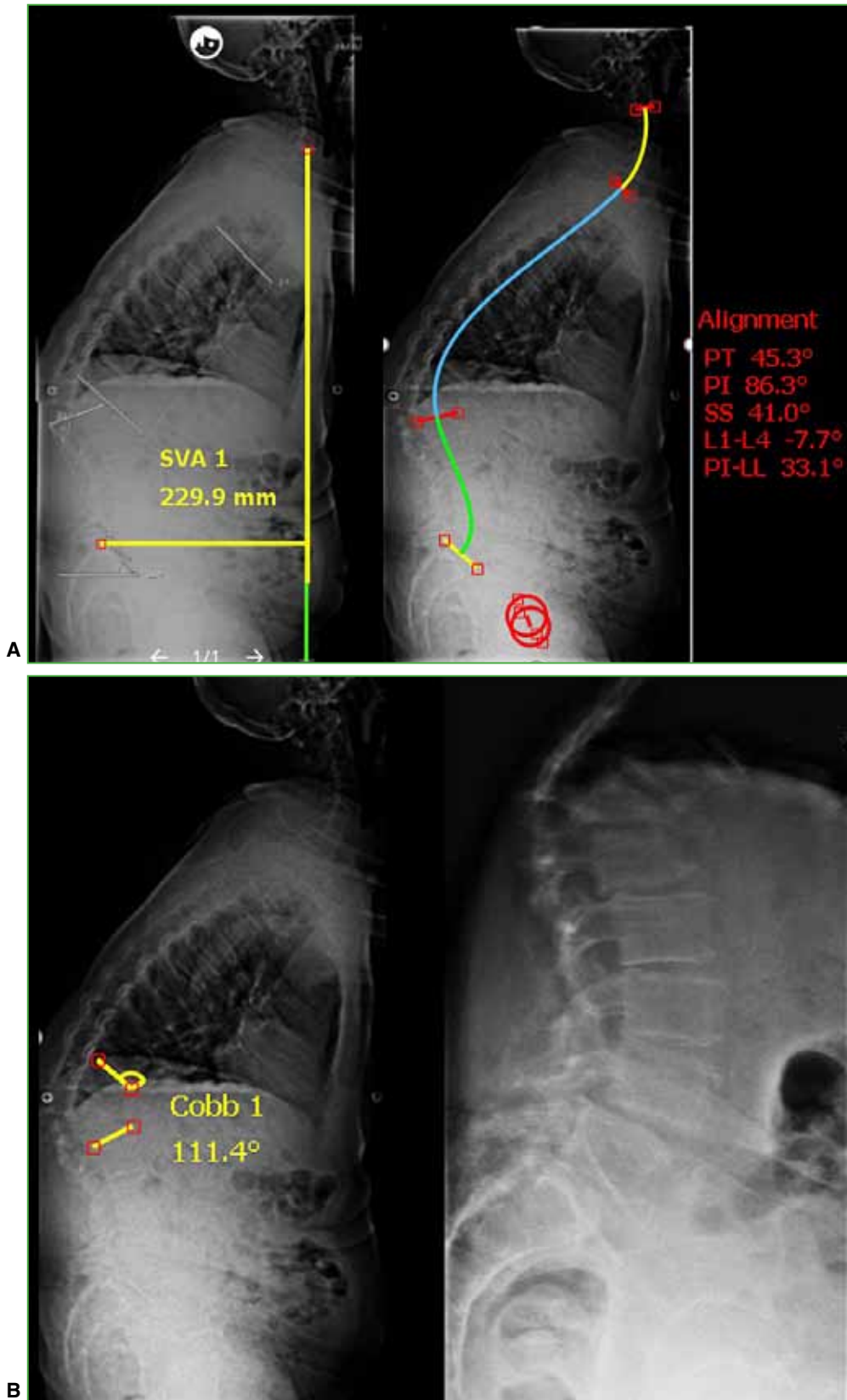
Como antecedentes, refirió una cirugía instrumentada de columna dorsolumbar practicada dos años antes, en otra institución, donde había sido sometido a una artrodesis de T11-S1 con barras y tornillos transpediculares, que requirió limpieza y desbridamiento quirúrgico a los cinco días por mala evolución de la herida. En esa oportunidad, no se obtuvo aislamiento ni tipificación de germen. A los 19 meses de la instrumentación, se extrajo el implante.

En nuestra institución, se realizó una punción biopsia de T12 bajo tomografía computarizada, de la cual no se obtuvo aislamiento de germen; tras los análisis pertinentes para descartar tuberculosis, se le diagnosticó osteomielitis vertebral no tuberculosa de T12, según el cuadro clínico y los estudios por imágenes. Como el resultado de los cultivos fue negativo, el Servicio de Infectología indicó un tratamiento empírico para cubrir gérmenes grampositivos y bacilos gramnegativos, con una duración adecuada al diagnóstico de osteomielitis, por lo que se le administró ciprofloxacina más minociclina por vía oral, durante seis semanas.

Se lo citó para controles periódicos hasta que, según los parámetros clínicos y bioquímicos, la infección había curado. Al tercer mes de la extracción del implante, con la herida cicatrizada, sin secreciones ni signos de flogosis y ante la persistencia del dolor, se comenzó a planificar una cirugía de corrección de la deformidad.

El paciente estaba en sillón de ruedas, refería lumbalgia asociada con dolor intenso en la cara anterior de ambos miembros inferiores, y el puntaje en la escala analógica visual era de 9/10. Además, tenía debilidad en ambos miembros inferiores, con atrofia muscular marcada en ambos muslos y masas gemelares, podía caminar con ayuda, pero sentía dolor, los signos mielopáticos estaban ausentes, los reflejos osteotendinosos profundos estaban conservados y la fuerza muscular de miembros inferiores era de 3/5 según la escala del Medical Research Council. A la inspección, se observó un desequilibrio sagital positivo severo, el puntaje del *Oswestry Disability Index* era del 75%, que corresponde a la categoría de “discapacidad”.

Se solicitaron estudios por imágenes. El espinograma de pie mostró un desequilibrio sagital global. Con el sistema SurgiMap®, se midieron los parámetros espinopélvicos y se obtuvieron los siguientes resultados: eje vertical sagital (*sagittal vertical axis*, SVA) muy positivo de 229 mm, con un ángulo T1-pélvis (*T1-pelvis angle*, TPA) de 57°, incidencia pélvica (*pelvic incidence*, PI) 86°, inclinación pélvica (*pelvic tilt*, PT) 45°, pendiente sacra (*sacral slope*, SS) 41°, cifosis torácica (*thoracic kyphosis*, TK) 60°, lordosis lumbar (*lumbar lordosis*, LL) 53°, PI-LL 33°, GT 66° y *gap* de 12. El paciente tenía una deformidad de Gibbus a expensas del acuñamiento anterior de T12, con cifosis segmentaria de T11-L1 de 111° (Figura 1).



**Figura 1.** Espinograma de perfil de pie antes de la cirugía. **A.** Se observa el valor del eje vertical sagital. **B.** Parámetros espinopelvianos y curvas vertebrales.

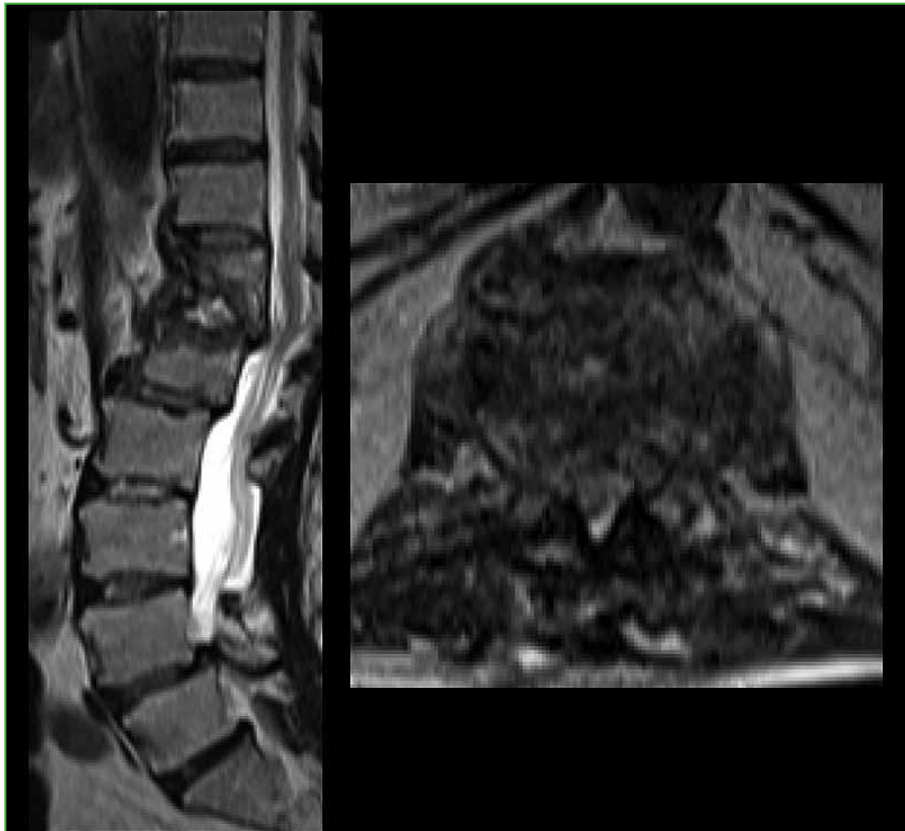
En la tomografía computarizada, se observó una osteólisis >50% del cuerpo de T12 a predominio anterior y pérdida de stock óseo en el platillo vertebral superior de L1 más signos secuelares de aflojamiento de tornillos en todos los niveles restantes, principalmente en el hueso sacro (Figura 2).



**Figura 2.** Tomografía computarizada de columna dorsolumbosacra.

**A.** Osteólisis a predominio de las vértebras superiores de la instrumentación y el sacro. **B.** Destrucción de la vértebra T12 con gran acuñamiento anterior.

En la resonancia magnética, se visualizó el estrechamiento del canal espinal en T12-L1, con hiperintensidad en la secuencia T2 del disco a dicho nivel, asociado con la destrucción de ambos cuerpos vertebrales (Figura 3). Se realizó, además, un centellograma óseo que mostró hipercaptación leve en T12-L1. Los parámetros bioquímicos indicaban que no había infección activa.



**Figura 3.** Resonancia magnética de columna dorsolumbosacra que muestra la estrechez resultante del canal medular.

### Técnica quirúrgica

Se realizó un primer tiempo quirúrgico anterior por toracotomía, con exéresis de la 12va costilla y corporectomía de T12, y colocación de caja telescópica autoexpandible con injerto óseo autólogo de costilla y tornillos laterales al cuerpo de T11 y L1 unidos con una barra de titanio, todos recubiertos con nanopartículas de plata para prevenir la formación de biopelículas. Siete días después, se llevó a cabo el segundo tiempo quirúrgico posterior, bajo monitoreo neurofisiológico, con artrodesis de T4 a pelvis mediante tornillos pediculares y tres barras de titanio con corrección de la deformidad y la colocación de injerto óseo autólogo más injerto heterólogo de banco, más descompresión y liberación mielomenigorradicular de L4-L5.

El paciente toleró bien el procedimiento y fue dado de alta deambulando sin dolor con andador de cuatro puntos, a los cinco días.

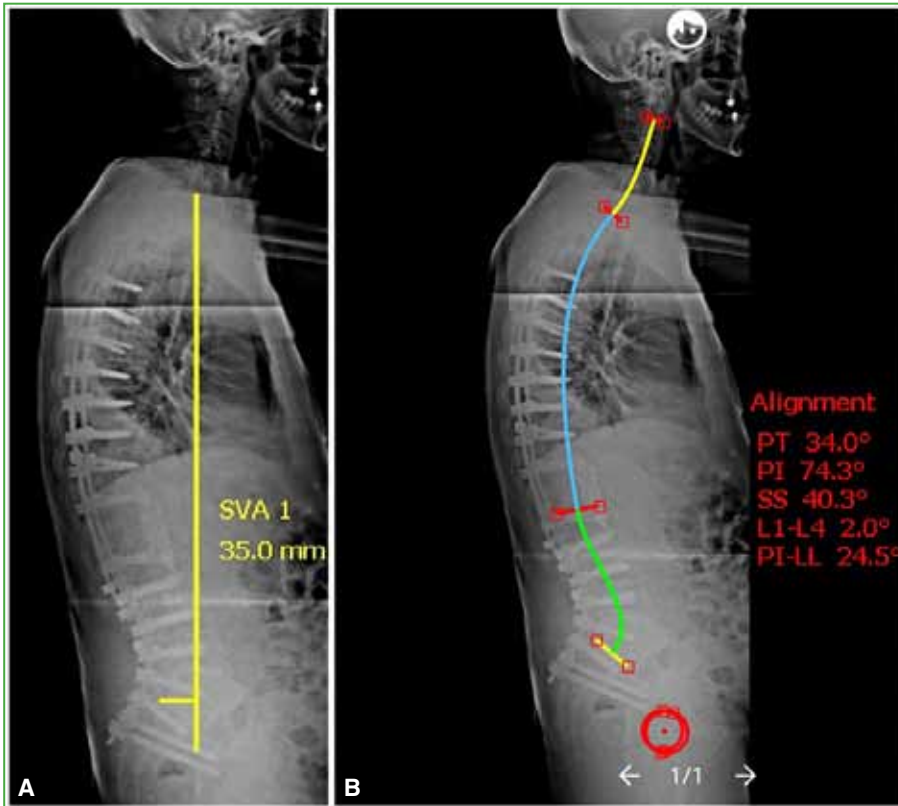
Se realizaron controles evolutivos periódicos durante el primer mes, a los tres y seis meses; en la actualidad, a los ocho meses de la intervención, la herida está cicatrizada y el paciente camina sin ayuda, sin dolor en la región dorsolumbar y dolor leve en los miembros inferiores (puntaje 2/10 en la escala analógica visual). Ha completado el plan de neurorrehabilitación para fortalecimiento muscular y perfeccionamiento de la marcha, con un puntaje del *Oswestry Disability Index* del 20%, que corresponde a la categoría de “limitación funcional moderada” (Figura 4). Tanto el paciente como sus familiares están muy satisfechos con los resultados obtenidos. El paciente otorgó el consentimiento informado por escrito para la publicación del caso.



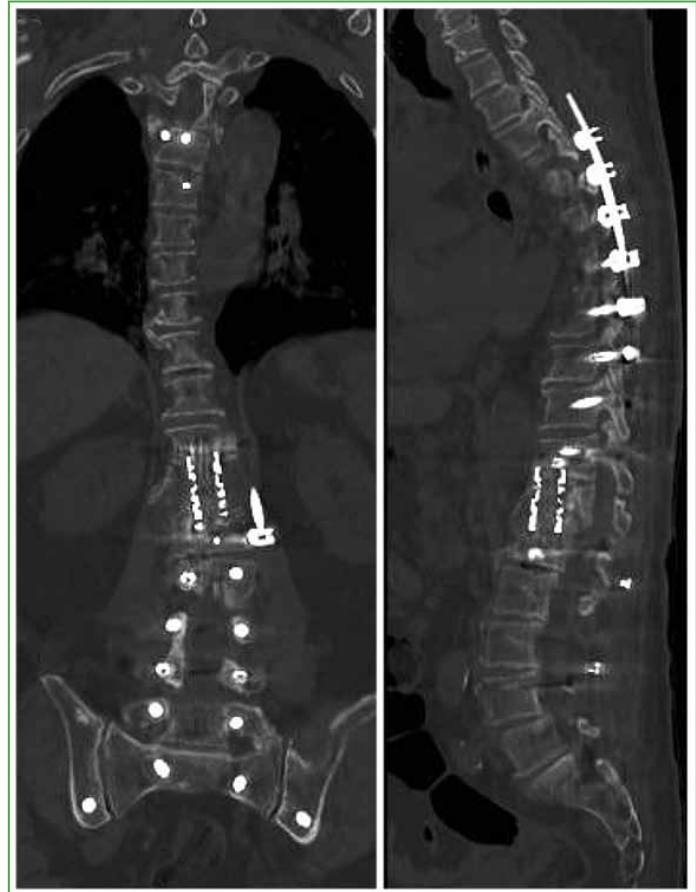
**Figura 4.** Imagen posoperatoria. Paciente de perfil.

En las nuevas mediciones con el programa SurgiMap®, en el espinograma de pie, se observa un SVA positivo de 35 mm y una cifosis segmentaria T11-L1 de 11°, con TPA 27°, PI 74°, PT 34°, SS 40°, TK 37°, LL 49°, PI-LL 24°, GT 29° y *gap* de 8, con mejoría en todos los parámetros espinopélvicos (Figura 5).

Por otro lado, en la tomografía computarizada, se puede visualizar la consolidación ósea en todos los planos y la invasión de hueso neoformado alrededor del implante intersomático (Figura 6).



**Figura 5.** Espinograma de perfil de pie después de la cirugía. **A.** Valor del eje vertical sagital resultante. **B.** Parámetros espinopélvicos y curvas vertebrales obtenidos.



**Figura 6.** Tomografía computarizada de columna dorsolumbosacra posoperatoria. Se observa el proceso de consolidación ósea.

## DISCUSIÓN

Los objetivos del tratamiento quirúrgico de la cifosis angular incluyen la mejoría de la clínica neurológica y de los déficits por compresión neural, la restauración de la alineación normal mediante la corrección de la deformidad y estabilización de la columna vertebral con una artrodesis.<sup>9</sup> Como se puede observar en las mediciones radiológicas descritas, la incidencia pélvica posoperatoria descendió 12° respecto de la inicial, lo que puede resultar llamativo teniendo en cuenta que dicho parámetro ha sido descrito tradicionalmente como “estático”. Sin embargo, estudios recientes han demostrado que la incidencia pélvica puede variar con la edad, el índice de masa corporal o tras algunos procedimientos espinales,<sup>10,11</sup> e inclusive ante las posiciones de flexión y extensión, esto último parece deberse a la movilidad del sacro con respecto a la pelvis a través de la articulación sacroilíaca, evidenciado por cambios desproporcionados en la pendiente sacra versus la inclinación pélvica.<sup>12</sup>

Para conseguir el éxito terapéutico, es más importante obtener una artrodesis sólida que lograr una corrección anatómica de la deformidad. Y, basándose en esta máxima, la importancia del soporte anterior y del injerto óseo es clara, y ha sido bien documentada.<sup>13</sup> A pesar del avance de las técnicas quirúrgicas para la estabilización anterior y la descompresión posterior, el procedimiento quirúrgico ideal continúa siendo controvertido.

En aquellas inestabilidades espinales donde las columnas anterior, media y posterior están afectadas, independientemente de la patología que las origina, la descompresión exitosa, la corrección de la deformidad y la estabilización requieren procedimientos anteriores y posteriores.<sup>14</sup>

El advenimiento de dichas técnicas quirúrgicas de complejidad ascendente genera, a su vez, la necesidad de contar con implantes de características mecánicas y biológicas cada vez más exigentes, con capacidad de durar mucho tiempo, resistencia mecánica, escasos o nulos efectos adversos sobre el huésped, relativa resistencia a la infección, costos accesibles para el sistema de salud, disponibilidad y acceso de la población.

Estos requerimientos han dado lugar a nuevos paradigmas, en los que las nuevas características resultantes de los biomateriales no dependen necesariamente del descubrimiento de nuevos materiales con propiedades únicas, sino que son más bien la resultante del uso inteligente y combinado de materiales ya disponibles.

En este contexto, podemos afirmar que la actividad antimicrobiana de la plata se conoce muy bien; por lo tanto, el estudio de este metal en la industria de los implantes ortopédicos ha tomado auge en el último tiempo. Su actividad bactericida se basa en la inactivación de enzimas clave, como la succinato deshidrogenasa por unión de grupos tiol, la formación de radicales hidroxilo y el posterior daño del ADN.

En un estudio de van Hengel y cols.,<sup>15</sup> cuyo objetivo fue desarrollar implantes metálicos equipados con funcionalidad antimicrobiana para evitar la infección asociada, la superficie de los implantes se “biofuncionalizó” utilizando oxidación electrolítica plasmática en presencia de nanopartículas de plata. Se eligieron las nanopartículas de plata, porque, cuando se oxidan, liberan iones plata que, se sabe, son agentes antimicrobianos potentes y han demostrado un fuerte comportamiento bactericida contra un amplio espectro de bacterias que incluyen *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina a través de múltiples mecanismos, como el daño a las membranas bacterianas y la producción de especies reactivas de oxígeno.<sup>16</sup>

En este estudio, los implantes se incubaron con *S. aureus* resistente a meticilina durante 48 h, en condiciones que inducen la formación de biopelículas. Después de 48 h de incubación, en los implantes del grupo de control, se formaron biopelículas, las bacterias se apilaban cada vez más una encima de la otra para formar hasta 4 o 5 capas. En cambio, en los implantes con plata, menos bacterias se unieron a la superficie de los implantes y no se observaron signos de formación de biopelículas.

Tras una extensa búsqueda, no hemos encontrado en la bibliografía actual series de casos, como así tampoco reportes de casos donde se hayan utilizado implantes de estas características en la cirugía espinal. Sin embargo, en 2016, Hazer y cols. publicaron un estudio en conejos que ha logrado resultados prometedores respecto de la inhibición de la biopelícula en implantes espinales recubiertos con nanopartículas de plata;<sup>17</sup> a su vez, Hegde y cols., en un estudio reciente en ratones, llegaron a conclusiones similares.<sup>18</sup>

Hay investigaciones que demuestran que las nanopartículas de plata y la plata iónica poseen un efecto antibacteriano a concentraciones que no son citotóxicas para las células eucariotas.<sup>19</sup> Sin embargo, algunos autores afirman que los implantes con plata pueden estar asociados con toxicidad, causada por los altos niveles de iones plata.<sup>20</sup> En general, podemos decir que las células de los mamíferos, que poseen un mayor tamaño, una organización estructural y funcional superior, y más capacidad de producir matriz extracelular, son más tolerables a la plata que las células bacterianas.<sup>21</sup>

Los resultados a corto plazo de las aplicaciones de estos implantes de plata no mostraron ningún efecto adverso sobre las funciones hepáticas y renales del huésped.<sup>22</sup> Sin embargo, a nivel celular, los impactos de los iones plata en la viabilidad y diferenciación de las células óseas aún no se han investigado en detalle.

Es por esto que, en la actualidad, crecen las preocupaciones con respecto a los efectos secundarios citotóxicos de la plata iónica y las nanopartículas de plata en células de mamíferos y sistemas de órganos.<sup>23</sup>

En un estudio de Albers y cols., se demostró que las partículas de plata provocan efectos citotóxicos en osteoblastos y osteoclastos.<sup>20</sup>

Por otra parte, estudios previos ya habían demostrado que tanto la plata iónica como las nanopartículas de plata causan efectos citotóxicos en diferentes sistemas *in vitro* e *in vivo*.<sup>24</sup> No hay consenso sobre la toxicidad de estas partículas para los seres humanos, la mayoría de las investigaciones sobre la toxicidad de las nanopartículas de plata se basan en experimentos celulares *in vitro* y experimentos con animales a relativamente corto plazo.

## CONCLUSIONES

Este caso presenta la conjugación de dos temas poco frecuentes en la medicina actual; por un lado, la presentación de un tipo de deformidad de columna que, rara vez, ocurre como consecuencia de una infección no tuberculosa, cuyo tratamiento aún sigue siendo controvertido desde el punto de vista biomecánico. Comunicamos aquí un método terapéutico que, hasta el momento, logra un excelente resultado clínico para el paciente, con la restauración de la bipedestación, la marcha armónica, y gran mejoría del dolor y los síntomas neurológicos. Por otro lado, el implante utilizado, de última generación, recubierto con nanopartículas de plata. Si bien aún se encuentra en estudio y, para algunos autores, su uso resulta controvertido por los motivos antes descritos, ofrece una nueva posibilidad de tratamiento para pacientes con un riesgo más alto de infección asociada con los implantes. Resulta de interés que sea reconocido y tenido en cuenta por los cirujanos ortopedistas, porque hay evidencia que avala su capacidad para reducir la formación de biopelículas.

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

ORCID de J. H. Guimbard Perez: <https://orcid.org/0000-0002-8887-8947>  
ORCID de L. D. E. Orosco Falcone: <https://orcid.org/0000-0003-0988-305X>

ORCID de J. C. Carabajal: <https://orcid.org/0000-0003-2902-4420>  
ORCID de P. N. Ortiz: <https://orcid.org/0000-0001-7461-3879>

## BIBLIOGRAFÍA

- Ghandi M, Aycok RD, Berwald N, Hahn B. Gibbus deformity. *J Emerg Med* 2015;49(3):340-1. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.04.004>
- Merriam-Webster. Gibbous. En: *Merriam-Webster.com dictionary*. Disponible en: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/gibbous>
- Palmucci S, Attinà G, Lanza ML, Belfiore G, Cappello G, Foti PV, et al. Imaging findings of mucopolysaccharidoses: a pictorial review. *Insights Imaging* 2013;4(4):443-59. <https://doi.org/10.1007/s13244-013-0246-8>
- Seksenyan A, Esfahani DR, Hu K, Mehta AI. Gibbus deformity after non-tuberculosis osteomyelitis. *J Spine Surg* 2017;3(4):736-9. <https://doi.org/10.21037/jss.2017.12.02>
- Maciejczak A, Wolan-Nieroda A, Wałaszek M, Kołpa M, Wolak Z. Antibiotic prophylaxis in spine surgery: a comparison of single-dose and 72-hour protocols. *J Hosp Infect* 2019;103(3):303-10. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.04.017>
- Götz F. Staphylococcus and biofilms. *Mol Microbiol* 2002;43(6):1367-78. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2958.2002.028276.x>
- Kristian SA, Birkenstock TA, Sauder U, Mack D, Götz F, Landmann R. Biofilm formation induces C3a release and protects Staphylococcus epidermidis from IgG and complement deposition and from neutrophil-dependent killing. *J Infect Dis* 2008;197(7):1028-35. <https://doi.org/10.1086/528992>

8. Qing Y, Cheng L, Li R, Liu G, Zhang Y, Tang X, et al. Potential antibacterial mechanism of silver nanoparticles and the optimization of orthopedic implants by advanced modification technologies. *Int J Nanomedicine* 2018;13:3311-27. <https://doi.org/10.2147/IJN.S165125>
9. Jung-Hee Lee, Hyun-Seok Oh, Jeong-Gyu Choi. Comparison of the posterior vertebral column resection with the expandable cage versus the nonexpandable cage in thoracolumbar angular kyphosis. *Clin Spine Surg* 2017;30(4):E398-E406. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000236>
10. Iyer S, Lenke LG, Nemani VM, Albert VM, Sides A, Metz LN, et al. Variations in sagittal alignment parameters based on age: a prospective study of asymptomatic volunteers using full-body radiographs. *Spine (Phila Pa 1976)* 2016;41(23):1826-36. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001642>
11. Noshchenko A, Hoffecker L, Cain CMJ, Patel VV, Burger EL. Spinopelvic parameters in asymptomatic subjects without spine disease and deformity: a systematic review with meta-analysis. *Clin Spine Surg* 2017;30(9):392-403. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000533>
12. Schroeder N, Noschenko A, Burger E, Patel V, Cain C, Ou-Yang D, et al. Pelvic incidence changes between flexion and extension. *Spine Deform* 2018;6(6):753-61. <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2018.03.008>
13. Winter RB. Congenital scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1973;93:75-94. Disponible en: [https://journals.lww.com/clinorthop/Citation/1973/06000/Congenital\\_Scoliosis.10.aspx](https://journals.lww.com/clinorthop/Citation/1973/06000/Congenital_Scoliosis.10.aspx)
14. Böhm H, Harms J, Donk R, Zielke K. Correction and stabilization of angular kyphosis. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(258):56-61. PMID: 2394059
15. van Hengel IAJ, Riool M, Fratila-Apachitei LE, Witte-Bouma J, Farrell E, Zadpoor AA, et al. Selective laser melting porous metallic implants with immobilized silver nanoparticles kill and prevent biofilm formation by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Biomaterials* 2017;140:1-15. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2017.02.030>
16. Rizzello L, Pompa PP. Nanosilver-based antibacterial drugs and devices: mechanisms, methodological drawbacks, and guidelines. *Chem Soc Rev* 2014;43(5):1501-18. <https://doi.org/10.1039/c3cs60218d>
17. Hazer DB, Sakar M, Dere Y, Altınkanat G, Ziyal MI, Hazer B. Antimicrobial effect of polymer-based silver nanoparticle coated pedicle screws: experimental research on biofilm inhibition in rabbits. *Spine (Phila Pa 1976)* 2016;41(6):E323-9. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001223>
18. Hegde V, Park HY, Dworsky E, Zoller SD, Xi W, Johansen DO, et al. The use of a novel antimicrobial implant coating in vivo to prevent spinal implant infection. *Spine (Phila Pa 1976)* 2020;45(6):E305-E311. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003279>
19. Amin Yavari S, Loozen L., Paganelli FL, Bakhshandeh S, Lietaert K, Groot JA, et al. Antibacterial behavior of additively manufactured porous titanium with nanotubular surfaces releasing silver ions. *ACS Appl Mater Interfaces* 2016;8(27):17080-9. <https://doi.org/10.1021/acsami.6b03152>
20. Albers CE, Hofstetter W, Siebenrock KA, Landmann R, Klenke FM. In vitro cytotoxicity of silver nanoparticles on osteoblasts and osteoclasts at antibacterial concentrations. *Nanotoxicology* 2013;7(1):30-6. <https://doi.org/10.3109/17435390.2011.626538>
21. Chernousova S, Epple M. Silver as antibacterial agent: ion, nanoparticle, and metal. *Angew Chem Int Ed Engl* 2013;52(6):1636-53. <https://doi.org/10.1002/anie.201205923>
22. Harges J, Ahrens H, Gebert C, Streitberger A, Buerger H, Erren M, et al. Lack of toxicological side-effects in silver-coated megaprotheses in humans. *Biomaterials* 2007;28(18):2869-75. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2007.02.033>
23. Ahamed M, Alsalthi MS, Siddiqui MKJ. Silver nanoparticle applications and human health. *Clin Chim Acta* 2010;411(23-24):1841-48. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2010.08.016>
24. Asharani PV, Lianwu Y, Gong Z, Valiyaveetil S. Comparison of the toxicity of silver, gold and platinum nanoparticles in developing zebrafish embryos. *Nanotoxicology* 2011;5(1):43-54. <https://doi.org/10.3109/17435390.2010.489207>

# Colgajo perforante de la arteria circunfleja ilíaca superficial para la cobertura de defectos en los miembros

Sebastián E. Valbuena,\* Emanuel Pereira,\* Braian Conde\*\*

\*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital El Cruce Alta Complejidad en Red "Dr. Néstor C. Kirchner", Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina

\*\*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital "Dr. Alejandro Korn", Melchor Romero, Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

El colgajo perforante de la arteria circunfleja ilíaca superficial se utiliza para la reconstrucción de los miembros, sobre todo, en el dorso de las manos y los pies, en la zona de flexión articular y en cirugía maxilofacial, porque es un colgajo fino, flexible y versátil. Presentamos tres pacientes: dos casos pediátricos para la reconstrucción de secuelas traumáticas de la mano y el dorso del pie, y un adulto para la reconstrucción de una quemadura del dorso de la mano. **Conclusiones:** El colgajo perforante de la arteria circunfleja ilíaca superficial es ideal para el dorso de la mano, el pie y los pliegues articulares. Pese a las variaciones anatómicas en el nacimiento de la arteria circunfleja ilíaca superficial, el dominio de las técnicas microquirúrgicas y de la supermicrocirugía permite tomar, con seguridad, un colgajo de dimensiones moderadas o grandes, fino, con baja morbilidad en la zona dadora.

**Palabras clave:** Colgajo perforante; arteria circunfleja ilíaca superficial; perforosoma; inguinal.

**Nivel de Evidencia:** V

## Superficial Circumflex Iliac Artery Perforator Flap for the Coverage of Limb Defects

### ABSTRACT

The superficial circumflex iliac artery perforator (SCIP) flap is a thin, pliable, and versatile flap used mainly for extremities and head and neck reconstruction. We presented 3 cases of SCIP flap reconstructions. Two pediatric cases for the reconstruction of traumatic sequelae of the hand and dorsal foot. One adult case for the reconstruction of a severe burn of the dorsal hand. **Conclusion:** The SCIP flap is ideal for the reconstruction of the dorsal aspect of the hand, foot, and flexion crease. Despite the anatomical variations in the origin of the superficial circumflex iliac artery, the use of microsurgical techniques and super-microsurgery allows safe harvesting of a thin flap of moderate to large dimensions, with low morbidity in the donor area.

**Key words:** Perforator flap; SCIP; circumflex iliac superficial artery; perforosome; inguinal.

**Level of Evidence:** V

## INTRODUCCIÓN

El colgajo inguinal basado en la arteria circunfleja ilíaca superficial (ACIS) fue descrito por McGregor y Jackson, en 1972, para la cobertura de defectos en el miembro superior. Este colgajo es fácil de realizar, una de sus desventajas es que el miembro debe estar unido a la región pélvica como mínimo tres semanas, y requiere de otro tiempo quirúrgico para su separación.<sup>1</sup> En 1973, Daniel y Taylor propusieron su uso de forma libre<sup>2</sup> y, aunque una de sus características atractivas es la baja morbilidad en la zona dadora, este colgajo pierde popularidad frente a otros colgajos libres debido a sus variaciones anatómicas.

A partir del auge de los colgajos perforantes que permiten diseñar colgajos de gran dimensión desde una arteria perforante, es que Koshima y cols. describen el colgajo perforante libre de la ACIS para la reconstrucción de miembros,<sup>3</sup> y se convierte en un colgajo muy útil para las reconstrucciones maxilofaciales y del área pudenda.

Recibido el 2-12-2019. Aceptado luego de la evaluación el 4-8-2020 • Dr. SEBASTIÁN E. VALBUENA • valbuena.sebastian@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0209-1554>

**Cómo citar este artículo:** Valbuena SE, Pereira E, Conde B. Colgajo perforante de la arteria circunfleja ilíaca superficial para la cobertura de defectos en los miembros. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):812-820. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1035>

La posibilidad de tomar colgajos finos, sin necesidad de un desgrasado posterior posiciona al colgajo perforante de la ACIS dentro de las elecciones para la cobertura de miembros, sobre todo, en el dorso de la mano, del pie y los pliegues articulares.

El objetivo de este artículo es describir las ventajas del colgajo de la ACIS y comunicar la resolución de tres casos clínicos.

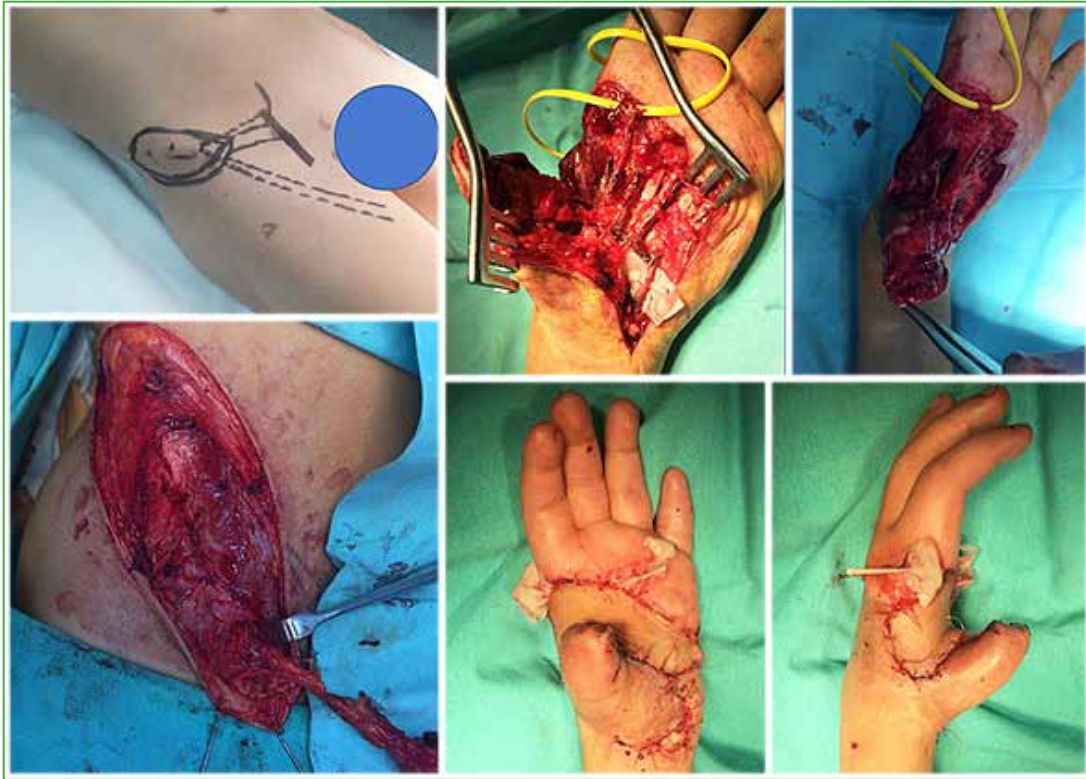
## CASO CLÍNICO 1

Varón de 6 años, que sufrió un accidente en la panadería de sus padres con la máquina sobadora de masa, que le provocó un desguantamiento completo del pulgar y el dorso de la mano, una amputación tipo III de la clasificación de Allen y Dautel (distal a la articulación interfalángica). Fue tratado mediante diferentes cirugías en un hospital local. Un año después del accidente, acudió a nuestra consulta. En la evaluación, se observó el pulgar totalmente incluido dentro de la mano y ausencia de la mitad de la falange distal del pulgar (**Figura 1**).



**Figura 1.** Secuela de herida por sobadora. Avulsión del pulgar con amputación distal a nivel de F2, tipo III, con inclusión completa del pulgar en la palma de la mano.

Se planificó una cirugía reconstructiva en dos tiempos. El primer tiempo consistió en la reconstrucción de la primera comisura con colocación del pulgar en una posición funcional. Se realizó la separación del pulgar con la apertura de la comisura, y el defecto cutáneo se reconstruyó con un colgajo inguinal de 6 x 12 cm basado en la rama profunda de la ACIS. Luego se procedió a la anastomosis término-lateral de la arteria cubital a nivel del canal de Guyon y a la anastomosis de la vena satélite término-terminal con una de las venas de la arteria cubital (**Figura 2**).



**Figura 2.** Separación del pulgar, apertura de la primera comisura, tallado de un colgajo de arteria circunfleja ilíaca superficial libre basado en la rama profunda de la arteria circunfleja ilíaca superficial.

Tras la rehabilitación de la movilidad del pulgar, a los ocho meses, se llevó a cabo el segundo tiempo quirúrgico que consistió en la reconstrucción del pulgar con una transferencia del hemihallux y anastomosis término-lateral a la arteria radial y dos venas satélite a venas del dorso de la mano (Figura 3).



**Figura 3.** Segundo tiempo quirúrgico: reconstrucción del pulgar con transferencia libre del hemihallux.

Al año de la cirugía, el aspecto estético y la función del pulgar (Kapandji 8) son buenos. La única complicación es una cicatriz queloide en el dorso de la muñeca (Figura 4).



**Figura 4.** Excelente resultado estético y funcional del pulgar. Nótese la cicatriz queloide en la región dorsorradial de la muñeca.

## CASO CLÍNICO 2

Mujer de 37 años, epiléptica, que sufre una quemadura profunda del dorso de la mano y los dedos durante una crisis. En la institución local, se le practicaron incisiones de descarga longitudinales para evitar el síndrome compartimental (Figura 5).



**Figura 5.** A. Quemadura profunda del dorso de la mano y los dedos. B. A los siete días de las incisiones longitudinales en el dorso de la mano y los dedos. C. Tres semanas después de la cirugía. D. A las cinco semanas del colgajo de la arteria circunfleja ilíaca superficial, se realiza la apertura de las comisuras.

Se planificó la resección del tejido patológico y la colocación de un colgajo de la ACIS fino, basado en la rama superficial, a las tres semanas de la quemadura. Debido a la necesidad de un pedículo largo para construir la anastomosis con la arteria radial, se talló un colgajo cutáneo de 14 x 7 cm distal, en el que se incluyó el pedículo de la perforante superficial en un colgajo graso. La anastomosis fue término-lateral a la arteria radial y dos venas a venas dorsales de la mano y la muñeca. El colgajo cubrió todo el defecto dorsal y de la región metacarpofalángica de los dedos. A las tres semanas, se realizó la separación de la sindactilia de la segunda y cuarta comisura y, a la quinta semana, la separación de la tercera comisura. Al octavo mes de la operación, la movilidad y la función de la mano eran completas, con un aspecto estético aceptable (Figura 6).



**Figura 6.** A los ocho meses de la cirugía, la movilidad de la mano es completa y el resultado estético es excelente. Colgajo fino que no necesita desgrasado posterior.

### CASO CLÍNICO 3

Niña de 5 años, que tiene una secuela de quemadura con agua hirviendo en el dorso del pie derecho con retracción cutánea y deformidad del hallux en extensión fija a 90°, de tres años de evolución. Fue sometida a múltiples Z-plastias y correcciones sin buen resultado. Desde hace 30 meses, la paciente no puede colocarse un calzado debido a la deformidad residual (Figura 7).



**Figura 7.** Secuela de quemadura. Retracción cutánea del dorso del pie con deformidad en extensión de la articulación metatarsofalángica fija en 90°.

Se procedió a la resección de la cicatriz, al alargamiento del extensor del hallux, la liberación capsular más la fijación transitoria del hallux en posición plantigrada. Se talló un colgajo de la ACIS de 6 x 13 cm basado en la rama superficial. Se realizó una anastomosis término-terminal a la arteria pedia y de dos venas una satélite y otra superficial. Se consiguió la corrección del hallux y, a los seis meses de la cirugía, la paciente deambula con calzado sin inconvenientes (Figura 8).



**Figura 8.** A. Resultado posoperatorio inmediato. B. Resultado a los cuatro meses, apoyo plantígrado del pie, sin molestias al usar calzado cerrado.

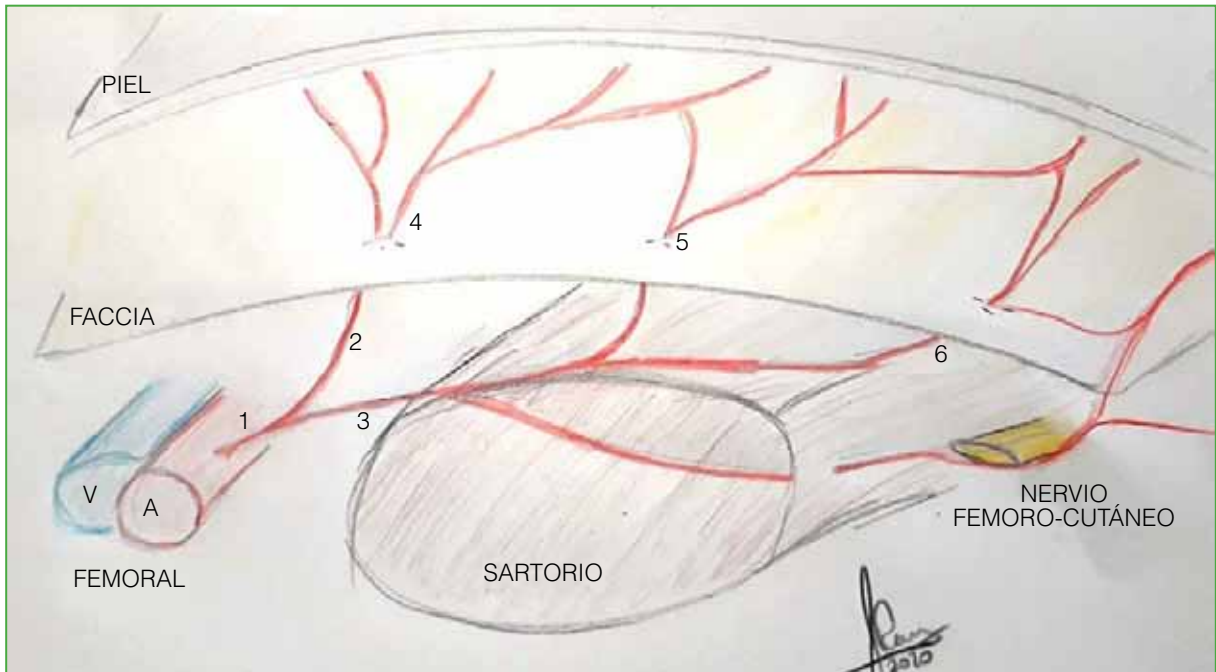
## DISCUSIÓN

Los colgajos perforantes ya sea en hélice, locales o libres tienen múltiples ventajas debido a la baja morbilidad en el área donante y a su versatilidad para adaptarse al área receptora.<sup>4</sup>

Saint-Cyr y cols. demuestran que el área irrigada por una arteria perforante, denominada perforosoma, está conectada directa e indirectamente con otros perforosomas, lo que aumenta el área de un colgajo a partir de estas anastomosis. La piel es irrigada por anastomosis directas y anastomosis indirectas del plexo subdérmico. Por lo tanto, un colgajo de grandes dimensiones puede ser tomado irrigado por una sola perforante mientras se mantenga la red indirecta subdérmica.<sup>5</sup>

A su vez, debido a estas anastomosis subdérmicas es factible tomar colgajos finos realizando disecciones superficiales.<sup>6,7</sup> Son ideales para pliegues articulares, lesiones en las manos y el dorso del pie, y mejoran considerablemente la estética y evitan el desgrasado posterior.<sup>8</sup> Con el colgajo de la ACIS superfino de menos de 5 mm de espesor para defectos de talla moderada, se ha logrado una tasa de éxito superior al 90%.<sup>7,9</sup>

La ACIS nace de la arteria femoral en el 83,5% de los casos, de la femoral superficial en el 8%, de la femoral profunda en el 8% y de la circunfleja lateral profunda en el 1%.<sup>10</sup> Asimismo, hay descripciones anatómicas que señalan que comparten un tronco común con la arteria epigástrica superficial en el 20-30,4% de los pacientes.<sup>11,12</sup> Un centímetro distal a su nacimiento se divide en dos ramas que corren superior y lateral dirigiéndose a la espina ilíaca anterosuperior.<sup>10</sup> La rama superficial, perforante medial cutánea, penetra la fascia profunda y se dirige directamente hacia la piel. La rama profunda que discurre por debajo de la fascia del sartorio, al cual irriga, da una perforante cutánea medial, y una perforante lateral en el borde externo del sartorio, luego continúa por debajo del nervio femoral cutáneo.<sup>8,10</sup> La rama profunda de la ACIS da ramas para el músculo sartorio, el nervio femoral cutáneo y la cresta ilíaca.<sup>13</sup> Una ventaja de esta perforante profunda es que permite tomar un pedículo más largo y, debido a su red anastomótica profunda, obtener un colgajo quimérico con músculo y hueso (Figura 9).



**Figura 9.** Esquema de la irrigación: 1 = arteria circunfleja ilíaca superficial, 2 = rama superficial de la arteria circunfleja ilíaca superficial, 3 = rama profunda de la arteria circunfleja ilíaca superficial, 4 = perforante medial cutánea de la rama superficial, 5 = perforante medial cutánea de la rama profunda, 6 = perforante lateral de la rama profunda.

La rama superficial presenta una disección más simple y su diámetro suele ser mayor.<sup>10</sup> Esta arteria es una rama de la ACIS en el 96%, pero su origen puede ser la arteria epigástrica, la arteria femoral superficial o la arteria pudenta superficial. Cuando esto ocurre y se ha diseñado un colgajo basado en la rama superficial, es necesario realizar una anastomosis de perforante a perforante utilizando técnicas de supermicrocirugía. Shu y cols. comunicaron que también hay una concordancia del 100% entre los hallazgos quirúrgicos y la angiogramografía en relación con el origen de esta arteria, y aconsejan realizar este estudio, de forma sistemática, para prever el origen arterial. A su vez, estos autores describen que la rama superficial de la ACIS penetra la fascia profunda en un área de 4,2 x 2 cm, centrada a 4,5 cm lateral y 1,5 cm superior del tubérculo del pubis. Sostienen que la inclusión de esta área en el diseño del colgajo permite incluir a la rama superficial de la ACIS.<sup>10</sup>

Una perforante dominante de la rama superficial o profunda es suficiente para nutrir el colgajo.<sup>14</sup> Sinna y cols. recomiendan tomar la rama profunda de la ACIS;<sup>15</sup> sin embargo, Shu y cols. enfatizan que la perforante superficial es suficiente para la irrigación del colgajo.<sup>10</sup> del Piñal y cols. postulan que es suficiente la inclusión de la perforante superficial de la ACIS y la primera perforante cutánea medial de la rama profunda de la ACIS para colgajos de dimensiones grandes (8 x 25 cm).<sup>8</sup>

La toma de grandes colgajos irrigados solo por la rama superficial de la ACIS puede ocasionar la pérdida parcial del colgajo, la perforante superficial tiene dos formas de terminación en la piel: una con flujo axial en red y otra con una terminación en ancla,<sup>16</sup> esta última variante es la que podría condicionar la pérdida parcial en los colgajos de grandes dimensiones.

Consideramos que la rama superficial es suficiente para diseñar colgajos de tamaño moderado, dejando la rama profunda para cuando se necesitan dimensiones mayores, un pedículo vascular largo o colgajos quiméricos.

## CONCLUSIONES

El colgajo perforante de la ACIS es ideal para el dorso de la mano, el pie y los pliegues articulares. A pesar de las variaciones anatómicas en el nacimiento de la ACIS, el dominio de las técnicas microquirúrgicas y de la supermicrocirugía permite tomar, con seguridad, un colgajo de dimensiones moderadas a grandes, fino, con baja morbilidad en la zona dadora.

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

ORCID de E. Pereira: <https://orcid.org/0000-0001-8096-4114>

ORCID de B. Conde: <https://orcid.org/0000-0002-4504-5128>

## BIBLIOGRAFÍA

- McGregor IA, Jackson IT. The groin flap. *Br J Plast Surg* 1972;25(1):3-16. [https://doi.org/10.1016/s0007-1226\(72\)80003-1](https://doi.org/10.1016/s0007-1226(72)80003-1)
- Daniel RK, Taylor GI. Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses: A clinical technique. *Plast Reconstr Surg* 1973;52(2):111-7. <https://doi.org/10.1097/00006534-197308000-00001>
- Koshima I, Nanba Y, Tsutsui T, Takahashi Y, Urushibara K, Inagawa K, et al. Superficial circumflex iliac artery perforator flap for reconstruction of limb defects. *Plast Reconstr Surg* 2004;113(1):233-40. <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000095948.03605.20>
- Kim JT, Kim SW. Perforator flap versus conventional flap. *J Korean Med Sci* 2015;30(5):514-22. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.5.514>
- Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, Mojallal A, Rohrich RJ. The perforasome theory: vascular anatomy and clinical implications. *Plast Reconstr Surg* 2009;124(5):1529-44. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181b98a6c>
- Hong JP, Choi DH, Suh H, Mukarramah DA, Tashti T, Lee K, et al. A new plane of elevation: the superficial fascial plane for perforator flap elevation. *J Reconstr Microsurg* 2014;30(7):491-6. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1369807>
- Jeong HH, Hong JP, Suh HS. Thin elevation: A technique for achieving thin perforator flaps. *Arch Plast Surg* 2018;45(4):304-13. <https://doi.org/10.5999/aps.2017.01529>
- del Piñal F, García-Bernal FJ, Studer A, Ayala H, Cagigal L, Regalado J. Super-thinned iliac flap for major defects on the elbow and wrist flexion creases. *J Hand Surg Am* 2008;33(10):1899-1904. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.09.023>
- Kim JH, Kim KN, Yoon CS. Reconstruction of moderate-sized distal limb defects using a superthin superficial circumflex iliac artery perforator flap. *J Reconstr Microsurg* 2015;31(9):631-5. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1558959>
- Suh HS, Jeong HH, Choi DH, Hong JP. Study of the medial superficial perforator of the superficial circumflex iliac artery perforator flap using computed tomographic angiography and surgical anatomy in 142 patients. *Plast Reconstr Surg* 2017;139(3):738-8. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003147>
- Nam YS, Han SH, Paik DJ. Morphometrics of arterial supply for superficial circumflex iliac artery flap in Koreans. *Korean Journal of Physical Anthropology* 2006;19(1):111. <https://doi.org/10.11637/kjpa.2006.19.1.1>
- Del Sol M, Vasquez B. Arteria circunfleja iliaca superficial. Importancia anatómo quirúrgica. *Int J Morphol* 2013;31(2):629-32. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022013000200046>
- Yoshimatsu H, Steinbacher J, Meng S, Hamscha UM, Weninger WJ, Tinhofer IE, et al. Superficial circumflex iliac artery perforator flap: An anatomical study of the correlation of the superficial and the deep branches of the artery and evaluation of perfusion from the deep branch to the sartorius muscle and the iliac bone. *Plast Reconstr Surg* 2019;143(2):589-602. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000005282>
- Koshima I, Nanba Y, Nagai A, Nakatsuka M, Sato T, Kuroda S. Penile reconstruction with bilateral superficial circumflex iliac artery perforator (SCIP) flaps. *J Reconstr Microsurg* 2006;22(3):137-42. <https://doi.org/10.1055/s-2006-939957>
- Sinna R1, Hajji H, Qassemayr Q, Perignon D, Benhaim T, Havet E. Anatomical background of the perforator flap based on the deep branch of the superficial circumflex iliac artery (SCIP Flap): a cadaveric study. *Eplasty* 2010;10:11. PMID: 20090859
- Goh TL, Park SW, Cho JY, Choi JW, Hong JP. The search for the ideal thin skin flap: superficial circumflex iliac artery perforator flap—a review of 210 cases. *Plast Reconstr Surg* 2015;135(2):592-601. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000951>

# Uso de denosumab para el quiste óseo aneurismático de columna.

## Reporte de un caso y revisión bibliográfica

Felipe Lanari Zubiaur,\* Alfredo O. Godoy Adaro,\*\* Pedro L. Bazán#

\*Grupo Médico Vertebral, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

\*\*Clínica Modelo S. A., Paraná, Entre Ríos, Argentina

#Hospital Interzonal General de Agudos "General San Martín", La Plata, Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

Los tumores vertebrales de columna tienen una frecuencia muy baja. La incidencia de quiste óseo aneurismático es del 1-4% de todos los tumores. Su ubicación predominante es la columna lumbar, en mayor medida, en el arco posterior. Según estudios publicados, esta enfermedad se comporta de forma agresiva, por la compresión radicular que genera debido a su expansión. Si bien hay bibliografía sobre el tratamiento quirúrgico del tumor y su resección en bloque y embolización, no hay experiencias sobre el tratamiento con anticuerpos monoclonales. Existen muy pocos artículos que corroboren un tratamiento para las recidivas o los quistes óseos aneurismáticos inoperables o intralesionales, los cuales dejan la posibilidad abierta a otras técnicas. Presentamos el caso de una mujer de 38 años con lumbocruralgia. En los estudios, se detecta una tumoración, y la biopsia por punción y las imágenes confirman que se trata de un quiste óseo aneurismático. Se planifica el tratamiento con embolización preoperatoria y exéresis intracompartimental mediante cirugía posterior con liberación del saco dural. A los seis meses, el tumor recidiva. Se indica tratamiento con denosumab por dos años, se realizan controles periódicos y se constata la remisión de los síntomas y la mejoría de las imágenes.

**Palabra clave:** Quiste óseo aneurismático; tratamiento; recidiva; coadyuvante; denosumab.

**Nivel de Evidencia:** IV

### Use of Denosumab in an Aneurysmal Bone Cyst of the Spine. Case Report and Literature Review

### ABSTRACT

Vertebral tumors of the spine have a very low frequency. The incidence of aneurysmal bone cyst (ABC) ranges between 1% and 4% of all tumors. Its predominant location is the lumbar spine, to a greater extent, in the posterior arch. According to published studies, this condition behaves aggressively, due to the root compression generated by its expansion. While there is literature on the surgical treatment of the tumor and its en bloc resection and embolization, there is no experience on the treatment with monoclonal antibodies. There are very few published articles that corroborate a treatment for recurrences or for inoperable or intralesional aneurysmal bone cysts, which leave the possibility open to other techniques. We present the case of a 38-year-old woman with lumbar pain radiating to the thigh. In studies, a tumor was detected, and the needle biopsy and imaging confirmed that it was an aneurysmal bone cyst. We planned the treatment with preoperative embolization and intracompartimental excision by subsequent surgery with the release of the dural sac. At six months, tumor recurrence was observed. Treatment with denosumab was indicated for two years, periodic controls were carried out and the remission of symptoms and improvement in the images were verified.

**Key words:** Aneurysmal bone cyst; treatment; relapse; coadjuvant; denosumab.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 17-5-2020. Aceptado luego de la evaluación el 4-11-2020 • Dr. PEDRO L. BAZÁN • pedroluisbazan@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0060-6558>

**Cómo citar este artículo:** Lanari Zubiaur F, Godoy Adaro AO, Bazán PL. Uso de denosumab para el quiste óseo aneurismático de columna. Reporte de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):821-828. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1121>

## INTRODUCCIÓN

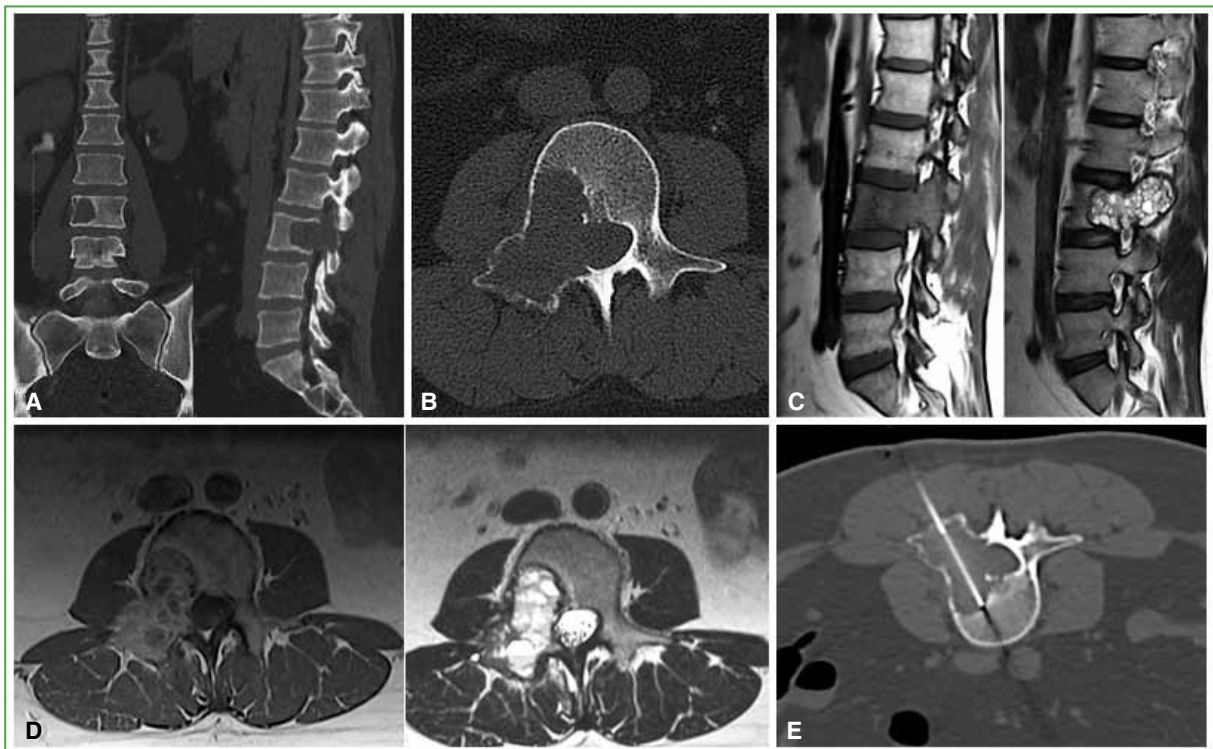
Los tumores vertebrales en la columna tienen una frecuencia muy baja, el 1-4% corresponde al quiste óseo aneurismático (QOA).<sup>1-10</sup> El QOA es un tumor benigno expansivo. Si bien se consideró un pseudotumor por muchos años, actualmente, se ha demostrado que es un tumor benigno asociado a un patrón específico alterado en el gen USP6 localizado en el cromosoma 17p13.<sup>1,2</sup>

En el 70% de los pacientes, el QOA se detecta como presentación única y, en el 30%, asociado a otros tumores. Es frecuente en la columna lumbar con predominio en el arco posterior. Entre sus características más distintivas, se mencionan el crecimiento lento, con islotes sanguíneos separados por tabiques conectivos,<sup>1,2,6-8</sup> y un comportamiento agresivo por la compresión radicular resultante de su expansión.<sup>6,7,9</sup>

Desde el punto de vista histológico, los QOA se caracterizan por tener células gigantes multinucleadas, células de estroma, originado de células osteoblásticas mesenquimatosas. Es un tumor benigno agresivo,<sup>1-3,6,10</sup> que, según la clasificación de Enneking, varía de los estadios 1 a 3.<sup>1,2</sup>

Los pacientes presentan, en general, dolor y rigidez, si aparece en la columna, los síntomas pueden ser agresivos por la compresión medular o radicular, las fracturas patológicas por la extensión tumoral, la inestabilidad o el déficit neurológico.<sup>6,7,9</sup>

Los tratamientos para el QOA en la columna lumbar y la pelvis han sido un desafío quirúrgico, ya que su abordaje y sus complicaciones no han dejado de ser un problema para tratarlos definitivamente. Si bien la primera línea de abordaje ha sido la embolización arterial selectiva y la resección en bloque,<sup>1-3,6-8,10</sup> se han instaurado técnicas coadyuvantes para tratar pacientes que no son candidatos a las embolizaciones, tienen tumores irreseccables o que recidivan luego de estos tratamientos.<sup>2,3,6,7,9</sup> Una de las posibles opciones terapéuticas coadyuvantes es el uso de denosumab, un anticuerpo monoclonal totalmente humano que inhibe el ligando RANK (*receptor activator of nuclear factor kappa-B ligand*) y cuyo efecto es disminuir drásticamente la resorción ósea en tumores de estas características, que comparte con el tumor de células gigantes.<sup>2,3,7-9,11</sup>



**Figura 1.** Estudios iniciales. Tomografía multicorte de columna lumbosacra. **A.** Cortes coronal y sagital. **B.** Corte axial que muestra una lesión de frágil pared en la pared medial del pedículo. Resonancia magnética de columna lumbosacra. **C.** Corte sagital en secuencias T1 y T2. Se observa la lesión quística que compromete el cuerpo e insufla pedículo y facetas articulares. **D.** Corte axial en secuencias T1 y T2. Se visualiza el compromiso del canal. **E.** Imagen tomográfica de la punción biopsia con aguja fina.

Presentamos este caso con el propósito de examinar el uso de denosumab en pacientes con recidiva del QOA, conocer el efecto de la dosis en el tiempo y la posibilidad de realizar una cirugía después del tratamiento.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 38 años que acudió a la consulta con dolor lumbocrural a predominio derecho que fue aumentando con el tiempo, no tenía déficit motor, las caderas estaban libres, la maniobra de Lasegue fue negativa, la de Wasserman, positiva a predominio derecho. Se detectó hiporreflexia rotuliana bilateral con hiperestesia superficial y profunda de L3 y L4 derecho, pie cavo varo y pulsos positivos bilaterales. Refirió litiasis biliar. Concurrió con un centellograma óseo corporal total y una tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) con 20/30 mCi de  $^{99m}\text{Tc}$  que informaban una lesión única en L3; una tomografía previa de tórax, abdomen y pelvis no revelaba hallazgos de metástasis o algún otro foco tumoral posible, antes de la punción para determinar el tipo y la estirpe de la patología en cuestión; y una mamografía BI-RADS 2 que no mostraba enfermedad tumoral.

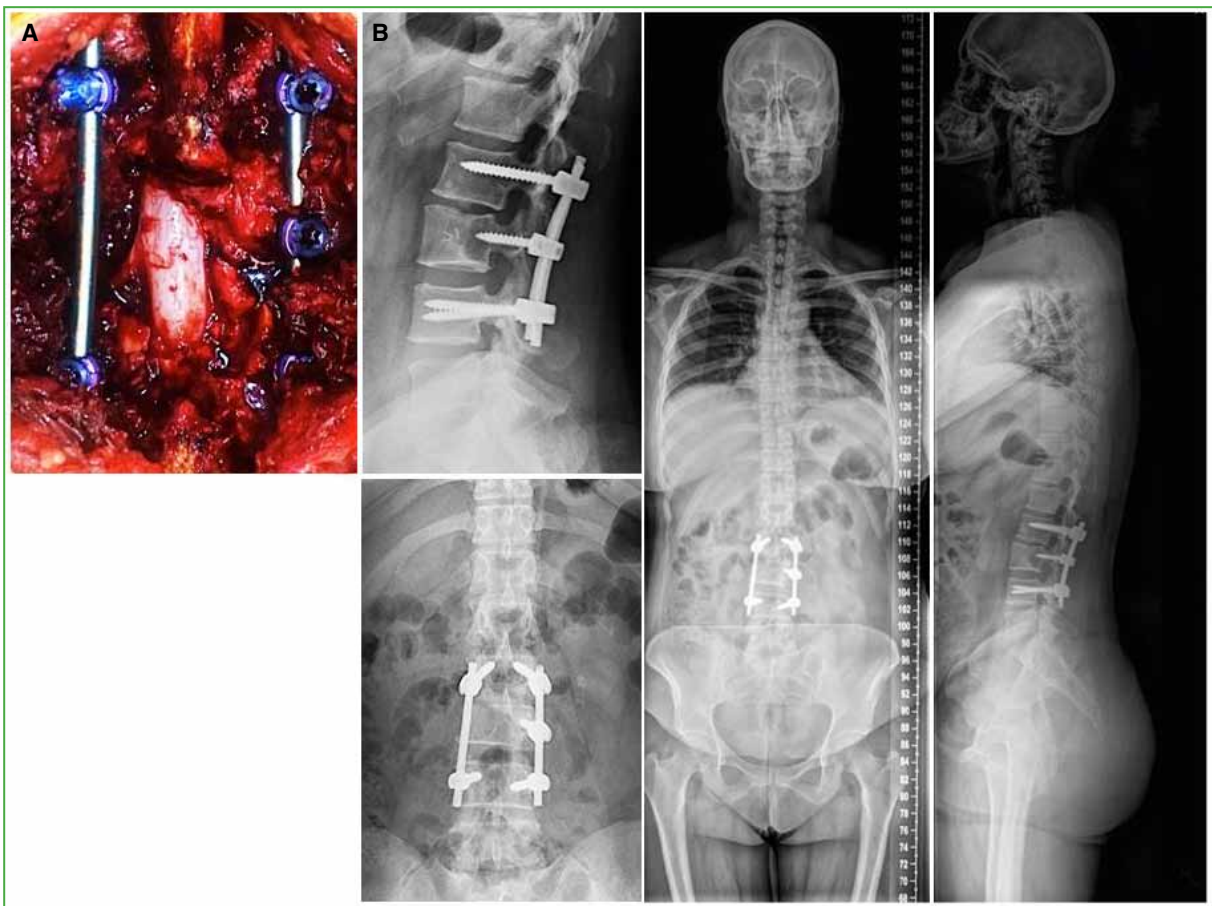
Se solicitaron otros estudios por imágenes, tomografía helicoidal y resonancia magnética, y se confirmó la ubicación de la lesión dentro de la vértebra. La biopsia por punción guiada por tomografía (Figura 1) confirmó el diagnóstico de QOA. A los dos meses de la consulta y los estudios, el quiste tuvo una evolución tórpida y los síntomas se incrementaron; por lo tanto, se solicitaron nuevos estudios en los que se observó la progresión e inclusive una fractura patológica en el cuerpo de L3 (Figura 2).



**Figura 2.** Estudios complementarios a los dos meses del diagnóstico que muestran la progresión de la enfermedad. **A.** Tomografía multicorte de columna lumbosacra, cortes coronal, sagital y axial. **B.** Resonancia magnética de columna lumbosacra, cortes sagital y axial. **C.** Embolización radioscópica preoperatoria.

Se decidió evaluar las posibilidades de tratamiento para esta paciente y los puntos considerados fueron: que era una lesión benigna rápidamente progresiva, tipo G0III (agresivo) extracapsular y extracompartimental M0, según la clasificación de Enneking; la paciente no tenía síntomas de inestabilidad potencial en el momento del examen y sí presentaba trastornos neurológicos progresivos. Después de analizar la bibliografía, se optó por la embolización previa selectiva, 24 h antes de la intervención, un abordaje por vía posterior, la exéresis de la lesión intracompartimental con fenol como sustancia coadyuvante y fresado de la lesión, la liberación del saco dural y de las raíces de L2 y también de L3 con artrodesis de las vértebras L2, L3 y L4 (Figura 3).

La evolución posoperatoria fue buena.

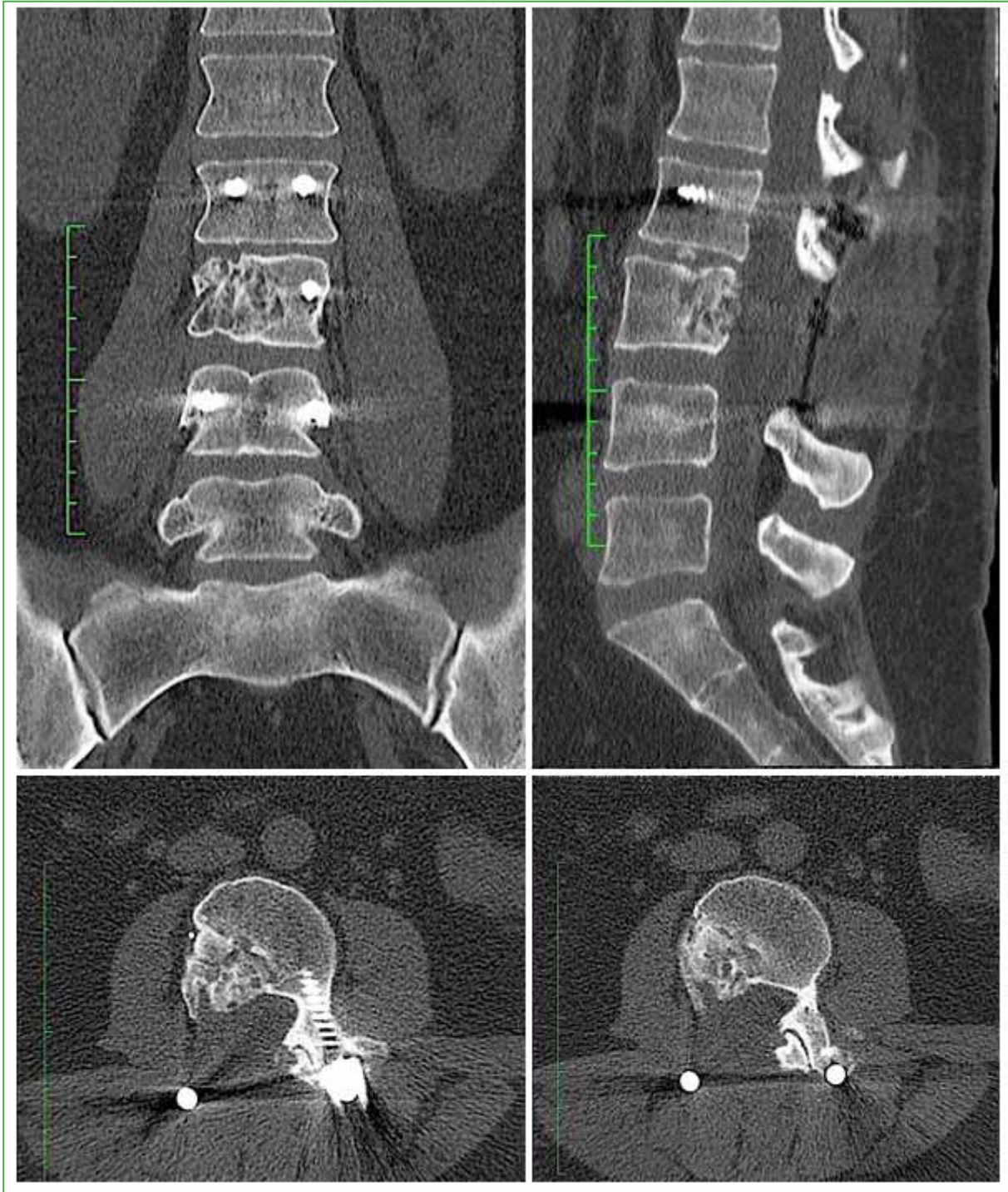


**Figura 3.** A. Imagen intraoperatoria. B. Radiografías y espinograma posoperatorios.

A los seis meses del procedimiento, la paciente no tiene síntomas. La tomografía computarizada y la resonancia magnética de control (**Figura 4**) muestran una imagen compatible con recidiva local del QOA. Después de consultar la bibliografía citada en este artículo, se discutió el nuevo tratamiento con las siguientes opciones: nueva vertebrectomía de L3, inyecciones intratumorales de corticoides y calcitonina, embolización del tumor, administración de denosumab. Se optó por el tratamiento con denosumab 120 mg, dosis inicial, cada tres meses, por dos años. A medio término se realizó un control tomográfico y se constató la remisión y la calcificación de la lesión (**Figura 5**).



**Figura 4.** Imágenes de la tomografía computarizada (**A**) y la resonancia magnética (**B**) a los seis meses de la cirugía. Se observa la recidiva del tumor.



**Figura 5.** Tomografía computarizada de control después del año de tratamiento con denosumab.

## DISCUSIÓN

En la actualidad, se discute el uso de denosumab para el tratamiento inicial de cuadros tumorales, pero sería una posibilidad terapéutica para tumores ubicados en áreas de difícil acceso para las técnicas quirúrgicas<sup>1,7,9</sup> o inclusive para recidivas locales del QOA, pues se ha demostrado que permite la formación de hueso y la regresión tumoral,<sup>7-9</sup> lo que se traduce en la disminución o remisión del cuadro clínico del paciente y la mejora radiológica del tumor. La eficacia máxima del tratamiento se logra a los seis meses.<sup>9</sup> Si bien los resultados con denosumab son auspiciosos en la actualidad, como en nuestro caso, es preciso tener en cuenta que la eficacia de este fármaco se ha demostrado en estudios preliminares, y aun así los datos sobre la seguridad a largo plazo, las recurrencias y la duración óptima a largo plazo no son concluyentes; por lo tanto, se necesitan ensayos con más casos, estudios longitudinales y clínicos que avalen la duración del tratamiento y la consistencia del denosumab en el QOA.<sup>3,6,8-10</sup>

## CONCLUSIONES

La administración de denosumab 120 mg como dosis inicial, y luego una dosis cada tres meses, hasta los dos años resultó beneficiosa para nuestra paciente con una recidiva local después de la embolización y la exéresis tumoral, se logró la remisión total y la calcificación. El uso de este fármaco sigue siendo controvertido antes de una cirugía, ya que no se dispone de evidencia suficiente de pacientes tratados de esa manera.

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

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

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Terzi S, Gasbarrini A, Fuiano M, Barbanti Brodano G, Ghermandi R, Bandiera S, et al. Efficacy and safety of selective arterial embolization in the treatment of aneurysmal bone cyst of the mobile spine. *Spine* 2017;42(15):1130-8. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002017>
2. Ghermandi R, Terzi S, Gasbarrini A, Boriani S. Denosumab: non-surgical treatment option for selective arterial embolization resistant aneurysmal bone cyst of the spine and sacrum. Case report. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2016;20(17):3692-5. PMID: 27649673
3. Lange T, Stehling C, Fröhlich B, Klingenhöfer M, Kunkel P, Schneppenheim R, et al. Denosumab: a potential new and innovative treatment option for aneurysmal bone cysts. *Eur Spine J* 2013;22(6):1417-22. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2715-7>
4. Namazi H. Letter regarding "Denosumab: a potential new and innovative treatment option for aneurysmal bone cysts". *Eur Spine J* 2013;22(10):2342. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2951>
5. Lange T, Schulte TL. Answer to the Letter to the Editor of H. Namazi concerning "Denosumab: a potential new and innovative treatment option for aneurysmal bone cysts" by Lange T, Stehling C, Fröhlich B, Klingenhöfer M, Kunkel P, Schneppenheim R, Escherich G, Gosheger G, Hards J, Jürgens H, Schulte TL (2013), *Eur Spine J*; 22(6):1417-1422. *Eur Spine J* 2013;22(10):2343. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2956-5>
6. Patel RS, Dhamne AC, Kumar, GA, Kumar N. Denosumab: a potential treatment option for aneurysmal bone cyst of the atlas. *Eur Spine J* 2018;27 (Suppl 3):S494-S500. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5528-x>
7. Kurucu N, Akyuz C, Ergen FB, Yalcin B, Aydin B, Varan A, et al. Denosumab treatment in aneurysmal bone cyst: evaluation of nine cases. *Pediatr Blood Cancer* 2018;65(4):e26926. <https://doi.org/10.1002/pbc.26926>
8. Skubitz KM, Peltola JC, Santos RC, Cheng EY. Response of aneurysmal bone cyst to denosumab. *Spine* 2015;40(22):E1201-E1204. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001027>
9. Dubory A, Missenard G, Domont J, Court C. Interest of denosumab for the treatment of giant-cells tumors and aneurysmal bone cysts of the spine. About nine cases. *Spine* 2016;41(11): E654-E660. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001350>

10. Charest-Morin R, Boriani S, Fisher CH, Patel S, Kawahara N, Mendel E, et al. Benign tumors of the spine. Has new chemotherapy and interventional radiology changed the treatment paradigm? *Spine* 2016;41(20):S178-S185. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001818>
11. Bazán PL, Di Falco R, Borri AE, Medina M, Ciccioi NM, Danielle S. The use of denosumab in giant cell tumors in sacrum. *Coluna/Columna* 2020;19(2):147-9. <https://doi.org/10.1590/S1808-18512020190228839>

# Datos epidemiológicos de lesiones en accidentes de tránsito. Encuesta del período enero 2017-julio 2020

## Comité de Morbimortalidad - AAOT

Débora Gamarra,<sup>\*</sup> Mónica N. Sierio,<sup>\*\*</sup> Germán Garabano,<sup>#</sup> Adriana Cubecino,<sup>##</sup> Nicolás A. Robador,<sup>§</sup> Harold Simesen de Bielke,<sup>§§</sup> Javier Olivetto<sup>†</sup>

<sup>\*</sup>Casa de Auxilio de Ramos Mejía, Buenos Aires, Argentina

<sup>\*\*</sup>Hospital Interzonal General de Agudos "Dr. Rodolfo Rossi", La Plata, Buenos Aires, Argentina

<sup>#</sup>Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>##</sup>Clínica Chapelco – CMIC, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina

<sup>§</sup>Hospital Regional "Dr. Enrique Vera Barros", La Rioja, Argentina

<sup>§§</sup>Sanatorio Modelo de San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>†</sup>Sanatorio Americano de Rosario, Santa Fe, Argentina

### RESUMEN

El aumento progresivo y constante de las muertes y la discapacidad por accidentes de tránsito es, en la actualidad, reconocida como un problema epidémico de salud pública nacional y global. La Organización Mundial de la Salud y múltiples organismos trabajan mancomunadamente para consolidar un registro sistemático de los siniestros viales y sus consecuencias en términos de morbilidad y mortalidad. Se busca generar información que contribuya a la toma de decisiones en la gestión y la coordinación de estrategias para el abordaje de esta problemática. La Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, a través de la creación del Comité de Morbimortalidad hace ya una década, ha impulsado la generación de un registro nacional de lesiones traumatológicas. Este segundo informe sobre las encuestas acumuladas desde 2017 hasta julio de 2020 tiene como *objetivo general* presentar los datos recopilados sobre las lesiones traumatológicas provocadas por accidentes de tránsito. El objetivo específico es promover la incorporación de estas encuestas en nuestros Servicios como un instrumento de registro. Convocamos a renovar el compromiso de todas las instituciones del país, nucleadas en esta Asociación, en la tarea de recopilar datos epidemiológicos que finalmente nos permitan mejorar la validez científica de nuestra práctica y, por ende, de las publicaciones de nuestra especialidad.

**Palabras clave:** Lesiones; accidentes de tránsito; siniestros viales.

**Nivel de Evidencia:** II

### Epidemiological Data on Injuries in Road Traffic Accidents. Surveys From the Period January 2017 to July 2020. Morbidity and Mortality Committee - AAOT

### ABSTRACT

The constant and progressive increase in mortality and disability caused by road traffic accidents is currently recognized as an endemic problem of Public Health in the national and global levels. WHO and multiple organizations work together to achieve a systematic record of road accidents and their consequences in terms of morbidity and mortality. The purpose is to generate information that contributes to decision-making in management and coordination of strategies to address this problem. Through the creation of the CMM (Morbidity and Mortality Committee) a decade ago, the AAOT has promoted the generation of a national registry of trauma injuries. This second report (based on the surveys accumulated from 2017 to July 2020) has as a general objective to describe the data collected in relation to trauma injuries caused by traffic accidents. The specific objective is to promote the incorporation of these surveys in our services, as a registration instrument. We call to renew the commitment of all institutions nucleated in this Association at the national level in the task of collecting epidemiological data that finally will allow us to improve the scientific validity of our practice and, therefore, of the publications of our specialty.

**Key words:** Injuries on traffic accidents; injuries in road accidents.

**Level of Evidence:** II

Recibido el 27-2-2021. Aceptado luego de la evaluación el 12-3-2021 • Dra. DÉBORA GAMARRA • doctora.debora@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7661-850X>

**Cómo citar este artículo:** Gamarra D, Sierio MN, Garabano G, Cubecino A, Robador NA, Simesen de Bielke H, Olivetto J. Datos epidemiológicos de lesiones en accidentes de tránsito. Encuesta del período enero 2017-julio 2020. Comité de Morbimortalidad - AAOT. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):829-841. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1326>

## INTRODUCCIÓN

Desde hace ya muchos años, la Organización Mundial de la Salud alerta sobre el avance de “la epidemia mundial de las enfermedades y muertes causadas por siniestros viales” más comúnmente denominados “accidentes de tránsito”. Es permanente el aumento de víctimas por esta causa en el mundo.

Según la Organización Mundial de la Salud y las fuentes estadísticas sanitarias mundiales, la muerte por traumatismos ocasionados en accidentes de tránsito pasará de ser la novena causa de muerte a la quinta para 2030. Las estadísticas de 2004 ya revelaron más de 1,2 millones de muertes anuales, en el mundo y otras 20-50 millones de personas con lesiones por traumatismos no mortales. Sin embargo, estos números son más preocupantes en términos de salud pública mundial, ya que es la primera causa de muerte en la población de 15-29 años, la segunda en el grupo de 5-14 años y la tercera en el de 30-44 años.<sup>1</sup>

Es claro entonces que el mundo, en el campo de la salud, se encuentra en un proceso de transición epidemiológica en el cual las enfermedades transmisibles infectocontagiosas han ido cediendo posiciones en el *ranking* de mortalidad y morbilidad a las enfermedades no transmisibles, asociadas, en gran medida, a enfermedades cardíacas, cáncer, lesiones –entre ellas las causadas por el tránsito– y los trastornos mentales. Estas tienen como característica común permitir muchos años de vida, pero con una calidad de vida reducida. Así pues, han surgido estudios sobre la “Carga Global de Enfermedad” o conceptos como “Años de Vida Perdidos y Vividos con Discapacidad” (*DALYs, Disability Adjusted Life Year*), etc. Todos ellos se enfocan en conocer y mensurar el impacto que tienen las distintas enfermedades en la calidad de vida de las personas.<sup>2</sup>

En nuestro país, existen muchas instituciones que se ocupan de registrar datos relacionados con la siniestralidad vial y sus víctimas, por ejemplo, el Ministerio de Salud de la Nación (a través de la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo o de la Dirección de Estadísticas e Información en Salud –DEIS–), la Dirección Nacional de Información Operacional y Mapa del Delito (DNIO) perteneciente al Ministerio de Seguridad de la Nación, la Dirección Nacional de Observatorio Vial (DNOV), la Dirección Nacional de Vialidad, entre otros. Todos estos actores participan de la concentración de los datos y conforman la Red Nacional de Estadística Vial, establecida por la Ley 26.363 y que creó, en 2008, la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV). En consecuencia, la Red Nacional de Estadística Vial de la ANSV es considerada la principal fuente de información para dimensionar la mortalidad causada por la siniestralidad vial en la Argentina.<sup>3,4</sup>

Según de la ANSV, en la Argentina, fallecieron 5611 personas como consecuencia de los siniestros viales en 2017 y más de 100.000 resultaron heridas. Por su parte, las muertes por causa externa –entre las cuales se incluyen las defunciones por lesiones de tránsito– representan la cuarta causa de muerte en el país, principalmente en personas de 15 a 34 años, según los datos de 2014 de la DEIS. De acuerdo con el *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME), las muertes prematuras por lesiones de tránsito en la Argentina han pasado del sexto lugar en 2005 al cuarto en 2015, lo que pone de manifiesto el avance de esta problemática en el país y reconoce a los incidentes viales como un problema de salud pública de gran relevancia por la pérdida de vidas jóvenes y la carga de secuelas físicas y psicológicas que genera.<sup>2</sup>

La ANSV y todos los organismos que participan en este “Observatorio Vial” trabajan para alcanzar el registro sistemático de los siniestros viales y sus consecuencias en términos de morbimortalidad, procurando relevar el universo de hechos ocurridos en todo el territorio nacional, con el objetivo de generar información que contribuya a la toma de decisiones en la gestión y la coordinación de estrategias para el abordaje de esta problemática (prevención, educación, inversión en infraestructura, etc.).

En cuanto al tipo de lesiones traumatológicas y su evolución, originadas en los accidentes de tránsito, no tenemos un registro nacional que recopile datos específicos que nos permitan establecer la morbimortalidad en nuestra población, ni obtener información epidemiológica nacional segura que posteriormente se pueda aplicar a estrategias de atención protocolizada en el país, inversión hospitalaria eficiente y, finalmente, publicaciones con datos propios que aumenten su validez científica.

En este sentido, en 2010, se creó el Comité de Morbimortalidad de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, al comprender esta necesidad mundial de recopilar datos en relación con la morbimortalidad de las enfermedades no transmisibles y vinculadas a nuestra especialidad. En 2015, ha publicado una encuesta sobre las lesiones osteoarticulares ocurridas en siniestros viales. Esta encuesta está dirigida a todas las instituciones con servicio traumatológico de emergencia del país.

El *objetivo general* de este informe es presentar los datos obtenidos desde 2017 hasta el primer semestre de 2020, pero, más bien, con un *objetivo específico*: promover el registro sistemático de datos vinculados a las lesiones en nuestra especialidad producidas en el contexto de los siniestros viales, en virtud de la implicancia actual y futura de estas enfermedades en la salud pública.

En un primer informe (que se puede consultar en la página oficial de la AAOT), se publicaron los resultados de 155 encuestas acumuladas en el período 2015-2016. En este nuevo informe, se dan a conocer los resultados obtenidos de las 118 encuestas acumuladas entre enero de 2017 y el 30 de junio de 2020. No fue posible comparar las muestras por período anual, debido a los pocos registros acumulados por año. Sin embargo, consideramos oportuno, al menos, compararlos como dos grupos de muestras. Algunas de las variables en estudio no podrán compararse, pues se han modificado con respecto a la encuesta original con el fin de agilizarla y ampliar la información con variables más específicas para nuestra práctica.

## RESULTADOS

Con respecto al período 2015-2016, se observó un 15% más de participación desde el ámbito público y un descenso del ámbito privado y de Obra Social (Tablas 1 y 2).

**Tabla 1.** Tipo de institución: distribución de frecuencia en el aporte de datos

Tipo de institución	Frecuencia	Porcentaje
Pública	106	89,8%
Privada	9	7,6%
Obra Social	3	2,5%
Total	118	100%

**Tabla 2.** Instituciones participantes en el aporte de datos

Instituciones	Frecuencia	Porcentaje
Hospital "Carlos G. Durand"	36	31,9%
Hospital "Parmenio Piñero"	11	9,7%
Hospital "Francisco Santojanni"	4	3,5%
Hospital Británico	5	4,4%
Hospital C. San Martín	24	21,2%
HIGA "Prof. Dr. Rodolfo Rossi"	4	3,5%
Sanatorio Modelo	3	2,7%
HIGA "San José"	5	4,4%
Hospital Naval Puerto Belgrano	2	1,8%
Hospital Independencia	12	10,6%
Hospital Central de Mendoza	7	6,2%
Total	113	100%

Las regiones representadas en las encuestas se detallan en la [Tabla 3](#).

**Tabla 3.** Provincias: distribución de frecuencia en el aporte de datos

Provincia participante	Frecuencia	Porcentaje
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	51	43,2%
Buenos Aires	43	36,4%
Santiago del Estero	12	10,2%
Mendoza	7	5,9%
No especificada	5	4,2%
Total	118	100%

### Variables analizadas

*Sexo:* los porcentajes fueron similares a los del informe previo, pero con un 2% más de mujeres ([Tabla 4](#)).

**Tabla 4.** Frecuencia de accidentados según el sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	29	24,6%
Masculino	89	75,4%
No especificado	1	0,8%
Total	118	100%

*Edad:* predominó el rango de 20 a 49 años, dato similar al del informe previo. Le siguió el rango de 50 a 70 años (pero, a diferencia del informe previo, sin ningún paciente mayor de 70 años) ([Tabla 5](#)).

**Tabla 5.** Frecuencia de accidentes según la edad

Rango etario (años)	Frecuencia	Porcentaje
<20	18	15,3%
20-49	79	66,9%
50-70	21	17,8%
Total	118	100%

*Día de ingreso en el servicio de emergencia:* en comparación con los resultados de informe anterior, el dato que se mantuvo constante fue el día jueves con el menor número de ingresos. Los datos de las encuestas de 2015-2016 sobre el horario del accidente, el tipo de transporte y el rol del lesionado involucrado en el siniestro no se incluyeron en las encuestas posteriores, por lo que no disponemos de datos comparativos (Tabla 6).

**Tabla 6.** Distribución de frecuencia según qué día de la semana ocurrió el accidente

Día de la semana	Frecuencia	Porcentaje
Lunes	7	5,9%
Martes	15	12,7%
Miércoles	23	19,5%
Jueves	7	5,9%
Viernes	17	14,4%
Sábado	26	22,0%
Domingo	17	14,4%
No especificado	6	5,1%
Total	118	100%

*Politraumatismo:* no se comunicó este dato en el 72%, por lo que no fue posible estimar la frecuencia de esta variable en la serie.

*Traumatismo encefalocraneano:* solo se informó en 87 casos. En las 31 encuestas restantes (26,3%), no se indicó su ausencia, por lo que tampoco fue posible establecer la frecuencia en esta serie. Sin embargo, el 93% de los 87 casos informados con traumatismo encefalocraneano no tuvo pérdida del conocimiento (en el informe previo, la frecuencia fue del 78%) (Tabla 7).

**Tabla 7.** Distribución de frecuencia del traumatismo encefalocraneano con pérdida de la conciencia o sin ella

Traumatismo encefalocraneano	Frecuencia	Porcentaje
Sin pérdida de la conciencia	81	68,6%
Con pérdida de la conciencia	6	5,1%
No especificado	31	26,3%
Total	118	100%

*Naturaleza de la lesión:* se informaron 136 lesiones en 118 casos registrados: el 87,5% tenía fracturas, este dato se mantuvo como la lesión más frecuente en ambos informes (2015-2016, 71,6%) (Tabla 8).

**Tabla 8.** Distribución de frecuencia según la naturaleza de la lesión

Naturaleza de la lesión	Frecuencia	Porcentaje
Fractura	119	87,5%
Luxación	4	2,9%
Luxofractura	5	3,7%
Otras lesiones	8	5,9%
Total	136	100%

Si bien no fue posible establecer una asociación entre las variables “Traumatismo encefalocraneano” y “Naturaleza de la lesión”, debido al subregistro, las fracturas fueron la lesión que más se asoció con traumatismo encefalocraneano (Tabla 9).

**Tabla 9.** Asociación de traumatismo encefalocraneano y lesiones osteoarticulares: distribución de frecuencia

Tipo de lesión osteoarticular	Traumatismo encefalocraneano			Total (%)
	Sin pérdida de la conciencia (%)	Con pérdida de la conciencia (%)	No especificado (%)	
Fractura	70 (59,3%)	6 (5,1%)	26 (22%)	102 (86,4%)
Luxación	1 (0,8%)	0%	2 (1,7%)	3 (2,5%)
Luxofractura	3 (2,5%)	0%	2 (1,7%)	5 (4,2%)
Otras lesiones	7 (5,9%)	0%	1 (0,8%)	8 (6,8%)
Total	81 (68,6%)	6 (5,1%)	31 (26,3%)	118 (100%)

*Localización de las lesiones (Tablas 10-12):* En relación con el tipo de lesión, de las 115 especificadas, el porcentaje se mantuvo similar al del informe previo de 2015-2016, con un 72,2% (n = 83) de fracturas en el miembro inferior y un 22,6% (n = 26) en el miembro superior. Las luxofracturas predominaron en el miembro superior (6,9%), a diferencia de informe previo donde predominó el miembro inferior. Sin embargo, las luxaciones mantuvieron su predominio en el miembro inferior. Se detectó un aumento en la frecuencia en relación con las fracturas en el miembro inferior: pierna y rodilla 49,4% y 19,3%, respectivamente, frente al 19,3% y 9,6% en el informe de 2015-2016; tobillo: 13,3% frente a un 9,6% en el informe previo. En cambio, sobre el fémur, la cadera y el pie, se observó un descenso de la frecuencia: 10,8%, 6% y 1,1%, respectivamente, frente al 18,5%, 11,9% y 3,7%, respectivamente, en el informe anterior.

**Tabla 10.** Distribución de frecuencia de lesiones según la región anatómica

Lesiones según la región	Frecuencia	Porcentaje
Raquis	3	2,2%
Pelvis	3	2,2%
Miembro inferior	91	67,4%
Miembro superior	29	21,5%
No especificada	9	6,7%
Total	135*	100%

\*En 7 casos (5,1%), se informó asociación de lesiones en más de una región.

**Tabla 11.** Distribución de frecuencia de lesiones en el miembro inferior

Localización de la lesión en el miembro inferior	Frecuencia	Porcentaje
Acetábulo	2	2,2%
Cadera	7	7,7%
Fémur	9	9,9%
Pierna	41	45,1%
Rodilla	19	20,9%
Tobillo	12	13,2%
Pie	1	1,1%
Total	91	100%

**Tabla 12.** Distribución de frecuencia de lesiones en el miembro superior

Localización de la lesión en el miembro superior	Frecuencia	Porcentaje
Cintura escapular	7	24,1%
Brazo	5	17,2%
Codo	2	6,9%
Antebrazo	7	24,1%
Muñeca	7	24,1%
Mano	1	3,4%
Total	29	100%

En relación con las fracturas en el período 205-2016, se comunicó el mismo orden de frecuencia en el miembro superior, a excepción del codo que mantuvo una mayor frecuencia que el húmero. En la pelvis y el raquis, no se informó ninguna en 2015-2016 (Tablas 8, 13-15).

**Tabla 13.** Distribución de frecuencia del tipo de lesión según el sector del miembro inferior

Sectores del miembro inferior	Tipo de lesión				
	Fractura	Luxofractura	Luxación	Otras lesiones	Total
Cadera	5	2	2	0	9 (9,9%)
Muslo	9	0	0	0	9 (9,9%)
Rodilla	16	0	2	1	19 (20,9%)
Pierna	41	0	0	0	41 (45%)
Tobillo	11	1	0	0	12 (13,2%)
Pie	1	0	0	0	1 (1,1%)
Total	83 (91,2%)	3 (3,3%)	4 (4,4%)	1 (1,1%)	91 (100%)

**Tabla 14.** Distribución de frecuencia del tipo de lesión según el sector del miembro superior

Sectores del miembro superior	Tipo de lesión				
	Fractura	Luxofractura	Luxación	Otras lesiones	Total
Hombro	6	0	0	1	7 (24,1%)
Brazo	5	0	0	0	5 (17,2%)
Codo	2	0	0	0	2 (6,9%)
Antebrazo	6	0	0	0	6 (20,7%)
Muñeca	6	2	0	0	8 (27,5%)
Mano	1	0	0	0	1 (3,4%)
Total	26 (89,7%)	2 (6,9%)	0%	1 (3,4%)	29 (100%)

**Tabla 15.** Distribución de frecuencia del tipo de lesión según el sector del eje axial

Tipo de lesión en el eje axial	Anillo pélvico	Sacro	Vértebra (lumbar)	Total
Fractura	2	2	2	6 (85,7%)
Otras lesiones	1	0	0	1 (14,3%)
Total	3 (42,8%)	2 (28,5%)	2 (28,5%)	7 (100%)

*Condición de la lesión (abierta o cerrada):* se destaca que predominó la lesión cerrada, al igual que en el período 2015-2016 (Tabla 16).

**Tabla 16.** Distribución de frecuencia de la naturaleza de la lesión según su condición

Naturaleza de la lesión	Condición de la lesión			
	Abierta	Cerrada	No especificada	Total
Fractura	35	48	36	119 (87,5%)
Luxación	0	3	1	4 (2,9%)
Luxofractura	3	2	0	5 (3,7%)
Otras lesiones	1	1	6	8 (5,9%)
Total	39 (28,7%)	54 (39,7%)	43 (31,6%)	136 (100%)

Cuando se especificó una lesión osteoarticular y su condición en comparación con el período 2015-2016, la fractura abierta de pierna se ubicó en primer lugar, antes que el fémur. Las fracturas abiertas restantes fueron en el miembro superior, todas en el antebrazo o la muñeca, a diferencia del informe previo donde predominó ligeramente la fractura de húmero (Tabla 17).

**Tabla 17.** Distribución de frecuencia de las lesiones osteoarticulares en función de su condición, por sector anatómico

Sector	Fractura abierta	Fractura cerrada	Luxofractura abierta	Luxofractura cerrada	Luxación cerrada	Total % (n)
Acetábulo	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Cadera	0%	4,4%	0%	2,2%	2,2%	8,8% (8)
Fémur	4,4%	4,4%	0%	0%	0%	8,8% (8)
Rótula	0%	2,2%	0%	0%	0%	2,2% (2)
Rodilla	0%	0%	0%	0%	1,1%	1,1% (1)
Platillo tibial	3,3%	6,6%	0%	0%	0%	9,9% (9)
Pierna	2,2%	6,6%	0%	0%	0%	30,8% (28)
Tobillo	2,2%	3,3%	1,1%	0%	0%	6,6% (6)
Metatarsiano	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Clavícula	0%	4,4%	0%	0%	0%	4,4% (4)
Húmero	0%	5,5%	0%	0%	0%	5,5% (5)
Cúbito proximal	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Antebrazo	1,1%	3,3%	1,1%	0%	0%	5,5% (5)
Muñeca	2,2%	0%	1,1%	0%	0%	3,3% (3)
Falange	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Pelvis	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Sacro	0%	1,1%	0%	0%	0%	1,1% (1)
Vértebra lumbar	0%	2,2%	0%	0%	0%	2,2% (2)
No especificado	1,1%	3,3%	0%	0%	0%	4,4% (4)
Total	38,5% (35)	52,7% (48)	3,3% (3)	2,2% (2)	3,3% (3)	100% (91)

Solo en 32 casos se especificó la clasificación de Gustilo ([Tabla 18](#)).

**Tabla 18.** Distribución de frecuencia de las lesiones abiertas según la clasificación de Gustilo

Tipo de lesión abierta	Gustilo I	Gustilo II	Gustilo IIIA	Gustilo IIIB	No especificada	Total
Fractura	6	16	4	3	6	35 (92,1%)
Luxofractura	1	1	0	1	0	3 (7,9%)
Total	7 (18,4%)	17 (45%)	4 (10,5%)	4 (10,5%)	6 (15,8%)	38 (100%)

*Lateralidad:* ([Tabla 19](#)).

**Tabla 19.** Lateralidad de las lesiones: distribución de frecuencia en los casos

Lateralidad de la lesión	Frecuencia	Porcentaje
Derecha	44	37,3%
Izquierda	55	46,6%
Bilateral	2	1,7%
No especificada	17	14,4%
Total	118	100%

*Compromiso polisectorial:* ([Tabla 20](#)).

**Tabla 20.** Fracturas en más de un sector: distribución de frecuencia en los casos

Asociación de fracturas	Frecuencia	Porcentaje
En miembro inferior	9	56,3%
En miembro superior	0	0%
En miembro inferior y superior	4	25%
Raquis	1	6,3%
Raquis + miembro inferior	2	12,5%
Total	16	100%

*Tipo de implante en relación con su fabricación: (Tabla 21).*

**Tabla 21.** Tipo de implante utilizado: distribución de frecuencia según el origen de fabricación

Origen del implante	Frecuencia	Porcentaje
Importado	7	5,9%
Nacional	38	32,2%
No especificado	73	61,9%
Total	118	100%

*Tratamientos utilizados:* En el 71% de los casos, no se especificó el tratamiento seleccionado, por lo que no se pudieron establecer datos confiables sobre la muestra. Sin embargo, cuando se especificó (29%), el clavo endomedular fue el más usado (Tabla 22).

**Tabla 22.** Tipo de tratamiento: distribución de frecuencia en los casos

Tipo de tratamiento quirúrgico	Frecuencia	Porcentaje
Clavo endomedular	14	11,3%
Placa bloqueada	9	7,3%
Placa convencional	3	2,4%
Tutor externo	5	4,0%
Osteodesis	5	4,0%
No especificado	88	71,0%
Total	124	100%

*Complicaciones posquirúrgicas:* no se especificaron en el 98,3% de los casos, por lo que no se pudo establecer una frecuencia en la muestra (Tabla 23).

**Tabla 23.** Complicaciones posquirúrgicas: distribución de frecuencia en los casos

Complicaciones posquirúrgicas	Frecuencia	Porcentaje
Sí	2	1,7%
No especificado	116	98,3%
Total	118	100%

*Antecedentes patológicos:* ante la escasa recolección de datos, no pudimos establecer la frecuencia de aparición de complicaciones ni la asociación de comorbilidades (Tabla 24).

**Tabla 24.** Antecedentes patológicos: distribución de frecuencia en los casos

Antecedentes patológicos	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes	3	2,5%
Hipertensión arterial	4	3,4%
No presenta	49	41,5%
No especificado	62	52,5%
Total	118	100%

## DISCUSIÓN

De acuerdo con el informe del Observatorio Nacional Vial y el Observatorio de Seguridad Vial de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, los tipos de lesiones que originaron las discapacidades o incluso la muerte en los lesionados graves que ingresaron en el sistema público de salud se concentraron en las extremidades (40,3%), y las lesiones espinales, en la cabeza y en las extremidades fueron las principales causas de discapacidad a largo plazo.<sup>2</sup>

En la bibliografía consultada, como la Encuesta Nacional de Siniestros Viales, está explícito que, en la Argentina, la mayor parte de los datos existentes proviene exclusivamente de registros administrativos. Asimismo, en dichos informes, se pone de manifiesto el concepto de que las encuestas por muestreo y los censos son las principales fuentes estadísticas que se utilizan para la elaboración de bases de datos y se sigue trabajando desde los organismos relacionados con esta área para aumentar la recolección, por ejemplo, a partir de 2016, se puso en marcha el Sistema Electrónico de Datos de Seguridad Vial (SIGISVI) que facilitará el entrecruzamiento de la información con otras bases de datos.<sup>4</sup>

Es claro que las estadísticas constituyen una herramienta fundamental para conocer y tratar problemas en una población.<sup>4</sup> En la actualidad, los datos estadísticos sobre las enfermedades específicas de nuestra especialidad y, en particular, las provocadas en siniestros viales, no están disponibles desde ningún organismo, por lo que no contamos con datos epidemiológicos representativos y confiables nacionales ni regionales. En este sentido, este Comité continúa con su estrategia de recolectar información que nos aporte esos datos.

## CONCLUSIONES

Es necesario generar datos estadísticos confiables, nacionales y regionales, sobre las lesiones traumáticas más prevalentes en nuestra especialidad, de modo que nos proporcionen información epidemiológica confiable. Consideramos necesario, en un futuro cercano, proveer y mantener un registro nacional que nos permita fundamentar nuestra práctica médica y científica sobre datos confiables y propios.

Para ello remarcamos la importancia de que se incorporen encuestas como las presentadas por este Comité, en cada Servicio como un instrumento de recolección de datos. Convocamos a renovar el compromiso de todas las instituciones a nivel nacional, nucleadas en esta Asociación, para el aporte de estos datos.

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

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

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

ORCID de A. Cubecino: <https://orcid.org/0000-0002-8955-6595>

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

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

ORCID de J. Olivetto: <https://orcid.org/0000-0001-9445-0704>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud, Departamento de Prevención de la Violencia y los Traumatismos y Discapacidad (VIP). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial: es hora de pasar a la acción, 2009. [Consulta: 6 de febrero, 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2009](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009)
2. Keller ME, Azar J, Liendro N, Jakovcevic A, Roldan A, Vidales, et al. Estimación de la carga global de enfermedad por siniestros viales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Año 2017. Observatorio Nacional Vial y el Observatorio de Seguridad Vial de CABA. Diciembre 2018. [Consulta: 6 de febrero, 2021]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv\\_observatoriovial\\_dalys\\_caba2.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ansv_observatoriovial_dalys_caba2.pdf)
3. Ministerio de Transporte de la Nación. Marzo 2018. Situación de la seguridad vial en Argentina. Datos y análisis para un abordaje integral del problema. Información disponible hasta 2016. [Consulta: 6 de febrero, 2021]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/situacion\\_de\\_la\\_seguridad\\_vial\\_en\\_la\\_argentina\\_25.06.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/situacion_de_la_seguridad_vial_en_la_argentina_25.06.pdf)
4. Núñez RA, Acquaviva MA, Chindemi M, Favelukes S, Aron Badin M, De Cesare MD, et al. Programa de Estudios sobre Siniestros Viales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones SAIJ; 2018. [Consulta: 28 de agosto, 2020]. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa\\_de\\_estudios\\_sobre\\_siniestros\\_viales.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/programa_de_estudios_sobre_siniestros_viales.pdf)

# Lesiones de hombro atribuibles a la aplicación de la vacuna contra la COVID-19

Daniel Moya,\* Diego Gómez,\* Rufino C. Ruíz,\*\* Marcela Balzarini,\*\*\* Laura Muñoz González#

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

\*\* Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Dupuytren, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

\*\*\* Unidad Febril de Urgencia, Hospital "Bernardino Rivadavia", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

#Servicio de Fisiatría, Complejo Asistencial Zamora, Castilla y León, España

## RESUMEN

Las lesiones de hombro atribuibles a la vacunación son aquellos efectos adversos secundarios a una inoculación. Su causa más frecuente ha sido la vacunación contra la gripe, pero la actual campaña masiva por la pandemia de SARS-CoV-2 determina que los especialistas conozcan este cuadro para un mejor diagnóstico y tratamiento. Estas lesiones tienen una evolución tórpida y prolongada. Deben notificarse a las agencias de control sanitario. Su tratamiento se basa en la administración temprana de corticoides y la rehabilitación.

**Palabras clave:** COVID-19; bursitis subacromial; vacuna; dolor de hombro.

**Nivel de Evidencia:** V

## Shoulder Injuries Related to COVID-19 Vaccination

### ABSTRACT

Shoulder injury attributable to vaccination (SIRVA) is an adverse event secondary to inoculation. Its most frequent cause has been vaccination against influenza, but the current massive campaign against the SARS-CoV-2 pandemic makes it an injury whose knowledge is of importance for specialists. It includes different structural lesions and has a torpid and prolonged evolution. SIRVAs must be reported to the sanitary control agencies. Their treatment is based on the use of corticosteroids and rehabilitation.

**Key words:** COVID-19; bursitis; vaccine; shoulder pain.

**Level of Evidence:** V

## INTRODUCCIÓN

La emergencia mundial generada por la irrupción de la pandemia de SARS-CoV-2 ha determinado la necesidad de una campaña masiva de vacunación con el fin de lograr la inmunización colectiva rápidamente. Esto conlleva la aplicación diaria de millones de vacunas en todos los rincones del planeta.<sup>1</sup>

El lugar utilizado para la inoculación es el músculo deltoides por tratarse de un área segura, que permite una buena respuesta inmunológica con bajos efectos adversos, sin dificultar la deambulación y es un área de fácil exposición para el paciente.<sup>2,3</sup> Sin embargo, no está libre de complicaciones. El efecto adverso comunicado con más frecuencia, cualquiera sea el tipo de vacuna aplicada en el hombro, es el dolor en la zona de inoculación.<sup>4-9</sup> También puede haber enrojecimiento, picazón, edema, dolor a la palpación, induración y hematoma.<sup>4-12</sup> Todos estos síntomas suelen ser leves y transitorios, desaparecen en dos o tres días luego de la vacunación.<sup>12</sup>

En un porcentaje menor de casos, se produce una sintomatología local severa y persistente que incluye dolor intenso, pérdida de la movilidad activa y pasiva e incapacidad funcional. La sigla en inglés que identifica a esta situación es SIRVA (*Shoulder Injury Related to Vaccine Administration*), término con implicancias medicolegales que fue acuñado por Atanasoff, en 2010.<sup>4</sup> No hemos encontrado reportes en español relacionados con este cuadro. Lo hemos traducido como "Lesiones de Hombro Atribuibles a la Vacunación" (LHAV).

Recibido el 21-8-2021. Aceptado luego de la evaluación el 23-8-2021 • Dr. DANIEL MOYA • drdanielmoya@gmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-1889-7699>

**Cómo citar este artículo:** Moya D, Gómez D, Ruíz RC, Balzarini M, Muñoz González L. Lesiones de hombro atribuibles a la aplicación de la vacuna contra la COVID-19. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):842-849. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1421>



El objetivo de esta presentación es brindar información al traumatólogo general para poder diagnosticar, reportar y tratar adecuadamente estos casos.

### Definición

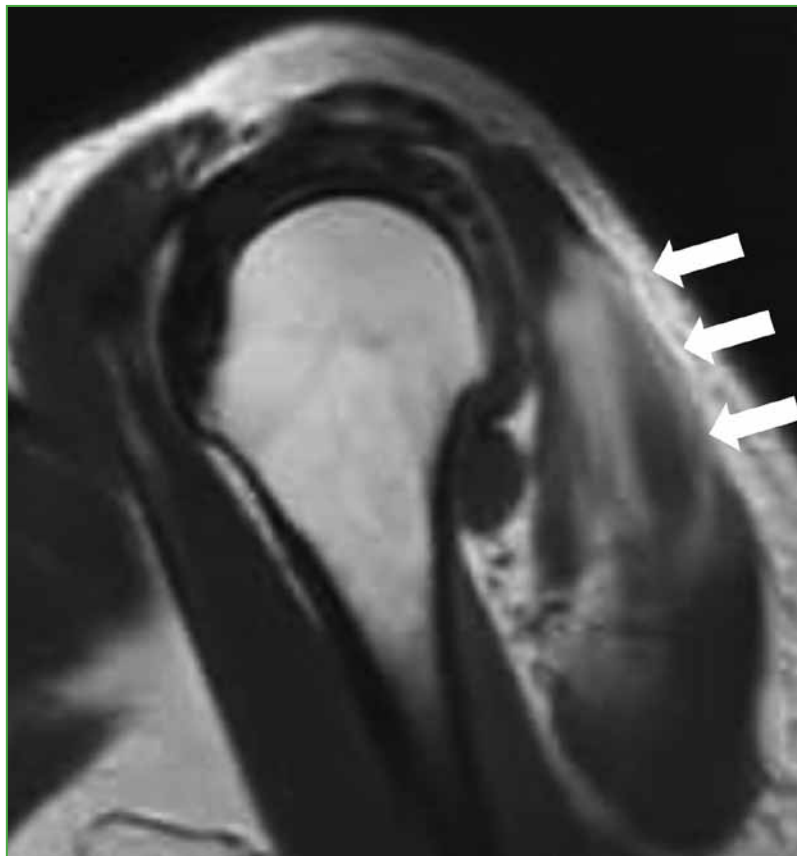
Sería un error considerar que todo cuadro doloroso localizado en el hombro luego de la aplicación de una vacuna sea atribuible a esta. Un alto porcentaje de las personas que reciben la vacuna inyectable contra la gripe informan sensibilidad, hinchazón y dolor en el lugar de aplicación,<sup>4</sup> pero esto no justifica la calificación de LHAV.

Existe una definición muy precisa que incluye una serie de condiciones para poder considerar a una lesión severa como atribuible a la aplicación de una vacuna:<sup>13,14</sup>

1. El cuadro de dolor debe comenzar dentro de las 48 h posteriores a la inoculación.
2. La sintomatología debe durar, al menos, siete días desde su comienzo.
3. El cuadro incluye la pérdida de la movilidad activa que también se puede acompañar de disminución de la movilidad pasiva.
4. La sintomatología previa inmediata a la inoculación pone en duda la existencia de un evento atribuible al acto de la vacunación.

Las LHAV se presentan más comúnmente con bursitis subacromial y subdeltoidea,<sup>4-6,8,9-15</sup> y lesiones del manguito rotador.<sup>4,5,8,13,15</sup> En cuanto a los tendones más afectados, se han comunicado lesiones en el supraespinoso, subescapular, infraespinoso y redondo menor.<sup>13,14</sup> Szari y cols.<sup>10</sup> describieron un caso de LHAV con imágenes por resonancia magnética de tendinopatía en los cuatro tendones del manguito rotador y posible tendinopatía calcificante del redondo menor.

Se han reportado tendinopatía bicipital,<sup>4</sup> sinovitis y derrame glenohumeral,<sup>14-16</sup> cuadros de capsulitis adhesiva,<sup>5,8,11,16</sup> miositis,<sup>16</sup> formación de abscesos estériles intramusculares,<sup>15</sup> osteítis,<sup>16</sup> acumulación de líquido en el deltoides<sup>16</sup> (Figura 1) y en el manguito rotador,<sup>16</sup> artritis erosiva,<sup>16</sup> artritis séptica,<sup>8</sup> osteomielitis<sup>17</sup> y osteonecrosis<sup>18</sup>.



**Figura 1.** Imagen líquida en el espesor del músculo deltoideo después de la aplicación de la vacuna contra la COVID-19.

También se han publicado informes de lesiones nerviosas que incluyen la rama anterior del nervio axilar, radiculopatía de C6 y parálisis radial completa.<sup>19,20</sup> Se han comunicado casos de síndrome de Parsonage-Turner secundarios a la vacunación.<sup>21</sup>

La experiencia es más limitada con la vacunación contra la COVID-19, porque su implementación es reciente. Hasta el momento, se han informado dos casos de bursitis subacromial,<sup>12,15</sup> un caso de artritis séptica<sup>8</sup> y cuatro casos de plexitis braquial<sup>21</sup>. Cabe resaltar que el caso publicado por Chuaychoosakoon y cols.<sup>12</sup> es discutible porque, en las radiografías, se aprecia una avanzada artrosis glenohumeral previa.

## Epidemiología

No se conoce la tasa exacta de complicaciones locales severas secundarias a la vacunación en el área del hombro. Indudablemente existe un reporte inferior de efectos adversos.<sup>5,10</sup> Uno de los factores que contribuye a esto es que el sistema, en la mayoría de los países, se basa en la notificación voluntaria de sospechas de reacciones adversas por parte de los profesionales de la salud y de los pacientes, por lo que es difícil medir la incidencia real.

En los Estados Unidos, existe el *National Vaccine Injury Compensation Program* (VICP) que, desde 2010, recibe los reclamos relacionados con las lesiones presuntamente provocadas por la vacunación. Según el informe del *Vaccine Adverse Event Reporting System* (VAERS) de ese país, entre 2010 y 2016, hubo 1006 informes de disfunción del hombro después de la aplicación de la vacuna antigripal inactivada en comparación con un estimado de 130 millones de dosis de esta vacuna administrada cada temporada de gripe en los EE.UU.<sup>10</sup>

Si bien el porcentaje es bajísimo, las denuncias se han incrementado progresivamente. En 2011, se presentaron siete reclamos ante el Programa VICP, mientras que, en 2016, fueron 446.<sup>13</sup>

La bibliografía revela que la mayoría de los casos ocurren en mujeres.<sup>4,5</sup> Si bien los reportes corresponden a un amplio rango etario (de 21 meses a 90 años), lo más frecuente es que se produzca en la edad media de la vida, con un promedio de alrededor de 50 años.<sup>5</sup> El motivo más frecuente es la vacunación contra la gripe,<sup>4,5</sup> pero puede ocurrir después de cualquier tipo de vacuna aplicada en el hombro.

Casi la mitad de las personas con lesiones en el hombro informaron que les habían aplicado la vacuna demasiado alto en el brazo.<sup>4</sup> El dolor suele aparecer en las primeras 48 h posteriores a la vacunación.<sup>4,14,19</sup>

## Mecanismo de la lesión

En la mayoría de los casos, el cuadro está generado por una técnica inadecuada de inoculación.<sup>3,8,12-15</sup> Se han descrito detalladamente las áreas seguras de inoculación, el largo adecuado de las agujas según las características del paciente y otros detalles técnicos.

La técnica puede fallar a causa de una inoculación muy alta que provoca un compromiso de la bursa subacromio-subdeltoidea, o muy baja con posible compromiso neurológico, o muy profunda con agresión del periostio o la articulación,<sup>13</sup> o muy superficial depositando la vacuna en el tejido celular subcutáneo que no está suficientemente vascularizado como para facilitar una adecuada respuesta inmune y se asocia con un aumento de las reacciones adversas locales.<sup>17</sup>

Más allá de esto, la lesión originada por la vacunación suele ser mayor de lo que cabría esperar de un simple traumatismo con una aguja.<sup>4,15</sup> Cuando se inyecta una vacuna, se produce una reacción antígeno-anticuerpo en el músculo que genera molestias, pero en general, son transitorias y moderadas. Cuando la solución de la vacuna es inadvertidamente inyectada en un espacio sinovial, como los del hombro, los anticuerpos de infecciones o vacunaciones previas pueden conducir a una reacción inflamatoria mucho más prolongada.<sup>4,15</sup> Aunque la COVID-19 es una enfermedad nueva y la población está recibiendo vacunas por primera vez, es poco probable que un adulto no haya estado expuesto a un adenovirus en el pasado.

Thompson y Ensrud<sup>11</sup> publicaron un caso de capsulitis adhesiva de ambos hombros después de la aplicación de la vacuna antigripal en uno de ellos, esto sugiere una respuesta inmunomediada.

Aunque los estudios mencionados avalan la posibilidad de una respuesta inmunitaria, aún no se ha llevado a cabo un estudio clínico definitivo que respalde esta teoría.

Por último, los compuestos de aluminio en el adyuvante de algunas vacunas pueden haber contribuido también a provocar reacciones inflamatorias intensas.<sup>5</sup>

### Cuadro clínico

Típicamente los pacientes se presentan con un cuadro de dolor intenso y disminución del rango de movilidad después de la inoculación de la vacuna. En muchos casos, el dolor comienza en el acto, sobre todo, cuando la aguja ingresó en la bursa subacromial o generó una lesión en los nervios periféricos. En esta última situación, el cuadro comienza con dolor urente en el mismo acto de la inoculación. En casos de sepsis, podrá haber fiebre e incluso escalofríos.<sup>8</sup>

El dolor es de moderado a intenso y se localiza en la zona deltoidea con propagación al brazo. El mantenimiento en el tiempo llevará al compromiso cervicodorsal.

En la etapa aguda, es importante evaluar y documentar el área de ingreso de la aguja. Se podrá observar eritema, tumefacción y hematoma. En etapas crónicas, esto desaparece y prevalece la atrofia muscular. La palpación de la región deltoidea suele ser dolorosa.

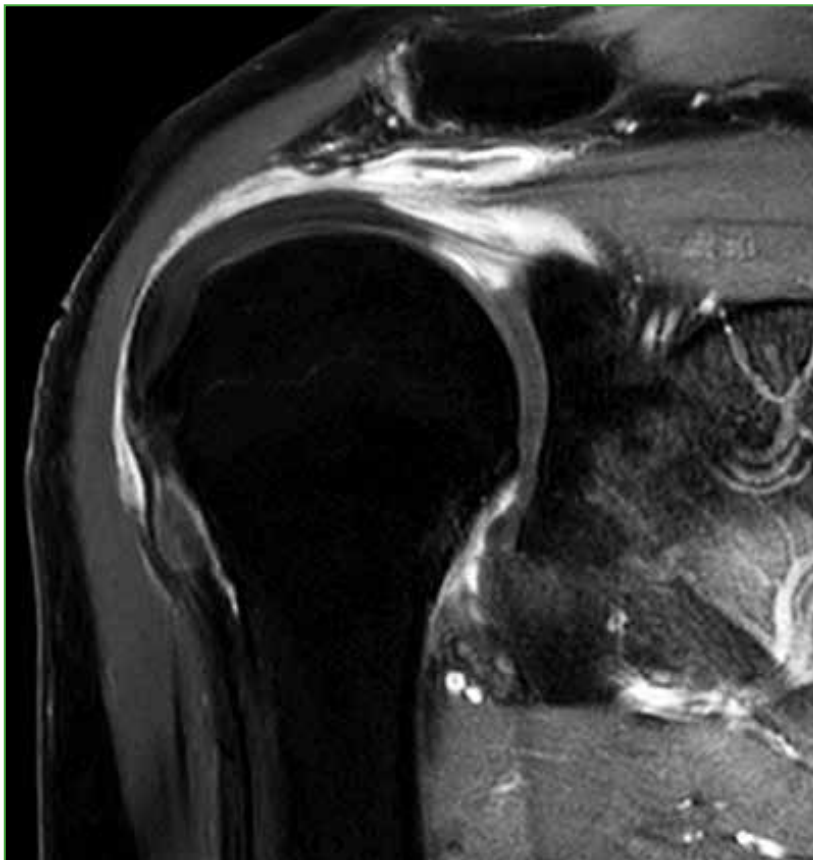
La movilidad activa está severamente limitada por el dolor y, con el paso del tiempo, puede instalarse un cuadro de capsulitis adhesiva con pérdida de la movilidad pasiva.

Siempre deben evaluarse la columna cervical y el estado cardiovascular del paciente.

### Exámenes complementarios

Las imágenes de estudios complementarios variarán de acuerdo con el tipo de lesión. Las radiografías son inespecíficas y, en general, no proporcionan información diagnóstica útil.

Los hallazgos iniciales denotan cambios inflamatorios en partes blandas. Es frecuente detectar un aumento del líquido dentro de la bursa subacromial/subdeltoidea en la ecografía y la resonancia magnética (Figura 2). Salmon y cols.<sup>22</sup> compararon estas imágenes iniciales con las diferidas a los cinco meses y observaron una regresión del derrame articular y una disminución de la bursitis, por lo que estos estudios pueden no ser muy demostrativos en cuadros crónicos.<sup>14</sup>



**Figura 2.** Distensión de la bursa subacromial-subdeltoidea después de la aplicación de la vacuna contra la COVID-19.

La miositis relacionada con la vacuna se manifiesta como un edema focal o difuso dentro del músculo en el lugar de la inyección, más comúnmente en el deltoides.<sup>16</sup>

Es posible detectar signos de tendinopatía o incluso de rotura parcial y de espesor completo del manguito rotador, pero suelen ser lesiones previas.

Los cambios óseos incluyen edema medular focal, típicamente en la cara lateral del húmero proximal.<sup>23</sup> También se han descrito lesiones corticales erosivas.

Se publicó un caso de osteonecrosis que se manifestó con hallazgos típicos en los estudios por imágenes, como hiperemia, edema de médula ósea y colapso de la cabeza humeral.<sup>18</sup> Asimismo, se observaron señales focales de la médula ósea dentro de la cabeza humeral, probablemente por la inyección de la sustancia de la vacuna directamente en las estructuras óseas que podría conducir a una osteítis focal.<sup>23</sup>

Siempre es una buena idea solicitar análisis de laboratorio, como hemograma, eritrosedimentación y reactantes de fase aguda, cuando el paciente consulta por primera vez.

Si existen dudas con respecto al compromiso neurológico periférico, se debe tener en cuenta que debe transcurrir como mínimo un mes para que un estudio electrofisiológico sea significativo. Si hay signos compatibles con el síndrome de Parsonage-Turner, es útil solicitar una resonancia del plexo braquial con medio de contraste y sin él.

### Diagnóstico diferencial

Se han descrito más de 90 causas de dolor de hombro. Se debe sospechar la posibilidad de LHAV en un paciente que se presenta con dolor agudo de hombro después de la administración de una vacuna en la región deltoidea.

Si el paciente tiene una enfermedad confirmada antes del evento, síntomas previos o imágenes de lesiones crónicas, estos hallazgos pondrán en duda que sufra una LHAV, pero no la descartan.

Lo primero que hay que descartar es un cuadro séptico. Distinguir la bursitis infecciosa de la relacionada con la vacuna es particularmente difícil en las imágenes por sí solas. Si bien es muy probable que las radiografías del hombro tengan una apariencia normal, puede haber irregularidad cortical del húmero.<sup>23</sup> En la resonancia magnética, la bursa llena de líquido aparecerá hiperintensa en la secuencia T2. En la ecografía, se observará como una estructura anecoica llena de líquido rodeada de paredes hiperecoicas.<sup>23</sup> En estos casos, la historia clínica y los resultados de los análisis de laboratorio son los elementos más útiles para distinguir estas etiologías.

El diagnóstico de una lesión secundaria a la inoculación de una vacuna en la región deltoidea puede parecer muy evidente y simple, pero no siempre el paciente es evaluado inicialmente por un traumatólogo. Se ha publicado un caso de un paciente con diagnóstico de síndrome de Parsonage-Turner, tratado con gabapentina por un neurólogo, aunque, en realidad, se trataba de una osteomielitis del extremo proximal del húmero.<sup>17</sup> Uno de nuestros pacientes fue tratado por un neurólogo con pregabalina durante cuatro meses, sin respuesta clínica; en realidad, se trataba de un cuadro de bursitis secundaria a una inoculación practicada inadecuadamente.

La LHAV es una situación que puede determinar una larga lista de trastornos musculoesqueléticos que ya hemos mencionado; por este motivo, consideramos que la participación de un especialista en Ortopedia y Traumatología es esencial para su manejo diagnóstico y terapéutico.

Como se sabe la prevalencia de lesiones del manguito rotador es altísima en la población asintomática; por lo tanto, su sola presencia en un cuadro de LHAV no implica necesariamente que sea producto de la inoculación.

### Tratamiento

En la actualidad, no existe consenso en la bibliografía sobre cómo manejar estas lesiones relacionadas con la vacunación. Tras descartar una infección y considerando que se trata de un proceso inflamatorio agudo que puede afectar distintas estructuras del hombro, lo ideal es comenzar inmediatamente con la administración de corticoides.

Atanasoff y cols.<sup>4</sup> comunicaron que más de la mitad de una serie de 13 pacientes con LHAV requirieron, al menos, una inyección de corticoides en algún momento.

Se ha propuesto la aplicación de corticoides en el espacio subacromial, pero no hay evidencia científica que la respalde en este cuadro.<sup>24</sup> Teniendo en cuenta que se trata de una situación de intenso dolor en el hombro, sumar otra agresión mecánica en la zona no es una buena idea. Según nuestra experiencia, el uso de corticoides de depósito en la región glútea tiene el mismo efecto analgésico que el aplicado en el espacio subacromial, con muchos menos riesgos.

En los casos de síndrome de Parsonage-Turner, además del uso inicial de corticoides, se ha propuesto la administración de inmunoglobulinas basándose en la hipótesis neuroalérgica del síndrome. En pacientes con lesiones neurológicas periféricas, es también habitual administrar complejos vitamínicos B.

La rehabilitación con ejercicios suaves que incluya un programa domiciliario de ejercicios, es esencial y aconsejada por todos los autores.<sup>4,14</sup> Su implementación temprana y progresiva contribuye a controlar el dolor y a prevenir la instalación de cuadros de hombro congelado.

En casos crónicos, puede estar indicado administrar agentes miorrelajantes cuando hay compromiso cervicodorsal. En cuadros que no responden al tratamiento conservador, se ha indicado la cirugía.<sup>4,15</sup> Llamativamente, en la serie de Atanasoff y cols.,<sup>4</sup> el 31% de los pacientes requirió una intervención quirúrgica, y la mitad de ellos necesitó una segunda cirugía.

### Pronóstico

La recuperación de estos cuadros no es fácil ni rápida. La mejoría definitiva puede llevar desde semanas hasta años.<sup>4</sup> En la primera serie publicada que incluía 13 pacientes,<sup>4</sup> menos de un tercio se recuperó por completo. La mayoría sufrió síntomas persistentes, como dolor y limitación del rango de movilidad a largo plazo, y todos tuvieron síntomas durante, al menos, seis meses.<sup>4</sup>

### Reporte sanitario

La Dirección de Control de Enfermedades Inmunoprevenibles, dependiente del Ministerio de Salud, en el documento de diciembre de 2020 llamado “Lineamientos Técnicos para la Campaña Nacional de Vacunación contra la COVID-19”, define el concepto de Evento Adverso Supuestamente Atribuible a la Vacunación e Inmunización (ESAVI). Se considera ESAVI a “cualquier situación de salud no esperada (signo no favorable o no intencionado, hallazgo anormal de laboratorio, síntoma o enfermedad) que ocurre posterior a la vacunación y que no necesariamente tiene una relación causal con la vacunación o con el producto biológico”.

Un ESAVI grave es “todo aquel evento que deriva en hospitalización o la prolonga, resulta en discapacidad significativa o persistente, anomalía congénita o fallecimiento. Los eventos graves deben notificarse de manera obligatoria al sistema de vigilancia en forma inmediata”. Consideramos que la LHAV es un ESAVI grave por implicar, en muchos casos, una incapacidad significativa y persistente.

Todos los ESAVI deben ser notificados. También deben notificarse todos los “errores de la vacunación” que pueden o no haber generado un efecto adverso, por ejemplo, errores durante la aplicación, utilización de diluyentes no apropiados, agujas incorrectas, vías de aplicación equivocadas, la aplicación de sobredosis. Si, por error, se hubiera administrado la vacuna por otra vía distinta de la intramuscular, la dosis debe considerarse no válida y notificarse como ESAVI.

Para informar un ESAVI se debe completar una ficha de notificación que se puede obtener en internet<sup>25</sup> y enviarla a la autoridad competente de acuerdo con cada jurisdicción. En el caso de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires al correo electrónico: [reportesesavicaba@gmail.com](mailto:reportesesavicaba@gmail.com). Esa información se comunicará finalmente a la plataforma SIISA (Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino).

### Consideraciones finales

Las LHAV son poco frecuentes, pero cuando ocurren, su evolución es tórpida y su manejo, complicado. La posibilidad de LHAV no supera las enormes ventajas de la vacunación. Se debe sospechar este cuadro en todas las personas sin antecedentes de dolor o disfunción del hombro que experimenten dolor repentino y reducción del rango de movilidad después de una inoculación en el área deltoidea.

El mejor proceder en estos casos incluye: 1) el diagnóstico temprano, 2) descartar una infección y lesiones neurológicas, 3) detectar qué estructuras musculoesqueléticas están comprometidas, 4) el tratamiento inicial con corticoides, 5) la rehabilitación suave que incluya un programa domiciliario de ejercicios, 6) la notificación obligatoria a las autoridades sanitarias.

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

ORCID de D. Gómez: <https://orcid.org/0000-0003-0258-6802>  
 ORCID de R. C. Ruiz: <https://orcid.org/0000-0002-3300-0141>

ORCID de M. Balzarini: <https://orcid.org/0000-0002-8306-5517>  
 ORCID de L. Muñoz González: <https://orcid.org/0000-0002-5323-3276>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Our World in Data. Coronavirus (COVID-19) Vaccinations. [Consulta: 17 de agosto, 2021]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
2. Shaw FE Jr, Guess HA, Roets JM, Mohr FE, Coleman PJ, Mandel EJ, et al. Effect of anatomic injection site, age and smoking on the immune response to hepatitis B vaccination. *Vaccine* 1989;7(5):425-30. [https://doi.org/10.1016/0264-410x\(89\)90157-6](https://doi.org/10.1016/0264-410x(89)90157-6)
3. General Recommendations on Immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. (ACIP) Center for Disease Control and Prevention. [Consulta: 21 de agosto, 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5515a1.htm>
4. Atanasoff S, Ryan T, Lightfoot R, Johann-Liang R. Shoulder injury related to vaccine administration (SIRVA). *Vaccine* 2010;28(51):8049-52. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.10.005>
5. Martín Arias LH, Sanz Fadrique R, Sáinz Gil M, Salgueiro-Vazquez ME. Risk of bursitis and other injuries and dysfunctions of the shoulder following vaccinations. *Vaccine* 2017;35(37):4870-6. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.07.055>
6. Cook IF. Subdeltoid/subacromial bursitis associated with influenza vaccination. *Hum Vaccin Immunother* 2014;10(3):605-6. <https://doi.org/10.4161/hv.27232>
7. Kaur RJ, Dutta S, Bhardwaj P, Charan J, Dhingra S, Mitra P, et al. Adverse events reported from COVID-19 vaccine trials: A systematic review. *Indian J Clin Biochem* 2021;1-13. <https://doi.org/10.1007/s12291-021-00968-z>
8. Massel DH, Haziza S, Rivera S, Mohile N, Subhawong TK, Hernandez VH. Septic arthritis of the shoulder after SARS-CoV-2 Pfizer vaccination: A case report. *JBJS Case Connect* 2021;11(3). <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.21.00090>
9. Hexter AT, Gee E, Sandher D. Management of glenohumeral synovitis secondary to influenza vaccination. *Shoulder Elbow* 2015;7(2):100-3. <https://doi.org/10.1177/1758573214560258>
10. Szari S, Belgard A, Adams K, Freiler J. Shoulder injury related to vaccine administration: A rare reaction. *Fed Pract* 2019;36(8):380-4. PMID: 31456630
11. Thompson AR, Ensrud ER. Bilateral adhesive capsulitis following influenza vaccination: A case report. *Clin Case Rep* 2020;8(11):2155-7. <https://doi.org/10.1002/ccr3.3072>
12. Chuaychoosakoon C, Parinyakhup W, Tanutit P, Maliwankul K, Klabklay P. Shoulder injury related to Sinovac COVID-19 vaccine: A case report. *Ann Med Surg (Lond)* 2021;68:102622. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102622>
13. Natanzi N, Hebroni F, Bodor M. Teres minor injury related to vaccine administration. *Radiol Case Rep* 2020;14;15(5):552-5. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2020.02.009>
14. Cagle PJ Jr. Shoulder injury after vaccination: A systematic review. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* 2021;56(3):299-306. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1719086>
15. Cantarelli Rodrigues T, Hidalgo PF, Skaf AY, Serfaty A. Subacromial-subdeltoid bursitis following COVID-19 vaccination: a case of shoulder injury related to vaccine administration (SIRVA). *Skeletal Radiol* 2021;4:1-5. <https://doi.org/10.1007/s00256-021-03803-x>
16. Okur G, Chaney KA, Lomasney LM. Magnetic resonance imaging of abnormal shoulder pain following influenza vaccination. *Skeletal Radiol* 2014;43(9):1325-31. <https://doi.org/10.1007/s00256-014-1875-9>
17. Smith SS, Lee Y, Wang L. Adolescent with osteomyelitis after intramuscular administration of a vaccine: A case report. *J Am Pharm Assoc (2003)* 2020;60(6):e357-e360. <https://doi.org/10.1016/j.japh.2020.03.015>
18. Kuether G, Dietrich B, Smith T, Peter C, Gruessner S. Atraumatic osteonecrosis of the humeral head after influenza A-(H1N1) v-2009 vaccination. *Vaccine* 2016;29(40):6830-3. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.07.052>

19. Meirelles H, Filho GRM. Lesão do nervo axilar causada pela injeção intramuscular no deltoid: relato de caso/ Axillary nerve Injury caused by deltoid muscle intramuscular injection: case report. *Rev Bras Ortop* 2004;39:615-9. Disponible en: [https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/39-9/2004\\_out\\_07.pdf](https://cdn.publisher.gn1.link/rbo.org.br/pdf/39-9/2004_out_07.pdf)
20. Ling CM, Loong SC. Injection injury of the radial nerve. *Injury* 1976;8(1):60-2. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(76\)90012-7](https://doi.org/10.1016/0020-1383(76)90012-7)
21. Queler SC, Towbin AJ, Milani C, Whang J, Sneag DB. Parsonage-Turner syndrome following COVID-19 vaccination: MR neurography. *Radiology* 2021;211374. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021211374>
22. Salmon JH, Geoffroy M, Eschard JP, Ohl X. Bone erosion and subacromial bursitis caused by diphtheria-tetanus-polioomyelitis vaccine. *Vaccine* 2015;33(46):6152-5. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.09.090>
23. Wright A, Patel R, Motamedi D. Influenza vaccine-related subacromial/subdeltoid bursitis: A case report. *J Radiol Case Rep* 2019;13(6):24-31. <https://doi.org/10.3941/jrcr.v13i6.3656>
24. Macomb CV, Evans MO, Dockstader JE, Montgomery JR, Beakes DE. Treating SIRVA early with corticosteroid injections: A case series. *Mil Med* 2020;185(1-2):e298-e300. Erratum in: *Mil Med*. 2020;185(1-2):e325. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz269>
25. <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-12/ficha-notificacion-esavi.pdf>. [Consulta: 21 de agosto, 2021.]

# ¿Cuál es el porcentaje de utilización de herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas en las residencias de ortopedia y traumatología de la Argentina?

Virginia M. Cafruni,<sup>\*</sup> Julián Romagnoli,<sup>\*\*</sup> Sergio Barcia,<sup>#</sup> Bibiana Dello Russo,<sup>#</sup> Mauro R. Vivas,<sup>#</sup> Horacio S. Herrera,<sup>#</sup> Lucas Piantoni,<sup>#</sup> Rodrigo Remondino,<sup>\*\*</sup> María Gala Santini Araujo<sup>#</sup>

<sup>\*</sup>Subcomité de Investigaciones de la AAOT

<sup>\*\*</sup>Comité de Residencias y Sistemas Equivalentes en Ortopedia y Traumatología

<sup>#</sup>Comité de Investigaciones de la AAOT

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo primario fue conocer la actual aplicación de instrumentos de evaluación de competencias quirúrgicas en las residencias acreditadas por la AAOT. Como objetivos secundarios, se describieron los tipos de herramientas utilizadas, el conocimiento de los diferentes instrumentos de evaluación y qué tipo de evaluación se utiliza para la promoción de año. Se analizó si existen diferencias en las características entre las residencias que evalúan las competencias quirúrgicas y las que no. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, para lo cual se diseñó una encuesta enfocada en mostrar cuántas residencias evalúan las competencias quirúrgicas con una herramienta formal. Además, a través de ella, se logró responder a los objetivos secundarios. La encuesta se envió a los responsables docentes de las 123 residencias acreditadas por la AAOT. **Resultados:** Se obtuvieron 105 (85,4%) respuestas, el 59% utiliza algún tipo de herramienta para evaluar las competencias quirúrgicas. Solo el 12,9% de las herramientas utilizadas evalúan las competencias quirúrgicas en forma específica y el resto lo hace con un puntaje general. Un 61% conoce las herramientas disponibles. Para la promoción de año, la mayoría utiliza evaluaciones periódicas múltiples para competencias clínicas y quirúrgicas (63,8% y 67,6%, respectivamente). No hubo diferencias significativas en las características de las residencias que evalúan las competencias quirúrgicas y las que no. **Conclusión:** El 59% de las residencias implementa algún puntaje o formulario para evaluar las competencias quirúrgicas, solo el 12,9% las evalúa en forma específica, y el resto lo hace con un puntaje subjetivo global.

**Palabras clave:** Residencia; Ortopedia; competencias quirúrgicas; herramientas de evaluación; Argentina.

**Nivel de Evidencia:** IV

## What Is the Percentage of Use of Surgical Skills Assessment Tools in Orthopedic and Traumatology Residencies in Argentina?

### ABSTRACT

**Objective:** The primary objective was to evaluate the current application of surgical competency (SC) assessment tools in residences accredited by the AAOT. There was also interest in knowing the types of assessment tools used, the knowledge of the different evaluation instruments and what type of evaluation they use for the promotion of the year. We analyzed whether there were differences in the characteristics between the residences that evaluate the SCs and those that do not. **Materials and Methods:** A descriptive study was carried out, for which a survey was developed focused on assessing how many residences evaluate the SCs with a formal tool. In addition, through the survey it was possible to answer the secondary objectives. It was sent to the chief of residency of the 123 accredited residencies. **Results:** 105 (85.4%) responses were obtained, 59% (62) used some type of tool for the evaluation of the SC. Only 12.9% (8/62) of the tools used evaluate the SC in a specific way but the majority

Recibido el 30-12-2020. Aceptado luego de la evaluación el 28-4-2021 • Dra. VIRGINIA M. CAFRUNI • virginia.cafruni@hospitalitaliano.org.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-8115-6300>

**Cómo citar este artículo:** Cafruni VM, Romagnoli J, Barcia S, Dello Russo B, Vivas MR, Herrera HS, et al. ¿Cuál es el porcentaje de utilización de herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas en las residencias de ortopedia y traumatología de la Argentina? *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):850-857. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1294>

assed them with a general score. 61% (64/105) know the tools available. For the promotion of the year, the majority use multiple periodic evaluations for clinical and surgical competencies (63.8% and 67.6% respectively). No significant differences were found in the characteristics of the residences that evaluate SC and those that do not. **Conclusions:** 59% of the residences implement some score or tool for the evaluation of SC, the majority perform the evaluation with a subjective global score. Only the 12.9% evaluate the SC specifically.

**Key words:** Residency; Orthopedics; surgical competencies; assessment tools; Argentina.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Una residencia resulta de la necesidad e interés de un médico general por ampliar su desarrollo profesional de manera que pueda profundizar sus conocimientos sobre una especialidad médica.<sup>1</sup> El sistema de residencias médicas constituye la base de la educación médica de posgrado y es el proceso educativo idóneo que permite al estudiante graduado la transición de médico general a especializado.<sup>2</sup> Esto incluye no solo *conocimientos teóricos*, sino también, en el caso de las especialidades quirúrgicas, la adquisición de habilidades técnicas que son un pilar central en la formación de todo cirujano. La evaluación de las competencias es un proceso primordial de retroalimentación para un sistema de formación y capacitación, que permite la mejora continua. En lo que respecta a las residencias de ortopedia y traumatología en la Argentina, cada institución tiene la potestad de decidir qué herramientas de evaluación incluirá en sus programas formativos.<sup>3</sup> Probablemente este es el motivo por el cual no existe un registro uniforme y estandarizado de los instrumentos de evaluación que se emplean para objetivar la adquisición y mejora de las competencias quirúrgicas adquiridas por el residente a lo largo de su programa de formación.

En nuestro país, no hay un registro claro de los instrumentos de evaluación utilizados en las residencias de ortopedia y traumatología; por ello, se realizó este estudio descriptivo buscando indagar en el proceso educativo de los residentes. Nuestro objetivo principal fue conocer el porcentaje actual de la aplicación de instrumentos de evaluación de competencias quirúrgicas en las 123 residencias acreditadas por Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT).<sup>4</sup> Como objetivos secundarios, se describieron los tipos de herramientas utilizadas para evaluar las destrezas quirúrgicas, el conocimiento de los diferentes instrumentos de evaluación existentes y qué instrumento de evaluación utilizan para la promoción de año de residencia. Además, se analizó si existen diferencias en las características entre las residencias que evalúan las competencias quirúrgicas y las que no lo hacen.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo para analizar el uso de herramientas de evaluación para competencias quirúrgicas. Se diseñó una encuesta a través del formulario de Google Docs. La encuesta se envió por correo electrónico a los responsables docentes de todas las residencias acreditadas por la AAOT (n = 123 hospitales). Se envió durante agosto de 2020, en dos oportunidades, con un intervalo de 15 días. Se admitieron respuestas hasta el 30 de septiembre inclusive. Se excluyeron del análisis las residencias no acreditadas o las respuestas duplicadas.

La encuesta fue diseñada por el Comité de Investigación y posteriormente fue validada mediante un consenso entre los miembros de este comité y el Comité de Residencias de la AAOT.

La encuesta permitió identificar el cargo docente del encuestado dentro de la residencia, el tipo de hospital (financiamiento: nacional, municipal, provincial o privado), su región geográfica y si estaba asociado a una universidad. Por otro lado, se indagó sobre el programa de residencia específicamente: su duración, si tienen sistema de concurrencia, la relación entre jefe de residentes/instructores y el número de residentes, y los métodos de evaluación periódica y anual tanto de las competencias teóricas como quirúrgicas. De esta manera, se expuso cuántas residencias actualmente evalúan las competencias quirúrgicas a través de una herramienta formal, los tipos de herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas implementadas y el conocimiento de las diferentes herramientas existentes.

## Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media o mediana según su distribución y las variables categóricas, como frecuencias relativas o absolutas. Las características de las residencias que sí utilizaban herramientas de evaluación para las competencias quirúrgicas, se analizaron con un modelo de regresión logística. Los cocientes de probabilidades (*odds ratios*, OR) crudos y ajustados se presentan con su intervalo de confianza y valor p. El valor p estadísticamente significativo se fijó en  $<0,05$ . Las variables seleccionadas para el análisis multivariado fueron aquellas estadísticamente significativas o consideradas relevantes dentro de las características de las residencias (financiamiento, asociación universitaria y región).

Para el análisis de los datos se utilizó el programa STATA, versión 13 (Statacorp LP College Station Texas, EE.UU.).

## RESULTADOS

Se incluyeron 105 respuestas, 12 respuestas fueron excluidas: una de una residencia no acreditada y 11 repetidas (Figura).

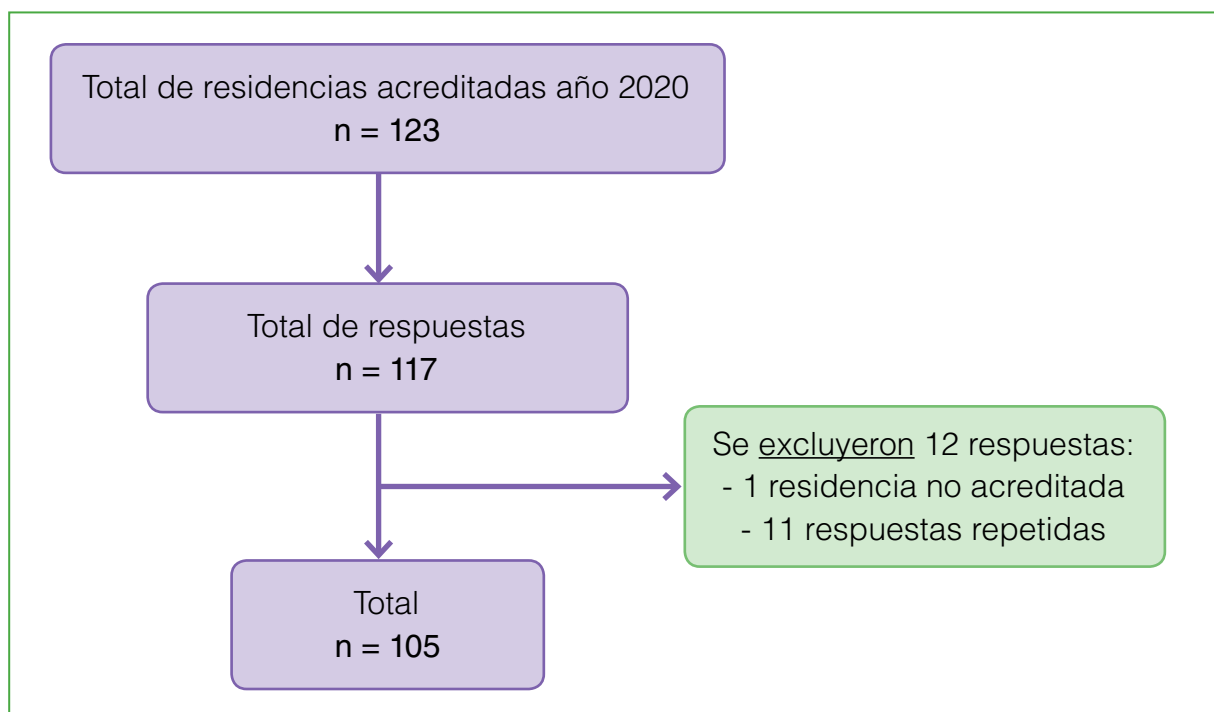


Figura. Diagrama de flujo de las encuestas.

De las 105 respuestas, el 59% (62 residencias) utiliza algún tipo de herramienta para la evaluación de las competencias quirúrgicas. El 46,8% (29/62) de estas residencias refiere utilizar el instrumento otorgado por el ministerio de salud según su región y el 38,7% (24/62) emplea una herramienta propia. Pero solo el 12,9% (8/62) de las herramientas utilizadas evalúan las competencias quirúrgicas de una cirugía en forma específica, su "paso a paso" y el resto lo hace con un puntaje general que se adapta a todos los procedimientos quirúrgicos (Tabla 1).

Se les preguntó a los responsables docentes qué herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas conocían y el 39% (41/105) no conocía ninguno de los instrumentos mencionados. Un 61% (64/105) conoce las herramientas disponibles para la evaluación de destrezas quirúrgicas, el 59% (62/105) de los encuestados emplea algún puntaje o formulario para la evaluación de sus residentes (Tabla 2).

**Tabla 1.** Tipos de evaluación de competencias quirúrgicas

Tipo de evaluación	Residencias (n = 62)
Instrumento dado por el Ministerio, n (%)	29 (46,8)
Instrumento dado por la universidad asociada a su institución, n (%)	9 (14,5)
Otra o propia, n (%)	24 (38,7)
Evalúa las habilidades quirúrgicas:	
Globalmente (puntaje subjetivo)	54 (87,1)
Específico (evalúa pasos de determinada cirugía)	8 (12,9)

**Tabla 2.** Conocimiento de las herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas

Tipo de evaluación	Global (n = 105)
Instrumento del Ministerio de Salud, n (%)	46 (43,8)
O-SCORE, n (%)	7 (6,7)
Rúbrica/Check-list, n (%)	25 (23,8)
GRS, n (%)	5 (4,8)
PFF, n (%)	6 (5,7)
PASS/FAIL, n (%)	7 (6,7)
DOPS, n (%)	15 (14,3)
Ninguno, n (%)	41 (39)

O-SCORE (*Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation*), GRS (*Global Rating Scale*), PFF (*Procedure Feedback Form*), DOPS (*Direct Observation of Procedural Skills*).

Para la promoción de año de residencias la mayoría refirió utilizar evaluaciones periódicas múltiples para competencias clínicas y quirúrgicas (63,8% y 67,6%, respectivamente) y evaluaciones escritas u orales teóricas a fin de año (56,2%) (Tabla 3).

**Tabla 3.** Evaluaciones para la promoción de año de residencia

Tipo de evaluación	Global (n = 105)
Escrita/oral teórica a fin de año, n (%)	59 (56,2)
Teórica/práctica a fin de año, n (%)	20 (19)
Periódicas múltiples para competencias clínicas, n (%)	67 (63,8)
Periódicas múltiples para competencias quirúrgicas, n (%)	71 (67,6)
Ninguna, n (%)	5 (4,8)
Otras, n (%)	10 (9,5)

No se hallaron diferencias significativas en las características de las residencias que sí evalúan las competencias quirúrgicas y las que no las evalúan. Pero de los resultados obtenidos se puede interpretar que hay un 28% más de probabilidades de ser evaluado formalmente en las competencias quirúrgicas, en un hospital provincial que en uno nacional. Por el contrario, en los hospitales privados, hay un 47% menos de probabilidades de ser evaluado en las competencias quirúrgicas que en un hospital nacional. Asimismo, hay un 65% más de probabilidades de que se evalúen las competencias quirúrgicas en la región patagónica respecto de la pampeana (Tablas 4 y 5).

**Tabla 4.** Características de las residencias que evalúan competencias quirúrgicas y las que no las evalúan

	Global (n = 105)	Residencias que NO evalúan competencias quirúrgicas (n = 43)	Residencias que SÍ evalúan competencias quirúrgicas (n = 62)	ORc	IC95%	p
<b>Responsable docente encuestado, n (%)</b>						
Jefe de Residentes	69 (65,7)	31 (72,1)	38 (61,3)			
Instructor o coordinador	35 (33,3)	12 (27,9)	23 (37,1)			
Jefe de Servicio	1 (1)	0	1 (1,6)			
<b>Residencia, n (%)</b>						
Nacional	8 (7,6)	3 (7)	5 (8,1)	Referencia		
Municipal	18 (17,1)	8 (18,6)	10 (16,1)	0,75	0,14-4,13	0,74
Provincial	47 (44,8)	15 (34,9)	32 (51,6)	1,28	0,27-6,07	0,76
Privada	32 (30,5)	17 (39,5)	15 (24,2)	0,53	0,11-2,6	0,43
<b>Asociado a Universidad, n (%)</b>	71 (67,6)	31 (72,1)	40 (64,5)	0,7	0,30-1,6	0,41
<b>Región, (%)</b>						
Pampeana	48 (45,7)	17 (39,5)	31 (50)	Referencia		
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	39 (37,1)	18 (41,86)	21 (33,9)	0,64	0,27-1,52	0,31
Cuyo	7 (6,7)	3 (6,98)	4 (6,45)	0,73	0,15-3,66	0,70
Noroeste	5 (4,8)	4 (9,3)	1 (1,6)	0,14	0,1-1,33	0,09
Patagonia	4 (3,8)	1 (2,3)	3 (4,8)	1,65	0,15-17,07	0,68
Nordeste	2 (1,9)	0	2 (2,3)	-	-	-
<b>Concurrencia, n (%)</b>	36 (34,3)	11 (25,6)	25 (40,3)	1,97	0,84-4,61	0,12
<b>Duración, n (%)</b>						
3 años	3 (2,9)	2 (4,7)	1 (1,6)	Referencia		1
4 años	99 (94,3)	39 (90,7)	60 (96,8)	3,08	0,27-35,1	0,37
5 años	3 (2,9)	2 (4,7)	1 (1,6)	1,00	0,33-29,8	1
<b>Cantidad de Jefes de Residentes, media (DE)</b>	1,6 (0,9)	1,6 (0,7)	1,55 (1,0)	0,94	0,61-1,42	0,76
<b>Cantidad de residentes, media (DE)</b>	9,2 (5)	8,4 (3,7)	9,74 (5,6)	1,07	0,97-1,18	0,18
<b>Evaluación al final de las rotaciones</b>	59 (56,2)	20 (46,5)	39 (62,9)	1,24	0,64-2,42	0,52

ORc = odds ratio crudo, IC = intervalo de confianza, DE = desviación estándar.

**Tabla 5.** Análisis multivariado de las características de las residencias que evalúan competencias quirúrgicas y las que no las evalúan

Características	ORc	IC95%	p	ORa	IC95%	p
<b>Residencia, n (%)</b>						
Nacional	Referencia					
Municipal	0,75	0,14-4,13	0,74	0,81	0,14-4,58	0,81
Provincial	1,28	0,27-6,07	0,76	1,14	0,22-5,86	0,87
Privada	0,53	0,11-2,6	0,43	0,50	0,1-2,55	0,40
<b>Asociado a Universidad, n (%)</b>	0,7	0,30-1,6	0,41	0,59	0,23-1,54	0,28
<b>Región, n (%)</b>						
Pampeana	Referencia					
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	0,64	0,27-1,52	0,31	0,84	0,32-2,24	0,73
Cuyo	0,73	0,15-3,66	0,70	0,65	0,12-3,37	0,61
Noroeste	0,14	0,1-1,33	0,09	0,13	0,1-1,27	0,08
Patagonia	1,65	0,15-17,07	0,68	2,22	0,19-25,36	0,52
Nordeste	-	-	-			

ORc = *odds ratio* crudo, ORa = *odds ratio* ajustado, IC = intervalo de confianza.

## DISCUSIÓN

Si bien las herramientas para la evaluación de destrezas quirúrgicas existen desde hace tiempo, su aplicación en la práctica diaria no es una constante en el proceso evaluativo.<sup>5</sup> Actualmente, en la Argentina, solo un poco más de la mitad de las residencias acreditadas por la AAOT utiliza algún tipo de instrumento para evaluar las competencias quirúrgicas y el resto solo cuenta con evaluaciones de las competencias clínicas o exclusivamente teóricas para la promoción de año de residencia.

Las competencias se han convertido en la unidad de planificación de la educación médica en muchas partes del mundo.<sup>3,6</sup> Pero en lo que respecta a las competencias quirúrgicas específicamente, su evaluación ha sido escasa desde siempre. Estas continúan recibiendo poca atención entre las competencias definidas por las Directivas Canadienses de Educación Médica para Especialistas (CanMEDS)<sup>7</sup> y por el *Accreditation Council for Graduate Medical Education* (ACGME).<sup>8,9</sup> Las competencias quirúrgicas se esconden dentro de la subcategoría de “médico experto” en CanMEDS y “cuidado del paciente” en el ACGME.<sup>8</sup>

Para analizar el desempeño quirúrgico y las competencias de los residentes, se han desarrollado y validado diferentes puntajes, como *Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation* (O-SCORE),<sup>9</sup> *Operative Rating System* (OPRS),<sup>10</sup> la escala de Zwisch<sup>11</sup> o *Direct Observation of Procedural Skills* (DOPS).<sup>12</sup> Así como también para evaluar el desempeño en simulación se han validado otros puntajes, como la *Objective Structured Assessment of Technical Skills* (OSATS).<sup>13,14</sup> Otra herramienta poderosa en la educación quirúrgica es la implementación de la retroalimentación perioperatoria estructurada sobre el desempeño y los puntos de mejora, que ayuda a identificar las fortalezas y debilidades del residente.<sup>15-18</sup>

Sin embargo, ninguna herramienta aislada evalúa, de manera adecuada, las múltiples dimensiones de las competencias quirúrgicas. Cada herramienta de evaluación tiene sus propias limitaciones. Por esta razón, se recomienda el uso de múltiples herramientas para la evaluación de la amplia gama de objetivos educativos.<sup>8,9-21</sup>

En los programas de residencia de la Argentina, hoy se implementa una gran variedad de herramientas de evaluación. El 46,8% (29/62) de estas residencias refiere utilizar el instrumento otorgado por el ministerio de salud y el 38,7% (24/62) emplea una herramienta propia. El 87,1% (54/62) de las herramientas utilizadas evalúa las competencias quirúrgicas con un puntaje subjetivo global y no en forma específica para un procedimiento en particular.

La limitación más importante de este estudio probablemente sea el sesgo de obsequiosidad, debido a que la encuesta fue emitida desde el ente regulador de las residencias, la AAOT, y es quien les da la acreditación. Una fortaleza de este estudio es que se obtuvo un gran número de respuestas por parte de los docentes a cargo (85,4%, 105/123). Este trabajo representa el primer estudio de investigación docente sobre la utilización de herramientas para la evaluación de competencias en las residencias de ortopedia y traumatología del país.

Por el resultado de este estudio, consideramos necesario continuar trabajando para la creación e implementación de herramientas que permitan una evaluación uniforme de las competencias quirúrgicas en las residencias de ortopedia y traumatología, no solo para estandarizar las competencias quirúrgicas por alcanzar durante el programa de formación, sino también para proveer un ambiente óptimo para la educación.

En conclusión, un 61% (64/105) de los responsables docentes encuestados conoce las herramientas disponibles para la evaluación de destrezas quirúrgicas, el 59% (62/105) implementa algún puntaje o formulario en la evaluación. Entre los encargados docentes que sí evalúan las destrezas quirúrgicas, solo el 12,9% (8/62) evalúa las competencias quirúrgicas en forma específica, y el resto lo hace con un puntaje subjetivo global, ambos con herramientas diversas no unificadas.

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

ORCID de J. Romagnoli: <https://orcid.org/0000-0002-2521-1563>

ORCID de S. Barcia: <https://orcid.org/0000-0002-8049-5300>

ORCID de B. Dello Russo: <https://orcid.org/0000-0001-6487-4418>

ORCID de M. R. Vivas: <https://orcid.org/0000-0002-3820-9745>

ORCID de H. S. Herrera: <https://orcid.org/0000-0002-0036-8468>

ORCID de L. Piantoni: <https://orcid.org/0000-0002-6616-9314>

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

ORCID de M. G. Santini Araujo: <https://orcid.org/0000-0002-5127-5827>

## BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez Weber FL, Ramírez Arias JL. ¿Tenemos claro lo que es la residencia médica? *Acta Médica Grupo Ángeles* 2016;14(3):183-4. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67802>
- Silberman F. Educación médica de posgrado. Residencias médicas. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2010;75(1):88-96. Disponible en: <https://www.aaot.org.ar/revista/2010/n1/art10.pdf>
- Ministerio de Salud. Programa docente de la residencia de cirugía general con orientación en ortopedia y traumatología. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2017. [Consulta: 16 de julio, 2020.] Disponible en: [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/programa\\_o\\_y\\_t-final\\_2017\\_web.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/programa_o_y_t-final_2017_web.pdf)
- Listado de Residencias. Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. [Consulta: 16 de julio, 2020.] Disponible en: <https://aaot.org.ar/residencias/residencias-acreditadas>.
- Fritz T, Stachel N, Braun BJ. Evidence in surgical training - a review. *Innov Surg Sci* 2019;4(1):7-13. <https://doi.org/10.1515/iss-2018-0026>
- Frank JR, Snell LS, Cate OT, Holmboe ES, Carraccio C, Swing SR, et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Med Teach* 2010;32(8):638-45. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190>
- Frank JR, Danoff D. The CanMEDS initiative: implementing an outcomes-based framework of physician competencies. *Med Teach* 2007;29(7):642-7. <https://doi.org/10.1080/01421590701746983>
- Sidhu RS, Grober ED, Musselman LJ, Reznick RK. Assessing competency in surgery: where to begin? *Surgery* 2004;135(1):6-20. [https://doi.org/10.1016/S0039-6060\(03\)00154-5](https://doi.org/10.1016/S0039-6060(03)00154-5)
- Gofton WT, Dudek NL, Wood TJ, Balaa F, Hamstra SJ. The Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation (O-SCORE): a tool to assess surgical competence. *Acad Med* 2012;87(10):1401-7. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3182677805>
- Larson JL, Williams RG, Ketchum J, Boehler ML, Dunnington GL. Feasibility, reliability and validity of an operative performance rating system for evaluating surgery residents. *Surgery* 2005;138(4):640-7; discussion 647. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.07.017>

11. George BC, Teitelbaum EN, Meyerson SL, Schuller MC, DaRosa DA, Petrusa ER, et al. Reliability, validity, and feasibility of the Zwisch scale for the assessment of intraoperative performance. *J Surg Educ* 2014;71(6):e90-6. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2014.06.018>
12. Naem N. Validity, reliability, feasibility, acceptability and educational impact of direct observation of procedural skills (DOPS). *J Coll Physicians Surg Pak* 2013;23(1):77-82. PMID: 23286629
13. Reznick RK, MacRae H. Teaching surgical skills--changes in the wind. *N Engl J Med* 2006;355(25):2664-9. <https://doi.org/10.1056/NEJMra054785>
14. Niitsu H, Hirabayashi N, Yoshimitsu M, Mimura T, Taomoto J, Sugiyama Y, et al. Using the Objective Structured Assessment of Technical Skills (OSATS) global rating scale to evaluate the skills of surgical trainees in the operating room. *Surg Today* 2013;43(3):271-5. <https://doi.org/10.1007/s00595-012-0313-7>
15. Jensen AR, Wright AS, Kim S, Horvath KD, Calhoun KE. Educational feedback in the operating room: a gap between resident and faculty perceptions. *Am J Surg* 2012;204(2):248-55. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.08.019>
16. Cook MR, Watters JM, Barton JS, Kamin C, Brown SN, Deveney KE, et al. A flexible postoperative debriefing process can effectively provide formative resident feedback. *J Am Coll Surg* 2015;220(5):959-67. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.048>
17. McKendy KM, Watanabe Y, Lee L, Bilgic E, Enani G, Feldman LS, et al. Perioperative feedback in surgical training: A systematic review. *Am J Surg* 2017;214(1):117-26. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.12.014>
18. Ode GE, Buck JS, Wally M, Scannell BP, Patt JC. Obstacles affecting the implementation of the O-SCORE for assessment of orthopedic surgical skills competency. *J Surg Educ* 2019;76(3):881-92. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2018.11.002>
19. Darzi A, Mackay S. Assessment of surgical competence. *Qual Health Care* 2001;10 Suppl 2:ii64-9. <https://doi.org/10.1136/qhc.0100064>
20. Van Heest A, Putnam M, Agel J, Shanedling J, McPherson S, Schmitz C. Assessment of technical skills of orthopaedic surgery residents performing open carpal tunnel release surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(12):2811-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.00024>
21. Bernard JA, Dattilo JR, Srikumaran U, Zikria BA, Jain A, LaPorte DM. Reliability and validity of 3 methods of assessing orthopedic resident skill in shoulder surgery. *J Surg Educ* 2016;73(6):1020-5. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2016.04.023>

# Medición intraoperatoria con una aplicación para teléfono inteligente que mejora la precisión de las osteotomías desrotadoras

Andrés Ferreyra,\* Ramiro Olleac,\*\* J. Javier Masquijo\*

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

\*\*Servicio de Ortopedia Infantil, Hospital de Clínicas "Presidente Dr. Nicolás Avellaneda", San Miguel de Tucumán, Argentina

## RESUMEN

El desarrollo de teléfonos inteligentes ha creado nuevas oportunidades para incorporar la tecnología médica en la práctica clínica diaria. La medición intraoperatoria exacta de los grados necesarios de corrección es un desafío frecuente para el cirujano cuando realiza osteotomías desrotadoras. Por lo general, se utilizan clavijas divergentes colocadas proximal y distal a la osteotomía que, luego de la desrotación, deben quedar paralelas. Sin embargo, la medición de estos grados, en general, se hace por estimación visual, lo que suele ser poco preciso. El objetivo de este estudio es describir un detalle técnico que combina la aplicación de clavijas divergentes con la medición intraoperatoria mediante telefonía móvil para mejorar la precisión de las osteotomías desrotadoras.

**Palabras clave:** Osteotomía desrotadora; técnica quirúrgica; medición intraoperatoria; teléfono inteligente; aplicaciones.

**Nivel de Evidencia:** V

## Intraoperative Measurement with a Smartphone App That Improves the Accuracy of Derotational Osteotomies

## ABSTRACT

Smartphone technology has created new opportunities to incorporate medical technology into daily clinical practice. Accurate intraoperative measurement of the desired derotation angle is a frequent challenge for the surgeon when performing derotational osteotomies. Divergent pins are commonly used proximal and distal to the osteotomy, which after derotation should remain parallel. However, the measurement of the derotation angle is usually performed by visual estimation, which could be unreliable. The aim of this study is to describe a technical detail that combines the application of divergent pins with intraoperative measurement by mobile phone to improve the accuracy of derotational osteotomies.

**Key words:** Derotational osteotomy; surgical technique; intraoperative measurement; smartphone; apps.

**Level of Evidence:** V

## INTRODUCCIÓN

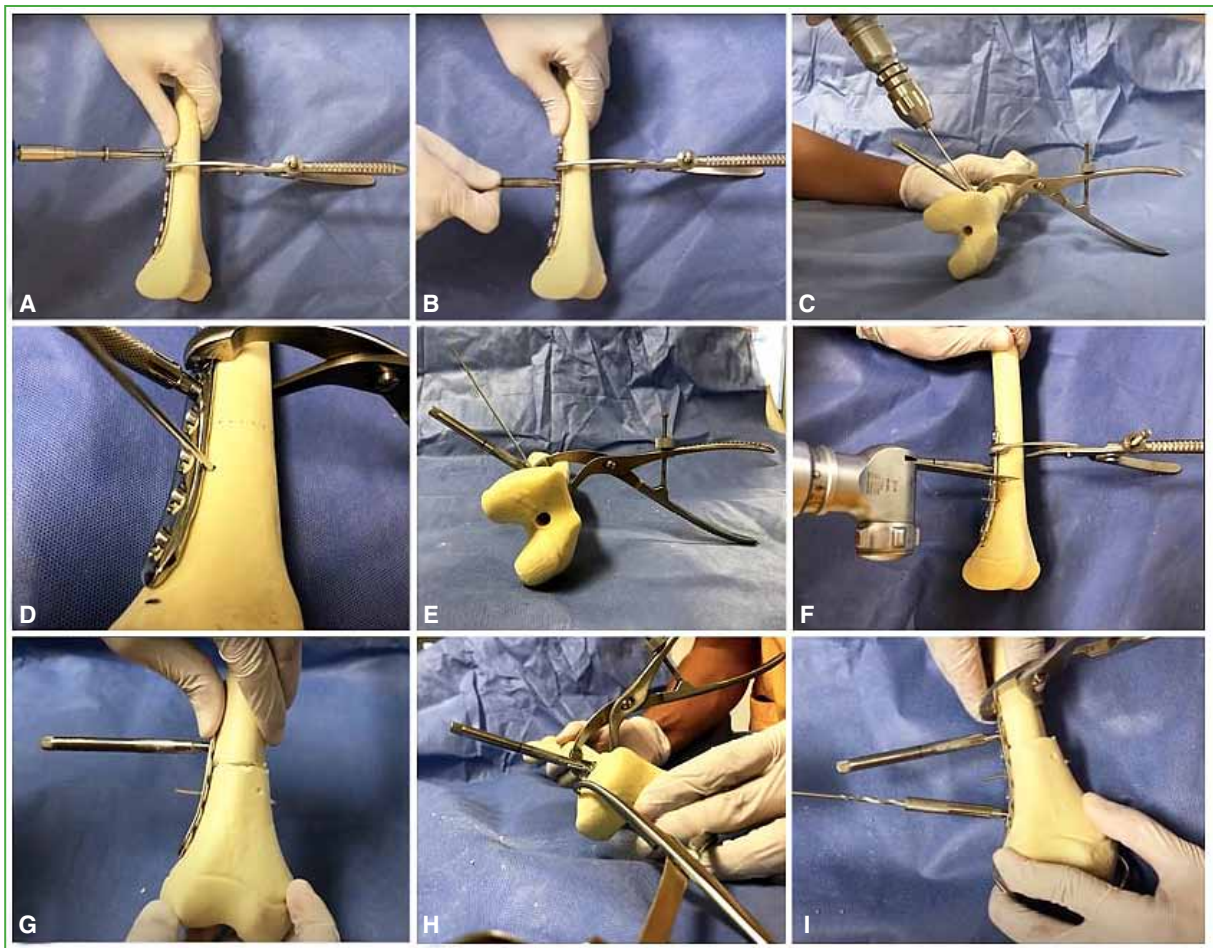
El desarrollo de teléfonos inteligentes ha creado nuevas oportunidades para incorporar la tecnología médica en la práctica clínica diaria.<sup>1,2</sup> En 2015, alrededor del 90% de los médicos del Reino Unido utilizaba este tipo de dispositivos para la evaluación o el tratamiento de sus pacientes.<sup>2</sup> Los teléfonos inteligentes presentan un rol innovador para la especialidad de traumatología.<sup>3</sup> El crecimiento y desarrollo rápidos de diversas aplicaciones en los últimos años ha llevado a que se realicen numerosas investigaciones para evaluar su efectividad y beneficio clínico.<sup>2</sup> La incorporación de inclinómetros y sensores de aceleración en los teléfonos inteligentes permitió expandir su uso como goniómetros digitales para medir el rango de movilidad del codo,<sup>4</sup> la rodilla,<sup>5</sup> la deformidad rotacional del fémur,<sup>6</sup> la rotación del tronco en pacientes con escoliosis<sup>7,8</sup> y la articulación metatarsal del primer rayo,<sup>9</sup> entre otros.

Recibido el 6-11-2020. Aceptado luego de la evaluación el 29-3-2021 • Dr. ANDRÉS FERREYRA • and\_ferreyra@yahoo.com.ar

 <https://orcid.org/0000-0003-1163-7114>

**Cómo citar este artículo:** Ferreyra A, Olleac R, Masquijo JJ. Medición intraoperatoria con una aplicación para teléfono inteligente que mejora la precisión de las osteotomías desrotadoras. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):858-861. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1283>

Existen múltiples cuadros que requieren osteotomías desrotadoras. Entre los más frecuentes se encuentran la parálisis braquial obstétrica, la disfunción del brazo de palanca en pacientes con enfermedades neuromusculares y dolor o inestabilidad rotulofemoral asociados a deformidad en el plano axial. La medición intraoperatoria exacta de los grados necesarios de corrección es un desafío frecuente para el cirujano cuando realiza estas osteotomías. Algunos autores utilizan clavijas divergentes colocadas proximal y distal a la osteotomía que, luego de la desrotación, deben quedar paralelas. Sin embargo, la medición de estos grados, en general, se hace por estimación visual, lo que suele ser poco preciso.<sup>10,11</sup> El objetivo de este estudio es describir un detalle técnico que combina la aplicación de clavijas divergentes con la medición intraoperatoria mediante telefonía móvil para mejorar la precisión de las osteotomías desrotadoras.



**Figura.** Simulación de la técnica con hueso plástico de fémur. **A.** Fijación de la placa al hueso. **B.** Colocación de la guía de bloqueo para utilizar de referencia. **C.** Clavija divergente, formando un ángulo con la guía previa. **D.** La clavija debe estar adyacente a un orificio de la placa, distal al sitio de la osteotomía. **E.** Disposición óptima para realizar la medición con la aplicación para teléfono inteligente. **F.** Osteotomía planificada. **G.** Desrotación del fragmento distal del fémur, haciendo coincidir la clavija con el orificio correspondiente de la placa. **H.** Comprobación de que la clavija y la guía están paralelas. **I.** Fijación de la placa con los tornillos restantes.

## Descripción de la técnica

En el video que acompaña este artículo, se analiza, con detalles, el paso a paso de la técnica empleada ([Video](#)).

Se realiza el abordaje quirúrgico pertinente de acuerdo con el segmento afectado, se avanza hasta identificar el sitio de osteotomía, se eleva el periostio en forma prolija para que luego permita su cierre. Se coloca una placa LC-DCP del tamaño adecuado. Se fija la placa con el tornillo correspondiente en uno de los orificios proximales al sitio de la osteotomía ([Figura A](#)). Se coloca la guía para tornillos bloqueados en el orificio proximal más cercano a la futura osteotomía ([Figura B](#)). A continuación, se coloca una clavija en forma divergente a la guía previa ([Figura C](#)), con una angulación aproximada a la calculada antes de la cirugía. Debe ingresar a la altura de uno de los orificios distales a la osteotomía ([Figura D](#)). Para medir los grados de corrección, se utiliza una aplicación para teléfono inteligente (Navi-gator, en desarrollo). Un asistente toma la fotografía necesaria para medir el ángulo entre la clavija y la guía de bloqueo. Esto puede hacerse colocando el teléfono cuidadosamente en una bolsa plástica estéril o directamente desde fuera del campo quirúrgico ([Figura E](#)). Si no es el ángulo planificado: retirar la clavija, colocar nuevamente en otra posición y repetir la medición. Una vez obtenido el ángulo deseado, se corta la clavija a 2-3 cm del hueso. Se realiza la osteotomía con mecha y escoplo o sierra oscilante ([Figura F](#)). Una vez completada la osteotomía, se efectúa la desrotación trasladando el fragmento distal para hacer coincidir la clavija con el orificio correspondiente ([Figura G](#)). Se comprueba que la guía de bloqueo y la clavija estén paralelas ([Figura H](#)), se fija la placa en la posición deseada con una pinza davier y se colocan los tornillos restantes de la placa ([Figura I](#)). Luego se procede al cierre por planos.

## DISCUSIÓN

Las osteotomías desrotadoras son un procedimiento quirúrgico frecuente para tratar diversas enfermedades ortopédicas. El grado de desrotación necesario suele ser evaluado por el cirujano, durante la cirugía, de manera aproximada, mediante una estimación visual. Para evaluar el grado de corrección, algunos cirujanos utilizan clavijas divergentes, marcas realizadas con sierra en el hueso afectado o evaluando el rango de movilidad pasiva bajo anestesia.<sup>12</sup> Kozin propone usar una clavija adyacente al orificio de la placa distal a la osteotomía que, luego de la desrotación, quedaría alineada con la placa al ingresar en el orificio correspondiente.<sup>13</sup> Si bien este gesto es de gran utilidad para mantener alineado el miembro hasta realizar la fijación definitiva, el autor no describe el método de medición del ángulo por corregir. En este artículo, comunicamos el empleo de una aplicación para teléfonos móviles que permite medir el ángulo formado entre la clavija y la guía de bloqueo de la placa. Esto facilita una evaluación precisa del ángulo en el plano axial por corregir.

Existen escasos reportes sobre la aplicación de la telefonía inteligente durante la cirugía. Peters y cols.<sup>14</sup> evaluaron la orientación del componente acetabular de las prótesis de cadera mediante una aplicación de goniometría colocando el teléfono inteligente dentro de una bolsa estéril durante la cirugía. Graham y cols.<sup>15</sup> compararon las mediciones entre dos clavijas divergentes colocadas en huesos de plástico con tres mediciones: por estimación visual, con guías metálicas estáticas con 10° de diferencia progresiva y con el goniómetro digital de un teléfono inteligente, y utilizaron como valor real las mediciones obtenidas por tomografía. De esta manera, demostraron que las mediciones angulares con teléfonos inteligentes mejoran la exactitud y la precisión, comparadas con las de las técnicas convencionales.

El uso de aplicaciones para la medición de ángulos disponibles para teléfonos inteligentes permitiría mejorar la exactitud de la desrotación necesaria para los pacientes con deformidades rotacionales de los miembros. Se requieren estudios clínicos que comparen la técnica tradicional mediante estimación visual con la propuesta en esta nota técnica para validar su utilidad.

---

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses. La aplicación de teléfono inteligente Navi-gator para Iphone utilizada en este estudio es una versión en desarrollo, propiedad de R.O. No está disponible para uso general y solo fue otorgada gratuitamente a los responsables de las pruebas de campo (JM y AF).

ORCID de R. Olleac: <https://orcid.org/0000-0003-3311-8171>

ORCID de J. J. Masquijo: <https://orcid.org/0000-0001-9018-0612>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Franko OI. Smartphone apps for orthopaedic surgeons. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:2042-8. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1904-0>
2. Mobasheri MH, King D, Johnston M, Gautama S, Purkayastha S, Darzi A. The ownership and clinical use of smartphones by doctors and nurses in the UK: a multicentre survey study. *BMJ Innov* 2015;1(4):174-81. <https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2015-000062>
3. Al-Hadithy N, Gikas PD, Al-Nammari SS. Smartphones in orthopaedics. *Int Orthop* 2012;36(8):1543-7. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1527-4>
4. Behnoush B, Tavakoli N, Bazmi E, Nateghi Fard F, Pourgharib Shahi MH, Okazi A, et al. Smartphone and universal goniometer for measurement of elbow joint motions: a comparative study. *Asian J Sports Med* 2016;7(2):e30668. <https://doi.org/10.5812/asjasm.30668>
5. Ferriero G, Vercelli S, Sartorio F, Muñoz Lasa S, Ilieva E, Brigatti E, et al. Reliability of a smartphone-based goniometer for knee joint goniometry. *Int J Rehabil Res* 2013;36(2):146-51. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e32835b8269>
6. Shen YF, Huang JH, Li XL, Gao H. Evaluation of the smartphone for measurement of femoral rotational deformity. *ANZ J Surg* 2019;(89):E422-E427. <https://doi.org/10.1111/ans.15384>
7. Franko OI, Bray C, Newton PO. Validation of a scoliometer smartphone App to assess scoliosis. *Pediatr Orthop* 2012;32:e72-e75. <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e31826bb109>
8. Balg F, Juteau M, Theoret C, Svtelis A, Grenier G. Validity and reliability of the iPhone to measure rib hump in scoliosis. *J Pediatr Orthop* 2014;34:774-9. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000195>
9. Otter SJ, Agalliu B, Baer N, Hales G, Harvey K, James K, et al. Reliability of a smartphone goniometer application compared with traditional goniometer for measuring first metatarsophalangeal joint dorsiflexion. *J Foot Ankle Res* 2015;8:30. <https://doi.org/10.1186/s13047-015-0088-3>
10. Delgado ED, Schoenecker PL, Rich MM, Capelli AM. Treatment of severe torsional malalignment syndrome. *J Pediatr Orthop* 1996;16(4):484-8. <https://doi.org/10.1097/00004694-199607000-00012>
11. Kolp D, Ziebarth K, Slongo T. [Rotation or derotation osteotomy of the tibia]. *Oper Orthop Traumatol* 2017;29(2):163-72. [En alemán] <https://doi.org/10.1007/s00064-016-0473-5>
12. Bae DS, Waters PM. External rotation humeral osteotomy for brachial plexus birth palsy. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2007;11(1):8-14. <https://doi.org/10.1097/01.bth.0000248359.14448.e6>
13. Kozin SH. Medial approach for humeral rotational osteotomy in children with residual brachial plexus birth palsy. *Oper Tech Orthop* 2007;17:88-93. <https://doi.org/10.1053/j.oto.2007.01.006>
14. Peters FM, Gree R, Goldstein N, Frey CT. Improving acetabular cup orientation in total hip arthroplasty by using smartphone technology. *J Arthroplasty* 2012;27(7):1324-30. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.11.014>
15. Graham D, Suzuki A, Reitz C, Saxena A, Kuo J, Tetsworth K. Measurement of rotational deformity: using a smartphone application is more accurate than conventional methods. *ANZ J Surg* 2013;83:937-41. <https://doi.org/10.1111/ans.12371>

# 40° aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: “ENDO model”

**Carlos M. Autorino**

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

En 2021, se cumplen 40 años de la publicación original que describió al implante “*intracondilar con capacidad rotatoria Endo-Model*”, evolución del diseño precedente St. George, ahora capaz de proveer doble grado de libertad de movimiento y reducir la tensión en la interfase cemento-hueso. Condición singular es que dicha publicación no es referida en estudios bibliométricos, a pesar de lo cual su indicación electiva está aún vigente tras cuatro décadas. Un trabajo merece la calificación de “clásico” no exclusivamente por el volumen de citaciones, sino fundamentalmente por la confianza que inspira la aplicación de su contenido en el largo plazo. Contemporáneamente, todas las compañías de la industria de implantes que lideran el mercado internacional han incorporado en sus catálogos un modelo propio de implante a bisagra rotacional. La magnitud de constricción comparativa es un dilema y, por ende, materia de discusión. Contemporáneamente aplicando la tecnología de sensores inerciales se ha logrado resolver la cuestión: la bisagra rotacional ofrece menor constricción que el implante de constricción condilar.

**Palabras clave:** Reemplazo total de rodilla; bisagra; bisagra rotacional; historia del reemplazo de rodilla; ENDO-Model.

**Nivel de Evidencia:** V

## 40th Anniversary of a Publication Presenting an Implant That Is Still in Use: “ENDO model”

## ABSTRACT

The year 2021 marks the 40th anniversary of the original publication describing the “Endo-model intracondylar rotational” implant, the evolution of the previous St Georg design, now providing two-degree-of-freedom motion and reducing stress on the cement-bone interface. A unique condition is that the publication is not reported in bibliometric studies, although its elective indication still exists after four decades. A work deserves the qualification of “classic” not only for the volume of citations but fundamentally for the confidence that the application of its content inspires in the long term. Currently all the leading international companies in the implant industry have included in their catalogs their own rotating hinge implants. The scale of comparative constriction is a dilemma and thus a topic for discussion. Currently, the matter has been solved applying inertial sensors technology: the rotating hinge provides less constriction than the condylar constriction implant.

**Key words:** Total knee arthroplasty; hinge; rotating hinge; story of knee replacement; ENDO model.

**Level of Evidence:** V

No son muchos los implantes actualmente disponibles que han cumplido 40 años de uso.

Probablemente sean los alambres de Kirschner, y las clavijas y el estribo de Steinmann los diseños de implantes más antiguos aún utilizados en nuestra especialidad. Martin Kirschner (1879-1942), cirujano de Heidelberg, y Fritz Steinmann (1872-1932), cirujano de Berna, introdujeron sus diseños en el primer decenio del siglo XIX. Representan pues hitos históricos referidos a la osteodesis y a la tracción esquelética.<sup>1</sup>

En la artroplastia protésica, justo es rendir homenaje al diseño de prótesis de rodilla intracondilar a bisagra “ENDO model”, así descrita originalmente.

En 2021, se cumplen 40 años de la publicación original en idioma alemán cuya autoría pertenece a referentes de la Escuela de Hamburgo.<sup>2</sup>

Recibido el 18-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-10-2021 • Dr. CARLOS M. AUTORINO • carlos.autorino@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-6410-3816>

**Cómo citar este artículo:** Autorino CM. 40° aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: “ENDO model”. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):862-866. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1377>

En dicha publicación, los autores describieron:

- La modificación de la prótesis de St. George con el propósito de incorporarle rotación al componente tibial. Los cirujanos de la ENDO-Klinik de Hamburgo fueron los autores intelectuales de los diseños “St. George model” y “ENDO model”.

Precedentemente, en 1970, Buchholz y Engelbrecht diseñaron el prototipo St. George: prótesis de bisagra intracondílea con el principio de baja fricción; dicho prototipo original presentaba un eje bloqueado monocéntrico, respetaba la tróclea femoral y la fijación era cementada.

- La cinemática más parecida a la rodilla natural, al proveer doble grado de libertad de movimiento.
- La atenuación del estrés o la tensión en la interfase cemento-hueso.

*“The St. Georg total knee prosthesis has been modified to incorporate axial rotation of the tibial component. The kinematics approximate more those of the normal knee and the stress imposed at the bone-cement interface are attenuated, thus reducing the risk of mechanical failure. The construction and laboratory testing are described.”*



**Figura 1.** El implante “a bisagra” se comercializa en dos versiones: **A.** “A bisagra rotacional”: el régimen funcional es biaxial. La libertad de movimiento se desarrolla según los ejes transversal (flexo-extensión) y longitudinal (rotaciones interna y externa). **B.** “A bisagra pura o simple”: el régimen funcional es monoaxial. La libertad de movimiento se desarrolla según el eje transversal. Su indicación principal es para pacientes con impotencia de extensión (p. ej., parálisis cuadricepsital).

En 1991, a pesar de que la supervivencia de la prótesis registrada para el modelo a bisagra pura fue del 94% a 10 años (superando así los resultados para los reemplazos totales de cadera entonces vigentes), reconocieron la desventaja de los modelos más rígidos destacando la amortiguación insuficiente durante el movimiento de la rodilla. Asimismo, reconocieron al aflojamiento aséptico del componente tibial como mecanismo de falla habitual para el modelo “en trineo” (“sledge”) St. George, especialmente en aquellos casos de incompetencia ligamentaria.<sup>3</sup>

En 1997, autores de la misma escuela comunicaron los resultados de plazos largo e intermedio, consolidando un ciclo continuo ejemplar de control de calidad de los procedimientos y análisis de fallas.<sup>4</sup>

En 2000, se comunicaron la experiencia y los resultados luego de 20 años de aplicación del implante. El título de la publicación referida incluye una frase hoy emblemática, desde la perspectiva de los actualmente ya 40 años de prestación brindada por el implante: “Prótesis a bisagra Endo-Modell®. ¿Un modelo con futuro?”.

En el trabajo citado, el implante es ya presentado con el símbolo de “marca registrada” (“Endo-Modell®”) (“Scharnierendoprothese Endo-Modell®. Modell mit Zukunft”)<sup>5</sup> (Figuras 1 y 2).



**Figura 2.** El diseño del implante ofrece alternativas de modularidad y de fijación. La modularidad permite reemplazar defectos segmentarios femorales y tibiales. Los vástagos se ofrecen “no cementados” y “cementados”.

**Los colegas de la ENDO-Klinik han preconizado que la indicación de la Endomodel debe ser electiva.** Es interesante explorar el escenario contemporáneo en Alemania, país que vio nacer a la Endomodel.

El Registro Alemán identifica como constreñidos no solamente a los implantes a bisagra, sino también a los implantes con estabilización varo-valgo. De acuerdo con el Reporte Anual 2019 del Registro Alemán, la frecuencia de prescripción del implante a bisagra es del 2,3% y del 2% para los implantes con estabilización varo-valgo.<sup>6</sup>

Se advierte que el criterio aplicado por el Registro Alemán para enlazar a los implantes agrupa en una misma categoría a aquellos con **estabilización varo-valgo** (denominados aún imprecisa y genéricamente “semiconstreñidos” por numerosos colegas en este lado del Atlántico) y a los **implantes a bisagra**.

**La magnitud de constrictión comparativa es un dilema y, por ende, materia de discusión.** Contemporáneamente aplicando la tecnología de sensores inerciales se ha logrado resolver la cuestión: la bisagra rotacional ofrece menor constrictión que el implante de constrictión condilar.<sup>7</sup>

Durante 2020, en oportunidad de coordinar un Seminario auspiciado por la Asociación Argentina para el Estudio de la Cadera y la Rodilla (ACARO), he tenido la oportunidad de encuestar a calificados especialistas en cirugía reconstructiva de rodilla. El 51% de los colegas nunca había tenido acceso al entrenamiento con este implante durante su residencia; el 11% había accedido entre una y no más de tres veces a intervenciones quirúrgicas implantando Endomodel. En contraste con las limitaciones iniciales expuestas, **el 96% de todos los encuestados reconoció haber hallado mayor oportunidad de indicar electivamente esta variedad de implantes a medida que avanzó su ejercicio profesional.**<sup>8</sup>

Permítaseme hacer un comentario desde el punto de vista del análisis bibliométrico.

El estudio que inspira el presente trabajo se halla muy lejos de acceder al listado de las 50 o 100 citas más frecuentes en cirugía reconstructiva de rodilla.<sup>9-13</sup>

El análisis crítico de las revisiones bibliométricas citadas permite deducir causas por las cuales el trabajo hoy recordado no fue incluido:

- Exclusión de algunas publicaciones periódicas.
- Idioma alemán.
- El implante de referencia es de indicación limitada, por lo cual el impacto en la práctica no es de gran volumen de población.

No es productivo, en esta oportunidad, definir una justificación a la omisión; en contraste, sí asigno valor desde el punto de vista del estudio crítico de la real utilidad de los índices bibliométricos asumir que:

- Diversos implantes originalmente descritos en algunas de las citas destacadas bibliométricamente han sido retirados del mercado.
- Algunas clasificaciones modificadas.
- Ciertas teorías superadas por evidencia experimental superadora.

Estamos ante un ejemplo de que efectivamente puede resultar engañoso subvaluar a un trabajo científico por su escasa magnitud bibliométrica; desde el punto de vista pedagógico, acostumbro explicar dicha paradoja a los colegas en etapa de formación básica como el “**efecto Cenicienta**”.

**Un trabajo merece la calificación de “clásico” no exclusivamente por el volumen de citas, sino fundamentalmente por la confianza que inspira la aplicación de su contenido en el largo plazo.**

Ante la realidad corresponde rendirse: habiendo transcurrido 40 años de la publicación original que ha inspirado al presente homenaje, el implante descrito sigue vigente.

Contemporáneamente, numerosas compañías de la industria de implantes que lideran el mercado internacional han incorporado en sus catálogos un modelo propio de implante a bisagra rotacional.<sup>14</sup>

Rindo homenaje a un estudio referencial en la historia de la cirugía reconstructiva de rodilla y lo comparto con la comunidad ortopédica.

¡¡Gracias Escuela de la ENDO-Klinik de Hamburgo!! ¡¡Feliz Cumpleaños, ENDO model!!

---

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rang M. *The story of Orthopaedics*. Philadelphia: W. B. Saunders; 2000, cap. 20.
2. Engelbrecht E, Nieder E, Strickle E, Keller A. [Intracondylar knee joint prosthesis with rotation capacity - Endo model]. *Chirurg* 1981;52(6):368-75. [En alemán] PMID: 7249853
3. Nieder E. [Sled prosthesis, rotating knee and hinge prosthesis: St. Georg model and ENDO-model. Differential therapy in primary knee joint arthroplasty]. *Orthopäde* 1991;20(3):170-80. [En alemán] PMID: 1876398.
4. Engelbrecht E, Nieder E, Klüber D. Ten to twenty years of knee arthroplasty at the Endo-Klinik: A report on the long-term follow-up of the St. Georg hinge and the medium-term follow-up of the rotating knee ENDO Model. En: Niwa S, Yoshino S, Kurosaka M, Shino K, Yamamoto S. (eds.) *Reconstruction of the knee joint*. Tokyo: Springer; 1997:186. [https://doi.org/10.1007/978-4-431-68464-0\\_25](https://doi.org/10.1007/978-4-431-68464-0_25)
5. Plutat J, Friesecke C, Klüber D. Scharnierendoprothese Endo- Modell®. Modell mit Zukunft? Erfahrungen und Ergebnisse nach 20 jähriger Anwendung. *Orthopäde* 2000;29(Suppl 1):56-8. <https://doi.org/10.1007/pl00003688>
6. EPRD (Endoprothesenregister Deutschland) German Arthroplasty Registry Annual Report 2019, page 22. Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.
7. León-Román VE, García-Mato D, López-Torres II, Vaquero-Martín FJ, Calvo-Haro JA, Pascau J, et al. The knee prosthesis constraint dilemma: Biomechanical comparison between varus-valgus constrained implants and rotating hinge prosthesis. A cadaver study. *J Orthop Res* 2020;39(7):1-7. <https://doi.org/10.1002/jor.24844>
8. Seminario “Artroplastia de rodilla” (3ra parte). Director: Carlos M. Autorino. YouTube. 18 de mayo 2020. Canal SWIPRO. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=0xydIkjV75w>
9. Holzer LA, Holzer G. The 50 highest cited papers in hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29(3):453-7. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.017>
10. Eom SH, Bamne AB. Letter to the Editor. The 50 highest cited papers in hip and knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29(9):1877. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.018>
11. Eom SH, Bamne AB, Chowdhry M, Chae IS, Kim TK. Bibliometric analysis of orthopedic literature on total knee arthroplasty in asian countries: a 10-year analysis. *Knee Surg Relat Res* 2015;27(3):149-55. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2015.27.3.149>
12. Piuzzi NS, Sultan AA, Gatta J, Ng M, Cantrell WA, Khlopas A, et al. Top 100 most-cited clinical studies of hip and knee arthroplasty: the foundation of practice. *Orthopedics* 2019;42(2):e151-e161. <https://doi.org/10.3928/01477447-20190211-05>
13. Zargarán D, Zargarán A, Lobo S, Shah Z. Knee surgery: trends and the 50 most cited articles. *Orthop Rev (Padua)* 2019;11(4):8322. <https://doi.org/10.4081/or.2019.8322>
14. Rodríguez-Merchán EC. Total knee arthroplasty using hinge joints: indications and results. *EFORT Open Rev* 2019;4(4):121-32. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180056>

# Resolución del caso

**Ricardo Trueba**

*Departamento de Resonancia y Tomografía Computada, Grupo Médico Rostagno,  
Diagnóstico por Imágenes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina*

*Presentación en la página 713.*

**DIAGNÓSTICO:** Tendinopatía insercional reactiva posquirúrgica.

## DISCUSIÓN

La tendinopatía del tendón de Aquiles es una de las lesiones más frecuentes por el uso excesivo del tobillo y el pie. Es un síndrome clínico caracterizado por la combinación de dolor, hinchazón y deterioro del rendimiento. Las dos categorías principales de tendinopatía del tendón de Aquiles se clasifican, según la ubicación anatómica, en tendinopatía insercional y no insercional. La etiología de esta tendinopatía es multifactorial e incluye factores intrínsecos y extrínsecos. Existen opciones variables de tratamiento conservador y quirúrgico.

En los pacientes con tendinopatía de Aquiles, el tendón es heterogéneo y está engrosado. El examen histológico del tejido afectado no revela macrófagos, neutrófilos ni otras células inflamatorias. Como los estudios histológicos muestran un mayor número de tenocitos y concentración de glicosaminoglicanos en la sustancia fundamental, desorganización y fragmentación del colágeno y neovascularización, se prefiere el término “tendinopatía”. Los tenocitos presentes en el sitio de la degeneración tienen una forma irregular y una mayor tasa de apoptosis. Estos cambios tisulares progresan a una degeneración mucoide crónica del tendón con una cantidad variable de metaplasia fibrocartilaginosa y depósitos de hidroxapatita cálcica. En la tendinopatía de Aquiles crónica, se producen cambios moleculares importantes. Estos cambios son compatibles con la reparación, pero también pueden ser una respuesta adaptativa a los cambios en la carga mecánica, porque se cree que la tensión menor repetida es el principal factor desencadenante de la tendinopatía.

Los tendones sanos son relativamente avasculares. La neovascularización, un término descriptivo para la aparición de vasos anormales, es una característica de la tendinopatía de Aquiles. Se ha planteado la hipótesis de que la neovascularización y los nervios que la acompañan son la fuente del dolor en la tendinopatía de Aquiles crónica.

Las fuentes de dolor en la tendinopatía de Aquiles son muy complicadas. El dolor puede originarse por múltiples factores. El aumento de la producción de prostaglandinas en la matriz, la neovascularización en el cuerpo del tendón, los cambios en la estructura de los tenocitos y la función, y los cambios de metabolitos en la tendinopatía se cree que son las fuentes del dolor. Se halló que ciertos irritantes químicos, incluidas las citocinas y los neurotransmisores, como el glutamato, están elevados en pacientes con tendinopatía y se han propuesto como causantes de dolor.

La reparación del tendón implica una secuencia de tres fases. La primera fase inflamatoria dura unos pocos días. Los eritrocitos y las células inflamatorias migran al sitio de la lesión dentro de las primeras 24 h. Los factores vasoactivos y quimiotácticos se liberan con una mayor permeabilidad vascular, el inicio de la angiogénesis, la proliferación de tenocitos y la producción de fibra de colágeno. Después de unos días, comienza la fase proliferativa. La síntesis de colágeno tipo III alcanza un pico durante esta etapa, que dura unas pocas semanas. El contenido de agua y las concentraciones de glucosaminoglicanos permanecen altos durante esta etapa. La reparación del tendón coincide con la proliferación de tenocitos en el epitenón y endotenón, así como en la vaina del tendón. Finalmente, después de aproximadamente seis semanas, comienza la etapa de modelado. El tejido curativo es redimensionado y remodelado. Las síntesis de celularidad, colágeno y glucosaminoglicanos disminuyen. Esta fase de remodelación comienza con un proceso de consolidación fibrosa.

Dr. RICARDO TRUEBA • ricardotrueba@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-7908-817X>

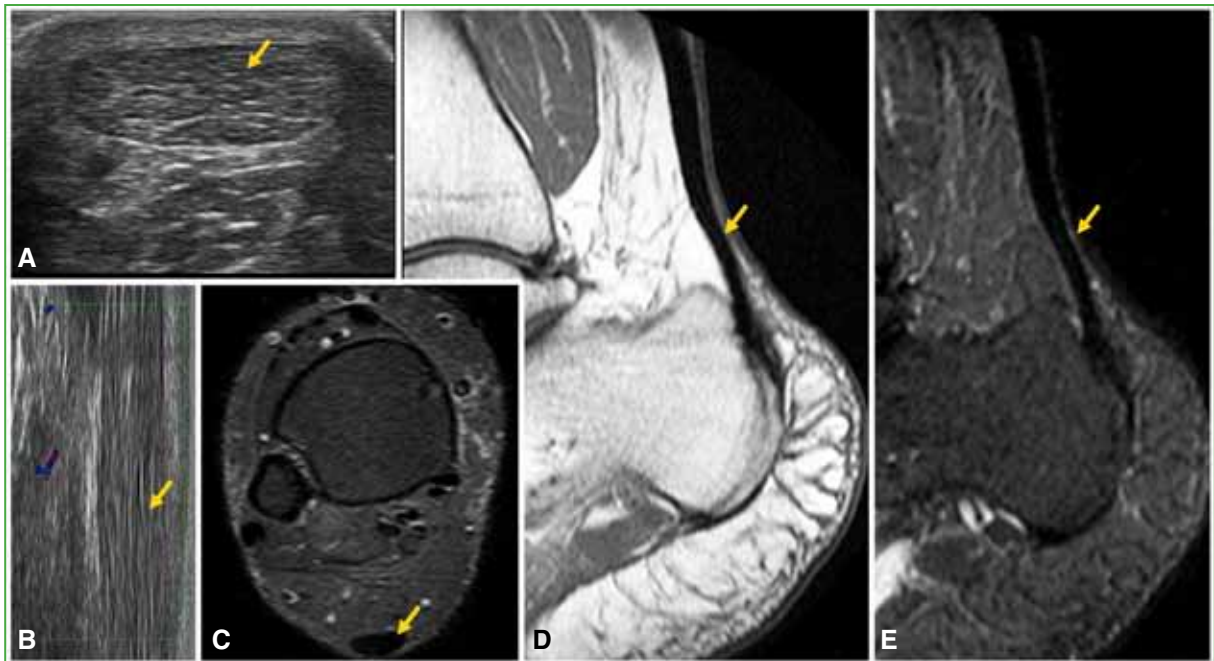
**Cómo citar este artículo:** Trueba R. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):867-871.  
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1393>

Se encontraron respuestas de curación fallidas y cambios degenerativos en el tendón. La respuesta de curación fallida incluye tres etapas diferentes y continuas conocida como la teoría del continuum (tendinopatía reactiva, deterioro del tendón y tendinopatía degenerativa). La calidad del tejido se debilita debido a un proceso de curación anormal, con proliferación desordenada de tenocitos, cambio degenerativo de las células del tendón, rotura de fibras de colágeno. Si la fuente de la lesión del tendón persiste, el área de la degeneración o el desgarro pueden persistir o empeorar con el tiempo.

Los estudios de diagnóstico por imágenes establecidos para evaluar el tendón de Aquiles son la ecografía y la RM. Los dos métodos son excelentes para valorar la estructura tendinosa, la inserción ósea y los tejidos blandos peritendinosos.

La radiografía convencional está relegada a confirmar la presencia o ausencia de calcificaciones intratendinosas o en la entesis.

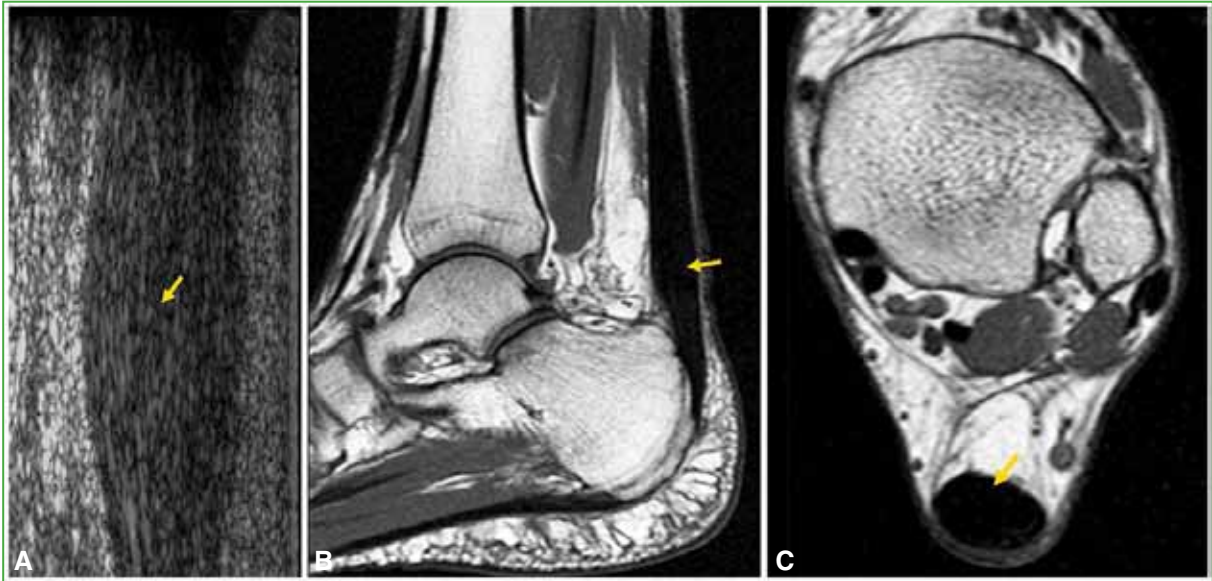
En la ecografía, un tendón normal muestra ecos lineales brillantes paralelos con transductor lineal con frecuencia de  $10 \pm 22$  MHz. La ecogenicidad es causada por la reflexión en las interfases entre los haces de colágeno (Figura 5). La elastografía es una técnica asociada a la ecografía que permite valorar la elasticidad de los tejidos. Los tejidos que pierden agua se vuelven más rígidos y la elastografía lo demuestra perfectamente.



**Figura 5.** Tendón de Aquiles normal en la ecografía tanto en eje corto (A) como largo (B) y en la resonancia magnética en secuencias axial STIR (C), sagital T1 (D) y STIR (E).

Un método poco solicitado en casos musculoesqueléticos y de mucha utilidad es la ecografía con técnica de “power Doppler”. Es más conocida su utilidad en reumatología para identificar y clasificar este tipo de enfermedades. Permite valorar el grado de vascularización de los tejidos tanto en la inflamación como en la fase de reparación. La ecografía con “power Doppler” permite hacer estimaciones precisas del flujo sanguíneo, incluso cuando los vasos son demasiado pequeños. También se la ha utilizado para demostrar hiperemia de tejidos blandos, sinovitis, para estudiar derrames articulares y colecciones. Los tendones morfológicamente normales no poseen flujo en la ecografía con “power Doppler”, ya que son estructuras hipovascularizadas.

Los tendones normales en la RM muestran baja señal en secuencias T1 y T2, esto se debe a que son estructuras con bajo componente acuoso. En pacientes con tendinopatías reactivas, se detectan cambios focales en el área afectada mediante la ecografía o la RM (Figura 6).

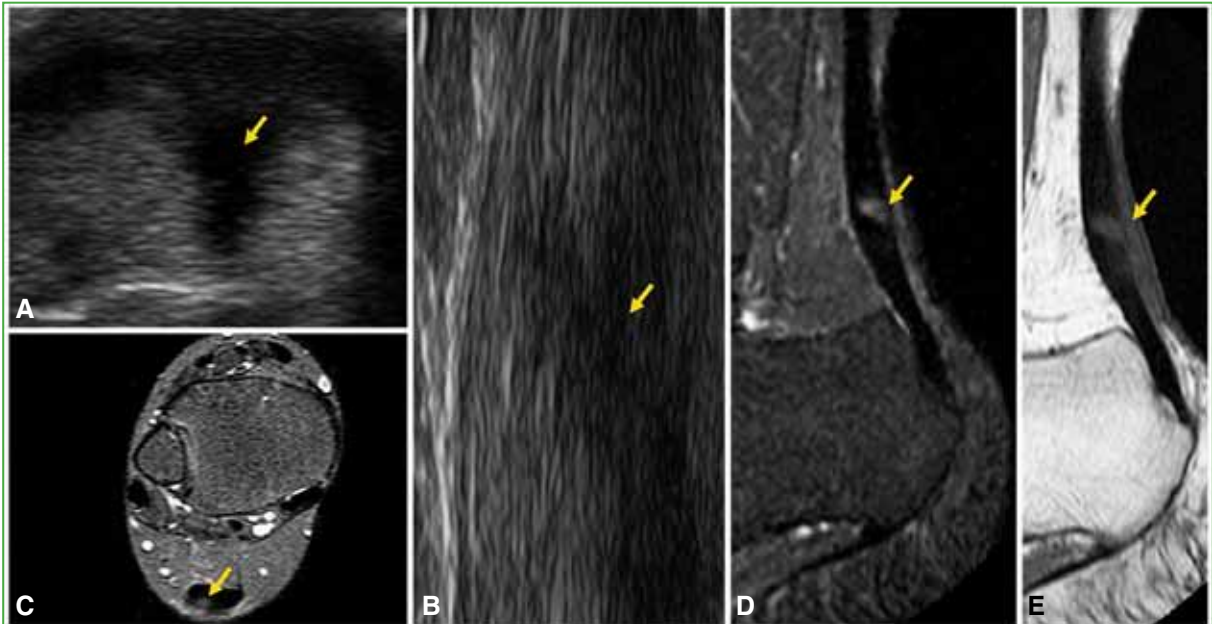


**Figura 6.** Tendinosis del tendón de Aquiles. El tendón está engrosado con cambios en la ecogenicidad (A) y señal de resonancia magnética en secuencias sagital T1 (B) y axial T2 (C).

Los desgarros muestran una señal baja en secuencia T1 y aumentada en secuencia T2. Lo mismo que los cambios inflamatorios en los tejidos blandos insertionales y peri-insertionales (Figuras 7 y 8).



**Figura 7.** Tendinopatía insertional por deformidad de Haglund. La técnica de “power Doppler” pone de manifiesto los cambios inflamatorios con neovascularización en la zona de conflicto insertional de las fibras profundas del tendón (A). Reconstrucción sagital de tomografía computarizada donde se reconoce la deformidad ósea (B). En la resonancia magnética, secuencias sagital STIR (C) y T1 (D), se observan cambios en la señal del tendón que sugieren tendinosis y desgarro parcial, edema óseo y líquido en la bursa retrocalcánea.

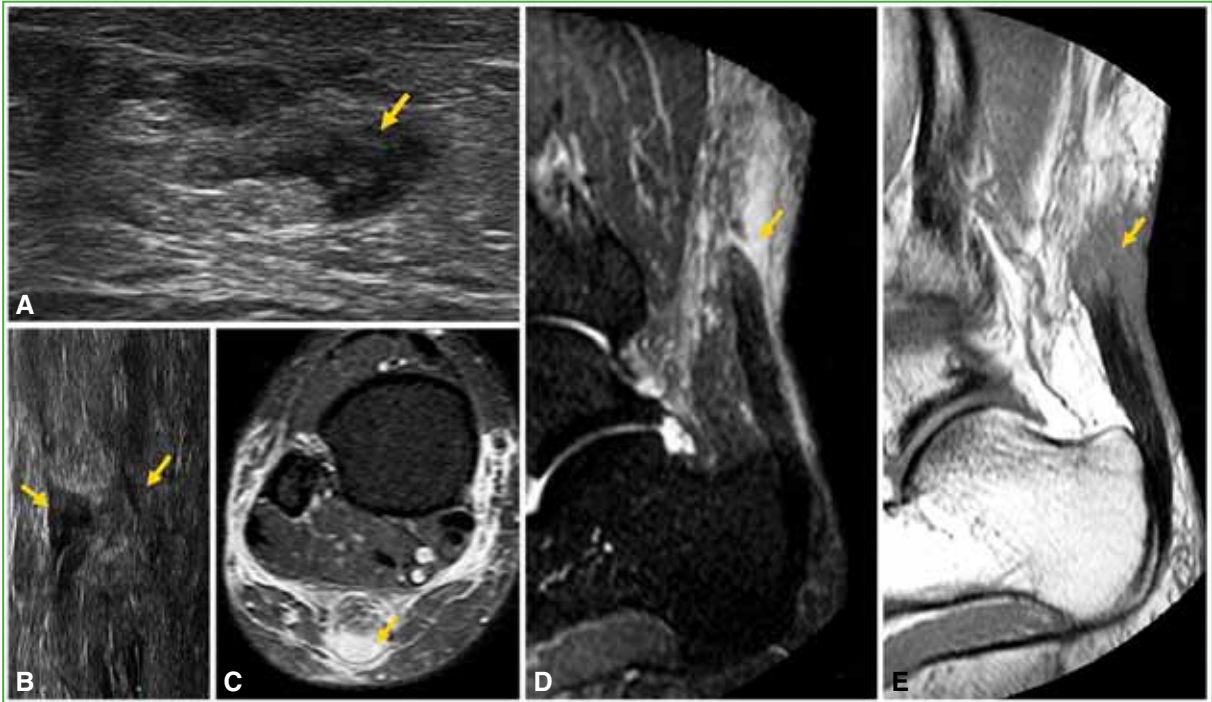


**Figura 8.** Desgarro parcial del tendón de Aquiles por corte con un vidrio. El tendón muestra la lesión focal tanto en la ecografía (A y B) como en la resonancia magnética (C-E). El resto del tendón es normal.

En la tendinopatía crónica, está alterado el grosor del tendón, la estructura es anormal, la ecografía muestra un patrón irregular con áreas de baja ecogenicidad y la RM, una señal modificada (Figuras 9 y 10).



**Figura 9.** Resonancia magnética que muestra un desgarro parcial en una tendinopatía crónica. El tendón está engrosado y muestra cambios de señal sugerentes de tendinosis (A y B). Se reconoce un desgarro parcial en las fibras mediales en la secuencia axial T2 (C).



**Figura 10.** Ecografía en eje corto (A) y largo (B), secuencias axial STIR (C), sagital STIR (D) y T1 (E) que muestran un desgarro completo del tendón de Aquiles en el tercio proximal.

# Dr. Fernando Silvio Silberman (1930-2021)



A veces, es fácil resumir la vida de un hombre, en este caso, buscar el conocimiento, que este saber facilite el alivio del dolor de los semejantes, transmitirlo a las generaciones que le siguen y, luego, buscar metas, lograrlas, avanzando siempre en pos de otras más lejanas.

Pero este hombre ama, y se rodea de seres queridos que lo acompañan, realmente trascendentes y que ayudan a concretar su obra: su esposa Esther Beatriz, sus hijos Laura, Andrés y Marcos.

El haber compartido más de 20 años de labor con él me permitió conocer su pensamiento que representaba fielmente el de una generación de médicos, pléyade, que dejó una impronta imborrable en la Ortopedia y Traumatología, y por los cuales expreso respeto y reconocimiento.

## Su carrera médica:

- Discípulo del Dr. Atilio Risolía en el Hospital de Clínicas “José de San Martín”, de la Ciudad de Buenos Aires, en el Instituto de Clínica Quirúrgica, dedicando su actividad al aparato locomotor.
- Becario del Mercy Hospital de la ciudad de Iowa, bajo la tutela del Dr. Arthur Steindler, renombrado ortopedista y cirujano de pie, acreedor de los más altos honores de la Ortopedia estadounidense.
- Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas “José de San Martín”, de Buenos Aires.
- Consultor del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas “José de San Martín”, de Buenos Aires.
- Acreedor del premio “Luis A. Tamini” de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología al mejor trabajo presentado en las reuniones societarias.

**Su labor universitaria** durante décadas lo lleva a merecer el título de Profesor Emérito de Ortopedia y Traumatología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

Fue Consejero del Consejo Directivo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

## Su labor societaria:

- Presidente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, Miembro Honorario de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, expresidente del Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología 1994.
- Presidente Honorario del XXXIX Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología 2002, Miembro Honorario de la Asociación Médica Argentina (AMA).
- Miembro del Consejo de Certificación con sede en la Academia Nacional de Medicina, Miembro Honorario y/o Correspondiente de las Sociedades de Ortopedia de Chile, Uruguay, Brasil y Venezuela.
- Miembro Titular de la Sociedad Internacional de Ortopedia y Traumatología (SICOT).

Dr. OSCAR VARAONA • ovaraona@intramed.net.ar  <https://orcid.org/0000-0001-9471-5485>

**Cómo citar este artículo:** Varaona O. Obituario. Dr. Fernando Silvio Silberman (1930-2021). *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(6):872-873.  
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1454>

Es oportuno señalar que las dos áreas en las cuales se centró la mayor parte de su quehacer científico fueron **Educación médica continuada**, ocupó los cargos de Presidente del Comité de Educación Médica Continuada de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología organizando Cursos de Instrucción en las distintas provincias de la Argentina y, además, Presidente del Comité de Educación Médica Continuada de la SLAOT.

**En segundo lugar, la investigación**, en años de trabajo junto a otra personalidad relevante como el Prof. Dr. Rómulo Cabrini.

En su currículum, figura el Premio de Investigación “Carlos E. Ottolenghi”.

- Cofundador de la Sociedad Argentina de Osteosíntesis, Biomateriales e Injertos Óseos.
- Fundador, con la Dra. Mariel Itoiz, de la Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales e Injertos Óseos, con sede inicial en el Hospital de Clínicas “José de San Martín”.

CIRUJANO MAESTRO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA, hombre de trato amable, pero de firmes convicciones, de inteligencia brillante que permitía no solo manejar con solvencia los campos anteriormente mencionados, sino también aun vislumbrar el futuro de nuestra especialidad y obrar en consecuencia. Autor de varios libros, concedía especial interés a aquel destinado a alumnos, cuyo prólogo corresponde al Dr. Miguel Cabanela de la Mayo Clinic, en el cual trabajó hasta los últimos años de su vida.

A su andar sin pausa ante el devenir, algunos lo podrían llamar resiliencia; yo, en cambio, digo que es la firme voluntad que enciende la llama de la vida. Dice el filósofo: “lo que hay de grande en el hombre es el ser un puente, no un fin; lo que puede amarse en el hombre es el ser una transición y dejar paso a los que le siguen”. Sin embargo, yo agregó, en momentos en que nuestros pasos vacilen, sabremos hallarlo donde ya no está.

*Dr. Oscar Varaona*  
*Expresidente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*

---

## FE DE ERRATAS

En el artículo **Uso del gluconato de clorhexidina en la curación de heridas y su potencial formación de tejido de granulación** publicado en el Volumen 85, Número 2, págs. 139-146, 2020: <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/985>, donde dice “Laclorhex®, solución al 20% de digluconato de clorhexidina 4 g”, debe decir “Laclorhex®, solución al 4% de digluconato de clorhexidina”, y donde dice “digluconato de clorhexidina al 20%”, debe decir “digluconato de clorhexidina al 4%”.

---

doi: 10.15417/issn.1852-7434.2021.86.6.1456

# Índice por temas 2021

## EDITORIALES

¿Qué hace la AAOT por mí? .....	1
Revista actual: evolución e incorporación de editores de sección .....	136
Comité de Educación Médica Continuada. Recuerdos para el futuro .....	286
Realidad actual. Lo que podemos aprovechar .....	443
Una deuda que saldar .....	567
¿Por qué publicar en la revista de la AAOT? .....	712

## INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES

Osteoporosis transitoria de la cadera .....	3 y 130
Mieloma múltiple .....	138 y 281
Miositis osificante .....	289 y 437
Gonalgia. Linfoma óseo primario .....	444 y 560
Tendinopatía insercional reactiva posquirúrgica .....	713 y 867

## TUMORES

Normograma predictivo para evaluar la supervivencia en pacientes con metástasis vertebrales .....	77
Paraparesia aguda por hemangioma vertebral agresivo. Reporte de dos casos y revisión bibliográfica .....	398
Uso de denosumab para el quiste óseo aneurismático de columna. Reporte de un caso y revisión bibliográfica .....	621

## COLUMNA

Tratamiento mínimamente invasivo para fracturas toracolumbares .....	44
--	----

Fracturas de la columna vertebral en pacientes con espondilitis anquilosante .....	58
--	----

Descompresión lumbar en pacientes con enfermedad de Parkinson: serie de casos tratados con cirugía mínimamente invasiva .....	64
---	----

Evaluación de lesiones de la columna cervical en pacientes con politraumatismos, en el Servicio de Urgencias .....	71
--	----

Técnica de "slalom" quirúrgico en estenosis de canal lumbar multinivel. Serie de casos tratados de manera simultánea con descompresión endoscópica y tubular con asistencia microscópica bilateral .....	175
--	-----

Trauma medular cervical en pacientes con osificación del ligamento longitudinal posterior sin evidencia de fractura. Serie de casos y revisión bibliográfica .....	324
--	-----

Lesiones medulares catastróficas en el <i>rugby</i> argentino. Impacto de las medidas implementadas y su reducción relativa en el tiempo .....	335
--	-----

Retiro de aguja intradural en la columna toracolumbar. Reporte de un caso .....	392
---	-----

Estudio de la anatomía sagital de la pelvis de pacientes con dolor sacroilíaco en el ámbito laboral .....	747
---	-----

Resultados del bloqueo epidural caudal en pacientes laboralmente activos con dolor lumbar ....	763
--	-----

## ORTOPEDIA INFANTIL

Tenodermodesis para el tratamiento del dedo en martillo tendinoso de presentación tardía en niños y adolescentes .....	23
--	----

Traumatología infantil y COVID-19. Experiencias en pandemia desde Córdoba, Argentina .....	122
--	-----

Análisis tomográfico de la alineación del retropié en pacientes con coaliciones tarsianas .....	151
---	-----



Resultados funcionales del tratamiento de coaliciones calcáneo-escafoideas con resección e interposición de grasa autóloga: Experiencia de dos centros.....	342	Luxofracturas radiocarpianas: evaluación retrospectiva de una serie de casos.....	629
Seudoaneurisma cubital en un niño. Reporte de un caso y revisión bibliográfica.....	639	Dedo azul agudo idiopático no isquémico: síndrome de Achenbach. Presentación de un caso y revisión bibliográfica.....	645
Luxación aislada de codo en niños menores de 10 años: reporte de dos casos.....	659	Artroplastia interfalángica proximal de dedo de la mano con doble injerto osteocondral de costilla. Reporte de un caso y descripción de la técnica quirúrgica.....	651
<b>MIEMBRO SUPERIOR</b>		Impactación cubitocarpiana.....	666
Reducción de la luxación de hombro en tiempos de pandemia. Una nueva luz sobre una vieja ventana.....	107	Reparación primaria de los flexores en la zona II. Actualización y técnica quirúrgica.....	681
Artroplastia total de codo después de un proceso infeccioso. Cirugía en dos tiempos.....	185	Rehabilitación de los tendones flexores en la zona II. ¿Qué aspectos debemos tener en cuenta a la hora de abordar a los pacientes? Revisión bibliográfica.....	696
Histología del bíceps en pacientes con tendinopatía crónica tratados con tenodesis subpectoral.....	246	Conducta en pacientes con parálisis y patología del nervio radial.....	705
Retorno al deporte luego de una cirugía de Latarjet: revisión sistemática de la bibliografía.....	263	Artroplastia invertida lateralizada para artropatía del manguito rotador en pacientes >60 años. Resultados y complicaciones a corto plazo.....	780
Osteotomía en cuña sustractiva supracondílea para el tratamiento del codo valgo del adulto.....	316	Lesiones de hombro atribuibles a la aplicación de la vacuna contra la COVID-19.....	842
Prótesis total de codo en el contexto de una pseudoartrosis de olécranon. Técnica quirúrgica y reporte de tres casos.....	428	Medición intraoperatoria con una aplicación para teléfono inteligente que mejora la precisión de las osteotomías desrotadoras.....	858
Criterios radiográficos para la reducción rotatoria en fracturas diafisarias de húmero.....	568	<b>MIEMBRO INFERIOR</b>	
Tratamiento con brace termoplástico para fracturas de húmero.....	575	Estudio prospectivo de cirugía de hallux valgus con técnicas de Bösch y MICA. Análisis radiográfico comparativo a mediano plazo.....	5
Resultados del anclaje foveal artroscópico sin nudo del complejo del fibrocartilago triangular en lesiones Atzei 2/3.....	581	Edema óseo secundario a lesiones ligamentarias de tobillo. Hallazgos en las imágenes de resonancia magnética.....	17
Resultados funcionales de las fracturas desplazadas del cuello del radio en niños: correlación entre las medidas de resultado informadas por el paciente (PROMIS y QuickDASH).....	595	Estudio prospectivo comparativo del manejo de la analgesia preventiva en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria.....	31
Resultados funcionales a largo plazo de la cirugía abierta de liberación del túnel carpiano.....	601	Implicancia de la radiografía con tracción y rotación interna en la evaluación de las fracturas de fémur proximal.....	39
Mejoría del sueño en los pacientes operados por síndrome del túnel carpiano.....	613	Luxación periastragalina medial pura: reporte de casos y revisión bibliográfica.....	83
Osteosíntesis en fracturas oblicuas o espiroideas largas de metacarpianos: comparación entre tratamiento con tornillos interfragmentarios solos y placa con tornillos.....	621		

Fascitis necrotizante como complicación de una osteosíntesis de fractura medial de cadera. Presentación de un caso .....	<b>91</b>	Tratamiento de la lesión aguda del tendón de Aquiles mediante una técnica mínimamente invasiva sin nudos. Rehabilitación y carga de peso inmediata .....	<b>356</b>
Fractura del poste tibial en la artroplastia total de rodilla estabilizada a posterior. Presentación de dos casos .....	<b>99</b>	Síndrome de Mazabraud: reporte de un caso .....	<b>365</b>
Tratamiento de las fracturas de cuello femoral con osteosíntesis. Diez claves para el éxito .....	<b>110</b>	Técnicas de extracción de clavos endomedulares retrógrados de fémur rotos. Presentación de tres casos .....	<b>375</b>
Osteotomía percutánea de la falange distal del hallux. Indicaciones y técnica .....	<b>139</b>	Variantes quirúrgicas en el tratamiento de la desinserción proximal de isquiotibiales. Reporte de cuatro casos tratados con cirugía .....	<b>407</b>
Evaluación de la estabilización de fracturas expuestas de pierna grados I y II de Gustilo en la etapa aguda .....	<b>159</b>	Estudio retrospectivo comparativo entre aspirina y dabigatrán en la incidencia de eventos tromboembólicos en pacientes con artroplastia de cadera y rodilla .....	<b>446</b>
Vástagos estriados cónicos modulares en revisión de artroplastia total de cadera. Estudio multicéntrico. Resultados y complicaciones a mediano plazo .....	<b>197</b>	Comportamiento de los tallos no cementados recubiertos con hidroxiapatita colocados con alineación coronal inadecuada en la artroplastia primaria de cadera. Resultados del seguimiento a largo plazo .....	<b>455</b>
Aloinjerto fresco de rótula y defectos osteocondrales .....	<b>207</b>	Influencia de la fusión espinal en la orientación del implante acetabular .....	<b>463</b>
Soporte circunferencial posterior en fracturas de platillo tibial .....	<b>219</b>	Análisis clínico-radiológico comparativo de tallos femorales no cementados planos de primera vs. segunda generación .....	<b>475</b>
Artrosis rápidamente progresiva de cadera secundaria a una fractura por insuficiencia subcondral del acetábulo. Reporte de un caso .....	<b>228</b>	Uso de conos de metal trabecular para defectos óseos severos en cirugía de revisión de reemplazo total de rodilla .....	<b>483</b>
Osteomielitis de pubis. Reporte de caso .....	<b>235</b>	Comparación de los espaciadores articulados vs. fijos en la revisión de la infección periprotésica de rodilla .....	<b>493</b>
Paciente con síndrome de Klippel-Trenaunay. Reporte de un caso de reemplazo articular de cadera suspendido durante la cirugía .....	<b>240</b>	¿Qué factores hacen fallar un reimplante de cadera luego de una revisión en dos tiempos? .....	<b>501</b>
Actualización del tratamiento de las fracturas intertrocantéricas .....	<b>253</b>	Ventajas del abordaje externo para la artroplastia de rodilla por genu valgo severo .....	<b>512</b>
Lesiones tendinosas del aparato extensor de la rodilla: Protocolo de tratamiento y rehabilitación .....	<b>291</b>	Reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis. Reporte de tres casos y revisión bibliográfica .....	<b>519</b>
Prótesis unicompartimental lateral de rodilla en el tratamiento del genu valgo artrósico. Resultados en 29 artroplastias con un seguimiento promedio de 6.2 años .....	<b>299</b>	Colgajo neurocutáneo safeno y recambio de espaciador de cemento en el manejo de una artroplastia de rodilla infectada con defecto de cobertura cutánea. Reporte de un caso .....	<b>529</b>
Artroscopia bilateral de rodilla en un solo tiempo quirúrgico, ¿es una opción segura? .....	<b>309</b>	Osteosíntesis en una fractura por estrés del pubis. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía .....	<b>537</b>
Versatilidad del clavo endomedular retrógrado largo de tibia para artrodesis tibio-talo-calcánea en pacientes con lesiones asociadas en el mismo segmento .....	<b>349</b>		

Hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla. Reporte de un caso .....	545	Hemicorporectomía y equipamiento protésico. Reporte de un caso a los 15 años de seguimiento .....	790
Reconstrucción del labrum de la cadera con injerto de ligamento redondo de la cabeza femoral. Presentación de un caso y descripción de la técnica quirúrgica .....	553	Deformidad de Gibbus no tuberculosa tratada con implante cubierto con nanopartículas de plata. Presentación de un caso .....	802
Impacto de la pandemia de la COVID-19 en el funcionamiento de un servicio público de Ortopedia y Traumatología: nuestro aprendizaje luego de la primera ola .....	716	Colgajo perforante de la arteria circunfleja ilíaca superficial para la cobertura de defectos en los miembros .....	812
Osteotomía periacetabular de Ganz para el tratamiento de la displasia del desarrollo de la cadera: experiencia inicial y resultados de los primeros 44 casos .....	727	Datos epidemiológicos de lesiones en accidentes de tránsito. Encuesta del período enero 2017-julio 2020. Comité de Morbimortalidad - AAOT .....	829
Tratamiento de las fracturas femorales periprotésicas Vancouver B3 con injerto óseo impactado. Supervivencia y complicaciones .....	737	¿Cuál es el porcentaje de utilización de herramientas de evaluación de competencias quirúrgicas en las residencias de ortopedia y traumatología de la Argentina? .....	850
Artroplastia total de rodilla después de una osteotomía tibial alta. Estudio retrospectivo comparativo entre osteotomías sustractivas y aditivas .....	755	<b>OBITUARIOS</b>	
Puntaje predictivo de resultado en la cirugía reconstructiva de miembros inferiores. Ensayo preliminar .....	771	Profesor Dr. Héctor F. Girardi (1934-2020). Celebración de vida .....	133
40° aniversario de una publicación introduciendo un implante aún vigente: "ENDO model" .....	862	Dr. Aroldo Carlos Legarreta (1955-2021) .....	135
<b>TEMAS GENERALES</b>		Dr. Aníbal Julio Acuña. ¡Adiós Aníbal! .....	442
Uso de la matriz dérmica acelular para el tratamiento de zonas críticas en defectos de cobertura. Serie de casos .....	167	Dr. Franklin Merlo, Maestro de la Ortopedia y Traumatología argentina .....	566
Evaluación de competencias clínicas y quirúrgicas de una Residencia de Ortopedia y Traumatología infantil. Utilización del Mini-CEX ( <i>Mini-Clinical Evaluation Exercise</i> ) y del DOPS ( <i>Direct Observation of Procedural Skills</i> ) .....	417	Fernando Silberman, "alma de docente" .....	711
		Dr. Fernando Silvio Silberman (1930-2021) .....	872
		<b>FE DE ERRATAS</b> .....	285; 874

# Índice de autores 2021

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

Abrego M. O. ....	83; 167; 219	Bichara J. A. ....	651
Alberti M. ....	349	Bidolegui F. M. ....	39; 110; 253; 291; 375
Alfonso M. ....	139	Bilbao F. ....	83
Allende B. L. ....	197; 463	Boretto J. G. ....	167; 185; 316; 428; 645
Allende F. ....	151	Borri Á. E. ....	58
Allende Nores V. M. ....	23; 342	Botta J. M. ....	246
Altamirano N. N. ....	613; 666	Bravo M. A. ....	58
Altube G. ....	316	Bruno V. ....	335
Alvarado Chávez T. S. ....	545	Bugallo F. ....	17
Álvarez Torres G. ....	207	Bulos C. ....	77
Alzate Munera M. R. ....	291	Buttaro M. ....	228; 501; 553; 727; 737
Ambrosini L. ....	763	Cafruni V. M. ....	850
Andreozzi R. ....	621	Camino Willhuber G. ....	44; 398
Arce J. ....	475	Camizasca I. ....	651
Arroquy D. ....	246	Cánaeva A. O. ....	286
Arzac Ulla I. ....	712	Caorsi N. ....	135
Astoul Bonorino J. ....	483; 493	Capomassi M. ....	567
Autorino C. M. ....	711; 862	Carabajal J. C. ....	802
Azocar C. ....	568	Carabajal Mattar M. ....	151; 537
Baigorria J. F. ....	763	Carabelli G. S. ....	219; 349; 407
Baldasarre R. ....	763	Carbó L. ....	483; 493; 519
Ballester-Alomar M. ....	17	Carкуро R. A. ....	651
Balzarini M. ....	842	Carpani F. ....	335
Baravalle J. M. ....	159; 629	Carrioli G. G. ....	324; 716; 747
Barbero A. ....	159; 629	Cattáneo A. ....	235
Barcia S. ....	850	Cavallaro R. ....	71
Barla J. D. ....	219; 349; 407	Cerrutti W. ....	790
Barrios J. M. ....	246	Chiurazzi M. ....	575
Barutta M. L. ....	392	Ciccioli N. M. ....	58
Bassani J. ....	44; 398	Comba F. ....	228; 501; 553; 727
Bazán P. L. ....	58; 821	Conde B. ....	812
Belluschi G. F. ....	621	Contreras J. J. ....	568
Beltrán M. ....	568	Coombes N. ....	64; 175
Besse M. ....	763	Correa Posada J. R. ....	207



Cortés C. ....	58	Gamarra D. ....	829
Costa Paz M. ....	309; 493; 519	Garabano G. ....	99; 455; 829
Costantini J. ....	483; 493; 519	García I. ....	77
Cubecino A. ....	829	García M. ....	475
Cullari L. M. ....	240	García S. ....	475
Dainotto T. ....	446; 529; 780	García-Barreiro G. ....	501
Daroda S. ....	581	García Bistolfi M. ....	309
Dávalos A. ....	575	García-Mansilla I. ....	483; 519
De Carli P. ....	167; 185; 316; 428; 645	Gardenal R. M. ....	651
De Cicco F. L. ....	83; 219; 407; 553; 645	Garfinkel I. G. ....	324; 716; 747
del Sel H. ....	31; 99; 197; 240; 446; 455; 529; 755	Girardi F. P. ....	133
Dello Russo B. ....	850	Girardi H. F. ....	133
Demarchi E. ....	107	Godoy J. I. ....	651
Derico J. ....	159; 629	Godoy Adaro A. O. ....	821
Di Tullio J. ....	575	Gómez D. ....	613; 780; 842
Díaz Dilemia F. ....	83; 228; 553; 727; 737	Gómez J. M. ....	197; 463
Donndorff A. G. ....	167; 185; 316; 428	Gómez Maya S. ....	207
Durán R. ....	780	González D. ....	512
Eamara P. L. ....	23	González E. D. ....	159; 629
Eksarho A. ....	5	González N. ....	246
Elorza A. ....	716	González Bateca C. J. ....	601
Escobar Liquitay C. M. ....	263	Gonzalez Viescas J. M. ....	392
Estefan M. M. ....	44	Gorodischer T. ....	309
Faccendini S. J. ....	651	Gorosito Cinalli E. I. ....	159
Farcy N. ....	335	Gottlieb J. ....	77
Farez M. F. ....	335	Griglio A. ....	71
Fernández C. A. ....	417	Gruenberg M. ....	44; 398
Fernández Korosek L. ....	639	Guevara Noriega K. A. ....	17
Fernández N. ....	64; 175	Guimbard Perez J. H. ....	802
Ferrando A. ....	621	Gutiérrez E. E. ....	58
Ferreya A. ....	23; 858	Guyot J. P. ....	64; 175
Flores J. ....	365	Guzmán Benedek R. D. ....	207
Franco J. V. A. ....	263	Hernández E. ....	575
Frank S. ....	71	Hernández Ramírez R. A. ....	601
Freire J. D. ....	790	Herrera H. S. ....	850
Fuentes González M. A. ....	659	Holc F. ....	91; 407
Fuster C. ....	64; 175	Ifran M. ....	235
Gabrielli T. ....	512	Iglesias S. L. ....	31; 197; 463
Gaggiotti G. ....	299	Imposti F. ....	392
Gaggiotti S. ....	240; 299; 446	Jacob D. F. ....	802
Galaretto E. ....	64; 175	Kido G. R. ....	44; 398
Gallucci G. L. ....	167; 185; 316; 428; 645; 790	Koll F. ....	71

Lanari Zubiaur F. ....	821	Olivetto J. ....	829
Lanfranchi L. M. ....	23	Olleac R. ....	858
Latorre M. R. ....	83; 91	Oñativia J. I. ....	91; 501; 737
Lauritto D. ....	5	Orosco Falcone L. D. E. ....	463; 802
Lencina O. ....	107	Ortiz J. ....	696
Levy V. D. ....	681	Ortiz P. N. ....	802
Liendo R. J. ....	568	Parma J. ....	159; 629
Lobo J. A. ....	375	Pasqualini I. ....	263
Locaso F. ....	716	Paz M. J. M. ....	342
Lombardo E. ....	159; 629	Pedro Maraude A. E. ....	122
López P. D. ....	463	Perea A. O. ....	475
López González S. ....	207	Pereira E. ....	812
López Villagra M. B. ....	342	Pereira S. ....	39; 110; 253; 291; 375
Lopreite F. A. ....	31; 99; 197; 240; 443; 446; 455; 529; 755	Pereira Duarte M. ....	44; 398
Lucar-López G. ....	17	Pérez M. A. ....	716
Lucero C. M. ....	228; 727	Pérez Abdala J. I. ....	519; 645
Luna M. ....	122	Pérez Alaminó L. ....	197; 455
Machado V. ....	139	Pérez De-León J. A. ....	659
Maletti P. ....	197	Perrone J. M. ....	621
Mansilla D. ....	716	Pesciallo C. Á. ....	99; 455
Manterola S. ....	716	Petracchi M. G. ....	44; 398
Mañero L. ....	246	Petrucci E. ....	621
March-Sorribes G. ....	17	Pezo Maposa G. H. ....	545
Massetti S. ....	356	Piantoni L. ....	850
Massolas E. ....	651	Piccaluga F. ....	228; 501; 727
Masquijo J. J. ....	23; 151; 342; 595; 858	Pioli I. J. ....	197; 463
Medina M. ....	58	Porta Alesandria J. ....	342
Mejía L. A. ....	207	Quinto Pages I. ....	159; 629
Miranda M. G. ....	417	Raimondi N. ....	5; 356
Molina A. ....	493	Ramos Vértiz A. J. ....	442
Molina F. ....	716	Ranalletta M. ....	263
Montenegro N. B. ....	91	Re R. ....	365; 444; 560
Montero Vences A. ....	31	Redlich A. ....	568
Montiel Terrón V. ....	139	Rellán I. ....	167; 185; 316; 428
Moya D. ....	566; 842	Remondino R. ....	850
Munafó Dauccia R. ....	475	Resano H. ....	77
Muñoz González L. ....	842	Restrepo Noriega V. E. ....	207
Muñoz Medina S. E. ....	601	Revuri P. ....	17
Muratore Á. ....	613; 780	Reyes Arceo A. F. ....	659
Negri M. ....	365	Ricciardi D. O. ....	324; 716; 747
Nicolino T. I. ....	483; 493; 519	Ricciardi G. ....	716
Nogués M. ....	335	Ricciardi G. A. ....	136; 324; 716; 747

Ringa J. C. ....	299	Soria R. ....	512
Riva M. ....	716	Soto Arriaga S. ....	716
Robador N. A. ....	829	Spesot P. ....	475
Rodríguez J. A. ....	99; 240; 755	Tanoira I. ....	263
Rojas Duque G. ....	601	Taype Zamboni D. R. ....	219; 349; 407
Romagnoli J. ....	850	Tedeschi A. ....	613; 780
Romaldini M. E. ....	651	Terrarossa B. ....	5
Romano O. ....	235	Terraza S. ....	58
Rosado Pardo J. A. ....	763	Teruya G. J. ....	613; 666; 780
Rossi L. ....	263	Tillet F. ....	99; 240; 755
Ruíz R. C. ....	842	Togneri L. ....	639
Saco M. ....	335	Tomé C. ....	5
Sala M. ....	581	Torrecilla J. ....	512
Salinas A. A. ....	716	Torres Gomez A. ....	151
Salvat F. ....	335	Torres Mayorga A. ....	601
Sánchez E. ....	568	Tourn D. ....	151; 595
Sánchez S. ....	71	Trueba R. ....	3; 130; 138; 281; 289; 437; 713; 867
Sánchez Saba J. E. ....	83; 167; 185; 407; 645	Tulli A. ....	71
Sancineto C. F. ....	219; 349; 407	Urrica J. ....	716
Santamarina E. ....	575	Valacco M. ....	392
Santini Araujo M. G. ....	850	Valbuena S. E. ....	705; 812
Sarmiento H. ....	621	Vanoli F. ....	197
Sarotto A. J. ....	763	Varaona O. ....	872
Scaiano N. ....	651	Vargas Guadalupe C. D. ....	545
Scalambro S. ....	716	Vélez M. ....	629
Schumacher F. ....	537	Veloz Serrano D. ....	31
Segura B. ....	512	Verbner J. M. ....	219; 349
Segura D. ....	512	Villada A. ....	356
Seri M. S. ....	651	Villas C. ....	139
Servidio M. ....	392	Vindver G. ....	39; 110; 253
Sierito M. N. ....	829	Viollaz G. ....	529; 613; 780
Silberman A. ....	1	Vivas M. R. ....	771; 850
Silva González L. E. ....	545	Yacuzzi C. ....	309; 519
Silvano R. E. ....	512	Yañez Arauz J. Manuel. ....	5; 139
Silvestrini M. P. ....	246	Yañez Arauz J. Martín. ....	5; 139
Simaro P. ....	575	Zaidenberg E. E. ....	167; 185; 316; 428; 645
Simesen de Bielke H. ....	455; 829	Zamorano C. ....	335
Sinbeni M. L. ....	107	Zanelli G. ....	246
Slullitel P. ....	501; 727; 737	Zanotti G. ....	228; 501; 553; 727
Socolovsky M. ....	705	Zecchini L. ....	122
Sola C. A. ....	44; 398	Zícaro J. ....	309
Solernó S. ....	235		

# Evaluadores 2021

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.

---

Albergo, José Ignacio	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Alfano, Federico	Obra Social del Personal de Dirección de Sanidad "Luis Pasteur", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Allende, Bartolomé Luis	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Alvarado Gómez, Fernando	Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia
Amadei, Rafael	Hospital de Alta Complejidad Cuenca Alta "Néstor Kirchner", Cañuelas, Buenos Aires
Argüelles, Santiago	Hospital Municipal de Vicente López "Bernardo Houssay", Buenos Aires, Argentina
Autorino, Carlos M.	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Ávila, Adriana	Hospital de Ortopedia Para Niños "Dr. Germán Díaz Lombardo", Ciudad de México, CDMX, México
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
Bidolegui, Fernando M.	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Bittelman, Sacha	Instituto Seguridad del Trabajo, Viña del Mar, Chile
Boretto, Jorge G.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cabrera, Marcos N.	Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cadena, Alejandro	Hospital General de Agudos "Carlos G. Durand", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Cagnone, Juan Carlos	Asociación Argentina de Cirugía de la Mano y Reconstructiva del Miembro Superior, Argentina
Capomassi, Miguel	Instituto Dr. Jaime Slullitel, Rosario, Santa Fe, Argentina
Carabelli, Guido	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
Ceresetto, José Manuel	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Chahin, Andrés	Clínica Las Condes, Santiago, Chile
Cima, José Ignacio	Clínica Privada Vélez Sarsfield, Córdoba, Argentina
Cinat, Gabriela	Instituto de Oncología "Dr. Ángel H. Roffo", Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina
Clembosky, Gabriel	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Costa Paz, Matías	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Daroda, Sergio	GAMMA - Clínica de la Mano, Hombro y Codo, La Plata, Buenos Aires, Argentina
D' Elia, Martín	Hospital de Niños "Víctor J. Vilela", Rosario, Santa Fe, Argentina
De Elias, Manuel	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Delgado, Pedro J.	Hospital Universitario HM Montepríncipe, Madrid, España
Della Rosa, Luciano	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, Efraín	Hospital Ángeles Lomas, Hacienda de las Palmas, México
Dohmen, Aurelia L.	Hospital Interzonal General de Agudos “Presidente Perón”, Buenos Aires, Argentina
Dorman, Guido	Hospital General de Agudos “Dr. José María Ramos Mejía”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Escudero Sepúlveda, Andrés F.	Hospital de Trauma y Emergencias “Dr. Federico Abete”, Buenos Aires, Argentina
Fernández, Claudio A.	Hospital de Niños “Sor María Ludovica”, La Plata, Buenos Aires, Argentina
Fernández Comber, Sergio	Hospital del Trabajador, Santiago, Chile
Ferraris, Luis	Werner-Wicker-Klinik, Bad Wildungen, Alemania
Galaretto, Germán	Clínica Bazterrica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 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 Federico	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Girardi, Federico P.	Hospital for Special Surgery, Nueva York, Estados Unidos
Graieb, Ariel	Clínica del Deporte, La Plata, 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
Jorba, Pedro	Hospital Pediátrico Legaria, Ciudad de México, México
Jorge, Fernando D.	Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Korin, Jorge	Sanatorio de los Arcos, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lanari Subiaur, Felipe	Grupo Médico Vertebral, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lencina, Omar	Clínica La Pequeña Familia, Junín, Buenos Aires, Argentina
López Millán, Lucas M.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lopreite, Fernando A.	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lores, Carlos A.	Universidad del Valle, Cali, Colombia
Lucero, Carlos M.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Lucioni, María C.	Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Maletti, Pablo	Hospital Provincial de Neuquén, Neuquén, Argentina
Mangupli, Martín M.	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Manzone, Patricio	Hospital Pediátrico “Dr. Avelino Lorenzo Castelán”, Chaco, Argentina
Martínez, Carlos E.	Hospital Nacional “Prof. Alejandro Posadas”, Buenos Aires, Argentina
Martínez, Saúl	Hospital Santa Clara, Bogotá, Colombia
Martínez, Solange	Banco de Prótesis, Montevideo, Uruguay
Masaragian, Héctor	Cirurgiadelpie.net, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Masquijo, Julio Javier	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Mizdraji, 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
Nacinovich, Francisco	Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA), Argentina
Oñativia, José I.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Otero García, Álvaro	Hospital Escuela de Agudos “Dr. Ramón Madariaga”, Posadas, Misiones

Paganini, Federico	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Pastrana, Martín J.	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Patiño, Osvaldo J.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pedro Maraude, Antonio E.	Sanatorio Allende, Córdoba, 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, Enrique E.	Hospital Universitario CEMIC, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pereira, Sebastián	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Pioli, Ignacio	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Raimondi, Nicolás	Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina
Re, Rodrigo	Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina
Reboiras, Fabiana	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de 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
Restrepo Giraldo, José N.	Hospital Universitario Departamental de Nariño, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia
Restrepo Noriega, Victoria E.	Clínica El Rosario, Medellín, Colombia
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
Rodríguez, Javier L.	Hospital General de Niños "Pedro de Elizalde", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Romagnoli, Julián	Hospital General de Agudos "Dr. Juan A. Fernández", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Romanelli, Jorge M.	Hospital General de Agudos "Dr. Juan A. Fernández", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Roncoroni, Andrés	Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Rossi, Luciano A.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Sánchez, Ariel	Centro de Endocrinología, Rosario, Santa Fe, 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
Segura, Belisario	Otamed, Ciudad, Mendoza, Argentina
Sepúlveda Arriagada, Dalia	COTI, Santiago, Chile
Sepúlveda Oviedo, Matías	Hospital Base Valdivia, Chile
Simesen de Bielke, Harold	Sanatorio Modelo de San Miguel de Tucumán, Argentina
Sirna, Pablo	Centro de Estudio y Tratamiento Patología de Columna Vertebral Sustenta, Mar del Plata, Argentina
Slullitel, Daniel	Sanatorio de la Mujer, Rosario, Santa Fe, 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
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
Valbuena, Sebastián E.	Hospital El Cruce, Universidad Nacional Arturo Jauretche, Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina

Varaona, José M.	Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Vedoya, Santiago P.	Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Vega Mayer, Rafael	Clínica San Carlos de Apoquindo, Santiago, Chile
Vernengo Lezica, Alejo	Hospital Central de San Isidro "Dr. Melchor Ángel Posse", Buenos Aires, Argentina
Vindver, Gabriel	Hospital Sirio Libanés, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Viollaz, Gonzalo M.	Centro Artro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Yurac, Ratko	Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile
Zaidenberg, Ezequiel E.	Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Zancolli, Pablo	Fundación Favaloro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina