

465	<b>EDITORIAL</b> RAAOT-ACARO <i>Bartolomé L. Allende</i>
466	<b>INVESTIGACIÓN CLÍNICA</b> Uso de endoprótesis para el tratamiento de enfermedades no neoplásicas de la rodilla <i>Fernando D. Jorge, José M. Varaona, Lionel Prado, Francisco Tálamo, Pablo Pérez Cortés</i>
478	Artroplastia total de rodilla con implante semiconstreñido. Análisis de serie de casos <i>Andrés Puchiele, Martín Sienra, Daniel Maurente</i>
485	Fracturas basicervicales tratadas con clavo intramedular con tornillo cefálico único. Serie de casos y revisión bibliográfica <i>Cristina Larena-Barroso, Alejandro Morales-Ortega, Carlos López Orosa</i>
493	Morbimortalidad en pacientes con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. Valor predictivo del Índice de Movilidad de Parker <i>Germán Garabano, Juan Pablo Taleb, Matías L. Cullari, Leonel Pérez Alamino, César Á. Pesciallo</i>
502	Complicaciones tempranas de la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea directa: estudio comparativo <i>Fernando Tillet, Eduardo J. Bochatay, Manuel I. Alonso, Walter F. Martínez, Fernando A. Lopreite</i>
511	Tratamiento de defectos acetabulares tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica con implantes 3D a medida: resultados a mediano plazo <i>Carlos A. Vega, Favio Moruno, Esteban Garavano, Matías Sued, Ellery Palomino Prado</i>
520	Resultados iniciales del uso de cotilos de doble movilidad en pacientes >65 años con fractura de cadera. Análisis retrospectivo de 102 casos <i>Germán Garabano, Manuel I. Alonso, Leonel Pérez Alamino, Adrián Jaime, Matías L. Cullari, César Á. Pesciallo</i>
527	Profilaxis antibiótica extendida para pacientes sometidos a una artroplastia de cadera primaria: ¿disminuye el riesgo de infecciones periprotésicas? <i>Julieta Zalba, Emiliano Donnari, Daiana D. Poza Román, Abril M. Paschetta Arrue, Julieta M. Pirola, Ezequiel C. Alvez, Juan Pedro Di Fazio Sale, Bruno Tellarini, Juan Pedro Pesci</i>
539	Conservación de tallos femorales no cementados fijos en pacientes con infección periprotésica crónica de cadera <i>Walter F. Martínez, Fernando Tillet, Eduardo J. Bochatay, Fernando A. Lopreite</i>
548	Método simple para minimizar la discrepancia en la longitud de las extremidades y restaurar el offset en la artroplastia total de cadera <i>Pablo D. López, Adrián G. Almada, Santiago L. Iglesias, Ignacio J. Pioli, José M. Gómez, Bartolomé L. Allende</i>
557	<b>PRESENTACIÓN DE CASOS</b> ¿Son los implantes "personalizados" una solución en la cirugía de revisión acetabular? A propósito de un caso <i>José F. Garrido Ferrer, Laura Marco Díaz, Carlos Mairal Sanromán, José Diranzo García, Vicente Estrems Díaz, Vicente Marquina Moraleda, Lorenzo Hernández Ferrando</i>
566	Artroplastia total de cadera con tallo de revisión en un paciente con exostosis múltiple hereditaria y osteoartritis secundaria <i>Maximiliano E. Negri, María Belén López Villagra, Guillermo J. Allende</i>
573	Seudotumor infectado en un paciente con artroplastia de cadera con par de fricción metal-metal <i>Santiago Yeregui, Patricio Dalton, Ezequiel Ortiz, Andrés Mallea, Enrique Gobbi, Agustín Perea, Roger Torga Spak, Roberto Valentini</i>
581	<b>NOTA TÉCNICA</b> Luxación controlada de cadera en el tratamiento de la condromatosis sinovial asociada a una lesión tipo cam <i>Juan Ignacio Pérez Abdala, Matías Novillo, Gerardo Zanotti, Martín Buttaró</i>
586	<b>OBITUARIO</b> Dr. Gastón Maignon <i>Maximiliano Ranalletta, Pablo De Carli</i>

ASOCIACIÓN INVITADA:



Presidente: Dr. Bartolomé Allende  
Vicepresidente: Dr. Fernando Comba  
Secretario General: Dr. José Arrondo  
Director de Publicaciones: Dr. Gabriel Vindver

# RAAOT-ACARO

**Bartolomé L. Allende**

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina*



**E**stimados colegas,

Me dirijo a ustedes como Presidente de la Asociación Argentina de Cadera y Rodilla (ACARO) a través de esta carta editorial en la prestigiosa revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT). En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a la revista por brindarnos la oportunidad de publicar este fascículo en conjunto, lo cual demuestra el espíritu colaborativo que nos caracteriza como sociedad científica.

En la ACARO, uno de nuestros principales pilares es el trabajo en equipo. Creemos firmemente en que un enfoque multidisciplinario es esencial para brindar una atención integral y de calidad a nuestros pacientes. Promovemos la colaboración entre ortopedistas, traumatólogos, fisioterapeutas, radiólogos y otros profesionales relacionados, compartiendo conocimientos y experiencias para lograr mejores resultados en el tratamiento de las patologías de cadera y rodilla.

Asimismo, consideramos que la educación de posgrado y la subespecialización son fundamentales para mantenernos actualizados en un campo tan dinámico como la ortopedia y la traumatología. Fomentamos la formación continua de nuestros miembros a través de congresos, cursos y programas de entrenamiento, para así brindar una atención de excelencia y estar a la vanguardia de los avances científicos y tecnológicos en nuestra área.

Otro aspecto fundamental en nuestra sociedad es la promoción de las publicaciones científicas. Reconocemos la importancia de la investigación y la difusión del conocimiento como motores de avance en nuestra disciplina. Por ello, alentamos a nuestros miembros a publicar sus trabajos en revistas especializadas, como esta, que nos brindan una plataforma para compartir nuestros estudios y experiencias clínicas, promoviendo el intercambio de ideas y el debate académico.

En nuestra labor diaria, es esencial mantener altos estándares éticos. Debemos recordar que nuestros colegas y nuestros pacientes confían en nosotros y en nuestra integridad profesional. Debemos actuar con respeto, honestidad y transparencia, manteniendo la confidencialidad de la información y respetando los principios éticos de la práctica médica. Solo así podremos fortalecer los lazos entre nosotros y con la sociedad en general.

En conclusión, en nombre de la comisión directiva de la ACARO, quiero expresar mi agradecimiento a la revista de la AAOT por su colaboración y apoyo. Reconocemos su contribución al avance de la ortopedia y la traumatología en la Argentina y en la región. Valoramos la oportunidad de publicar en esta revista de renombre, lo que nos permite difundir nuestro trabajo y compartir nuestros conocimientos con la comunidad médica.

Invito a todos los miembros de la ACARO a seguir trabajando juntos en pos de nuestros objetivos comunes. Sigamos promoviendo el trabajo en equipo, la educación de posgrado, las publicaciones científicas y la ética profesional. Juntos podemos alcanzar mayores logros y contribuir al bienestar de nuestros pacientes.

Atentamente.

Dr. BARTOLOMÉ L. ALLENDE • bartojr@yahoo.com  <https://orcid.org/0000-0003-2757-4381>

**Cómo citar este artículo:** Allende BL. RAAOT-ACARO. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):465. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1797>

# Uso de endoprótesis para el tratamiento de enfermedades no neoplásicas de la rodilla

Fernando D. Jorge, José M. Varaona, Lionel Prado, Francisco Tálamo, Pablo Pérez Cortés

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

## RESUMEN

**Introducción:** Las endoprótesis son el método de elección para la reconstrucción luego de las resecciones oncológicas. Los avances en los materiales y diseños permitieron expandir las indicaciones a enfermedades no neoplásicas. Su montaje intraoperatorio simple y rápido, y su estabilidad mecánica inmediata permiten una rehabilitación y una recuperación funcional tempranas. Sin embargo, la tasa de fallas es elevada, aunque distinta de la de las enfermedades oncológicas. Las causas predominantes son diferentes. **Objetivos:** Analizar nuestra experiencia con el uso de endoprótesis de rodilla y compararla con los estudios publicados, evaluando los resultados funcional y radiográfico, la supervivencia del implante y las causas de su eventual falla. **Materiales y Métodos:** Se seleccionaron pacientes con enfermedad no neoplásica compleja de rodilla que requirieran una reconstrucción con endoprótesis. Para el examen clínico y la evaluación funcional se utilizó el puntaje de la *Musculoskeletal Tumor Society*, y para las fallas de los implantes, la clasificación de Henderson y cols. modificada. **Resultados:** Se estudiaron 12 endoprótesis, con un seguimiento promedio de 3.8 años. Se registraron 2 fallas (18%), con un tiempo promedio hasta la falla de 47.5 meses. Una fue tipo 2 (aflojamiento aséptico) y la otra, tipo 4 (infección). No hubo otras complicaciones. En la evaluación funcional, el puntaje final medio fue del 76,6%. **Conclusión:** Nuestros resultados respaldan el uso de endoprótesis para enfermedades complejas no neoplásicas de rodilla en pacientes cuidadosamente seleccionados, pese a ser un procedimiento quirúrgico complejo y con muchas complicaciones.

**Palabras clave:** Endoprótesis; rodilla; infección; complicaciones.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Use of Endoprosthesis for the Treatment of Non-Neoplastic Pathologies of the Knee

### ABSTRACT

**Introduction:** Endoprosthesis is the gold standard for reconstruction after oncological resections. The advances regarding its materials and designs allowed for the expansion of the indications to non-neoplastic pathologies. Its simple and fast intraoperative assembly and its immediate mechanical stability allow for early rehabilitation and functional recovery. However, the failure rate is high, although it is different from oncological pathologies. The predominant causes are varied. **Objectives:** To analyze our experience in the use of knee endoprosthesis and compare it with the literature, evaluating functional outcomes, radiographic outcomes, implant survival and causes of eventual failure. **Materials and Methods:** Patients with complex non-neoplastic knee pathology that required reconstruction with endoprosthesis were selected. Clinical history, anamnesis, physical examination, and radiographs were reviewed. For clinical examination and functional evaluation, the MusculoSkeletal Tumor Society Score (MSTS Score) was used. For implant failures, the modified Henderson et al. classification was used. **Results:** 12 endoprostheses were studied, with an average follow-up of 3.8 years. Failures were recorded in 2 (18%), with a mean time to failure of 47.5 months. One type 2 failure (aseptic loosening) and one type 4 failure (infection) were recorded. No other complications were noted. For the functional evaluation, the mean final score was 76.6%. **Conclusion:** Our results support the use of endoprostheses for complex non-neoplastic knee diseases in carefully selected patients, despite being a complex surgical procedure with many complications.

**Keywords:** Endoprosthesis; knee; infection; complications.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 15-10-2022. Aceptado luego de la evaluación el 6-1-2023 • Dr. FERNANDO D. JORGE • fernandodjorge@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2596-9147>

**Cómo citar este artículo:** Jorge FD, Varaona JM, Prado L, Tálamo F, Pérez Cortés P. Uso de endoprótesis para el tratamiento de enfermedades no neoplásicas de la rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):466-477. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1678>

## INTRODUCCIÓN

Desde finales de la década de 1980, las mejoras en la calidad y el diseño de los implantes ortopédicos, los avances en los métodos de diagnóstico por imágenes y en las técnicas quirúrgicas, y la introducción de la quimioterapia, hicieron posible la cirugía de conservación de miembros en pacientes con tumores musculoesqueléticos.<sup>1</sup> Como consecuencia, las resecciones segmentarias de huesos largos y articulaciones, y su posterior reconstrucción pasaron a ser el procedimiento de elección.

Las endoprótesis modulares han sido el sistema más utilizado en las últimas tres décadas y el método de elección para la reconstrucción luego de estas resecciones segmentarias por una enfermedad ósea tumoral. Esto se debe a su disponibilidad, su montaje intraoperatorio relativamente simple y rápido, y a la estabilidad mecánica inmediata que hace posible una rehabilitación y una recuperación funcional tempranas.<sup>1-3</sup>

En los últimos años, los grandes avances en los materiales y los diseños de las endoprótesis permitieron expandir progresivamente las indicaciones para su uso en el tratamiento de enfermedades no neoplásicas, como el trauma agudo con pérdida ósea grave y mala calidad ósea, las fallas postraumáticas (seudoartrosis y secuelas de infecciones), los defectos óseos complejos de gran tamaño en revisiones protésicas o fracturas periprotésicas con aflojamiento de los componentes y escaso stock óseo.<sup>4-8</sup> El tratamiento de estos cuadros con endoprótesis adquirió notable importancia durante los últimos años en lo que se refiere al fémur distal y la tibia proximal con compromiso de la articulación de la rodilla.<sup>6</sup>

Cuando se los utiliza para el tratamiento de tumores óseos, estos sistemas provocan una alta tasa de complicaciones y fallas por diversos factores, lo que determina que la cirugía de revisión sea relativamente frecuente.<sup>2,3,8-11</sup> En el caso de las enfermedades no neoplásicas, la tasa de falla de las endoprótesis también es elevada, aunque distinta de la registrada en las enfermedades oncológicas, y las causas predominantes pueden ser diferentes.<sup>6</sup>

El propósito de este estudio fue evaluar nuestra experiencia con el uso de endoprótesis para el tratamiento de enfermedades no neoplásicas que afectan la articulación de la rodilla. El objetivo fue evaluar los resultados funcional, clínico y radiográfico, la supervivencia del implante y las causas de su eventual falla, comparándolos con los informados en la bibliografía.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, analítico y descriptivo, además de un análisis de la bibliografía sobre el tema. Se seleccionó una población de pacientes a quienes se les había colocado una endoprótesis de rodilla, en nuestro hospital, para el tratamiento de enfermedades no neoplásicas o posneoplásicas (es decir, pacientes cuya enfermedad inicial por la cual fueron tratados era un cuadro tumoral óseo, pero que, por algún motivo diferente de la enfermedad, requirieron una endoprótesis de rodilla). Se tuvo en cuenta el período comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2019. El seguimiento mínimo aceptado fue de seis meses.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos sexos, sin restricción de edad, con diagnóstico de enfermedad no tumoral (fracturas, pseudoartrosis, infecciones, etc.) o posneoplásica (infección, rotura del implante, aflojamiento aséptico, etc.) que comprometiera la articulación de la rodilla y requiriera una reconstrucción con una prótesis no convencional (endoprótesis) de rodilla o su revisión. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con enfermedades oncológicas primarias o metastásicas tratadas de manera similar. Los criterios de discontinuación fueron: pacientes que, por su propia voluntad, deseen retirarse del protocolo de investigación, situación que manifestarán por escrito en el formulario de revocación del consentimiento informado.

Se evaluaron 16 prótesis no convencionales de rodilla en 14 pacientes. Se excluyó a tres pacientes (4 prótesis), porque tenían enfermedades oncológicas. Ninguno discontinuó el estudio. Se analizaron finalmente 12 prótesis en 11 pacientes: nueve con enfermedad no neoplásica y tres con enfermedad posneoplásica (Tabla 1).

### Evaluación del paciente

Además de la revisión exhaustiva de la historia clínica, todos los pacientes incluidos fueron citados para una anamnesis y un examen físico a cargo del mismo profesional para evaluar, de manera objetiva, su estado funcional.

Se consultó la historia clínica para determinar la fecha de la cirugía, la edad al operarse, el diagnóstico, la localización de la enfermedad, el tipo de implante utilizado, la fecha de la cirugía de revisión, si correspondía, y otras eventuales complicaciones.

**Tabla 1.** Características de los pacientes

Paciente	Fecha de la cirugía	Seguimiento (meses)	Sexo	Edad	Diagnóstico	Localización (Hueso)	Lado
1	14/03/2009	73	F	87	Fractura	Fémur distal	Derecho
2	31/01/2014	74	M	72	Infección protésica	Fémur distal	Derecho
3	16/09/2014	68	M	78	Infección protésica	Fémur distal	Derecho
4	06/11/2014	66	F	56	Fractura de platillos tibiales	Tibia proximal	Derecho
5	20/09/2010	55	F	65	Infección protésica	Fémur distal + Tibia proximal	Derecho
6*	07/01/2015	64	F	41	Osteosarcoma	Fémur distal	Izquierdo
7	30/04/2015	61	M	67	Fractura periprotésica	Fémur distal	Derecho
8‡	15/11/2016	42	F	77	Aflojamiento aséptico, linfoma óseo	Fémur distal	Derecho
9#	28/03/2016	40	M	77	Seudoartrosis	Fémur distal	Izquierdo
9	15/07/2019	10	M	80	Aflojamiento aséptico, seudoartrosis	Fémur distal	Izquierdo
10	22/11/2016	25	M	25	Mucormicosis de tibia posplástica de ligamento cruzado anterior	Tibia proximal	Izquierdo
11*	17/11/2017	30	M	15	Fibrosarcoma	Fémur distal	Izquierdo
12*	16/11/2018	18	M	72	Condrosarcoma	Fémur distal	Derecho
13‡	20/11/2018	18	M	16	Seudoartrosis del injerto óseo, osteosarcoma	Fémur distal	Izquierdo
14‡	04/06/2019	11	F	37	Rotura de prótesis, osteosarcoma	Fémur distal	Izquierdo

F = femenino; M = masculino.

\*Pacientes con enfermedades posneoplásicas.

#El paciente 9 está incluido dos veces, porque se le colocó una prótesis no convencional en dos ocasiones.

‡Excluidos del estudio por tener una enfermedad tumoral.

Se definió a las cirugías de revisión como toda operación relacionada con la falla total o parcial de la prótesis. Todas las fallas se clasificaron según Henderson<sup>10,12</sup> (Tabla 2). Este sistema fue modificado previamente para usarlo en cuadros no neoplásicos y se lo dividió de la siguiente manera: complicaciones de tejidos blandos (tipo 1), aflojamiento aséptico (tipo 2), complicaciones estructurales (tipo 3) e infecciones periendoprotésicas (tipo 4).

El examen clínico y la evaluación funcional se realizaron utilizando el puntaje de la *Musculoskeletal Tumor Society* (MSTS).<sup>13</sup> Si bien es un puntaje diseñado inicialmente para enfermedad tumoral, dada la similitud del tratamiento (prótesis no convencionales), creemos que es adecuado para la evaluación de nuestros pacientes (Tabla 3).

A todos se les tomaron radiografías para analizar el estado de la prótesis cuando se llevó a cabo el estudio y la presencia de signos o síntomas relacionados con fallas del implante (aflojamiento, rotura, etc.) no registrados en la historia clínica.

**Tabla 2.** Clasificación de Henderson para las fallas en la cirugía de conservación de miembros luego de la reconstrucción con endoprótesis

Categoría general	Tipo	Causa	Subtipo
Mecánica	1	Falla de tejidos blandos	A - Funcional
			B - Cobertura
	2	Aflojamiento aséptico	A - Temprano (<2 años)
			B - Tardío (>2 años)
	3	Falla estructural	A - Implante
			B - Injerto
No mecánica	4	Infección	A - Temprana (<2 años)
			B - Tardía (>2 años)
	5	Progresión del tumor	A - Tejidos blandos
			B - Hueso
Pacientes pediátricos	6	Fallas pediátricas	A - Detención fisaria
			B - Displasia articular

**Tabla 3.** Puntaje de la *Musculoskeletal Tumor Society* para evaluar a pacientes con resecciones segmentarias de huesos largos y reconstrucción con prótesis no convencional

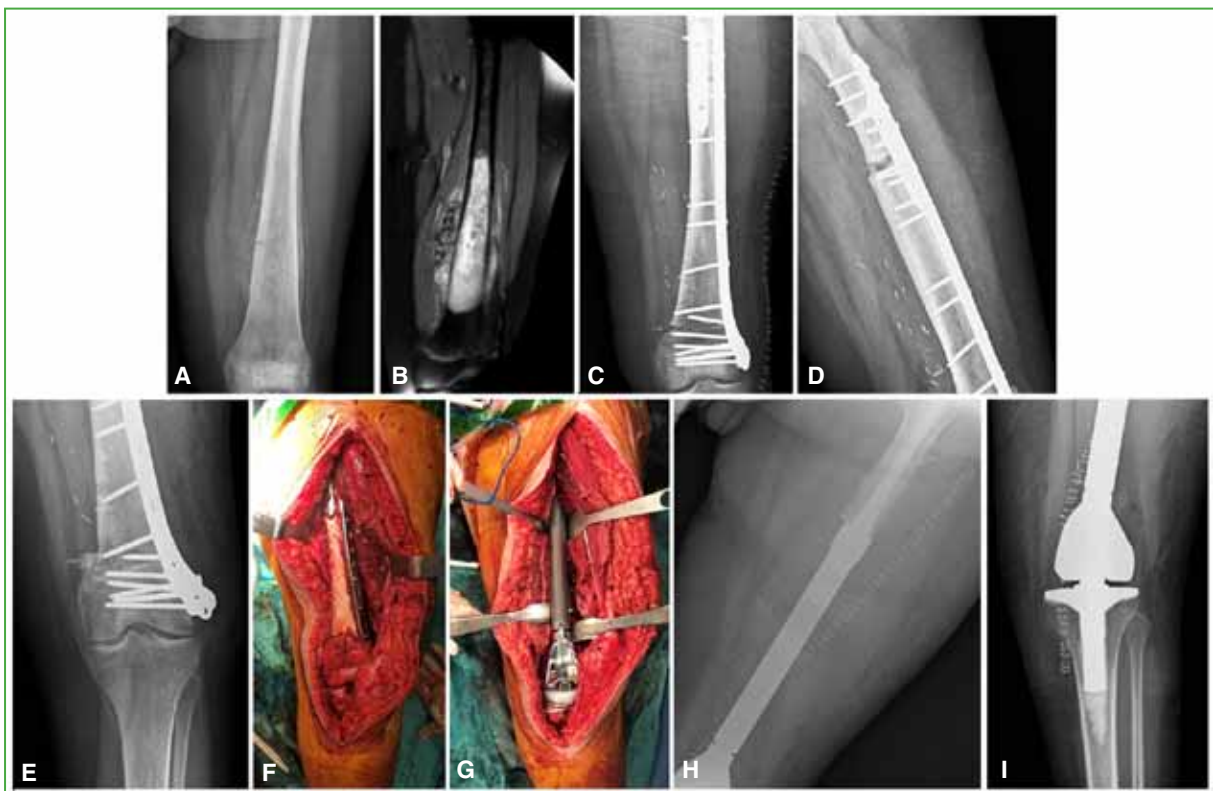
Puntaje de la <i>Musculoskeletal Tumor Society</i>	
Dolor	0-5
Rango de movilidad	0-5
Fuerza	0-5
Estabilidad	0-5
Deformidad	0-5
Función	0-5
Aceptación	0-5
Total	0-35
Resultado (%)	0-100

## RESULTADOS

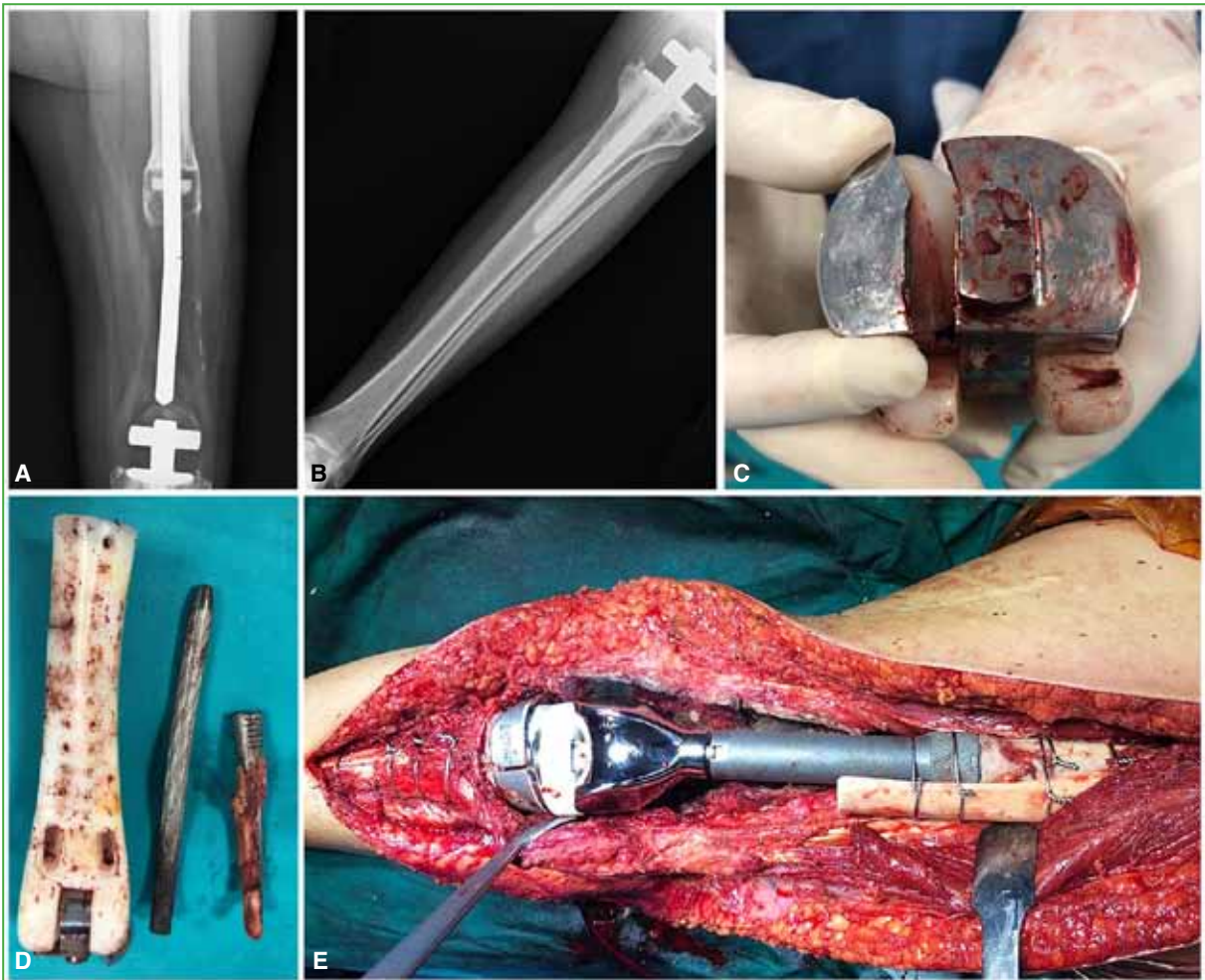
Se analizaron 12 prótesis en 11 pacientes (9 primarias y 3 revisiones). Seis pacientes eran hombres y cinco, mujeres. La edad promedio era de 60 años (rango 16-87). El seguimiento varió de 6.2 años a 11 meses (promedio 3.8 años). En la *Tabla 1*, se detallan los diagnósticos. En total, se habían colocado nueve prótesis por enfermedades no neoplásicas y tres por cuadros posneoplásicos (un aflojamiento aséptico, una pseudoartrosis del injerto óseo y una rotura del implante) (*Figuras 1-3*).



**Figura 1.** Revisión por aflojamiento aséptico en un paciente con linfoma óseo de fémur distal. Evolución: **A y B.** Radiografía de rodilla derecha, de frente y resonancia magnética de rodilla derecha, iniciales. **C y D.** Radiografías de fémur y rodilla derechos, de frente, posoperatorias. **E.** Radiografía de fémur derecho, de frente, a los 13 meses de la cirugía. Se observan signos de aflojamiento aséptico endoprotésico. **F.** Radiografía de fémur derecho, de frente, después de la revisión.



**Figura 2.** Pseudoartrosis del injerto en un paciente con osteosarcoma de fémur distal. Evolución: **A y B.** Radiografía de fémur izquierdo, de frente y resonancia magnética de fémur izquierdo, preoperatorias iniciales. **C.** Radiografía de fémur y rodilla izquierdos, de frente, en el posoperatorio inmediato. **D y E.** Radiografías de fémur y rodilla izquierdos, de frente, a los 12 meses de la cirugía. Se observan signos de aflojamiento protésico. **F y G.** Imágenes intraoperatorias de la revisión. **H e I.** Radiografías de fémur y rodilla izquierdos, de frente, después de la revisión.



**Figura 3.** Revisión de prótesis no convencional de fémur distal por rotura del implante. **A y B.** Radiografías de fémur, rodilla y tibia izquierdos, de frente, preoperatorias. **C y D.** Imágenes intraoperatorias del implante roto. **E.** Imagen intraoperatoria del resultado final.

Los tipos de prótesis utilizados para la reconstrucción tenían alguna variación y fueron: siete prótesis IOT-HCFMUSP Modular System (MDT Implantes, Rio Claro, SP, Brasil), tres Megasystem-C (Waldemar Link GmbH & Co, Hamburgo, Alemania) y dos OSS™ Orthopedic Salvage System (Biomet, Warsaw, IN, EE.UU.).

En detalle, se implantaron nueve endoprótesis de fémur distal (75%), dos de tibia proximal (16,7%) y una de fémur distal y tibia proximal (8,3%). Cuando se colocaba una prótesis de tibia proximal, la reconstrucción del mecanismo extensor se realizaba suturando el tendón rotuliano en el componente tibial, que proporciona orificios de fijación en su parte proximal, y se creaba un colgajo rotatorio de gemelo interno para reforzar la reinscripción del tendón. No se efectuaron osteotomías de rótula. Siempre se utilizaron tallos cementados tanto en el fémur como en la tibia. Se colocaron prótesis abisagradas (MDT) en siete casos y una bisagra rotatoria (Waldemar Link GmbH & Co y Biomet) en cinco.

El tiempo promedio desde la cirugía primaria hasta la falla del implante fue de 47.5 meses y osciló entre 55 y 40 meses.

El implante falló en dos pacientes (18%) y las causas fueron: una infección y un aflojamiento aséptico. El primer caso (paciente 5) fue una paciente que sufrió una infección del sitio quirúrgico luego de una artroplastia total de rodilla primaria, y requirió una reconstrucción con endoprótesis de rodilla luego de tratar la infección. Finalmente, a causa de otra infección, se retiró la endoprótesis y se colocó un espaciador con antibiótico. Luego de esto, se

perdió el seguimiento de la paciente. El segundo (caso 9) fue un paciente que sufrió una fractura de fémur distal que evolucionó a pseudoartrosis y se le colocó una endoprótesis de rodilla. A los 40 meses, debió ser sometido a una cirugía de revisión por aflojamiento aséptico de la prótesis.

Utilizando la clasificación de Henderson,<sup>10</sup> los tipos de falla de la endoprótesis en nuestra serie fueron: falla mecánica tipo 2, es decir, aflojamiento aséptico (n = 1; 50%) e infección o falla tipo 4 (n = 1; 50%). No se constataron casos de fallas de tejidos blandos ni estructurales, como rotura del implante o fractura periprotésica.

Cuando se realizó este estudio, uno de los 11 pacientes había fallecido por otras causas no relacionadas con su enfermedad de la rodilla (caso 1). Nueve de los 10 restantes estuvieron disponibles para la evaluación clínica y radiográfica.

La evaluación funcional se realizó en nueve pacientes. Los puntajes medios de los parámetros individuales fueron: dolor 4,3 (rango 0-5), rango de movilidad 3,4 (rango 0-5), fuerza 3,6 (rango 0-5), estabilidad 3,8 (rango 0-5), deformidad 4,1 (rango 0-5), función 3,4 (rango 0-5) y aceptación emocional 4,1 (rango 1-5). El puntaje medio fue de 26,8 (rango 19-35), lo que representa un puntaje final medio del 76,6% (Tabla 4).

**Tabla 4.** Resultado funcional según el puntaje de la *Musculoskeletal Tumor Society* (MSTS)

Puntaje de la MSTS									
Paciente	Dolor	Rango de movilidad	Fuerza	Estabilidad	Deformidad	Función	Aceptación	Total	Resultado (%)
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	4	3	3	4	4	3	4	25	71,40%
3	5	3	4	4	4	4	4	28	80%
4	5	3	3	3	3	3	5	25	71,40%
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	3	3	3	3	4	3	2	21	60%
8	3	2	3	3	3	2	3	19	54,30%
9	5	5	4	4	5	4	5	32	91,40%
10	4	3	3	3	4	3	4	24	68,60%
13	5	5	5	5	5	5	5	35	100%
14	5	4	4	5	5	4	5	32	91,40%

Según las radiografías, ningún paciente tenía signos de infección, aflojamiento del material, rotura de la prótesis, fractura periprotésica ni ningún otro signo de falla del implante en el momento del análisis. Cabe destacar que, en el paciente 9, se evaluaron también las radiografías anteriores a la revisión, donde se constataron signos de aflojamiento aséptico (Figuras 4 y 5).

En las Tablas 1 y 4, se resumen los datos, la evolución y el MSTS de cada paciente incluido en el estudio.

## DISCUSIÓN

El uso de las endoprótesis o prótesis no convencionales luego de grandes resecciones oncológicas se ha transformado en el método de elección para los cirujanos onco-ortopedistas, pues brindan una muy buena opción para la reconstrucción y el reemplazo de segmentos esqueléticos.<sup>1</sup> Actualmente, las endoprótesis están ganando impulso también como una estrategia reconstructiva útil y efectiva cuando la pérdida ósea es importante después de enfermedades no neoplásicas, como un trauma agudo con pérdida ósea grave, pseudoartrosis, infecciones, pérdida de stock óseo en revisiones protésicas, fracturas periprotésicas, etcétera.<sup>4-8</sup>



**Figura 4.** Seudoartrosis de fémur distal y posterior aflojamiento aséptico. Evolución: **A y B.** Radiografías de rodilla izquierda, de frente y de perfil, iniciales. Seudoartrosis de fractura de fémur distal. **C y D.** Radiografías de fémur izquierdo, de frente y de perfil, posoperatorias inmediatas. **E y F.** Radiografías de fémur izquierdo, de frente y de perfil, con signos de aflojamiento aséptico de la endoprótesis. **G y H.** Radiografías de fémur izquierdo, de frente y de perfil, después de la revisión.

Se ha demostrado que la tasa de supervivencia del implante no difiere significativamente si las endoprótesis se colocan en pacientes con enfermedades posneoplásicas o con cuadros no neoplásicos.<sup>14</sup>

En este estudio, hemos evaluado a pacientes con enfermedades no neoplásicas y posneoplásicas que habían sido tratados con endoprótesis de rodilla.

Más allá del incremento en su uso y su popularidad, la supervivencia del implante sigue siendo la principal preocupación que puede limitar el uso rutinario de endoprótesis para controlar enfermedades no neoplásicas.<sup>2,3,6,8-11</sup> Al respecto, cabe mencionar que existen características propias de los pacientes con enfermedades no neoplásicas, como las postraumáticas, infecciosas y periprotésicas, que son peculiares y muy diferentes de las de los pacientes



**Figura 5.** Ejemplos de reconstrucción de la rodilla con prótesis no convencional. **A-D.** Fémur distal. **E-H.** Tibia proximal.

oncológicos. El estado general y las comorbilidades, el estado de los tejidos blandos, las características de la lesión, las cirugías previas, la presencia de adherencias y las infecciones previas, son factores que deben considerarse cuidadosamente al usar la endoprótesis en estos casos. Estos factores adquieren una gran relevancia a la hora de determinar el fracaso o no de la prótesis.<sup>5</sup>

Se han publicado resultados muy variables y contrapuestos sobre la supervivencia de los implantes en estos pacientes. Por ejemplo, Berend y Lombardi<sup>7</sup> comunicaron una tasa de supervivencia global sin reoperación del 97% al año, 95% a los dos años y 83% a los cinco años para las endoprótesis de fémur distal y rodilla. Por el contrario, la revisión sistemática de Korim y cols. arrojó una tasa media de fracaso del 83% a los 3.3 años para las prótesis femorales distales.<sup>6</sup>

En nuestro estudio, con un seguimiento promedio de 3.8 años, la tasa de falla fue del 18%. Si bien los resultados publicados al respecto son muy variables, nuestros resultados son alentadores y se ubican dentro del rango mencionado en la bibliografía.

La infección sigue siendo una de las complicaciones más desafiantes después del reemplazo articular y una de las principales causas de falla temprana del implante.<sup>15</sup> Si bien la tasa de infección general es relativamente baja (alrededor del 1% después de las artroplastias de cadera y rodilla primarias),<sup>16</sup> esta tasa aumenta drásticamente si hay ciertos factores de riesgo, como mal estado de salud, resección extensa de tejidos blandos, tiempos de cirugía prolongados y necesidad de múltiples transfusiones de sangre.<sup>9,17</sup> Además, el antecedente de una infección del

sitio quirúrgico también se considera uno de los principales factores de riesgo para la reinfección después de la reconstrucción endoprotésica.<sup>18</sup> Todos estos factores entran en juego a la hora de realizar un tratamiento con una endoprótesis de rodilla.

Una infección profunda después del reemplazo endoprotésico de rodilla puede ser una complicación devastadora que aumente la necesidad de nuevos procedimientos quirúrgicos y lleve a la falla de la endoprótesis.

La tasa de infección de las endoprótesis luego de resecciones tumorales o de su uso en enfermedad no tumoral es alta en ambos casos, pero no difiere demasiado. En pacientes con enfermedad tumoral, Jeys y cols.<sup>11</sup> informaron tasas de infección del 11%, con una alta incidencia de infección en los primeros dos años. Pala y cols.,<sup>2</sup> y Mavrogenis y cols.<sup>19</sup> publicaron tasas de infección del 9,3% y 8,6%, respectivamente. En una revisión sistemática de Racano y cols.,<sup>20</sup> la tasa media de infección periprotésica fue del 10%.

En el caso de cuadros no neoplásicos, De Gori y cols.<sup>14</sup> comunicaron una tasa de infección del 11,5%, mientras que Korim y cols. hallaron una tasa media del 15% para las prótesis femorales distales.<sup>6</sup>

En nuestro estudio, hubo un solo caso de infección periprotésica (paciente 5) que representó el 9,1% del total. Esto se corresponde con lo publicado en la bibliografía.

En cuanto al aflojamiento aséptico de las endoprótesis en el tratamiento de enfermedades no neoplásicas, las tasas oscilan entre el 0% y el 9,5%.<sup>4</sup> En nuestra serie, hubo un solo caso (paciente 9) (9,1%).

No existe un consenso claro sobre un método de fijación frente a otro y tampoco está claro si las endoprótesis cementadas y las no cementadas tienen una supervivencia y complicaciones comparables.<sup>3,21</sup> Con respecto al aflojamiento aséptico, en algunos estudios, el riesgo fue menor con las prótesis no cementadas,<sup>1,19</sup> mientras que otros autores, como Houdek y cols.,<sup>8</sup> no observaron esa diferencia. En nuestro estudio, siempre se utilizaron endoprótesis con tallos cementados tanto en el fémur como en la tibia.

El mecanismo de bisagra también se considera un factor importante que aumentaría el riesgo de aflojamiento aséptico en las endoprótesis de rodilla. Los diseños de bisagra en las endoprótesis de rodilla provocan estrés entre la interfaz prótesis-cemento o prótesis-hueso, lo que aumenta la incidencia de aflojamiento.<sup>22</sup> La adición de la bisagra rotatoria fue una modificación de diseño importante que ayuda a reducir estas tensiones mecánicas en la interfaz del implante con el hueso.<sup>23</sup>

En nuestra serie, se utilizó una prótesis abisagrada en siete pacientes y una prótesis con bisagra rotatoria en otros cinco. El único caso de aflojamiento aséptico (paciente 9) ocurrió con una endoprótesis abisagrada.

Otro factor por considerar es que las grandes longitudes de estas prótesis crean grandes tensiones de flexión en la interfaz prótesis-hueso que pueden contribuir al aflojamiento y la fractura periprotésica o de la misma prótesis.<sup>22</sup> En nuestra serie, no hubo fallas estructurales, como la rotura de la prótesis o las fracturas periprotésicas. Con respecto a la evaluación posoperatoria de la función y la calidad de vida, diversos estudios demostraron que el tratamiento con endoprótesis de rodilla permite lograr una buena función y alivia el dolor, y también mejora notablemente la calidad de vida de los pacientes.<sup>7,24</sup>

Si bien es un puntaje diseñado inicialmente para enfermedad tumoral, dada la similitud del tratamiento (prótesis no convencionales), utilizamos el puntaje de la MSTS<sup>13</sup> para la evaluación funcional.

Según lo publicado, el resultado medio general en el puntaje de la MSTS en pacientes con reconstrucciones endoprotésicas varía del 78% al 86%,<sup>2</sup> pero la mayoría de los estudios incluye pacientes con enfermedad tumoral.

En nuestra serie, el puntaje de la MSTS promedio fue del 76,6%, comparable con otros hallazgos en la bibliografía.<sup>25</sup>

Los puntajes del rango de movilidad articular y la función fueron los más bajos de todos, con un puntaje promedio de 3,4 (rango 2-5). En concordancia, Tun y cols., y McGoveran y cols. también hallaron resultados más bajos en la función.<sup>25</sup>

Notamos que existe una correlación entre el bajo puntaje funcional general y los puntajes bajos en la función, el rango de movilidad articular y la fuerza, en tanto que los resultados relacionados con el dolor y la aceptación emocional son mejores.

Nuestro estudio tiene ciertas limitaciones que deben ser consideradas. Se trata de un estudio retrospectivo, no aleatorizado, con un pequeño número de pacientes que lo expone a sesgos de diversos tipos. Las diferencias en el diagnóstico y el hecho de que las prótesis sean de diferentes fabricantes y con diseños de implantes distintos también son factores que pueden afectar los resultados. Otras limitaciones son un tiempo de seguimiento que no fue lo suficientemente extenso en todos los casos y el análisis de una gran diversidad de grupos etarios.

Como fortalezas, podemos decir que es un estudio de centro único y que pocos cirujanos fueron los responsables de la colocación de todas las endoprótesis.

## CONCLUSIONES

Nuestros resultados respaldan el uso de endoprótesis modulares como una solución para controlar enfermedades complejas no neoplásicas, pese a que se trata de un procedimiento quirúrgico complejo y con muchas complicaciones. Es posible afirmar que nuestra tasa de complicaciones, como la infección y el aflojamiento aséptico, así como también la supervivencia del implante y el resultado funcional, son similares a los publicados.

Con el respaldo de resultados positivos en estudios publicados, el uso de endoprótesis debe considerarse como una opción de rescate de extremidades en pacientes cuidadosamente seleccionados, cuando otras opciones quirúrgicas no son factibles.

Recomendamos este método de reconstrucción para el tratamiento de las enfermedades antes mencionadas.

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

ORCID de J. M. Varaona: <https://orcid.org/0000-0003-3540-4809>

ORCID de L. Prado: <https://orcid.org/0000-0001-6759-3152>

ORCID de F. Tálamo: <https://orcid.org/0000-0001-9060-6433>

ORCID de P. Pérez Cortés: <https://orcid.org/0000-0002-3324-7048>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Capanna R, Scoccianti G, Frenos F, Vilardi A, Beltrami G, Campanacci DA. What was the survival of megaprotheses in lower limb reconstructions after tumor resections? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(3):820-30. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3736-1>
2. Pala E, Trovarelli G, Calabrò T, Angelini A, Abati CN, Ruggieri P. Survival of modern knee tumor megaprotheses: Failures, functional results, and a comparative statistical analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(3):891-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3699-2>
3. Ahlmann ER, Menendez LR, Kermani C, Gotha H. Survivorship and clinical outcome of modular endoprosthetic reconstruction for neoplastic disease of the lower limb. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:790-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B6.17519>
4. Windhager R, Schreiner M, Staats K, Apprich S. Megaprotheses in the treatment of periprosthetic fractures of the knee joint: indication, technique, results and review of literature. *Int Orthop* 2016;40(5):935-43. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2991-4>
5. Calori GM, Colombo M, Malagoli E, Mazzola S, Bucci M, Mazza E. Megaprosthesis in post-traumatic and periprosthetic large bone defects: issues to consider. *Injury* 2014;45(6):S105-S110. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.10.032>
6. Korim MT, Esler CNA, Reddy VRM, Ashford RU. A systematic review of endoprosthetic replacement for non-tumour indications around the knee joint. *Knee* 2013;20(6):367-75. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.09.001>
7. Berend KR, Lombardi Jr AV. Distal femoral replacement in nontumor cases with severe bone loss and instability. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(2):485-92. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0329-x>
8. Houdek MT, Wagner ER, Wilke BK, Wyles CC, Taunton MJ, Sim FH. Long term outcomes of cemented endoprosthetic reconstruction for periarticular tumors of the distal femur. *Knee* 2016;23(1):167-72. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2015.08.010>
9. Harges J, Gebert C, Schwappach A, Ahrens H, Streitburger A, Winkelmann W, et al. Characteristics and outcome of infections associated with tumor endoprotheses. *Arch Orthop Trauma Surg* 2006;126(5):289-96. <https://doi.org/10.1007/s00402-005-0009-1>
10. Henderson ER, Groundland JS, Pala E, Dennis JA, Wooten R, Cheong D, et al. Failure mode classification for tumor endoprotheses: retrospective review of five institutions and a literature review. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(5):418-29. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00834>
11. Jeys LM, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM. Periprosthetic infection in patients treated for an oncological orthopaedic condition. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(4):842-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.C.01222>

12. Pala E, Henderson ER, Calabrò T, Angelini A, Abati CN, Trovarelli G, et al. Survival of current production tumor endoprostheses: complications, functional results, and a comparative statistical analysis. *J Surg Oncol* 2013;108(6):403-08. <https://doi.org/10.1002/jso.23414>
13. Saebye CKP, Keller J, Baad-Hansen T. Validation of the Danish version of the musculoskeletal tumour society score questionnaire. *World J Orthop* 2019;10(1):23-32. <https://doi.org/10.5312/wjo.v10.i1.23>
14. De Gori M, Scoccianti G, Frenos F, Bettini L, Familiari F, Gasparini G, et al. Modular endoprostheses for nonneoplastic conditions: Midterm complications and survival. *BioMed Res Int* 2016;2016:2606521. <https://doi.org/10.1155/2016/2606521>
15. Willis-Owen CA, Konyves A, Martin DK. Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92(8):1128-33. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.92B8.24333>
16. Lamagni T. Epidemiology and burden of prosthetic joint infections. *J Antimicrob Chemother* 2014;69(1):i5-i10. <https://doi.org/10.1093/jac/dku247>
17. Pilge H, Gradl G, von Eisenhart-Rothe R, Gollwitzer H. Incidence and outcome after infection of megaprostheses. *Hip Int* 2012;22(Suppl 8):S83-S90. <https://doi.org/10.5301/HIP.2012.9576>
18. Morii T, Yabe H, Morioka H, Beppu Y, Chuman H, Kawai A, et al. Postoperative deep infection in tumor endoprosthesis reconstruction around the knee. *J Orthop Sci* 2010;15(3):331-9. <https://doi.org/10.1007/s00776-010-1467-z>
19. Mavrogenis AF, Pala E, Angelini A, Calabro T, Romagnoli C, Romantini M, et al. Infected prostheses after lower-extremity bone tumor resection: clinical outcomes of 100 patients. *Surg Infect (Larchmt)* 2015;16(3):267-75. <https://doi.org/10.1089/sur.2014.085>
20. Racano A, Pazonis T, Farrokhyar F, Dehesi B, Ghert M. High infection rate outcomes in long-bone tumor surgery with endoprosthetic reconstruction in adults: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(6):2017-27. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2842-9>
21. Pala E, Mavrogenis AF, Angelini A, Henderson ER, Letson DG, Ruggieri P. Cemented versus cementless endoprostheses for lower limb salvage surgery. *J BUON* 2013;18(2):496-503. PMID: 23818368
22. Taylor SJ, Walker PS, Perry JS, Cannon SR, Woledge R. The forces in the distal femur and the knee during walking and other activities measured by telemetry. *J Arthroplasty* 1998;13(4):428-37. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(98\)90009-2](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(98)90009-2)
23. Pala E, Trovarelli G, Angelini A, Maraldi M, Berizzi A, Ruggieri P. Megaprosthesis of the knee in tumor and revision surgery. *Acta Biomed* 2017;88(2S):129-38. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2-S.6523>
24. Al-Taki MM, Masri BA, Duncan CP, Garbuz DS. Quality of life following proximal femoral replacement using a modular system in revision THA. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(2):470-5. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1522-2>
25. Tunn PU, Pomraenke D, Goerling U, Hohenberger P. Functional outcome after endoprosthetic limb-salvage therapy of primary bone tumours—a comparative analysis using the MSTS score, the TESS and the RNL index. *Int Orthop* 2008;32:619-25. <https://doi.org/10.1007/s00264-007-0388-8>

# Artroplastia total de rodilla con implante semiconstreñido. Análisis de serie de casos

Andrés Puchiele,<sup>\*</sup> Martín Sienra,<sup>\*\*</sup> Daniel Maurente<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Instituto Nacional de Ortopedia y Traumatología, Montevideo, Uruguay

<sup>\*\*</sup>Unidad de Rodilla, Casmu, Montevideo, Uruguay

## RESUMEN

**Introducción:** Los implantes semiconstreñidos en la artroplastia total de rodilla están indicados cuando hay compromiso de la estabilidad de la rodilla, ya sea en cirugías primarias o de revisión. **Materiales y Métodos:** Se evaluó a 43 pacientes tratados con implantes de constrictión condilar varo-valgo, en una misma institución, por el mismo equipo quirúrgico, entre 2015 y 2022.

**Resultados:** Los resultados en las escalas de función WOMAC, KSS y Oxford fueron buenos/muy buenos. Los puntajes fueron menores en pacientes >75 años, si utilizaban asistencia para caminar y si tenían enfermedades previas (estadísticamente significativo). El 86% no tuvo dolor, el 91% estaba satisfecho y el 11% sufrió complicaciones. No hubo infecciones, ni cirugías de revisión. **Conclusiones:** Respetando las indicaciones y la técnica quirúrgica, las artroplastias totales de rodilla semiconstreñidas con constrictión condilar varo-valgo logran buenos resultados a corto y mediano plazo, con una tasa baja de complicaciones, sin diferencias estadísticas en la función entre las cirugías primarias y de revisión.

**Palabras clave:** Artroplastia de rodilla; prótesis semiconstreñida; implante TC3.

**Nivel de Evidencia:** III

## The Use of Semi-Constrained Knee Prostheses

### ABSTRACT

**Introduction:** Semi-constrained implants in TKA are indicated in cases where knee stability is compromised, either in primary or revision surgeries. **Materials and Methods:** 43 patients were evaluated at the same institution, treated by the same surgical team between 2015-2022, with Sigma TC3 (Johnson & Johnson™) implants. **Results:** the WOMAC, KSS function and Oxford functionality scales had good/very good results. The scores were lower in patients over 75 years of age if they used gait assistance and if they had previous pathologies (statistically significant). 86% had no pain, 91% were satisfied, 11% had complications. There were no infections or revision surgeries. **Conclusions:** TKAs with Sigma TC3 present good outcomes in the short and medium term with a low rate of complications in this series, with no statistical differences in function between primary and revision surgeries.

**Keywords:** Knee arthroplasty; semi-constrained prosthesis; TC3.

**Level of Evidence:** III

## INTRODUCCIÓN

Las primeras artroplastias totales de rodilla (ATR) datan de 1840, en Alemania, donde Glück trató con una prótesis de marfil a pacientes con secuelas de artritis tuberculosa. El diseño y los materiales de los implantes fueron evolucionando y mejorando y, en 1940, aparecieron los modelos metálicos en fémur (Boyd y Campbell) y con platillos tibiales (McKeever y Macintosh).<sup>1,2</sup> En 1976, Insall y cols. introducen las prótesis condíleas con una estructura y composición similares a las actuales. Se enfatizó en el diseño del implante, el balance ligamentario, la resección ósea simétrica y el buen alineamiento para asegurar el éxito duradero del implante.<sup>3</sup>

Los implantes se han perfeccionado en los últimos años, adaptándose a las necesidades de los pacientes. Se desarrollaron implantes constreñidos y semiconstreñidos para mejorar la estabilidad de la prótesis cuando la estabilidad de la rodilla esté comprometida, lo que puede ocurrir por deformidad ósea importante, defecto óseo o inestabilidad ligamentaria, ya sea en cirugías primarias o revisiones de ATR.<sup>3</sup>

Recibido el 28-11-2022. Aceptado luego de la evaluación el 3-7-2023 • Dr. ANDRÉS PUCHIELE • puchiele.andres@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-8227-6777>

**Cómo citar este artículo:** Puchiele A, Sienra M, Maurente D. Artroplastia total de rodilla con implante semiconstreñido. Análisis de serie de casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):478-484. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1686>

En los Estados Unidos, se realizan más de 900 mil ATR por año;<sup>4</sup> en Uruguay, un promedio de 2284 primarias y 53,1 revisiones anuales (promedio 2015-2020).<sup>5</sup> En Uruguay, un único estudio analiza los recambios de ATR y su supervivencia<sup>6</sup> y destaca que se utilizan implantes semiconstreñidos en el 89,1% de los casos. No hay estudios que evalúen el uso de estos implantes en las ATR primarias.

En este estudio, se analizan la epidemiología, los resultados y las complicaciones del uso de un implante semiconstreñido en una serie de pacientes operados por un mismo equipo quirúrgico, en una misma institución, con un seguimiento mínimo de seis meses.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética Institucional antes de iniciar la investigación. Se incluyó a todos los pacientes sometidos a una ATR con un implante semiconstreñido con constricción condilar varo-valgo, en la institución del cirujano tratante (DM). El implante colocado era SIGMA® TC3 Knee System (DePuy Synthes/Johnson & Johnson, Warsaw, IN, EE.UU.) que es el único implante semiconstreñido licitado en nuestro país.

Se utilizó la base de datos institucional que incluye a los pacientes operados entre el 18 de septiembre de 2015 (fecha en que se realizó la primera ATR con prótesis TC3 en la institución) y el 30 de marzo de 2022 (fecha mínima para tener 6 meses de seguimiento).

Se revisaron las historias clínicas y se evaluó a todos los pacientes registrados mediante una llamada telefónica, aplicando los instrumentos específicos de función de la rodilla: el *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC), el *Knee Society Score* (KSS) y el *Oxford Knee Score*. Se les preguntó a los pacientes sobre la satisfacción luego de la cirugía y la aparición de complicaciones.

### Análisis estadístico

Se presentan tablas para la descripción de las variables analizadas. El estudio de diferencias entre medias se realizó con la prueba de la t de Student para muestras independientes. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p = 0,05$ . El análisis estadístico se realizó con el programa Excel (Microsoft®) v16.65.

Se actuó según la normativa nacional vigente siguiendo el Decreto 158/019 por el Poder Ejecutivo según la Comisión Nacional de Ética en Investigación. El estudio fue aprobado por la Comisión de Bioética del Casmu, N.º Exp. 221518 (07/09/2022).

## RESULTADOS

Se evaluó a todos los pacientes que se habían sometido a una ATR con implante tipo TC3 entre 2015 y 2022, tomando como inicio la fecha de la primera cirugía realizada con este implante y, como última fecha, abril de 2022 para llegar a un seguimiento mínimo de seis meses.

El implante fue cementado en fémur y tibia; en algunas ocasiones, se utilizaron vástagos y cuñas según necesidad. Se realizaron 51 ATR con implante TC3; 43 de estos pacientes estaban aptos para la evaluación (3 perdidos en el seguimiento, 1 muerto, 4 no caminaban más debido a otras enfermedades). El 79% eran mujeres y el 21%, hombres, y la edad promedio en el momento de la evaluación era de 73.7 años (rango 54-90). El seguimiento osciló entre 6 meses y 7 años (promedio 27 meses). El 63% de las cirugías eran primarias (osteosíntesis u osteotomía previa); y el 37%, de recambios (asépticos e infectados).

Según la escala WOMAC, el dolor y la rigidez fueron mínimos, la capacidad funcional fue moderada, y los resultados fueron buenos de acuerdo con el KSS (Tabla 1).

La satisfacción fue buena o muy buena en el 91% de los pacientes. El 7% refirió una satisfacción pobre (3 pacientes), el 2%, insatisfacción franca (1 paciente).

El 56% usaba algún tipo de asistencia para caminar: bastón (17 pacientes), andador o dos bastones (7 pacientes). El 56% tenía una enfermedad asociada que podía alterar la marcha, como artrosis en otro territorio (rodilla, cadera o columna), otra artroplastia, canal lumbar estrecho y artritis reumatoide.

Se compararon datos de los puntajes separados por subgrupos para conocer si alguna variable afectaba los resultados. Se compararon con el global y entre puntajes (Tabla 1).

Los resultados en los puntajes son valores buenos/muy buenos, separando según cada variable.

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la cirugía (primaria o revisión) y el tiempo de seguimiento entre los subgrupos (Figuras 1 y 2).

**Tabla 1.** Puntajes en cada subgrupo y análisis estadístico

Variable	Subgrupo	n	Puntaje				
			WOMAC			Oxford	KSS Función
			Dolor	Rigidez	Capacidad funcional		
<b>Global</b>		43	1,5	0,6	13,5	36,3	59,9
<b>Cirugía</b>	Primaria	27	1,2	0,5	13,6	38	59,8
	Revisión	16	2	0,8	13,2	33,5	60
	t de Student		-1,11	-0,89	0,10	1,81	-0,02
	p		NS	NS	NS	NS	NS
<b>Seguimiento</b>	<1 año	19	2,1	0,8	13,8	34,3	69,7
	>1 año	24	1	0,4	13,1	37,9	59,1
	t de Student		1,54	1,18	0,18	-1,47	0,20
	p		NS	NS	NS	NS	NS
<b>Satisfacción</b>	Satisfechos	39	1,2	0,4	12,4	37,6	62,1
	Insatisfechos	4	4,5	2,5	24,2	24,3	38,8
	t de Student		-2,79	-3,91	-2,02	3,54	1,76
	p		0,008	0,000	0,049	0,001	NS
<b>Edad</b>	<75	25	1,9	1,9	9,9	38	70
	>75	18	1,1	0,4	19,1	34	44
	t de Student		1,11	2,12	-2,67	1,63	3,74
	p		NS	0,04	0,01	NS	0,000
<b>Asistencia</b>	No	19	1,9	0,4	7,8	39,4	76,8
	Sí	24	1,2	0,8	18	33,9	46,5
	t de Student		1,00	-1,18	-3,11	2,35	4,70
	p		NS	NS	0,003	0,024	0,000

WOMAC = Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; Oxford = Oxford Knee Score; KSS = Knee Society Score; NS = no significativo.



**Figura 1.** Artroplastia total de rodilla por cirugía de revisión en un paciente con aflojamiento aséptico.



**Figura 2.** Artroplastia total de rodilla primaria en un paciente con valgo inestable.

Los pacientes de edad avanzada (>75 años), los insatisfechos y los que usaban algún tipo de asistencia tenían diferencias estadísticas con el grupo de control, pero aun así se mantenían en valores bueno y muy bueno.

El riesgo de usar asistencia era más alto si el paciente sufría enfermedades concomitantes que afectarían la marcha (artrosis en otros territorios, artritis reumatoide y canal estrecho lumbar) (cociente de posibilidades [*odds ratio*] = 8,4; riesgo relativo = 3).

Cinco pacientes sufrieron complicaciones: dos tuvieron eventos tromboembólicos pulmonares en el posoperatorio inmediato; uno, trombosis venosa profunda; dos, dismetría que requería realce en el zapato. No hubo complicaciones infecciosas ni reoperaciones durante el estudio.

El 14% comunicó que el dolor era un síntoma habitual; el 16%, que era ocasional y el 70% no sentía dolor. Un paciente refirió que el dolor era un problema diario y persistente.

## DISCUSIÓN

El uso de implantes de estabilidad aumentada representa siempre un escenario desafiante. Estos implantes se utilizan en cirugías de revisión y primaria compleja, debido al pobre stock óseo o la inestabilidad ligamentaria.<sup>7</sup>

Los implantes semiconstreñidos ofrecen varios elementos para aumentar la estabilidad y balancear las brechas en flexión y extensión,<sup>8</sup> como componentes femorales y tibiales más grandes, vástagos en tibia y fémur, cuñas y *steps* metafisarios de tibia para complementar defectos óseos, cajón más profundo e insertos más grandes.<sup>9</sup>

Se han publicado pocos artículos que analicen las ATR semiconstreñidas y sus resultados (Tabla 2). En nuestra serie, se evaluó a 43 pacientes en una única institución, operados por un mismo cirujano. Todos obtuvieron puntajes buenos y muy buenos en las escalas Oxford, KSS de función y dolor. Los resultados empeoran (con diferencia significativa), pero permanecen en valores buenos o moderados en: pacientes insatisfechos, >75 años y aquellos que necesitan asistencia para la marcha. Estos puntajes de la función y la capacidad funcional parecen resultados obvios en los pacientes de edad más avanzada y que requieren asistencia para caminar, pero se destaca el alto porcentaje de satisfacción, pese a los resultados funcionales.

**Tabla 2.** Estudios publicados sobre artroplastia total de rodilla semiconstreñida y sus resultados

Autores, año	Cantidad de cirugías	Indicación	Implante	KSS	Complicaciones
Baier y cols., 2013	78	Revisión	TC3	61	28%
Wilke y cols., 2014	234	Revisión	TC3	49	17%
Sabatini y cols., 2017	18	Primaria	TC3 y CCK	92	NR
Vedoya y cols., 2018	40	Primaria	TC3, Optetrak, PFC®, bisagras	79	4%
Pintos y cols., 2021	156	Revisión	TC3, bisagras	-	25%
Zhao y cols., 2021	50	Primaria	TC3	85	25%
Este estudio	43	Revisión, primaria	TC3	59,9	11%

KSS = *Knee Society Score*; TC3 = implante TC3; CCK = *Constrained Condylar Knee*.

Los puntajes muestran un mínimo dolor en todos los grupos, menos en pacientes insatisfechos, con una diferencia estadísticamente significativa. Zhao y cols.<sup>10</sup> reportan dolor en el 10%; Vedoya y cols.,<sup>11</sup> en el 16%, ambos en cirugías primarias; en nuestro estudio, el 14% sentía dolor habitualmente.

El manejo exitoso del dolor requiere de una historia clínica detallada, exámenes complementarios, estudios por imágenes y análisis microbiológicos; en general, es multifactorial y el enfoque debe ser multidisciplinario.<sup>8</sup>

La supervivencia funcional de los pacientes fue del 89,5%. Todos mantenían el implante al final del estudio, pero dado que el seguimiento fue muy variable, no se evaluó la supervivencia real a 10 años. En los estudios revisados, la supervivencia real en recambios a 10 años fue del 86%<sup>6</sup> y 85%<sup>9</sup>.

Las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias que se han publicado son similares a las que ocurrieron en los pacientes de nuestro estudio, es decir, eventos tromboembólicos, dolor habitual, roturas del aparato extensor, disimetría.

No se produjeron complicaciones infecciosas durante el seguimiento. Sabatini y cols.<sup>12</sup> tampoco comunicaron complicaciones en cirugías primarias, mientras que Zhao y cols.<sup>10</sup> publicaron un 10%. Las tasas de complicaciones informadas son del 14%,<sup>6</sup> 8%<sup>9</sup> y 4%<sup>13</sup> en cirugías de revisión con TC3, y del 6%<sup>14</sup> y 7%<sup>15</sup> con otros implantes semiconstreñidos.

No hay estudios específicos que evalúen el uso de asistencia luego de una ATR ni los factores predisponentes. Según Vedoya y cols.,<sup>11</sup> la tasa de uso de bastón fue del 11% con distintos implantes semiconstreñidos. En nuestra serie, el 56% requirió bastones o un andador, esto afectó los puntajes de función, de forma significativa, pero no los de dolor (Tabla 1). El riesgo de usar asistencia se triplica si el paciente ya sufre una enfermedad que afecta la marcha (cociente de posibilidades = 8,4; riesgo relativo = 3).

Se considera que un 20-30% de los pacientes no están satisfechos luego de una ATR y que solo el 40% vive sin dolor.<sup>8</sup> Estos son valores generales y no diferencian el tipo de ATR. La satisfacción es subjetiva y depende de la propia percepción del paciente. Calificamos a los pacientes como insatisfechos si referían poca o ninguna satisfacción (9% del total).

Una revisión sistemática mostró que, en cirugías de revisión, las complicaciones varían del 5% al 50% y que el éxito de la operación y los resultados de los puntajes dependen de varios factores, como sexo, enfermedades sistémicas y edad.<sup>16</sup>

En nuestro medio, la ATR semiconstreñida sigue teniendo un rol importante, sobre todo cuando falla la ATR primaria y cuando hay defectos óseos que difícilmente puedan compensarse con liberaciones de partes blandas o insertos más grandes. La artroplastia abisagrada queda reservada para los casos más desafiantes con inestabilidad y defectos óseos importantes.

Las limitaciones de este estudio son las propias de un diseño retrospectivo, la evaluación no fue presencial, el seguimiento de la serie fue insuficiente para evaluar la supervivencia de la prótesis y la aparición de complicaciones a largo plazo. Los pacientes insatisfechos fueron cuatro, lo que podría generar un error de tipo B al ser una muestra pequeña. Aquellos que requirieron vástagos o cuñas no fueron analizados de forma diferenciada, esto puede generar un sesgo de información al presentarse con enfermedades más graves.

Las fortalezas son la cantidad de pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico, en una misma institución, el uso de varias escalas de valoración y el análisis estadístico.

## CONCLUSIONES

El uso del implante semiconstreñido con constricción condilar varo-valgo Sigma TC3 logró resultados funcionales buenos o muy buenos en todos los pacientes analizados, con una diferencia estadística en pacientes añosos (>75 años), con enfermedades previas y en quienes usan asistencia para caminar. No hay diferencias estadísticas en los resultados según el tipo de cirugía (primaria o de revisión). Los puntajes de dolor son muy bajos, y con altas tasas de satisfacción. En la actualidad, con este implante, se obtienen buenos resultados, y es necesario continuar evaluando su supervivencia y la aparición de complicaciones en los próximos años.

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

ORCID de M. Sienra: <https://orcid.org/0000-0001-8017-1130>

ORCID de D. Maurente: <https://orcid.org/0009-0002-8693-5546>

## BIBLIOGRAFÍA

- Hernández Vaquero D, Paz Jiménez J, Rubio González A. La artroplastia total como tratamiento de afecciones de la rodilla. *Rev Esp de Cir Ost* 1984;19(112):239-79. Disponible en: [http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1903\\_239-279.pdf](http://www.cirugia-ostearticular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/1903_239-279.pdf)
- Gili Ventura F. Historia y evolución de la artroplastia de rodilla en Clínica Alemana de Santiago. *Contacto Científico - Cirugía de Reemplazo Articular en Clínica Alemana* 2014;4(5):71-6. Disponible en: <https://xdoc.mx/preview/revista-alemana-jaimoindd-5e961cfb8842d>
- Insall J, Ranawat CS, Scott WN, Walker P. Total condylar knee replacement: Preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1976;(120):149-54. PMID: 975650
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. Annual Report of the AJRR on Hip and Knee Arthroplasty 2020. Disponible en: [https://www.aaos.org/globalassets/registries/2020-aaos-ajrr-annual-report-preview\\_final.pdf](https://www.aaos.org/globalassets/registries/2020-aaos-ajrr-annual-report-preview_final.pdf)
- Fondo Nacional de Recursos. 2020. Disponible en: <http://www.fnr.gub.uy/estadisticas>
- Pintos-Demichelis B, Pache S, Francescoli L. Recambios de artroplastia de rodilla en el Uruguay en un período de 10 años: supervivencia y resultados. *Acta Ortop Mex* 2021;35(3):276-81. <https://doi.org/10.35366/102367>

7. Ihekweazu U, Courtney PM, Baral EC, Austin MS, McLawhorn AS. Modular junction fractures in a modern rotating-platform knee arthroplasty system. *Arthroplast Today* 2018;5(1):43-8. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2018.11.003>
8. Hirschmann MT, Becker R. *The unhappy total knee replacement. A comprehensive review and management guide*. Springer; 2015. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08099-4>
9. Wilke B, Wagner E, Trousdale R. Long-term survival of semi-constrained total knee arthroplasty for revision surgery. *J Arthroplasty* 2014;29(5):1005-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.10.025>
10. Zhao EZ, Zeng WN, Ding ZC, Liu ZH, Luo ZY, Zhou ZK. A comparison between unstemmed and stemmed constrained condylar knee prostheses in primary total knee arthroplasty: A propensity score-matched analysis. *Orthop Surg* 2022;14(2):246-53. <https://doi.org/10.1111/os.13093>
11. Vedoya SP, Garabano G, del Sel H. Indicación y resultados de la prótesis con estabilidad aumentada en la artroplastia primaria de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2018;83(2):94-100. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2018.83.2.775>
12. Sabatini L, Risitano S, Rissolio L, Bonani A, Atzori F, Massè A. Condylar constrained system in primary total knee replacement: our experience and literature review. *Ann Transl Med* 2017;5(6):135. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.03.29>
13. Baier C, Lüiring C, Schaumburger J, Köck F, Beckmann J, Tingart M, et al. Assessing patient-oriented results after revision total knee arthroplasty. *J Orthop Sci* 2013;18(6):955-61. <https://doi.org/10.1007/s00776-013-0467-1>
14. Barnoud W, Schmidt A, Swan J, Sappey-Marinière E, Bataillier C, Servien E, et al. Condylar constrained knee prosthesis and rotating hinge prosthesis for revision total knee arthroplasty for mechanical failure have not the same indications and same results. *SICOT J* 2021;7:45. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2021046>
15. Nakano N, Matsumoto T, Muratsu H, Ishida K, Kuroda R, Kurosaka M. Revision total knee arthroplasty using the modern constrained condylar knee prosthesis. *Acta Ortop Bras* 2016;24(6):304-8. <https://doi.org/10.1590/1413-785220162406146213>
16. Roman M, Russu O, Mohor C, Necula R, Boicean A, Todor A, et al. Outcomes in revision total knee arthroplasty. *Exp Ther Med* 2021;23(1):29. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10951>

# Fracturas basicervicales tratadas con clavo intramedular con tornillo cefálico único. Serie de casos y revisión bibliográfica

Cristina Llarena-Barroso,\* Alejandro Morales-Ortega,\*\*# Carlos López Orosa##

\*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Madrid, España

\*\*Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid, España

#Departamento de Medicina y Especialidades Médicas, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España

##Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Madrid, España

## RESUMEN

**Introducción:** Debido a la inestabilidad rotatoria de las fracturas basicervicales, en estudios recientes, se sugiere el uso de una hoja espiral, doble tornillo o tornillos de compresión en lugar del tornillo cefálico único. **Objetivo:** Analizar los resultados de las fracturas basicervicales tratadas con tornillo cefálico único en nuestro centro. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo de una serie de casos formada a partir de la revisión de todas las fracturas extracapsulares de fémur proximal tratadas con clavo intramedular con tornillo cefálico único entre 2016 y 2020. Se revisaron las historias clínicas y las radiografías de 269 pacientes, y solo 12 (6,4%) de ellos cumplieron los criterios de inclusión (fracturas en dos fragmentos no patológicas y con seguimiento mínimo de 9 meses). Se evaluaron diferentes factores, como distancia punta-ápex, posición del tornillo cefálico, calidad de la reducción, tiempo quirúrgico, complicaciones y reintervención, y se analizaron las posibles diferencias entre los pacientes que sufrieron complicaciones y los que no. **Resultados:** Cuatro de los 12 pacientes tuvieron una falla de la fijación que evolucionó a *cut-out* (única complicación identificada en la muestra). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre pacientes con *cut-out* o sin *cut-out* respecto al resto de las variables analizadas. **Conclusiones:** La elevada proporción de pacientes que desarrollaron *cut-out* sugiere considerar la hipótesis de que debería evitarse fijar las fracturas basicervicales con tornillo cefálico único. Dada su alta tasa de inestabilidad rotatoria, podría ser más apropiado el uso de implantes que la contrarresten.

**Palabras clave:** Fracturas basicervicales; *cut-out*; tornillo cefálico único; clavo intramedular.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Basicervical Fractures Treated with Single-Screw Cephalomedullary Nail. Case Series and Review of the Literature

### ABSTRACT

**Background:** Given the rotational instability of basicervical fractures, recent studies suggest using a spiral blade, a second screw or compression screws instead of single-screw cephalomedullary nail fixation. **Objective:** The aim of our study is to analyze the outcomes of basicervical fractures treated with single-screw cephalomedullary nails. **Materials and Methods:** This is a retrospective study based on a case series identified from all extracapsular femoral fractures treated with single-screw cephalomedullary nails in our hospital from 2016 to 2020. Clinical records and radiographs from 269 patients were reviewed; only 12 (6.4%) subjects met inclusion criteria (two-part non-pathologic fractures with at least a 9-month follow-up). Different factors were evaluated, including: tip-apex distance, cephalic screw position, reduction quality, surgical time, complications and re-operations; differences between patients who experienced complications and those who did not were also assessed. **Results:** Four subjects out of the 12 included patients experienced fixation failure and implant cut-out. There were no statistically significant differences between subjects with and without cut-out regarding the analyzed variables. **Conclusions:** The high cut-out rate observed in our sample suggests considering the hypothesis that single-screw cephalomedullary nail fixation should not be used in basicervical fractures. Alternative fixation devices capable of controlling the high rotational instability of these fractures may be preferable.

**Keywords:** Basicervical fracture; cut-out; single-screw; cephalomedullary nail.

**Level of Evidence:** IV

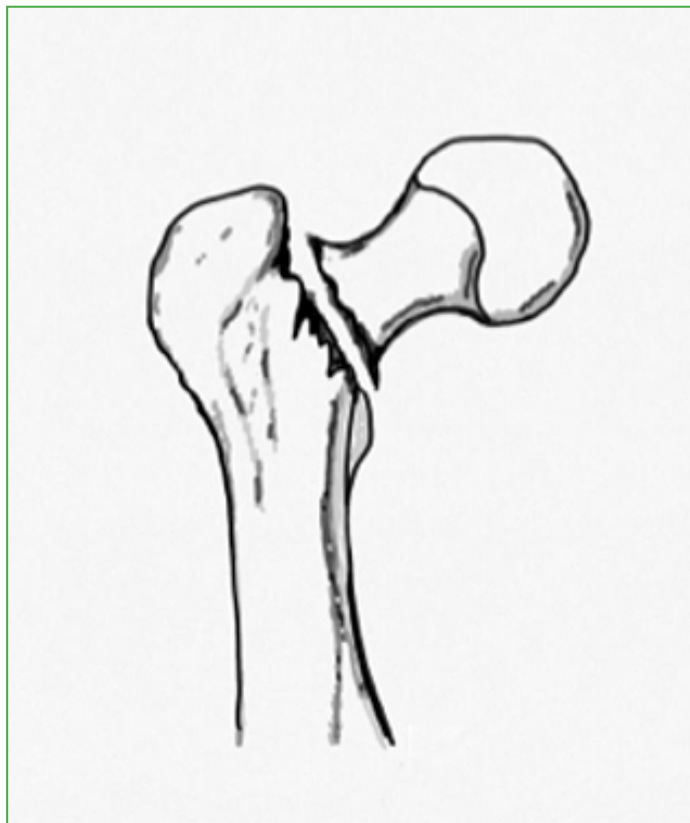
Recibido el 16-10-2022. Aceptado luego de la evaluación el 30-4-2023 • Dra. CRISTINA LLARENA-BARROSO • c.llarena@yahoo.es  <https://orcid.org/0009-0002-8870-6165>

**Cómo citar este artículo:** Llarena-Barroso C, Morales-Ortega A, López Orosa C. Fracturas basicervicales tratadas con clavo intramedular con tornillo cefálico único. Serie de casos y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):485-492. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1679>

## INTRODUCCIÓN

La frecuencia de las fracturas de cadera se ha ido incrementando en los últimos años debido al aumento de la edad de la población.<sup>1</sup> Estas fracturas conllevan una alta morbimortalidad, provocan grandes limitaciones y dificultades para recuperar la marcha, y pueden llevar a complicaciones graves, como enfermedad tromboembólica venosa, neumonía o úlceras por presión.<sup>2</sup> Es por ello que la intervención quirúrgica precoz y el inicio temprano de la marcha son imprescindibles en la mayoría de estos pacientes.

Un subtipo de fractura de cadera son las basicervicales, consideradas de transición entre la zona intracapsular y extracapsular. Clásicamente se caracterizan por ser fracturas en dos fragmentos con un trazo en la base del cuello femoral, medial a la línea intertrocanterica, por encima del trocánter menor (Figura 1).<sup>1,2</sup> Son poco frecuentes, pues su prevalencia oscila entre el 1,8% y el 7,7%.<sup>3,4</sup> Su tratamiento es complejo, porque su situación intermedia entre las fracturas intracapsulares y extracapsulares provoca una alta inestabilidad biomecánica axial (su trazo, más vertical y lateral que el de las fracturas pertrocantericas, se ve sometido a mayores fuerzas cizallantes y varizantes) y rotatoria (ya que el fragmento proximal carece de inserciones musculares que lo fijen), lo que conlleva una elevada tasa de complicaciones (hasta del 54%), entre ellas, se destaca el fenómeno de *cut-out*.<sup>4-6</sup> Por este motivo, varios autores consideran que su manejo debería diferir del de otras fracturas extracapsulares.<sup>4,7</sup>



**Figura 1.** Representación esquemática de la fractura basicervical.

Aunque el tratamiento más frecuente, como en las fracturas pertrocantericas, sea el enclavado endomedular con tornillo cefálico único,<sup>8</sup> estudios recientes sugieren que, debido a su inestabilidad rotatoria, las fracturas basicervicales se deben considerar un factor de riesgo específico para el desplazamiento secundario o la falla de la fijación con clavos intramedulares.<sup>4,5,9</sup> En consecuencia, precisan una fijación en la cabeza femoral diferente del tornillo cefálico único, para lo cual se propone usar hoja espiral, doble tornillo o tornillos de compresión.<sup>4,7</sup>

El propósito de este estudio fue analizar los resultados obtenidos con el tratamiento mediante enclavado endomedular con tornillo cefálico único en las fracturas basicervicales, en nuestro centro. Además, se realizó una revisión bibliográfica no sistemática para intentar alcanzar una mayor comprensión de los motivos que pueden conducir al fracaso de la cirugía en este tipo de fracturas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal sobre una serie de casos formada a partir de la revisión de todos los pacientes con fracturas extracapsulares de fémur proximal operados en nuestro centro, entre 2016 y 2020.

A partir de la historia clínica y las radiografías (anteroposterior y lateral), se incluyó a pacientes con una fractura basicervical, definida radiográficamente como fractura en dos fragmentos con un trazo en la base del cuello femoral, medial a la línea intertrocanterica, por encima del trocánter menor, pero más lateral que la fractura transcervical (tipo AO 31B2.1). Se excluyó a aquellos con las fracturas “basicervicales equivalentes” (AO 31A1.1, A2.1, A2.2, A2.3) a fin de conseguir una muestra lo más homogénea posible; con enfermedades secundarias a tumores; un seguimiento <9 meses o que no habían sido operados con un clavo intramedular con tornillo cefálico único modelo Gamma-3 (Stryker®, Kiel, Alemania). Dos de los autores, de forma independiente, llevaron a cabo la revisión de los pacientes para identificar a aquellos que cumplieran los criterios de inclusión; en caso de desacuerdo, se consultaría con un tercer evaluador no implicado en el diseño del estudio.

Se evaluaron diferentes factores: sociodemográficos (edad y sexo), clínicos (lateralidad de la fractura y tiempo de ingreso), relacionados con la cirugía (tiempo hasta la intervención, duración de la cirugía, ángulo del tornillo cefálico y necesidad de reducción abierta) y posoperatorios (carga precoz en las primeras 48 h desde la intervención).

En la radiografía posoperatoria de control, se determinó la distancia punta-ápex (DPA) según la fórmula de Baumgaertner y cols.<sup>10</sup> La posición del tornillo cefálico se clasificó como buena, aceptable o mala, según Gardenbroek.<sup>11</sup> La calidad de la reducción se valoró según los criterios propuestos por Fogagnolo.<sup>12</sup> Estas variables fueron evaluadas, de forma conjunta, por dos de los autores.

Dentro de las complicaciones quirúrgicas se valoró si había una falla de la fijación, definida como colapso de la fractura y migración del tornillo cefálico en la cabeza femoral (*cut-out*), ausencia de consolidación clínico-radiográfica a los seis meses y necesidad de reintervención.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Clínica de nuestra institución.

### Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describen como mediana (rango intercuartílico, RIC), mientras que las cualitativas se expresan como número absoluto. Los datos se analizaron con las pruebas de contraste de hipótesis U de Mann-Whitney, para variables cuantitativas, y la prueba  $\chi^2$  o la prueba exacta de Fisher para las cualitativas. Se estableció un nivel de significación bilateral de 0,05. Todos los cálculos se realizaron con el programa SPSS versión 25.

## RESULTADOS

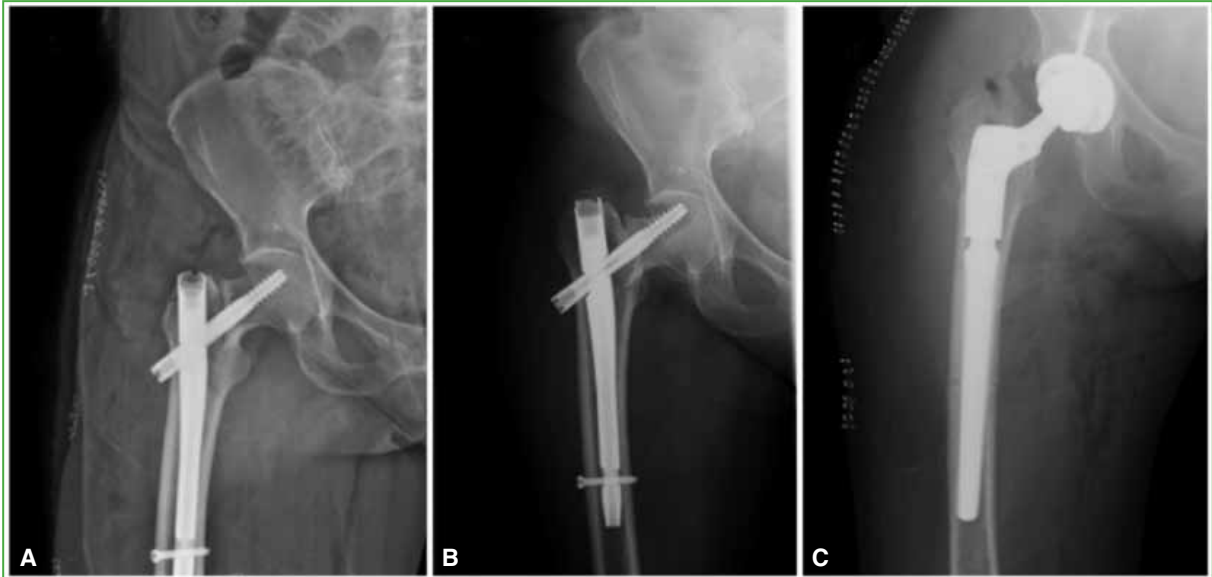
De las 269 fracturas extracapsulares de fémur tratadas en nuestro centro, 12 pacientes (6,4%) tenían una fractura basicervical y cumplían los criterios de inclusión, sin discrepancias entre los dos autores evaluadores. Todos eran mayores de edad y la fractura se había producido por mecanismos de baja energía.

La mediana de la edad era de 78 años (RIC 66,8-89,0), el 75% eran mujeres. En ocho casos, la fractura era del lado izquierdo. El ángulo del clavo más utilizado fue 125° (8 pacientes), la mediana de la DPA era de 15,6 mm (RIC 11,3-22,4) y 11 reducciones fueron consideradas anatómicas, no fue necesaria la reducción abierta en ninguno de los casos (Tabla 1). Todos los pacientes comenzaron con carga precoz durante el ingreso.

Cuando se recolectaron los datos, 11 de los 12 pacientes estaban vivos. Uno había fallecido a causa de una bacteriemia por *Staphylococcus aureus* secundaria a una infección cutánea sin relación con el proceso de osteosíntesis.

En ocho casos, se consiguió la consolidación de la fractura sin movilización del implante ni colapso de esta. En los otros cuatro casos, se produjo una falla de la fijación que evolucionó a *cut-out*, tres de ellos fueron operados nuevamente (Figura 2); al cuarto paciente se le ofreció una nueva cirugía, pero la rechazó. La mediana de la DPA en estos cuatro casos fue de 23,9 mm, frente a 13,8 mm en los pacientes sin esta complicación ( $p = 0,09$ ); sin embargo, como se puede apreciar en la Tabla 1, los únicos dos pacientes de toda la muestra con una

DPA >25 mm presentaron *cut-out*. En tres de los casos con *cut-out*, la posición del tornillo cefálico, según la clasificación de Gardenbroek, fue “aceptable” y solo uno tenía una “mala” posición; en tres de ellos, la reducción fue “buena” según Fogagnolo (Tabla 1).



**Figura 2.** Radiografías de cadera, de frente, del caso 10. **A.** Posoperatorio inmediato: se observa una reducción en varo; el tornillo cefálico está en posición superior y tiene una distancia punta-ápex aumentada. **B.** A los dos meses de la cirugía: se observa la falla del implante tipo *cut-out*. **C.** Después de la reintervención con prótesis total de cadera.

**Tabla 1.** Características clínicas, radiográficas y quirúrgicas, y complicaciones, de los pacientes con fracturas basicervicales

Paciente	Sexo	Edad (años)	Lateralidad	DPA (mm)	Ángulo del tornillo cefálico	Posición del tornillo cefálico (Gardenbroek)	Tipo de reducción (Fogagnolo)	Tiempo de cirugía (min)	Complicaciones	Reintervención
1	F	46	Derecha	8,8	125°	Aceptable	Buena	93	No	-
2	F	95	Izquierda	11,4	125°	Buena	Buena	55	No	-
3	F	88	Izquierda	11,1	125°	Aceptable	Aceptable	80	No	-
4	F	89	Izquierda	15,4	130°	Aceptable	Buena	40	No	-
5	F	73	Derecha	15,8	125°	Aceptable	Buena	45	No	-
6	M	43	Izquierda	35,7	130°	Aceptable	Buena	125	<i>Cut-out</i>	Sí
7	F	83	Izquierda	16,5	130°	Buena	Buena	58	No	-
8	M	72	Izquierda	21,8	125°	Buena	Buena	25	No	-
9	F	73	Izquierda	11,3	125°	Aceptable	Buena	35	<i>Cut-out</i>	No
10	F	65	Derecha	22,7	125°	Mala	Aceptable	65	<i>Cut-out</i>	Sí
11	M	89	Izquierda	25,2	125°	Aceptable	Buena	68	<i>Cut-out</i>	Sí
12	F	91	Derecha	12,3	130°	Aceptable	Buena	115	No	-

F = femenino; M = masculino; DPA = distancia punta-ápex.

La mediana del tiempo de cirugía fue de 66,5 min en los pacientes con *cut-out* y de 56,2 min en el resto ( $p = 0,61$ ). Los pacientes sin *cut-out* tendieron a permanecer más tiempo hospitalizados (Tabla 2), porque, en este grupo, tres solicitaron un centro de cuidados intermedios para el alta, por lo que no pudieron ser dados de alta hasta su concesión.

**Tabla 2.** Descripción y análisis de diferentes variables en los pacientes con *cut-out* o sin *cut-out*

	Grupo con <i>cut-out</i>	Grupo sin <i>cut-out</i>	p
Edad (años)	69,0 (48,5-85,0)	85,5 (72,3-90,5)	0,23
DPA (mm)	23,9 (14,2-33,1)	13,8 (11,2-16,3)	0,09
Tiempo hasta la cirugía (días)	2,0 (0,3-3,8)	2,5 (1,3-4,8)	0,34
Tiempo de cirugía (min)	66,5 (42,5-110,8)	56,2 (41,3-89,8)	0,61
Tiempo de ingreso (días)	6,0 (4,3-10,0)	12,5 (8,5-15,5)	0,05
Posición del tornillo cefálico (Gardenbroek)			
Buena	0	3	
Aceptable	3	5	
Mala	1	0	
Tipo de reducción (Fogagnolo)			
Buena	3	7	
Aceptable	1	1	

Los datos se expresan como mediana (rango intercuartílico) en las variables cuantitativas y como número absoluto en las cualitativas. DPA = distancia punta-ápex.

En todos los casos, el *cut-out* se detectó antes de los tres meses de la intervención; en ninguno, se identificaron traumatismos ni caídas desencadenantes. No hubo otra complicación intraoperatoria en los 12 casos. En ningún caso de *cut-out*, se había alcanzado la consolidación de la fractura antes de detectarse la complicación. En los otros pacientes, se visualizó una adecuada consolidación en la radiografía de control a los tres meses de seguimiento. Solo en un paciente (caso 3) se visualizó la varización del cuello femoral en una radiografía de control un mes después de la cirugía.

## DISCUSIÓN

Las fracturas de cadera de trazo basicervical son poco frecuentes; su definición es compleja y no siempre unánime, lo que explica que su prevalencia sea muy variable en los estudios (1,8%-7,6% de las fracturas de cadera).<sup>4,5,7,13,14</sup> De hecho, se considera que hasta dos tercios de las fracturas basicervicales son erróneamente clasificadas por una incorrecta radiografía axial de cadera.<sup>7,13</sup>

Para evitar confusiones y homogeneizar la muestra en nuestro estudio, solo hemos seleccionado estrictamente aquellas fracturas en dos fragmentos de trazo simple en la base del cuello femoral, medial a la línea intertrocanterica, por encima del trocánter menor, tal como las definen Blair y cols.<sup>3</sup> No se han incluido otros trazos ni fracturas equivalentes;<sup>14</sup> de esta manera, hemos obtenido una prevalencia del 6,4%, muy similar a la de estudios semejantes.<sup>4,5,7</sup>

Dada su baja frecuencia y su localización intermedia intra/extracapsular, el tratamiento es controvertido, ya que tienen características de ambos tipos de fracturas. Presentan una inestabilidad rotatoria al carecer de inserciones musculares que estabilicen el fragmento proximal (característica de las fracturas subcapitales) y también axial por tener un trazo muy vertical (típica de las extracapsulares).<sup>2,6,7</sup> Esta combinación de inestabilidades determina altas tasas de complicaciones (9-54%);<sup>4,5,7</sup> en nuestro estudio, fue del 33%.

A lo largo del tiempo, las fracturas basicervicales han sido tratadas de diferentes formas: como fracturas intracapsulares o como extracapsulares. Al ser fracturas más verticales y laterales que un trazo típico subcapital, tienen menor soporte óseo lateral y están sometidas a mayores fuerzas varizantes. Esto provoca, según diferentes estudios,<sup>3,6,7,15</sup> que los tornillos canulados (tratamiento habitual en las fracturas subcapitales) causen más complicaciones (19-50%) que otros dispositivos, como el tornillo-placa deslizante tipo DHS (8-10%).<sup>7,13</sup> Por lo tanto, parece mejor elección tratar estas fracturas como extracapsulares, utilizando clavos endomedulares, ya que se logran mejores resultados que con el tornillo-placa deslizante para las fracturas inestables, como son las basicervicales.<sup>2</sup>

En nuestra serie, la tasa de complicaciones (*cut-out*) fue del 33%, en concordancia con estudios cuyo manejo quirúrgico fue semejante.<sup>4,5</sup> Además, es preciso tener en cuenta que, a diferencia de otros autores (Hu y cols.<sup>8</sup>), hemos seleccionado solo aquellos trazos simples basicervicales; si se hubieran incluido fracturas más complejas con trazo basicervical asociado, es probable que se hubieran obtenido tasas de complicaciones incluso más altas.<sup>7,14</sup>

Si bien se dispone de estudios que comunican resultados favorables en cuanto a las complicaciones posquirúrgicas con los implantes ya comentados (DHS o clavos endomedulares),<sup>3,15,16</sup> se han propuesto otras opciones terapéuticas para las fracturas basicervicales, entre las cuales cabe señalar las hojas espirales cefálicas. Estas tienen un comportamiento biomecánico y clínico diferente del de los tornillos, ya que, mientras que estos requieren el fresado del hueso para su colocación, la hoja espiral se introduce compactando el hueso esponjoso. Esto aumenta la estabilidad del sistema microtrabecular alrededor del implante, lo cual resulta especialmente interesante al ser considerada la rotura microtrabecular como uno de los factores precipitantes del proceso que desencadena el *cut-out*. Según estudios, como el de Lenich y cols.,<sup>17</sup> el *cut-out* se inicia con la rotura de las microtrabéculas, seguida de la rotación de la cabeza femoral alrededor del implante, la migración del implante y el colapso en varo de la fractura. Así la fijación de la fractura con una hoja espiral ha sido mejor que el tornillo cefálico único en diversos estudios.<sup>5,7,8,18-22</sup> No obstante, con la hoja espiral, también, se puede producir el *cut-out*; además, tiene un comportamiento paradójico: aunque su resistencia a las fuerzas iniciadoras del *cut-out* es superior a la del tornillo cefálico, una vez que ha comenzado la migración del implante, el desarrollo de esta complicación es más rápido.<sup>7</sup> Asimismo, este tipo de hojas se ha asociado con otras complicaciones conocidas como *cut-through*, que consiste en la perforación de la cabeza femoral por la espiral, que se introduce en la articulación de la cadera, sin un desplazamiento de la fractura.<sup>23</sup>

Otra técnica muy utilizada consiste en añadir un tornillo antirrotatorio por fuera del implante para bloquear la inestabilidad rotatoria.<sup>6,14,18</sup> No obstante, el tornillo adicional se ha utilizado más con sistemas tornillo-placa deslizante tipo DHS, pero los resultados clínicos y biomecánicos han sido dispares.<sup>6,14,18,24</sup> Otras formas de compensar la inestabilidad rotatoria pueden ser la cementación del implante cefálico o el uso de implantes con dos tornillos integrados asociados.<sup>7,25</sup>

Es importante señalar que la elección correcta del implante no exime de la adecuada técnica quirúrgica. Así, la localización del implante cefálico debe tener una correcta DPA (<25 mm) y una localización centro-centro en ambas proyecciones radiográficas.<sup>4,7,11</sup> En nuestros resultados, se aprecia una diferencia respecto a las medianas de la DPA, que fue mayor en los pacientes con *cut-out*; aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa, se puede observar una tendencia a la significancia ( $p = 0,08$ ); además, los únicos dos casos en que la DPA fue >25 mm presentaron *cut-out*. Respecto a la posición del tornillo cefálico, fue buena o aceptable en la mayoría de los pacientes; hubo solo un caso (paciente 10) situado en posición centro-superior que también desarrolló *cut-out*. Por ello, es posible que estos errores en la técnica quirúrgica hayan podido influir en el desarrollo de esta complicación.

Asimismo, es importante recordar que la planificación quirúrgica es fundamental en estos casos, tanto la correcta identificación de la fractura basicervical, como la correcta selección del ángulo del tornillo cefálico.

Las limitaciones de este estudio son su diseño retrospectivo, sin un grupo de control y el reducido tamaño de la muestra debido a la baja frecuencia de las fracturas basicervicales estrictas (únicas incluidas en este estudio a fin de asegurar una muestra lo más homogénea posible).

En vista de nuestros resultados y de la revisión bibliográfica, consideramos que las fracturas basicervicales deben ser tratadas con especial cuidado, seleccionando adecuadamente el implante y con una correcta técnica quirúrgica. En este sentido, podría ser útil la elección de dispositivos que contrarresten la inestabilidad rotatoria inherente a este tipo de fracturas, ya sea mediante hojas espirales, tornillos antirrotatorios por fuera del clavo, clavos con dos tornillos integrados o implantes aumentados con cemento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Marco F, Galán-Olleros M, Mora-Fernández J. Fractura de cadera: epidemia socio-sanitaria del siglo XXI en el primer mundo. *An RANM* 2018;135:203-10. <https://doi.org/10.32440/ar.2018.135.03.rev01>
2. Aguado-Maestro I, Escudero-Marcos R, Nistal-Rodríguez J, Alonso-García N, Pérez-Bermejo D, Bañuelos-Díaz A, et al. Hip fractures with rotational instability: concept and surgical technique. *Surg Curr Res* 2013;3:146. <https://doi.org/10.4172/2161-1076.1000146>
3. Blair B, Koval KJ, Kummer F, Zuckerman JD. Basicervical fractures of the proximal femur. A biomechanical study of 3 internal fixation techniques. *Clin Orthop Relat Res* 1994;306:256-63. PMID: 8070205
4. Watson ST, Schaller TM, Tanner SL, Adams JD, Jeray KJ. Outcomes of low-energy basicervical proximal femoral fractures treated with cephalomedullary fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:1097e102. <https://doi.org/10.2106/jbjs.15.01093>
5. Kim JT, Ha YC, Park CH, Yoo JI, Kim TYI. Single screw type of lag screw results higher reoperation rate in the osteosynthesis of basicervical hip fracture. *J Orthop Sci* 2020;25:152-5. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.02.010>
6. Augat P, Bliven E, Hackl S. Biomechanics of femoral neck fractures and implications for fixation. *J Orthop Trauma* 2019;33:S27-S32. <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001365>
7. Escudero Marcos R. Fracturas de cadera de trazo basicervical con inestabilidad rotacional. Estudio retrospectivo de la eficacia de dos sistemas de incremento de la estabilidad mecánica del implante [Tesis doctoral]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2015. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/16325>
8. Hu SJ, Yu G, Zhang S. Surgical treatment of basicervical intertrochanteric fractures of the proximal femur with cephalomedullary hip nails. *Orthop Surg* 2013;5:124-9. <https://doi.org/10.1111/os.12038>
9. Yoo J, Chang J, Park Ch, Hwang J. Risk factors associated with failure of cephalomedullary nail fixation in the treatment of trochanteric hip fractures. *Clin Orthop Surg* 2020;12:29-36. <https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.29>
10. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of pertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:1058-64. <https://doi.org/10.2106/00004623-199507000-00012>
11. Gardenbroek TJ, Segers MJ, Simmermacher RK, Hammacher ER. The proximal femur nail antirotation: an identifiable improvement in the treatment of unstable pertrochanteric fractures? *J Trauma* 2011;71:169-74. <https://doi.org/10.1097/ta.0b013e3182213c6e>
12. Fogagnolo F, Kfuri M Jr, Paccola CA. Intramedullary fixation of pertrochanteric hip fractures with the short AO-ASIF proximal femoral nail. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;124:31-7. <https://doi.org/10.1007/s00402-003-0586-9>
13. Saarenpää I, Partanen J, Jalovaara P. Basicervical fracture--a rare type of hip fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122(2):69-72. <https://doi.org/10.1007/s004020100306>
14. Massoud EI. Fixation of basicervical and related fractures. *Int Orthop* 2010;34(4):577-82. <https://doi.org/10.1007/s00264-009-0814-1>
15. Imren Y, Gurkan V, Bilsel K, Desteli EE, Tuna M, Gurcan C, et al. Biomechanical comparison of dynamic hip screw, proximal femoral nail, cannulated screw and monoaxial external fixation in the treatment of basicervical femoral neck fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Chech* 2015;82(2):140-4. PMID: 26317185
16. Su BW, Heyworth BE, Protosaltis TS, Lipton CB, Sinicropi SM, Chapman CB, et al. Basicervical versus intertrochanteric fractures: An analysis of radiographic and functional outcomes. *Orthopedics* 2006;29(10):919-25. <https://doi.org/10.3928/01477447-20061001-04>
17. Lenich A, Bachmeier S, Dendorfer S, Mayr E, Nerlich M, Füchtmeier B. Development of a test system to analyze different hip fracture osteosyntheses under simulated walking. *Biomed Tech (Berl)* 2012;57(2):113-9. <https://doi.org/10.1515/bmt-2011-0999>
18. Guo J, Dong W, Jin L, Yin Y, Zhang R, Hou Z, et al. Treatment of basicervical femoral neck fractures with proximal femoral nail antirotation. *J Int Med Res* 2019;47(9):4333-43. <https://doi.org/10.1177/0300060519862957>
19. Wang Q, Gu XH, Li X, Wu JH, Ju YF, Huang WJ, et al. Management of low-energy basicervical proximal femoral fractures by proximal femoral nail anti-rotation. *Orthop Surg* 2019;11(6):1173-9. <https://doi.org/10.1111/os.12579>

20. Lee Yk, Yoon BH, Hwang JS, Cha YHH, Kim KC, Koo KH. Risk factors of fixation failure in basicervical femoral neck fractures: Which device is optimal for fixation? *Injury* 2018;49(3):691-6. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.02.009>
21. Johnson J, Deren M, Chambers A, Cassidy D, Koruprolu S, Born C. Biomechanical analysis of fixation devices for basicervical femoral neck fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(1):e41-8. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-17-00155>
22. Kwak DK, Kim WH, Lee SJ, Rhyu SH, Jang CY, Yoo JH. Biomechanical comparison of three different intramedullary nails for fixation of unstable basicervical intertrochanteric fractures of the proximal femur: Experimental studies. *Biomed Res Int* 2018;2018:7618079. <https://doi.org/10.1155/2018/7618079>
23. Kim CH, Kim HS, Kim YC, Moon DH. Does the helical blade lead to higher rates of fixation failure as compared to lag screw in the cephalomedullary nailing treatment of hip fractures? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2021;35(8):401-7. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000002045>
24. Zhao F, Guo L, Wang X, Zhang Y. Benefit of lag screw placement by a single- or two-screw nailing system in elderly patients with AO/OTA 31-A2 trochanteric fractures. *J Int Med Res* 2021;49(3):3000605211003766. <https://doi.org/10.1177/03000605211003766>
25. John B, Sharma A, Mahajan A, Pandey R. Tip-apex distance and other predictors of outcome in cephalomedullary nailing of unstable trochanteric fractures. *J Clin Orthop Trauma* 2019;10(Suppl 1):S88-S94. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.04.018>

# Morbimortalidad en pacientes con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. Valor predictivo del Índice de Movilidad de Parker

Germán Garabano, Juan Pablo Taleb, Matías L. Cullari, Leonel Pérez Alamino, César A. Pesciallo

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

## RESUMEN

**Introducción:** La fractura de cadera es un factor independiente que aumenta la morbimortalidad. El objetivo de este estudio retrospectivo fue determinar la morbimortalidad en ancianos con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. **Materiales y Métodos:** Se analizó a pacientes tratados con clavo cefalomedular por fractura intertrocanterica de cadera, entre 2018 y 2021, y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se registraron: datos demográficos, comorbilidades, capacidad funcional con el Índice de Movilidad de Parker, complicaciones y tasa de mortalidad a los 12 meses y al final del seguimiento. Se identificaron las variables independientes relacionadas con complicaciones o muerte. **Resultados:** Se incluyó a 68 pacientes (seguimiento medio 23 meses). La tasa de complicaciones fue del 8,8%: infección urinaria, neumonía, trombosis venosa profunda y tres pérdidas de fijación del tornillo cefálico. Al comparar pacientes con complicaciones o sin ellas, hubo diferencias significativas en la edad cuando se produjo la fractura. Las tasas de mortalidad anual y al concluir el estudio fueron del 2,9% y 29,4%, respectivamente. Las diferencias fueron significativas en la incidencia de comorbilidades renales, demencia, el Índice de Comorbilidad de Charlson >4 y el puntaje de Parker <5 en quienes fallecieron. El puntaje de Parker <5 fue la variable independiente relacionada con muerte. **Conclusiones:** Las tasas de complicaciones y de mortalidad a los 12 meses del tratamiento de las fracturas intertrocantericas inestables de cadera con clavos cefalomedulares es aceptable en ancianos. El riesgo de muerte aumenta significativamente si el puntaje de Parker es <5 antes de la fractura.

**Palabras clave:** Fractura intertrocanterica; morbilidad; mortalidad; clavo cefalomedular; índice de movilidad de Parker.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Morbidity and Mortality in Intertrochanteric Hip Fractures Treated With Cephalo-medullary Nailing. Predictive Value of the Parker Mobility Score

### ABSTRACT

**Introduction:** Hip fracture represents an independent predictor of morbidity and mortality. The aim of this retrospective study was to assess the morbidity and mortality associated with intertrochanteric hip fractures fixed with cephalomedullary nails. **Materials and Methods:** We analyzed all patients treated between 2018 and 2021 with a cephalomedullary nail for an intertrochanteric hip fracture, with a minimum follow-up of 12 months. We evaluated the demographic data, comorbidities, functional level through the Parker Mobility Score (PMS), complications, and mortality (12 months and at the end of follow-up). Variables related to postoperative complications or death were identified by bivariate and multivariate regression analyses. **Results:** 68 patients were included. The mean follow-up was 23 (range 12-40) months. The rate of complications was 8.8% (n=6), 1 urinary tract infection, 1 pneumonia, 1 deep vein thrombosis, and 3 (4.4%) cephalic screw fixation losses. Patients who had complications presented significant differences in age at the time of fracture. Mortality at 12 months and at the end of the study was 2.9% (n=2) and 29.4% (n=20) respectively. Those patients who died presented significant differences in the incidence of kidney comorbidities, dementia, a Charlson Comorbidity Index > 4, and a PMS < 5. PMS < 5 was the only independent variable related

Recibido el 2-11-2022. Aceptado luego de la evaluación el 25-5-2023 • Dr. JUAN PABLO TALEB • juanpi\_taleb@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-5448-8716>

**Cómo citar este artículo:** Garabano G, Taleb JP, Cullari ML, Pérez Alamino L, Pesciallo CA. Morbimortalidad en pacientes con fracturas intertrocantericas de cadera tratadas con clavos cefalomedulares. Valor predictivo del Índice de Movilidad de Parker. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):493-501. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1681>

to mortality. **Conclusions:** Cephalomedullary nailing in unstable intertrochanteric hip fractures in elderly patients represents a treatment option that offers an acceptable complication rate and a low 12-month mortality rate. The risk of death is significantly increased in patients with low functional scores (Parker < 5) pre-fracture.

**Keywords:** Intertrochanteric hip fracture; morbidity; mortality; cephalo-medullary nailing; Parker Mobility Score.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas de cadera en los adultos mayores representan un problema de salud pública en el mundo y generan un considerable impacto en la morbimortalidad.<sup>1</sup> Hasta el 90% de estas fracturas se producen en pacientes >65 años, predominantemente en mujeres, luego de una caída de propia altura.<sup>1-3</sup> La tasa de mortalidad oscila entre el 2% y el 7% durante la estancia hospitalaria, mientras que, al año, es del 17-33%.<sup>4,5</sup> Se considera que la tasa de mortalidad en estos pacientes duplica o triplica la de la población de igual sexo y edad que no sufrió una fractura de cadera.<sup>6-9</sup>

Este impacto en la morbimortalidad se ha relacionado con diferentes factores, como la edad, las comorbilidades (analizadas individualmente, o mediante el Índice de Comorbilidad de Charlson [ICC], o el puntaje de la *American Society of Anesthesiologists* [ASA]), el tipo de tratamiento y el estado funcional antes de la fractura.<sup>10,11</sup> El Índice de Movilidad de Parker es un instrumento para evaluar la movilidad antes de la fractura que también se ha relacionado con la muerte luego del tratamiento quirúrgico de una fractura de cadera.<sup>12</sup>

El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar cuáles son los factores relacionados con la morbimortalidad en pacientes con fractura intertrocanterica de cadera tratados con un clavo cefalomedular.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó retrospectivamente la base de datos de nuestro Centro para identificar a todos los pacientes con una fractura intertrocanterica de cadera tratados con un clavo cefalomedular, entre 2018 y 2021.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes >65 años, con una fractura intertrocanterica inestable de cadera, tratados con un clavo cefalomedular y un seguimiento mínimo de 12 meses. Se excluyó a pacientes cuyas fracturas estaban relacionadas con una enfermedad oncológica o mecanismos de alta energía y a los no deambuladores.

Desde la admisión hospitalaria y para la optimización prequirúrgica, todos fueron tratados por un equipo multidisciplinario que incluyó especialistas en clínica médica, ortogeriatría, cardiología, endocrinología, kinesiología y ortopedistas.

La cirugía se realizó en una mesa de tracción, bajo radioscopia. La anestesia fue general o raquídea, según la indicación del anesthesiologo. Siempre se utilizaron clavos cefalomedulares, con uno o dos tornillos cefálicos y uno o dos cerrojos distales colocados de manera estática. La rehabilitación posoperatoria consistió en bipedestación y marcha con andador desde el primer día posterior a la cirugía, según la tolerancia. Se indicó el uso de dos bastones en las primeras cuatro semanas y continuar solo con un bastón durante las tres semanas siguientes. Los controles clínico y radiográfico (radiografía anteroposterior de ambas caderas y de perfil de la cadera operada) se realizaron a las 3 y 6 semanas, y a los 3, 6 y 12 meses, y luego anualmente.

### Variables analizadas

Se consignaron datos demográficos, como sexo y edad, y las comorbilidades según el sistema afectado clasificándolas como cardíacas, pulmonares, hepáticas, reumáticas y renales. Se registró también la presencia de demencia, osteoporosis, diabetes y anticoagulación. Con estos datos se calculó el ICC al ingresar y el puntaje de la ASA. La capacidad de marcha antes de la fractura se evaluó con el Índice de Movilidad de Parker que cataloga a los pacientes con un puntaje mínimo de 0 (no deambulador) a 9 (movilidad independiente) como máximo, sobre la base del tipo de marcha, si pueden ir de compras, la necesidad de asistencia y la dificultad (Tabla 1).<sup>12</sup> Además, se registraron los días transcurridos hasta la cirugía y el total de días de internación.

En el análisis radiográfico, se determinaron el ángulo cervico-diafisario, la posición del tornillo cefálico de acuerdo con las zonas descritas por Cleveland,<sup>13</sup> la distancia punta-ápex y la calidad de la reducción según el método descrito por Baumgaertner.<sup>14</sup> Se analizaron las tasas de consolidación, fallas, complicaciones y mortalidad al año y al concluir el estudio.

**Tabla 1.** Descripción del puntaje del Índice de Movilidad de Parker

Capacidad de marcha	Sin dificultad	Solo con asistencia	Con otra persona	No puede
Dentro del domicilio	3	2	1	0
Fuera del domicilio	3	2	1	0
Ir de compras	3	2	1	0

Se definió *consolidación ósea* como la presencia de callo en tres de las cuatro corticales en el análisis radiográfico, y *falla* como la pérdida de fijación del tornillo cefálico en la cabeza femoral o la presencia de pseudoartrosis (ausencia de consolidación ósea a los 9 meses de la cirugía, sin progresión radiográfica de la curación, en los últimos tres meses).

### Análisis estadístico

Las variables se expresan como media y rango, mediana y desviación estándar, o frecuencia y porcentaje, según su distribución y naturaleza. Para establecer diferencias se utilizaron las pruebas de Mann-Whitney o Fisher, según necesidad. Con los resultados significativos ( $p < 0,05$ ), se realizó un análisis multivariado a fin de identificar las variables de riesgo. Se empleó el programa SPSS, IBM para el análisis.

## RESULTADOS

Se identificó a 73 pacientes, cinco de ellos fueron excluidos (uno por fractura secundaria a enfermedad oncológica, otro por fractura en el contexto de politraumatismos, tres por no cumplir con el seguimiento mínimo). La población del estudio estaba formada por 68 pacientes con 68 fracturas. Las características de los pacientes incluidos se detallan en la [Tabla 2](#).

### Complicaciones

La tasa de complicaciones fue del 8,8% ( $n = 6$ ): una infección urinaria, una neumonía y una trombosis venosa profunda, que se curaron con un tratamiento médico específico. Las restantes correspondieron a tres (4,4%) pérdidas de fijación del tornillo cefálico que fueron tratadas mediante una artroplastia total de cadera ([Figura](#)). Al comparar los pacientes con complicaciones y sin complicaciones, se observaron solo diferencias significativas en la edad cuando ocurrió la fractura ([Tabla 3](#)). Aunque esta variable no pudo identificarse como una variable independiente de riesgo (cociente de posibilidades [*odds ratio*, OR] 1,29; IC95% 0,8-1,60).



**Figura.** Paciente tratado con clavo endomedular por fractura intertrocantérica de cadera. En el seguimiento, se observó pérdida de la fijación del tornillo cefálico, que se trató con una artroplastia total de cadera.

**Tabla 2.** Descripción de los pacientes de la serie

Variable	
Sexo masculino, n (%)	16 (23,5)
Edad, mediana DE	76.1 ± 10.8
Enfermedad cardíaca, n (%)	18 (26,5)
Enfermedad pulmonar, n (%)	6 (8,8)
Enfermedad renal, n (%)	6 (8,8)
Demencia, n (%)	14 (20,6)
Osteoporosis, n (%)	6 (8,8)
Diabetes, n (%)	6 (8,8)
Anticoagulación, n (%)	6 (8,8)
ICC, mediana DE	4,6 ± 1,7
Puntaje ASA, mediana DE	2,7 ± 0,5
Índice de Movilidad de Parker, mediana DE	7,2 ± -2,7
Días hasta la cirugía, mediana DE	3.8 ± 1.8
Total de días de internación, mediana DE	9.9 ± 3.3
ACD, mediana DE	132 ± 7,0
Posición del tornillo cefálico, n (%)	
Anteroposterior	
1	9 (13,2)
2	51 (75)
3	8 (11,8)
Perfil	
1	6 (8,8)
2	53 (78)
3	9 (13,2)
DPA, mediana DE	12 ± 2,4
Calidad de la reducción, n (%)	
Buena	52 (76,4)
Aceptable	12 (17,6)
Pobre	4 (5,8)
Consolidación, n (%)	65 (95,6)

DE = desviación estándar; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson; ASA = *American Society of Anesthesiologists*; ACD = ángulo cervico-diafisario; DPA = distancia punta-ápex.

**Tabla 3.** Análisis comparativo entre pacientes con complicaciones y sin complicaciones

Variable	Sin complicaciones (n = 62)	Con complicaciones (n = 6)	p
Sexo masculino, n (%)	15 (24,2)	1 (16,7)	0,68
Edad, mediana DE	75.2 ± 10.9	84.2 ± 4.6	0,04
<b>Comorbilidad, n (%)</b>			
Enfermedad cardíaca	17 (27)	1 (17)	0,9
Enfermedad renal	6 (9,6)	0	1
Anticoagulación	5 (8)	1 (17)	0,48
Hipertensión	9 (14,5)	1 (17)	0,9
Demencia	14 (22,5)	0	0,3
Enfermedad pulmonar	5 (8)	1 (17)	0,48
Osteoporosis	4 (6,4)	2 (33,3)	0,08
Diabetes	5 (8)	1 (17)	0,48
<b>Puntaje ASA, n (%)</b>			
I-II	22 (35,5)	0	0,16
III-IV	40 (64,5)	6 (100)	
<b>ICC &gt;4, n (%)</b>	32 (51,6)	1 (16,7)	0,31
<b>Índice de Movilidad de Parker, n (%)</b>			
<5	16 (25,8)	2 (33,3)	0,93
>5	46 (74,2)	4 (66,7)	
<b>Reducción, n (%)</b>			
Buena	50 (80,6)	2 (33,3)	0,09
Aceptable	9 (14,5)	3 (50)	0,29
Pobre	3 (4,9)	1 (16,7)	0,24
ACD <130°, n (%)	10 (16,1)	0	0,58
<b>Posición del tornillo cefálico, n (%)</b>			
Anteroposterior			
1	7 (11,3)	2 (3,3)	0,13
2	48 (77,4)	3 (50)	0,14
3	7 (11,3)	1 (16,7)	0,69
Perfil			
1	6 (9,7)	0	0,99
2	47 (75,8)	6 (100)	0,32
3	9 (14,5)	0	0,99
DPA >25 mm, n (%)	14 (22,6)	3 (50)	0,14
Días de espera, mediana DE	3.7 ± 1.8	4.5 ± 1.4	0,32
Días de internación, mediana DE	9.7 ± 3.3	11.5 ± 3.1	0,21
Muerte, n (%)	18 (29)	2 (33,3)	0,82

DE = desviación estándar; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson; ASA = *American Society of Anesthesiologists*; ACD = ángulo cervico-diafisario; DPA = distancia punta-ápex.

## Mortalidad

La tasa de mortalidad a los 12 meses de la fractura fue del 2,9% (n = 2) y del 29,4% (n = 20) al concluir el estudio. Al comparar los pacientes que fallecieron y los que no, se observaron diferencias significativas en la incidencia de comorbilidades renales, demencia, ICC >4 y puntaje de Parker <5 (Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis comparativo entre los pacientes que fallecieron y los que no, al concluir el estudio

	Fallecidos (n = 20)	Vivos (n = 48)	p
Sexo masculino, n (%)	4 (20)	11 (22,9)	0,79
Edad, mediana DE	75.8 ± 11.8	76.6 ± 10.7	0,78
<b>Comorbilidad, n (%)</b>			
Enfermedad cardíaca	10 (50)	8 (16,6)	0,13
Enfermedad renal	6 (30)	0	0,0004
Anticoagulación	0	6 (12,5)	0,17
Hipertensión	10 (50)	11 (23)	0,06
Demencia	8 (40)	6 (12,5)	0,02
Enfermedad pulmonar	2 (10)	4 (8,33)	0,9
Osteoporosis	0	6 (12,5)	0,17
Diabetes	0	6 (12,5)	0,17
<b>Puntaje ASA, n (%)</b>			
I-II	4 (20)	18 (37,5)	0,16
III-IV	16 (80)	30 (62,5)	
<b>ICC, n (%)</b>			
>4	14 (70)	31 (64,6)	0,002
<b>Índice de Movilidad de Parker, n (%)</b>			
>5	8 (40)	46 (95,8)	<0,00001
<5	12 (60)	2 (4,2)	
<b>Complicación, n (%)</b>	2 (10)	4 (8,3)	0,91

DE = desviación estándar; ASA = American Society of Anesthesiologists; ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson.

## Análisis multivariado

Con las variables de interés relacionadas con la mortalidad, se realizó un análisis multivariado. El modelo final ajustado mostró como variable independiente relacionada con la mortalidad a un puntaje de Parker <5 (Tabla 5).

**Tabla 5.** Análisis multivariado

	Cociente de posibilidades ( <i>odds ratio</i> )	IC95%	p
Enfermedad renal	0,77	0,11-5,04	0,78
Demencia	1,91	0,57-9,37	0,38
ICC >4	1,20	0,91-1,99	0,05
Índice de Movilidad de Parker <5	1,31	1,02-1,98	0,02

ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson.

## DISCUSIÓN

Uno de los principales hallazgos de nuestro estudio fue que el tratamiento con clavo cefalomedular se asoció con una tasa de complicaciones del 8,8%, resultado de tres complicaciones médicas y tres fallas mecánicas.

Al analizar las comorbilidades preoperatorias solo se hallaron diferencias significativas en la edad entre los pacientes que sufrieron complicaciones y los que no. Los pacientes que tuvieron complicaciones eran casi 10 años mayores que aquellos que no. Entendemos que esto podría deberse a que, a mayor edad, posiblemente los pacientes sufran más comorbilidades.

Las tres complicaciones fueron: infección urinaria, neumonía y trombosis venosa profunda, cuadros que han sido comunicado extensamente como complicaciones frecuentes luego de una fractura de cadera.<sup>15</sup> Se ha demostrado que la incidencia de complicaciones posoperatorias es una variable que afecta la mortalidad después de una cirugía por una fractura de cadera.<sup>16-18</sup> En nuestro análisis, no se identificó esta variable como significativa, posiblemente debido al bajo número y al relativo escaso impacto en la mortalidad respecto de las infecciones urinarias y la trombosis venosa profunda.<sup>15-18</sup>

En cuanto a las complicaciones mecánicas, se produjeron tres pérdidas de fijación del tornillo cefálico en la cabeza femoral, lo que arrojó una tasa de falla del 4,4%. Esta tasa resultó similar a la publicada por Kashigar y cols., en 2014<sup>19</sup> e Ibrahim y cols., en 2019.<sup>20</sup> Al analizar las variables relacionadas con estas fallas, ni la calidad de la reducción, ni la posición del implante se correlacionaron con las fallas. Entendemos que estas son más frecuentes en pacientes con mala reducción, un tornillo cefálico en la zona superior, en la radiografía anteroposterior, y anterior en la radiografía de perfil, y una distancia punta-ápex >25 mm como comunicaron Garabano y cols., en 2022.<sup>21</sup> Quizás la falta de significancia estadística en nuestro análisis se relacione con el bajo número de fallas evaluadas.

El otro hallazgo relevante fue que la tasa de mortalidad al año de la fractura fue del 2,9%, cifra inferior al 10-33% publicado.<sup>5,12,16,20,22</sup> Esto podría ser una consecuencia del manejo interdisciplinario de los pacientes y una correcta optimización prequirúrgica.

Cuando se analizaron las variables relacionadas con la muerte, se observó que los pacientes que murieron tenían diferencias significativas en la incidencia de comorbilidades, como demencia, enfermedades renales, un ICC >4 y un puntaje de Parker <5. La demencia y las enfermedades renales se han asociado con la muerte luego de una fractura de cadera.<sup>22,23</sup> En 2015, Pérez-Sáez y cols.<sup>22</sup> hallaron que las tasas de fracturas de cadera y de mortalidad aumentan en pacientes con enfermedad renal crónica. Asimismo, en 2021, según un metanálisis, los pacientes con demencia tienen peores resultados funcionales y tasas más altas de infección, luxaciones, complicaciones respiratorias y mortalidad luego de una fractura de cadera.<sup>23</sup>

Se ha demostrado que el ICC es una herramienta útil para evaluar las comorbilidades preoperatorias.<sup>11</sup> Respecto de la mortalidad, en varios estudios, se ha comprobado su valor predictivo tras una fractura de cadera.<sup>15,16,24</sup> Si bien hallamos diferencias significativas en este puntaje entre los pacientes que fallecieron y los que no, no fue posible identificarlo como una variable independiente de riesgo relacionada con la muerte.

Parker y cols.<sup>12</sup> informaron que el puntaje de Parker se correlacionaba directamente con la muerte, que el riesgo de muerte después de una fractura de cadera aumenta si el puntaje de Parker es <5, un dato similar al obtenido en nuestro estudio.

Se ha estudiado ampliamente la relación entre la actividad funcional antes de la fractura y la muerte luego de la cirugía por una fractura de cadera. Se han desarrollado múltiples tipos de escalas y puntajes que han destacado esta relación;<sup>12,25,26</sup> además del Índice de Movilidad de Parker, se pueden mencionar el puntaje de Koval<sup>25</sup> y el puntaje que evalúa la realización de actividades cotidianas,<sup>26</sup> entre otros. En cuanto a la actividad funcional, se ha publicado que solo el 40-50% de los ancianos que sufre una fractura de cadera recuperará el nivel de actividad que tenía antes.<sup>15</sup> Esto demuestra otro aspecto del impacto de la fractura en estos pacientes. En este estudio, se observó que aquellos pacientes con menores puntajes de Parker, dicho de otra manera, aquellos con menor capacidad funcional, fueron los que tuvieron un riesgo aumentado de muerte.

Las limitaciones de este estudio son las propias de un estudio retrospectivo que incluyó a una cantidad baja de pacientes. Esto último pudo haber generado la falta de significancia estadística en algunas de las variables relacionadas con la mortalidad, generando errores tipo 2 o beta.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de las fracturas intertrocantericas inestables de cadera con clavos cefalomedulares en los ancianos representa una opción que provoca un relativo bajo número de complicaciones. La tasa de mortalidad anual asociada fue del 2,9%, y cercana al 30% al final del seguimiento. Esta tasa se asoció con el nivel de actividad funcional antes de la fractura, representado por un puntaje de Parker <5.

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

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

ORCID de M. L. Cullari: <https://orcid.org/0000-0002-6058-6686>

ORCID de L. Pérez Alamino: <https://orcid.org/0000-0002-1563-6947>

ORCID de C. Á. Pesciallo: <https://orcid.org/0000-0002-4461-8465>

## BIBLIOGRAFÍA

- González-Montalvo JI, Alarcón T, Hormigo Sánchez AI. Why do hip fracture patients die? *Med Clin (Barc)* 2011;137(8):355-60. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.07.005>
- Garabano G, Cubecino A, Simesen de Bielke H, Robador N, Olivetto JM, Sierto M, et al. Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(4):437-46. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.4.1113>
- Garabano G, Simesen de Bielke H, Cubecino A, Robador NA, Olivetto J, Gamarra D, et al. Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. Anemia, internación prolongada y puntaje ASA como factores predictivos de morbimortalidad en el análisis de 1000 pacientes. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(1):111-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.1.1340>
- Giversen IM. Time trends of mortality after first hip fractures. *Osteoporos Int* 2007;18(6):721-32. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0300-1>
- Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury* 2008;39(10):1157-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2008.03.022>
- Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *JAMA* 2009;301(5):513-21. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.50>
- De Luise C, Brimacombe M, Pedersen L, Sørensen HT. Comorbidity and mortality following hip fracture: a population-based cohort study. *Aging Clin Exp Res* 2008;20(5):412-8. <https://doi.org/10.1007/BF03325146>
- Brossa Torruella A, Tobias Ferrer J, Zorrilla Ribeiro J, López Borrás E, Alabart Teixidó A, Belmonte Garrido FM. Mortalidad a los tres años de los pacientes con fractura de fémur. *Med Clin (Barc)* 2005;124(2):53-4. <https://doi.org/10.1157/13070452>
- Abrahamsen B, van Staa T, Ariely R, Olson M, Cooper C. Excess mortality following hip fracture: a systematic epidemiological review. *Osteoporos Int* 2009;20(10):1633-50. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0920-3>
- Tiret L, Hatton F, Desmots JM, Vourc'h G. Prediction of outcome of anaesthesia in patients over 40 years: a multifactorial risk index. *Stat Med* 1988;(9):947-54. <https://doi.org/10.1002/sim.4780070906>
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-83. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
- Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(5):797-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.75B5.8376443>
- Cleveland M, Bosworth DM, Thompson FR, Wilson HJ Jr, Ishizuka T. A ten-year analysis of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 1959;41:1399-408. PMID: 13849408
- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77(7):1058-64. <https://doi.org/10.2106/00004623-199507000-00012>

15. Zaki HE, Mousa SM, El Said SMS, Mortagy AK. Morbidity and mortality following surgery for hip fractures in elderly patients. *J Aging Res* 2019;5:7084657. <https://doi.org/10.1155/2019/7084657>
16. Parvizi J, Ereth MH, Lewallen DG. Thirty-day mortality following hip arthroplasty for acute fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(9):1983-8. <https://doi.org/10.2106/00004623-200409000-00017>
17. Kirkland LL, Kashiwagi DT, Burton MC, Cha S, Varkey P. The Charlson Comorbidity Index Score as a predictor of 30-day mortality after hip fracture surgery. *Am J Med Qual* 2011;26(6):461-7. <https://doi.org/10.1177/1062860611402188>
18. Schultz KA, Westcott BA, Barber KR, Sandrock TA. Elevated 1-year mortality rate in males sustaining low-energy proximal femur fractures and subgroup analysis utilizing age-adjusted Charlson Comorbidity Index. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2020;11:2151459319898644. <https://doi.org/10.1177/2151459319898644>
19. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir O, Kuzyk PRT. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *Bone Joint J* 2014;96-B(8):1029-34. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B8.33644>
20. Ibrahim I, Appleton PT, Wixted JJ, DeAngelis JP, Rodriguez EK. Implant cut-out following cephalomedullary nailing of intertrochanteric femur fractures: Are helical blades to blame? *Injury* 2019;50(4):926-30. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.02.015>
21. Garabano G, Pereira S, Rodriguez J, Pesciallo C, Bidolegui F. Anterior lag crew position and suboptimal reduction in lateral plain as predictors of failure in cephalomedullary nailing of intertrochanteric fractures. *SN Compr Clin Med* 2022;50:4. <https://doi.org/10.1007/s42399-022-01133-0>
22. Pérez-Sáez MJ, Prieto-Alhambra D, Barrios C, Crespo M, Redondo D, Nogués X, et al. Increased hip fracture and mortality in chronic kidney disease individuals: the importance of competing risks. *Bone* 2015;73:154-9. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2014.12.020>
23. Hou M, Zhang Y, Chen AC, Liu T, Yang H, Zhu X, et al. The effects of dementia on the prognosis and mortality of hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clin Exp Res* 2021;33(12):3161-72. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01864-5>
24. Schnell S, Friedman SM, Mendelson DA, Bingham KW, Kates SL. The 1-year mortality of patients treated in a hip fracture program for elders. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2010;1(1):6-14. <https://doi.org/10.1177/2151458510378105>
25. Koval KJ, Aharonoff GB, Rosenberg AD, Bernstein RL, Zuckerman JD. Functional outcome after hip fracture. Effect of general versus regional anesthesia. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(348):37-41. PMID: 9553531
26. Jacelon CS. The Barthel Index and other indices of functional ability. *Rehabil Nurs* 1986;11(4):9-11. <https://doi.org/10.1002/j.2048-7940.1986.tb00995.x>

# Complicaciones tempranas de la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea directa: estudio comparativo

Fernando Tillet, Eduardo J. Bochaty, Manuel I. Alonso, Walter F. Martínez, Fernando A. Lopreite

Grupo GRECARO, Equipo de Miembro Inferior, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** En los últimos años, la introducción de diversas técnicas, el instrumental quirúrgico y las competencias del cirujano han contribuido a disminuir las complicaciones tempranas que pueden sobrevenir luego de una artroplastia de cadera. Las complicaciones más frecuentes son: el aflojamiento femoral, la trombosis venosa profunda y la luxación. **Objetivos:** Evaluar la tasa de complicaciones intraoperatorias y durante los primeros 12 meses luego de una artroplastia de cadera por vía anterolateral directa; y comparar los resultados con la serie publicada en 2007. **Materiales y Métodos:** Estudio de cohorte retrospectivo que incluyó a pacientes operados por artrosis primaria de cadera en 2 instituciones, divididos en: grupo I (468 pacientes operados entre junio de 1999 y junio de 2003) y grupo II (344 pacientes operados entre enero de 2018 y enero de 2020). **Resultados:** La tasa global de complicaciones en la nueva serie fue del 4,7%. La trombosis venosa profunda fue la complicación que más se repitió, no hubo episodios de luxación. El empleo de cabezas de 22 mm de diámetro se asoció con un riesgo de luxación más alto que con cabezas más grandes (OR = 6,7; IC95% 1,2-78,2). **Conclusiones:** La artroplastia total de cadera con abordaje anterolateral transglúteo directo causó una baja tasa global de complicaciones dentro del primer año de la cirugía. Las complicaciones se redujeron casi a la mitad en las cirugías realizadas entre 2018 y 2020, con respecto a la serie anterior, fundamentalmente a expensas de la luxación. **Palabras clave:** Artroplastia total de cadera; abordaje anterolateral; reemplazo de cadera; complicaciones; abordaje anterolateral directo.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Early Complications in Direct Transgluteal Anterolateral Total Hip Arthroplasty: A Comparative Study

### ABSTRACT

**Introduction:** In recent years, the advent of new procedures, surgical instruments, and surgeon skills has contributed to a reduction in the number of early complications that can arise after hip arthroplasty. Among the most frequent are femoral loosening, deep vein thrombosis, and dislocation. **Objective:** To evaluate the rate of intraoperative complications and complications within the first 12 months after a hip arthroplasty performed utilizing the direct anterolateral approach; and to compare the results to a series published in 2007. **Materials and Methods:** Retrospective cohort study, which included patients who underwent surgery for primary hip osteoarthritis at two institutions, divided into: group I (468 patients who were operated between June 1999 and June 2003) and group II (344 patients who were operated between January 2018 and January 2020). **Results:** The global rate of complications in group II was 4.7%. Deep vein thrombosis was the most frequent event, and there were no episodes of dislocation. The use of 22 mm diameter heads was associated with a higher risk of dislocation compared to surgeries in which larger heads were used (OR= 6.7 - 95% CI 1.2 - 78.2). **Conclusions:** Total hip replacement through a direct transgluteal anterolateral approach had a low global rate of complications within the first postoperative year. Complications were reduced by almost half in surgeries performed between 2018 and 2020, compared to the previous series, mainly in regards to dislocation.

**Keywords:** Total hip arthroplasty; anterolateral approach; hip replacement; complications; direct anterolateral approach.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 2-4-2023. Aceptado luego de la evaluación el 28-5-2023 • Dr. FERNANDO TILLET • fernandotillet@icloud.com

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

**Cómo citar este artículo:** Tillet F, Bochaty EJ, Alonso MI, Martínez WF, Lopreite FA. Complicaciones tempranas de la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea directa: estudio comparativo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):502-510. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1739>

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la cantidad de artroplastias primarias de cadera se ha incrementado<sup>1</sup> y, en muchos estudios, se han obtenido resultados exitosos en términos de evaluaciones clínicas, funcionales y de supervivencia.<sup>2-4</sup> Sin embargo, son numerosas las complicaciones potenciales que el cirujano ortopedista debe enfrentar durante la etapa inicial luego de una artroplastia primaria, algunas de ellas son: aflojamiento, infección, fracturas (inclusive la falsa vía), lesiones neurovasculares y luxación.<sup>5-7</sup>

En 2007, Lopreite y cols. realizaron un estudio en el que analizaron a una serie de 468 artroplastias de cadera. La tasa global de complicaciones fue del 8,5% durante el primer año posterior a la operación, y las tres más frecuentes fueron: aflojamiento femoral, trombosis venosa profunda y luxación.<sup>8</sup>

Desde entonces, en los últimos 20 años, la mejora de los diseños de los tallos femorales y las prótesis no cementadas y de las técnicas de cementación; así como también la aparición del ácido tranexámico, la introducción del polietileno de alto entrecruzamiento (*cross-linked*) junto con el uso de cabezas femorales de mayor diámetro; y la experiencia adquirida en la vía de abordaje, han contribuido a disminuir las complicaciones.<sup>9-12</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar la tasa de complicaciones intraoperatorias y durante los primeros 12 meses luego de una artroplastia de cadera por vía anterolateral directa, y comparar los resultados con los de la serie publicada en 2007.

La hipótesis planteada fue que la cantidad de complicaciones globales había disminuido entre ambos períodos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio de cohorte retrospectivo que incluyó a pacientes operados por artrosis primaria de cadera en dos instituciones. Los pacientes fueron divididos en: grupo I (468 operados entre junio de 1999 y junio de 2003)<sup>8</sup> y grupo II (344 operados entre enero de 2018 y enero de 2020). Todas las cirugías estuvieron a cargo del mismo cirujano y se registró la tasa de complicaciones durante la operación y los primeros 12 meses posteriores, en ambos grupos.

Se extrajeron los siguientes datos de las historias clínicas de las instituciones: edad, sexo, diagnóstico, seguimiento, aflojamiento femoral o acetabular, trombosis venosa profunda, luxación, calcificaciones heterotópicas y lesiones neurovasculares.

Para la evaluación radiográfica se tomaron radiografías anteroposterior de ambas caderas con 10° de rotación interna y lateral de la cadera operada, utilizando el programa Synapse® (Fujifilm, EE.UU.). Los pacientes fueron controlados rutinariamente en el posoperatorio inmediato, a los 30 días, a los 3 y 6 meses y al año (Figura). En el control clínico, se evaluó la suficiencia del glúteo mediante la prueba de Trendelenburg y la capacidad de realizar la abducción contra la gravedad en decúbito lateral.

Todos los datos fueron registrados por un becario de perfeccionamiento entrenado en cirugía de artroplastia de cadera.

Se incluyó a pacientes sometidos a una artroplastia primaria de cadera por artrosis o necrosis avascular. Se excluyó a los pacientes sometidos a una artroplastia de cadera por fractura o secuela de fractura, secuela de artritis séptica, secuela de osteotomía o luxación congénita alta de cadera.

## Técnica quirúrgica

Todos fueron operados en decúbito dorsal, bajo anestesia raquídea hipotensiva. Se administró profilaxis antibiótica con 1 g de cefazolina (2 g si el paciente pesaba >80 kg), 30 min antes de la incisión cutánea. A todos se les administró una dosis inicial de ácido tranexámico durante la inducción anestésica.

La cirugía se realizó por un abordaje anterolateral transglúteo directo y, a diferencia de las operaciones de 1999 a 2003 en las que se utilizaron cabezas de 22 mm de diámetro con polietileno convencional (*high-molecular weight polyethylene*, HMWPE), a partir de 2018, se utilizaron cabezas de 28, 32 y 36 mm de diámetro según el tamaño acetabular protésico, con polietileno de alto entrecruzamiento (*ultra-high-molecular weight polyethylene*, UHMWPE).

Se indicó profilaxis para la trombosis venosa con heparina de bajo peso molecular por vía subcutánea, durante 21 días después de la cirugía. A partir de mayo de 2019, se comenzó a administrar aspirina 325 mg diarios a pacientes sin riesgo de trombosis.<sup>13</sup>



**Figura.** Radiografías de cadera, de frente, de control comparativas al año de la cirugía. **A.** Paciente del grupo I, donde predominaron las prótesis cementadas con cabeza de 22 mm. **B.** Paciente del grupo II, donde prevalecieron las prótesis no cementadas con cabeza de 32 mm.

### Protocolo de rehabilitación

Todos siguieron el mismo protocolo de rehabilitación. Se les permitió la sedestación al borde de la cama con las rodillas flexionadas hasta 90° y la bipedestación durante el primer día. El segundo día comenzaron a deambular con la ayuda de un andador para pasar a dos bastones canadienses por un período de 3 a 6 semanas, según la tolerancia.

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas se describen como frecuencia o porcentajes, y las numéricas, como media y desviación estándar. Las variables categóricas y continuas se compararon entre los dos grupos con las pruebas  $\chi^2$  (o método exacto de Fisher, si era necesario) y de la t de Student. Se llevó a cabo un análisis univariado para determinar la asociación entre luxación y el diámetro de las cabezas femorales. Del mismo modo, se evaluó la relación entre el uso de tallos cementados y el aflojamiento femoral. Se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ .

Todos los datos fueron volcados en una planilla de Excel® (Redmon, EE.UU.) y los cálculos estadísticos se realizaron con el programa GraphPad Prism 8.0® (LaJoya, CA, EE.UU.).

### RESULTADOS

La primera serie abarcó el período comprendido entre junio de 1999 y junio de 2003. En este caso, se analizaron 478 artroplastias totales de cadera primarias con prótesis de Charnley por vía anterolateral directa en 409 pacientes, con un seguimiento mínimo de un año. Once pacientes se perdieron durante el seguimiento, uno de ellos falleció a las seis semanas de la operación. Por lo tanto, el análisis se efectuó en 468 caderas correspondientes a 398 pacientes, de las cuales 79 fueron bilaterales no simultáneas.

Posteriormente, entre enero de 2018 y enero de 2020 (grupo II), se evaluó a la segunda serie de 356 artroplastias primarias de cadera, se excluyó a 12 pacientes, porque no tenían registros completos. La serie de este grupo quedó conformada finalmente por 344 pacientes, el 50,6% eran hombres y la media de la edad era de  $70.8 \pm 11.5$  años.

Las prótesis utilizadas en esta serie fueron: 271 (78,8%) Trident-Accolade II (Stryker Inc, Mahwah, NJ, EE.UU.), 52 (15,1%) Trident-Exeter (Stryker Inc, Mahwah, NJ, EE.UU.), 10 (2,9%) UII Motion- UTF Stem (United Orthopaedic Corporation, Taiwán) y 11 (3,2%) Trilogy-ML Taper (Zimmer, Warsaw, IN, EE.UU.).

Los tallos no cementados fueron todos de fijación metafisaria. Los 52 tallos cementados fueron pulido espejo de doble cono Exeter (Stryker Inc, Mahwah, NJ, EE.UU.). El resto de las características de la población se describe en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1.** Características de los pacientes operados entre enero de 2018 y enero de 2020

Variables	n = 344
<b>Edad, media DE</b>	70.8 $\pm$ 11.5
<b>Sexo, n (%)</b>	
Masculino	174 (50,6)
Femenino	170 (49,4)
<b>Diámetro de la cabeza femoral, n (%)</b>	
28 mm	46 (13,4)
32 mm	223 (64,8)
36 mm	75 (21,8)
<b>Tallos femorales, n (%)</b>	
Cementados	52 (15,1)
No cementados	292 (84,9)
<b>Complicaciones, n (%)</b>	
Trombosis venosa profunda	6 (1,7)
Fractura trocantérica	3 (0,9)
Infección periprotésica	3 (0,9)
Falsa vía	1 (0,3)
Insuficiencia glútea	1 (0,3)
Lesión neurovascular	1 (0,3)
Aflojamiento acetabular	1 (0,3)
Aflojamiento femoral	0 (0)
Luxación	0 (0)
Calcificación heterotópica	0 (0)

La tasa global de complicaciones fue del 4,7%. El porcentaje más alto estuvo representado por seis pacientes que evolucionaron con un cuadro de trombosis venosa profunda en el miembro inferior homolateral de la cadera operada. Cinco de ellos evolucionaron favorablemente y uno sufrió un tromboembolismo pulmonar por lo que fue internado en la Unidad de Terapia Intensiva donde recibió un tratamiento específico y terapia anticoagulante, y no tuvo otras complicaciones.

En segundo lugar, hubo tres pacientes con fracturas del trocánter mayor producidas durante la cirugía, las cuales fueron tratadas con sutura de alta resistencia. Ninguno tenía dolor o alteración de la marcha al finalizar el estudio.

Asimismo se detectaron tres infecciones periprotésicas: dos mujeres que, a los 22 y 30 días de la cirugía, respectivamente, acudieron a la consulta con dolor y signos de flogosis sumado a un débito serohemático persistente a través de la herida. Ambas fueron tratadas con lavado quirúrgico, desbridamiento y cambio del polietileno. En las muestras tomadas durante la cirugía, se aislaron los siguientes microorganismos: *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina y *Staphylococcus epidermidis*. Ambas evolucionaron satisfactoriamente con la terapia antibiótica específica.

El caso restante fue un hombre con infección crónica a los cuatro meses de la artroplastia. Inicialmente, se realizó una artrocentesis y se aisló *S. epidermidis* resistente a meticilina, por lo cual se llevó a cabo una revisión en dos tiempos con espaciador de cemento impregnado con antibiótico y terapia antibiótica ajustada. Once semanas después, se realizó la reconversión a prótesis de fijación distal, sin interurrencias al finalizar el estudio.

Por otro lado, en un caso, se observó una falsa vía femoral en el control radiográfico posoperatorio inmediato, por lo que se recolocó el tallo ese mismo día. Además, en una mujer, se detectó aflojamiento acetabular radiográfico en el control del sexto mes, que no progresó en los controles subsiguientes. La paciente nunca refirió síntomas; por lo tanto, se optó por el tratamiento conservador.

Además, un hombre tuvo insuficiencia glútea que se curó a las 11 semanas de la operación.

Por último, una paciente evolucionó con marcha “en estepaje” durante el posoperatorio, se la trató con electroestimulación y ortesis, y se logró una recuperación parcial.

No se registraron casos de luxación, aflojamiento femoral o calcificación heterotópica.

Al comparar las variables entre el grupo I y el grupo II, hubo un descenso estadísticamente significativo con respecto a la tasa de aflojamiento femoral ( $p = 0,01$ ) y luxación ( $p = 0,02$ ). El resto de las variables comparadas se detallan en la [Tabla 2](#).

En el análisis univariado, se observó que, cuando se utilizaron cabezas con un diámetro de 22 mm, el riesgo de luxación era 6,7 veces más alto que con cabezas más grandes (cociente de posibilidades [*odds ratio*] = 6,7; IC95% 1,2-78,2). Por otro lado, no se halló una asociación significativa entre el aflojamiento femoral y el uso de tallos cementados (cociente de posibilidades = 0,91; IC95% 0,15-10,07).

**Tabla 2.** Comparación de las variables entre el grupo I y el grupo II

Variables	Grupo I (n = 468)	Grupo II (n = 344)	p
<b>Edad</b>	69.0	70.8 ± 11.5	0,89
<b>Sexo, n (%)</b>			
Masculino	183 (46,0%)	174 (50,6%)	0,21
Femenino	215 (54,0%)	170 (49,4%)	
<b>Diámetro de la cabeza femoral, n (%)</b>			
22 mm	468 (100%)	0 (0%)	
28 mm	0 (0%)	46 (13,4%)	
32 mm	0 (0%)	223 (64,8%)	
36 mm	0 (0%)	75 (21,8%)	
<b>Tallos femorales, n (%)</b>			
Cementados	468 (100%)	52 (15,1%)	<0,01
No cementados	(0%)	292 (84,9%)	
<b>Complicaciones, n (%)</b>			
Aflojamiento acetabular	1 (0,2%)	1 (0,3%)	0,99
Aflojamiento femoral	10 (2,1%)	0 (0%)	0,01
Trombosis venosa profunda	9 (1,9%)	6 (1,7%)	0,99
Infección periprotésica	3 (0,6%)	3 (0,9%)	0,46
Luxación	8 (1,7%)	0 (0%)	0,02
Calcificación heterotópica	4 (0,8%)	0 (0%)	0,14
Fractura trocantérica	4 (0,8%)	3 (0,9%)	0,99
Falsa vía	1 (0,2%)	1 (0,3%)	0,99
Insuficiencia glútea	0 (0%)	1 (0,3%)	0,42
Lesión neurovascular	0 (0%)	1 (0,3%)	0,42

## DISCUSIÓN

Uno de los hallazgos más importantes de nuestro estudio fue la baja tasa global de complicaciones tempranas durante el primer año posterior a la artroplastia comparada con la publicada en 2007 (4,7% vs. 8,5%).<sup>8</sup>

En un estudio prospectivo aleatorizado de Martin y cols.,<sup>14</sup> la tasa de complicaciones fue del 5,1% a los 12 meses de una artroplastia de cadera por vía anterolateral. Las principales complicaciones descritas fueron: tendinopatía del psoas y trombosis venosa profunda.

Consideramos que la disminución de la tasa de complicaciones en nuestro estudio podría deberse, en parte, a los mejores diseños de los tallos femorales, al incremento en el uso de componentes no cementados y al empleo de cabezas femorales de mayor diámetro (32 y 36 mm). Esto último se relacionó directamente con un descenso significativo de las tasas de luxación con respecto a la serie publicada por Lopreite y cols., en 2007 (0% vs. 1,7%;  $p = 0,02$ ).<sup>8</sup>

Todos los pacientes fueron operados por el mismo cirujano y con la misma técnica quirúrgica, pero, en el grupo I, se utilizaron cabezas femorales de 22 mm de diámetro.

Al comparar ambos grupos, el riesgo de luxación disminuyó 6,7 veces (cociente de posibilidades = 6,7; IC95% 1,2-78,2) a favor del grupo II.

En 1970, disminuyó el uso de las cabezas de 22 mm de diámetro y se incrementó, de manera sostenida, el de cabezas de 28 y 32 mm, sobre la base de múltiples reportes que sostenían que esto permitía disminuir las tasas de luxación.<sup>15,16</sup> La colocación de los cotilos no cementados generó controversia, porque algunos autores publicaron tasas más altas de desgaste del polietileno con cabezas de mayor diámetro.<sup>17</sup> Asimismo, se estableció que el espesor mínimo del polietileno convencional (HMWPE) en cotilos no cementados no debería ser inferior a 8 mm, ya que un espesor <8 mm se asociaba a desgaste precoz y rotura. Esto condujo al uso más frecuente de cabezas de 22 mm de diámetro para cotilos de 50 mm o menos, y de cabezas de 28 mm para cotillos de un diámetro mayor.

Con el advenimiento de los insertos de alto entrecruzamiento (UHMWPE), se demostró que el desgaste no varía, en forma significativa, con cabezas de 32 y 36 mm,<sup>18,19</sup> se puede utilizar un espesor de polietileno mínimo de 6 mm; esto permitió usar cabezas de 32 mm para diámetros de cotilos no cementados de 48 mm en adelante. El uso de cabezas de diámetro más grande y el diseño mejorado de los cuellos femorales permiten aumentar el índice cabeza femoral/cuello con un mayor rango de movilidad y un menor riesgo de tope (*impingement*); de esta manera, disminuye el riesgo de inestabilidad. En este estudio, todos los insertos incluidos en el análisis fueron de alto entrecruzamiento.

Otra de las principales causas de falla luego de una artroplastia de cadera es el aflojamiento de los tallos femorales.<sup>20</sup> Bozic y cols.<sup>21</sup> llevaron a cabo un estudio epidemiológico en los Estados Unidos, y observaron que el aflojamiento representaba la segunda causa de revisión. Décadas atrás, las tasas de aflojamiento con los tallos cementados eran altas;<sup>22,23</sup> sin embargo, con los avances en los diseños y las técnicas de cementación, se publicaron series más prometedoras con mejores resultados en términos de aflojamiento y tasas de supervivencia.<sup>24</sup>

En el grupo de pacientes operados entre enero de 2018 y enero de 2020, no hubo casos de aflojamiento femoral durante el primer año posterior a la cirugía, lo cual representó una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la serie de 2007 (0% vs. 2,13%). Consideramos que esto podría deberse a una correcta técnica de cementación y a la menor proporción de tallos cementados en el grupo II (10,8%), debido a la mejora en los diseños de los tallos femorales no cementados respecto a sus superficies de fijación que permiten una mejor osteointegración.

En la primera serie publicada, los tallos femorales eran cementados. En dicho estudio, se aclara que la técnica de cementación de un tallo femoral, así como la dificultad para su orientación neutra evitando su colocación en varo, podría predisponer al aflojamiento temprano.<sup>8</sup> Sin embargo, en un estudio diferente del mismo autor, sobre la orientación coronal de los tallos no cementados, se demostró que la orientación en varo no alteraba la osteointegración y la supervivencia a largo plazo.<sup>25</sup>

Este estudio tiene algunas limitaciones, como su diseño retrospectivo y la variabilidad de los componentes protésicos colocados. Asimismo, consideramos que el tiempo como punto de corte establecido para analizar algunas de las complicaciones enumeradas parece ser insuficiente, sobre todo para el aflojamiento, la infección periprotésica y la luxación tardía.

Además, cabe remarcar que se trata de dos cohortes de pacientes no consecutivos, operados en diferentes períodos de tiempo y que las variables analizadas tanto la luxación como el aflojamiento se ven influenciadas no solo por la vía de abordaje empleada, sino también por otros detalles técnicos, como el número de la cabeza utilizada y el tipo de fijación del tallo femoral.

Como fortalezas se destacan que todos los pacientes fueron operados por el mismo cirujano y con la misma técnica quirúrgica.

## CONCLUSIONES

La artroplastia total de cadera por un abordaje anterolateral transglúteo directo provocó una baja tasa global de complicaciones dentro del primer año posoperatorio. Las complicaciones se redujeron casi a la mitad en las cirugías realizadas entre 2018 y 2020, comparadas con las publicadas del estudio de 2007, a expensas de una menor tasa de aflojamiento femoral temprano y un descenso significativo de la tasa de luxación.

El uso de tallos no cementados de fijación metafisaria disminuyó la tasa de aflojamiento temprano cuando se los comparó con los tallos cementados en la vía anterolateral transglútea directa. El riesgo de luxación fue 6,7 veces menor con las cabezas de mayor diámetro que con las de 22 mm para esta vía de abordaje.

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

ORCID de E. J. Bochaty: <https://orcid.org/0000-0003-3645-6563>  
ORCID de M. I. Alonso: <https://orcid.org/0009-0007-2241-2152>

ORCID de W. F. Martínez: <https://orcid.org/0009-0004-7249-1563>  
ORCID de F. A. Lopreite: <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):780-5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
2. Synder M, Drobniowski M, Sibiński M. Long-term results of cementless hip arthroplasty with ceramic-on-ceramic articulation. *Int Orthop* 2012;36(11):2225-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-012-1639-x>
3. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007;370(9597):1508-19. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60457-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7)
4. Alp NB, Akdağ G, Erdoğan F. Long-term results of total hip arthroplasty in developmental dysplasia of hip patients. *Jt Dis Relat Surg* 2020;31(2):298-305. <https://doi.org/10.5606/ehc.2020.74412>
5. Schiffner E, Latz D, Thelen S, Grassmann JP, Karbowski A, Windolf J, et al. Aseptic loosening after THA and TKA - Do gender, tobacco use and BMI have an impact on implant survival time? *J Orthop* 2019;16(3):269-72. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.03.018>
6. Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhawe A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. *Lancet* 2015;6736(14):1-9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)61798-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61798-0)
7. Sculco PK, Cottino U, Abdel MP, Sierra RJ. Avoiding hip instability and limb length discrepancy after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2016;47(2):327-34. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.09.006>
8. Lopreite FA, Astudillo F, Del Sel H. Complicaciones tempranas en la artroplastia total de cadera por vía anterolateral transglútea directa. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2007;72(1):75-81. Disponible en: [https://www.aaot.org.ar/revista/2007/n1\\_vol72/art13.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/2007/n1_vol72/art13.pdf)
9. Blankstein M, Lentine B, Nelms NJ. The use of cement in hip arthroplasty: a contemporary perspective. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(14):e586-e594. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00604>
10. Sukeik M, Alshryda S, Powell J, Haddad FS. The effect of tranexamic acid on wound complications in primary total hip arthroplasty: A meta-analysis. *Surgeon* 2020;18(1):53-61. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2019.05.003>
11. Cooper HJ, Della Valle CJ. Large diameter femoral heads: is bigger always better? *Bone Joint J* 2014;96-B(11 Supple A):23-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B11.34342>
12. Katz JN, Losina E, Barrett J, Phillips CB, Mahomed NN, Lew RA, et al. Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(11):1622-9. <https://doi.org/10.2106/00004623-200111000-00002>
13. Lopreite AF, Dainotto T, Gaggiotti S, Del Sel H. Estudio retrospectivo comparativo entre aspirina y dabigatrán en la incidencia de eventos tromboembólicos en pacientes con artroplastia de cadera y rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):446-54. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1303>
14. Martin R, Clayson PE, Troussel S, Fraser BP, Docquier PL. Anterolateral minimally invasive total hip arthroplasty: a prospective randomized controlled study with a follow-up of 1 year. *J Arthroplasty* 2011;26(8):1362-72. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.11.016>
15. Amstutz HC, Markoff KL. Design features in total hip replacement. En: Harris WH (ed.). *The Hip. Proceedings of the Second Open Scientific Meeting of the Hip Society*. St Louis: CV Mosby Co; 1974:111-22.
16. Ritter MA. Dislocation and subluxation of the total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976;(121):92-4. PMID: 991523

17. Livermore J, Ilstrup D, Morrey B. Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72(4):518-28. PMID: 2324138
18. Hammerberg EM, Wan Z, Dastane M, Dorr LD. Wear and range of motion of different femoral head sizes. *J Arthroplasty* 2010;25(6):839-43. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.07.007>
19. Comtesse S, de Gast A, Rehbein P, French G, Helmy N, Becker R, et al. Wear and migration are not influenced by head size in a vitamin E-infused highly cross-linked polyethylene acetabular cup. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021;107(1):102644. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.03.030>
20. Brown JM, Mistry JB, Cherian JJ, Elmallah RK, Chughtai M, Harwin SF, et al. Femoral component revision of total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2016;39(6):e1129-e1139. <https://doi.org/10.3928/01477447-20160819-06>
21. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(1):128-33. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00155>
22. Chandler HP, Reineck FT, Wixson RL, McCarthy JC. Total hip replacement in patients younger than thirty years old. A five-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(9):1426-34. PMID: 7320033
23. Ranawat CS, Atkinson RE, Salvati EA, Wilson Jr PD. Conventional total hip arthroplasty for degenerative joint disease in patients between the ages of forty and sixty years. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(5):745-52. PMID: 6725322
24. Bizot P, Banallec L. Alumina-on-alumina total hip prostheses in patients 40 years of age or younger. *Clin Orthop Relat Res* 2000;(379):68-76. <https://doi.org/10.1097/00003086-200010000-00010>
25. Simesen de Bielke H, Pérez Alamino L, Garabano G, Pesciallo CA, del Sel H, Lopreite FA. Comportamiento de los tallos no cementados recubiertos con hidroxapatita colocados con alineación coronal inadecuada en la artroplastia primaria de cadera. Resultados del seguimiento a largo plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):455-62. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1321>

# Tratamiento de defectos acetabulares tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica con implantes 3D a medida: resultados a mediano plazo

Carlos A. Vega,\*<sup>1</sup> Favio Moruno,\* Esteban Garavano,<sup>2</sup> Matías Sued,<sup>2</sup> Ellery Palomino Prado<sup>2</sup>

\*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Zonal General de Agudos "Dr. Carlos Bocalandro", Loma Hermosa, Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup>Unidad de Patología de Cadera, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Central de San Isidro "Dr. Melchor A. Posse", Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** La revisión acetabular es una cirugía particularmente desafiante cuando hay pérdida de stock óseo y defectos acetabulares extensos. Los implantes 3D pueden suplir estos defectos y adaptarse a cada circunstancia. El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiográficos en pacientes con defectos acetabulares severos tratados con implantes impresos en 3D y determinar la constrictión adecuada del cotilo para cada paciente. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo de 10 pacientes con defectos acetabulares severos clasificados como tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica que se sometieron a una cirugía con prótesis acetabular a medida impresa en 3D, a cargo del mismo equipo quirúrgico, entre 2016 y 2022. **Resultados:** El seguimiento medio fue de 40.5 meses. El puntaje de cadera de Harris mejoró significativamente de un promedio de 24,2 a 63,5 en el último control. No se observaron signos de aflojamiento ni migración del cotilo 3D en cuanto a la inclinación y anteversión en ningún caso, en el último control. **Conclusión:** Los implantes acetabulares a medida representan una solución válida para tratar defectos óseos acetabulares severos y la discontinuidad pélvica.

**Palabras clave:** Defecto acetabular; cotilo 3D; implante a medida; reconstrucción acetabular.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Treatment of Paprosky Type IIIA-B Acetabular Defects and Pelvic Discontinuity With Custom 3D Implants: Medium-Term Results

## ABSTRACT

**Introduction:** Acetabular revision is a particularly challenging surgery when there is loss of bone stock and extensive acetabular defects. 3D implants can make up for these defects and adapt to each circumstance. The objective of this study was to evaluate clinical and radiographic outcomes in patients with severe acetabular defects treated with 3D-printed implants and determine the appropriate cup constraint for each patient. **Materials and Methods:** A retrospective study was carried out on 10 patients with severe acetabular defects classified as Paprosky type IIIA-B and pelvic discontinuity who underwent surgery with a custom 3D-printed acetabular prosthesis, carried out by the same surgery team between 2016 and 2022. **Results:** The average follow-up was 40.5 months. The Harris hip score improved significantly from an average of 24.2 to 63.5 at the last follow-up. No signs of loosening or migration of the 3D cup in terms of inclination and anteversion were observed in any case, at the last control. **Conclusion:** Custom-made acetabular implants represent a valid solution to treat severe acetabular bone defects and pelvic discontinuity.

**Keywords:** Acetabular defect; 3D cup; custom implant; reconstruction.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 10-5-2023. Aceptado luego de la evaluación el 3-7-2023 • Dr. CARLOS A. VEGA • c\_vega78@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6104-5099>

**Cómo citar este artículo:** Vega CA, Moruno F, Garavano E, Sued M, Palomino Prado E. Tratamiento de defectos acetabulares tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica con implantes 3D a medida: resultados a mediano plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):511-519. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1760>

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la cantidad de artroplastias primarias se incrementó de manera exponencial, por lo cual el número absoluto de revisiones tendrá un aumento directamente proporcional.<sup>1</sup> La revisión acetabular es una cirugía desafiante, en particular, cuando hay pérdida de stock óseo con defectos acetabulares extensos, mala calidad ósea y migración del implante. La reconstrucción acetabular exitosa con fijación de componentes protésicos requiere suficiente estabilidad primaria para la consecuente osteointegración secundaria.<sup>2,3</sup> Los motivos de revisión son atribuibles a diversas causas: luxación, inestabilidad, aflojamiento mecánico, infección, entre otros.<sup>4</sup>

Se dispone de una amplia gama de estrategias quirúrgicas para la resolución de este cuadro, como los anillos de soporte acetabular, cotilos de metal trabecular con cuñas, etcétera. Sin embargo, aún no se ha definido cuál debe considerarse como referencia. Si bien muchos de los defectos contenidos pueden manejarse con el uso de copas estándar, los defectos extensos no contenidos podrían requerir implantes a medida dada la complejidad del defecto óseo.<sup>5</sup> Los implantes 3D pueden suplir los defectos acetabulares y adaptarse a cada circunstancia mediante la impresión de las imágenes de una tomografía computarizada (TC) preoperatoria, la cual ofrece al cirujano la opción de agregar encajes metálicos de precisión al implante según los defectos de la hemipelvis, además de ajustes de fijación al stock óseo remanente mediante el diseño y la localización de los orificios de los tornillos orientados con precisión para los huesos: ilion, isquion y pubis, teniendo en cuenta la calidad del hueso para la sujeción óptima y planificar la reconstrucción del centro de rotación de la cadera.<sup>6,7</sup>

Los implantes hechos a medida consumen grandes recursos económicos y de organización; sin embargo, son una opción terapéutica para grandes defectos óseos que no pueden ser tratados con implantes estándar. Aunque este método es bastante costoso comparado con el uso de implantes estándar, a menudo, puede ser la única solución posible para la revisión de la artroplastia total de cadera (ATC). Los implantes a medida se desarrollaron para lograr la estabilidad del implante y restaurar la biomecánica de la cadera cuando hay una pérdida importante de stock óseo.<sup>7</sup>

El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiológicos en pacientes con defectos acetabulares severos tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica, después del tratamiento con implantes a medida impresos en 3D mediante TC para cirugía de revisión y determinar la constricción adecuada del cotilo para cada paciente en función de las necesidades de cada uno de ellos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una evaluación retrospectiva de los pacientes que se sometieron a una cirugía con una prótesis acetabular a medida impresa en 3D para el tratamiento de defectos acetabulares severos tipo IIIA-B de Paprosky y discontinuidad pélvica entre 2016 y 2022.

Diez pacientes (7 mujeres y 3 hombres) se sometieron a una revisión de ATC utilizando un componente acetabular personalizado a medida diseñado en 3D para reconstruir defectos acetabulares severos. Los datos de los pacientes, la indicación para la ATC primaria y la cantidad de cirugías previas o cirugías de revisión previas se extrajeron de las historias clínicas del hospital y se volcaron en una base de datos de Excel (Tabla 1).

El compromiso acetabular se determinó según la clasificación de Paprosky<sup>8</sup> y la *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Se utilizaron el puntaje funcional de cadera de Harris (*Harris Hip Score*, HHS), el puntaje de cadera de Oxford (*Oxford Hip Score*, OHS) y la *Short Form-36 Health Survey* (SF-36) al ingresar y en el último control.

Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con defectos acetabulares severos tipo IIIA o tipo IIIB de Paprosky y discontinuidad pélvica, y con el alta infecciológica para realizar el segundo tiempo de revisión. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con defectos acetabulares tipos I y II de Paprosky o defectos acetabulares menores, e infección activa.

Si bien no había pacientes desnutridos u obesos mórbidos, habitualmente tratamos de corregir el estado clínico poniendo como límite, por protocolo, un índice de masa corporal de entre 18 y 30.

### Planificación preoperatoria y desarrollo del componente acetabular personalizado en 3D

Todos los pacientes se sometieron a una ATC de revisión con un componente acetabular personalizado 3D para reconstruir defectos acetabulares extensos. Antes de la cirugía, se tomaron imágenes por TC con algoritmo de supresión de metales de cada paciente en posición supina, con los miembros inferiores alineados en posición anatómica y rotación neutra. Los cortes tomográficos fueron de 1 mm en toda la pelvis y los datos se guardaron en formato DICOM estándar (Imágenes Digitales y Comunicaciones en Medicina).

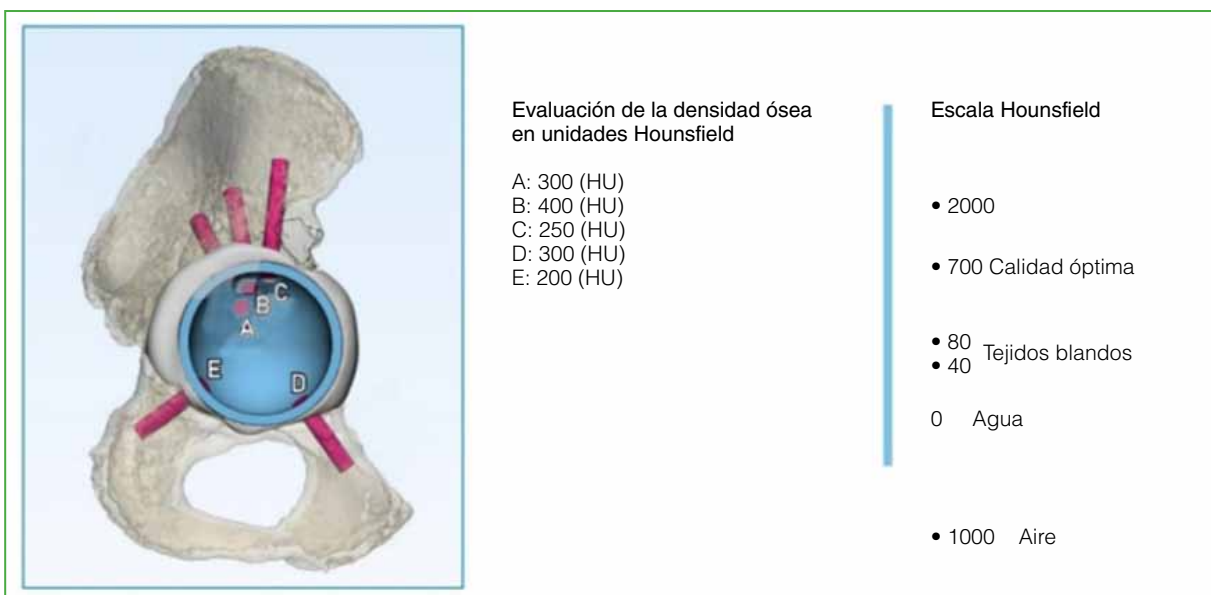
**Tabla 1.** Características de los pacientes

Paciente	Seguimiento (meses)	Sexo	Edad	IMC	Indicación de ATC primaria	Motivo de revisión	Paprosky tipo	Cirugía de revisión
1	28	F	82	25	Artritis reumatoide	Aflojamiento séptico	IIIB	2
2	63	F	73	23	Artrosis	Luxación recurrente	IIIA	1
3	60	F	68	18	Artrosis	Aflojamiento aséptico	IIIA	1
4	13	F	70	22	Artrosis	Aflojamiento séptico	IIIB	3
5	24	F	81	29	Artritis reumatoide	Aflojamiento séptico	IIIB	2
6	20	F	79	27	Artrosis	Aflojamiento séptico	IIIB	2
7	29	F	63	21	Displasia residual de cadera	Aflojamiento séptico	IIIB Discontinuidad	5
8	72	M	73	23	Artritis reumatoide	Aflojamiento aséptico	IIIB	1
9	31	M	80	27	Artrosis	Aflojamiento aséptico	IIIA	2
10	65	M	68	26	Artrosis	Aflojamiento séptico	IIIB	2

F = femenino; M = masculino; IMC = índice de masa corporal; ATC = artroplastia total de cadera.

El área del defecto óseo acetabular se estimó con el programa de procesamiento de imágenes específico (Mimics, Materialise).

La pérdida ósea acetabular radial total se midió siguiendo el método descrito por Gelaude y cols.<sup>9</sup> La calidad ósea fue evaluada por el programa en todos los casos y cuantificada en unidades Hounsfield (Figura 1) y, con esta información, se realizó un cálculo de precisión para ubicar los tornillos de manera divergente en zonas donde se observaba una buena calidad ósea disponible para que estos tengan un agarre óptimo y, de esta manera, obtener la máxima estabilidad posible.



**Figura 1.** Evaluación de la densidad ósea en unidades Hounsfield (HU).

Antes de la fabricación definitiva del implante 3D, los técnicos e ingenieros de diseño y el cirujano se comunicaron constantemente para optimizar la inclinación, la anteversión y el centro de rotación del implante. Esta comunicación entre bioingeniero y cirujano es imprescindible para lograr la mayor precisión en la creación del implante. De este modo, se fabrican dos implantes; en primer lugar, un prototipo de plástico del implante y de la hemipelvis afectada, que se esterilizan y se usan durante la cirugía para disminuir el margen de error. En segundo lugar, se fabrica el implante a medida en titanio trabecular definitivo.

### Selección del implante cementado

El grado de constricción del cotilo se determinó, de manera particular, para cada paciente. Se indicaron cotilos de doble movilidad a los pacientes sin comorbilidades, aumentando el grado de constricción según el riesgo personal de luxación, una de las complicaciones más comunes de esta técnica. Los pacientes con severo compromiso del aparato abductor fueron evaluados mediante resonancia magnética, solicitada junto con la TC antes de la cirugía, con el fin de determinar su competencia y el riesgo de inestabilidad.

Antes de cada cirugía, se aspiró líquido sinovial mediante artrocentesis para descartar una infección asociada a la prótesis. Los pacientes con diagnóstico de infección periprotésica se sometieron a una revisión en dos tiempos y se procedió a la cirugía definitiva con el aval del Servicio de Infectología luego del tratamiento antibiótico dirigido completo y de contar con un registro del descenso de marcadores serológicos.

### Técnica quirúrgica

Se indicó profilaxis antibiótica preoperatoria, además de ácido tranexámico en el momento de la inducción anestésica y al cierre de la herida.

Todas las cirugías estuvieron a cargo del mismo equipo quirúrgico. Se colocó al paciente en decúbito lateral con preparación convencional. Se realizó un abordaje posterolateral ampliado de cadera en todos los casos, que se profundizó hasta el plano articular con posterior desbridamiento del tejido para exponer el defecto acetabular y lograr una adecuada exposición del ilion, isquion y pubis. Se extrajeron los osteofitos según lo determinado por la planificación preoperatoria.

Durante la cirugía, el cirujano se apoyó en el prototipo plástico anatómico de la hemipelvis y el implante de prueba como una guía para identificar el defecto calculado en el análisis previo con la TC.

En primer término, se colocó el implante de prueba según el ajuste planificado y se evaluaron la función y la estabilidad. Posteriormente, se retiró el prototipo de prueba y se implantó el cotilo 3D definitivo en el defecto acetabular y se fijó con los tornillos utilizando las guías de colocación; se colocaron tres tornillos dirigidos al ilion, uno al pubis y dos tornillos cruzados en el isquion, lo que brinda mayor estabilidad al implante. Por último, se cementó una copa con distinto grado de constricción dentro del implante hecho a medida, en función de los requerimientos de cada paciente. Se resalta la versatilidad del implante 3D para la elección de diversas opciones de cotilos con distintos grados de constricción que pueden cementarse dentro de este para adaptarse a las circunstancias de los pacientes y disminuir el riesgo de inestabilidad. Además, permite mejorar la orientación del componente, si es necesario. Es decir, el cotilo cementado elegido tiene una anteversión e inclinación independientes de las del implante 3D, logrando, de esta manera, una adecuada estabilidad y una menor tasa de luxación.

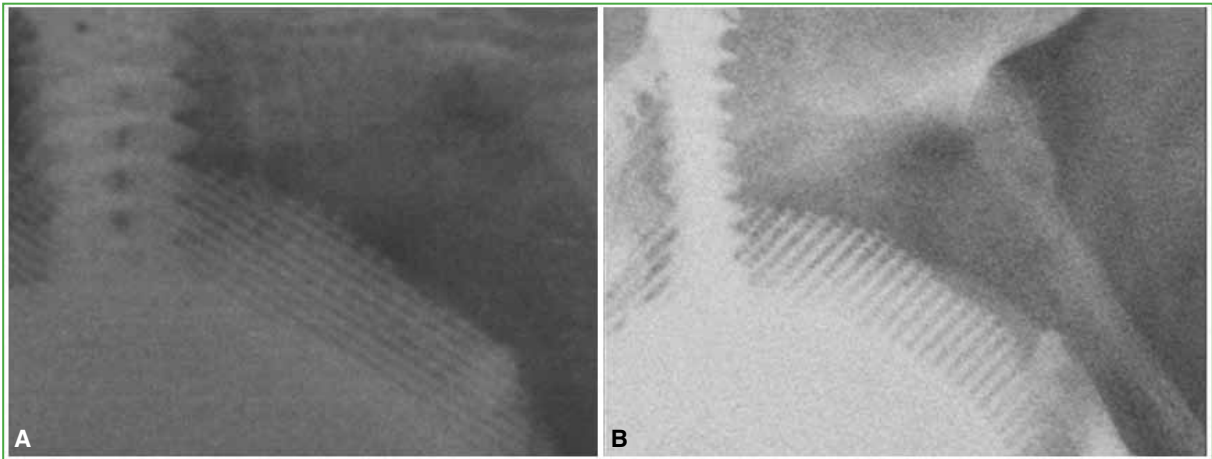
Se dejó un drenaje articular en todos los casos (por 48 h) y se cerró por planos hasta piel.

### Protocolo posoperatorio

La analgesia posoperatoria se inició con la infiltración de la herida con ropivacaína durante el cierre y continuó con ketorolac por vía intravenosa combinado con paracetamol por vía oral. Este manejo multimodal del dolor facilita la terapia física y de rehabilitación, agilizando el alta hospitalaria y disminuyendo el riesgo de trombosis venosa profunda, junto con la administración de enoxaparina durante 30 días.

Los pacientes fueron movilizados precozmente permitiendo la sedestación en el primer día posterior a la cirugía. Se indicó la carga parcial durante las primeras tres semanas, seguida de una progresión de la carga total de 6 a 8 semanas después de la cirugía.

Se tomaron radiografías seriadas (de frente, axial, alar y obturatriz) de pelvis en el posoperatorio inmediato, a la semana, al mes y a los tres meses donde se observó la osteointegración de todos los implantes (Figura 2). Luego se tomaron radiografías de control anuales. Se solicitó, además, una TC de control a los tres meses.



**Figura 2.** **A.** Radiografía ampliada de cadera derecha, de frente, en el posoperatorio inmediato. Se observa el metal trabecular del implante 3D. **B.** Radiografía ampliada de cadera derecha, de frente, a los 3 meses de la cirugía. Se detectan signos de osteointegración en el entramado del metal trabecular.

## RESULTADOS

En el análisis final, se incluyó a 10 pacientes (Tabla 1), el seguimiento medio fue de 40.5 meses (rango 13-72). Siete pacientes eran mujeres y tres, hombres, con una edad promedio de 73.7 años (rango 63-82). El índice de masa corporal medio era de 24,1 kg/m<sup>2</sup> (rango 18-29). Las indicaciones de ATC primaria fueron diagnósticos de displasia de cadera (n = 1), artritis reumatoide (n = 3) y artrosis (n = 6).

Los pacientes se habían sometido a un promedio de 2,1 cirugías de revisión (rango 1-5).

Todos tenían un puntaje funcional pobre antes de la cirugía. El HHS mejoró de 24,2 (rango 10-40) al ingresar a 63,5 (rango 35-92) en el último control. La media del OHS fue de 34,5 (rango 15-46) y la media de la SF-36, de 68,8 (rango 58-95) (Tabla 2). En el último control, desde el punto de vista funcional, la movilidad, el alivio del dolor y la independencia del paciente mejoraron después de la cirugía al compararlos con los valores prequirúrgicos, corroborados mediante las escalas funcionales mencionadas.

**Tabla 2.** Comparación de los puntajes funcionales prequirúrgicos y posquirúrgicos

Paciente	Evaluación preoperatoria			Evaluación posoperatoria		
	HHS	OHS	SF-36	HHS	OHS	SF-36
1	40	18	48	65	40	70
2	25	15	32	70	36	72
3	38	18	42	92	46	95
4	10	16	20	35	35	40
5	21	19	35	82	39	80
6	24	17	36	60	36	69
7	15	21	25	58	32	65
8	20	18	29	50	24	58
9	28	10	35	52	15	58
10	21	19	32	71	42	81
Promedio	24,2	17,1	33,4	63,5	34,5	68,8

HHS = Hip Harris Score; OHS = Oxford Hip Score; SF-36 = Short Form-36 Health Survey.

Se analizaron las radiografías anteroposterior de pelvis, y alar y obturatriz de la cadera afectada a la semana, al mes, a los tres meses y luego, anualmente. No se observaron signos de aflojamiento ni migración del cotilo 3D en cuanto a la inclinación y la anteversión en ningún caso, en el último control (Figura 3), según los criterios de Manaster,<sup>10</sup> por lo que la supervivencia del implante a mediano plazo, según el método de Kaplan-Meier, es del 100% (Tabla 3). Se realizó un control con TC a los tres meses de la cirugía donde se constató la osteointegración de todos los implantes.



**Figura 3.** Radiografías de cadera izquierda, de frente. Control radiográfico de la inclinación y anteversión. **A.** Posquirúrgico inmediato. **B.** A los 29 meses de la cirugía.

En cuanto al grado de constricción de la copa cementada dentro del implante 3D, se indicaron copas de doble movilidad a siete pacientes, aquellos que contaban con un aparato abductor suficiente, y se corroboró la adecuada estabilidad durante la operación. En los tres pacientes restantes, se decidió aumentar la constricción y cementar un cotilo tripolar dada la pérdida de la continuidad del aparato abductor y las maniobras intraoperatorias con riesgo alto de luxación. Cabe destacar que, en estos tres últimos pacientes, la reconstrucción acetabular se combinó con una prótesis no convencional de fémur, debido a la pérdida de stock óseo del fémur proximal. Por lo anterior, se desprende que la selección de la constricción del implante fue particular para cada paciente según sus requerimientos.

**Tabla 3.** Supervivencia del implante según el método de Kaplan-Meier

Paciente	Meses	% Supervivencia
1	13	100
2	20	100
3	24	100
4	28	100
5	29	100
6	31	100
7	60	100
8	63	100
9	65	100
10	72	100

### Complicaciones

Cuatro de los 10 pacientes sufrieron complicaciones, lo que resultó en una tasa de complicaciones del 40%. En las primeras seis semanas después de la cirugía, se produjo una luxación recidivante; esta complicación se resolvió aumentando el grado de constricción al retirar un cotilo de doble movilidad y reemplazarlo por un cotilo de mayor constricción, cementado dentro del implante 3D. Un paciente presentó neuropraxia del ciático que se curó al tercer mes de la operación. Dos pacientes requirieron limpieza mecánico-quirúrgica por secreción persistente a través de la herida dentro de las primeras tres semanas posoperatorias, la evolución fue buena y no fue necesaria otra intervención.

### DISCUSIÓN

La pérdida ósea acetabular sigue siendo un desafío quirúrgico importante en la ATC de revisión. Con los implantes a medida, se lograron resultados aceptables con una mejoría significativa de la función. En este estudio, todos los pacientes tenían, al menos, un defecto acetabular tipo III de Paprosky y uno, una discontinuidad pélvica.

Aún no se ha podido definir la estrategia quirúrgica óptima para estos pacientes. Los múltiples procedimientos descritos, como el uso de cotilos de gran tamaño, injertos estructurales o celdas de reconstrucción, entre otros, no consiguieron resultados favorables a mediano y largo plazo. Como se expone en el estudio de Sembrano y Cheng,<sup>11</sup> la reconstrucción acetabular con celdas de reconstrucción tuvo una tasa de supervivencia del 87,8% a los cinco años y del 80,7% en relación con el aflojamiento radiológico. De igual modo, Amenabar y cols. informan una supervivencia del 85% a los 10 años con celdas de reconstrucción e injerto estructural.<sup>12</sup>

En este estudio, se evaluaron los resultados funcionales y radiográficos después de la colocación de implantes a medida en pacientes con defectos óseos acetabulares graves. Esta técnica resulta particularmente útil en pacientes mayores en quienes se busca resolver la enfermedad y devolver la función de manera rápida, antes que priorizar el aporte de stock óseo. En general, se observaron resultados clínicos y radiográficos satisfactorios. Nuestros resultados son comparables con los de investigaciones recientes.

En el estudio de Wind y cols., se evaluó a 19 pacientes tras la colocación de implantes a medida, durante un seguimiento promedio de 31 meses. El HHS mejoró significativamente de 38 a 63.<sup>13</sup>

Del mismo modo, Taunton y cols. estudiaron la discontinuidad pélvica de 57 pacientes, en un promedio de 65 meses después del uso de implantes a medida, y comunicaron un HHS final de 74,8.<sup>14</sup> En el estudio con el seguimiento más largo (promedio 10 años), el HHS mejoró de 41 a 80.<sup>15</sup>

Una revisión sistemática publicada por Chiarlone y cols. investigó los implantes acetabulares fabricados a medida para defectos óseos acetabulares graves y obtuvieron resultados clínicos y radiográficos satisfactorios a mediano plazo. La tasa de supervivencia del componente acetabular osciló entre el 86,5% y el 100%, pero la tasa de

reoperaciones fue del 24,5%.<sup>16</sup> En nuestra serie, solo un paciente tuvo una luxación de la cadera después del implante de la copa 3D y fue sometido a una cirugía de revisión con la implantación de una copa de mayor constricción y una mejora en la anteversión e inclinación, logrando intervenir en las posibles causas. Ante esta situación, el uso de cotilos con distinto grado de constricción permitirá disminuir el riesgo de luxación de la prótesis, una de las principales complicaciones descritas. Consideramos que la determinación de la constricción posoperatoria del cotilo es fundamental para disminuir el riesgo de luxaciones.

En la revisión de De Martino y cols., solo el 1,7% tuvo aflojamiento aséptico de los implantes a medida. Sin embargo, la tasa de complicaciones general fue del 30%.<sup>17</sup> En nuestro estudio, la tasa de complicaciones fue del 40%. Sin embargo, ninguno de los implantes tuvo que ser retirado por complicaciones posoperatorias.

Como fortaleza del estudio se remarca que tanto las intervenciones quirúrgicas como el seguimiento de los pacientes estuvieron a cargo del mismo equipo. Así mismo, no se perdió ningún paciente durante el seguimiento, por lo que se tiene un registro completo de ellos y de su evolución en el tiempo.

Este estudio tiene varias limitaciones. Las principales son el pequeño tamaño de la muestra y la falta de un grupo de control, así como su diseño retrospectivo. Solo se dispone de ensayos retrospectivos que investigan los implantes de cadera fabricados a medida para defectos acetabulares graves. Sin embargo, un ensayo planificado prospectivamente sería favorable y debería realizarse en el futuro.

## CONCLUSIONES

Los implantes acetabulares a medida representan una solución válida para tratar defectos óseos acetabulares severos y la discontinuidad pélvica tipo IIIA-B de Paprosky. Esta estrategia permite ajustar el implante al hueso receptor residual, sorteando la deficiencia ósea y restaurando la biomecánica de la cadera y también poder cementar dentro una copa con una orientación independiente al implante 3D, con resultados clínicos y radiográficos satisfactorios en el seguimiento a mediano plazo. Sin embargo, aún es necesario evaluar los resultados a largo plazo.

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

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

ORCID de E. Garavano: <https://orcid.org/0000-0002-6216-4356>

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

ORCID de E. Palomino Prado: <https://orcid.org/0009-0001-5659-0375>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:780-5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
2. Khanduja V. Total hip arthroplasty in 2017—current concepts and recent advances. *Indian J Orthop* 2017;51:357-8. [https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho\\_367\\_17](https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_367_17)
3. Baauw M, van Hooff ML, Spruit M. Current construct options for revision of large acetabular defects: a systematic review. *JBJS Rev* 2016;4(11):e2. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.15.00119>
4. Friedrich MJ, Schmolders J, Michel RD, Randau TM, Wimmer MD, Kohlhof H, et al. Management of severe periacetabular bone loss combined with pelvic discontinuity in revision hip arthroplasty. *Int Orthop* 2017;38:2455-61. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2443-6>
5. Berasi CC, Berend KR, Adams JB, Ruh EL, Lombardi AV. Are custom triflange acetabular components effective for reconstruction of catastrophic bone loss? *Clin Orthop Relat Res* 2015;473:528-35. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3969-z>
6. Hirschmann MT, Konala P, Amsler F, Iranpour F, Friederich NF, Cobb JP. The position and orientation of total knee replacement components: a comparison of conventional radiographs, transverse 2D-CT slices and 3D-CT reconstruction. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93:629-33. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B5.25893>

7. Kalteis T, Handel M, Herold T, Perlick L, Paetzel C, Grifka J. Position of the acetabular cup – accuracy of radiographic calculation compared to CT-based measurement. *Eur J Radiol* 2006;58:294-300. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2005.10.003>
8. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty* 1994;9:33-44. [https://doi.org/10.1016/0883-5403\(94\)90135-x](https://doi.org/10.1016/0883-5403(94)90135-x)
9. Gelaude F, Clijmans T, Delpont J. Quantitative computerized assessment of the degree of acetabular bone deficiency: total radial acetabular bone loss (TrABL). *Adv Orthop* 2011:494382. <https://doi.org/10.4061/2011/494382>
10. Manaster BJ. From the RSNA refresher courses: total hip arthroplasty—radiographic evaluation. *RadioGraphics* 1996;16:645-60. <https://doi.org/10.1148/radiographics.16.3.8897629>
11. Sembrano JN, Cheng EY. Acetabular cage survival and analysis of factors related to failure. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466:1657-65. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0183-x>
12. Amenabar T, Rahman WA, Hetaimish BM, Kuzyk PR, Safir OA, Gross AE. Promising mid-term results with a cup-cage construct for large acetabular defects and pelvic discontinuity. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:408-14. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4210-4>
13. Wind MA, Swank ML, Sorger JI. Short-term results of a custom triflange acetabular component for massive acetabular bone loss in revision THA. *Orthopedics* 2013;36:e260-e265. <https://doi.org/10.3928/01477447-20130222-11>
14. Taunton MJ, Fehring TK, Edwards P, Bernasek T, Holt GE, Christie MJ. Pelvic discontinuity treated with custom triflange component: a reliable option. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470:428-34. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2126-1>
15. DeBoer DK, Brinson MR, Morrison IC. Revision total hip arthroplasty for pelvic discontinuity. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:835-40. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00313>
16. Chiarlone F, Zanirato A, Cavagnaro L, Alessio-Mazzola M, Felli L, Burastero G. Acetabular custom-made implants for severe acetabular bone defect in revision total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2020;140:415-24. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03334-5>
17. De Martino I, Strigelli V, Cacciola G, Gu A, Bostrom MP, Sculco PK. Survivorship and clinical outcomes of custom triflange acetabular components in revision total hip arthroplasty: a systematic review. *J Arthroplasty* 2019;34:2511-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.05.032>

# Resultados iniciales del uso de cotilos de doble movilidad en pacientes >65 años con fractura de cadera. Análisis retrospectivo de 102 casos

Germán Garabano, Manuel I. Alonso, Leonel Pérez Alamino, Adrián Jaime, Matías L. Cullari, César Á. Pesciallo  
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar los resultados funcionales y la tasa de luxación en pacientes >65 años con fractura de cadera operados con prótesis de doble movilidad. **Materiales y Métodos:** Se analizó a los pacientes tratados por una fractura de cadera entre 2017 y 2021. Se incluyó a pacientes >65 años, tratados con copas de doble movilidad y un seguimiento mínimo de 24 meses. Se analizaron los datos demográficos, las comorbilidades, los resultados funcionales (Parker y puntaje de Harris), las complicaciones (infección, luxación, aflojamiento), las reoperaciones y revisiones. **Resultados:** Se trataron 102 fracturas de cadera (75 mediales y 27 intertrocantericas) en 102 pacientes. El 72,5% eran mujeres (media de la edad 80.59 ± 6.92 años), el Índice de Comorbilidad de Charlson promedio fue de 4,71 y el puntaje ASA, 2,47. El 93,1% comenzó a caminar al segundo día de la cirugía. Según el puntaje de Harris, los resultados fueron excelentes o muy buenos en el 94,1%; los puntajes de Parker preoperatorio y posoperatorio no difirieron significativamente ( $p < 0,05$ ). El seguimiento promedio fue de 30 meses. Hubo 8 (7,84%) complicaciones: 2 (1,9%) casos de trombosis venosa profunda, 4 (3,9%) de tromboembolismo pulmonar, tres infecciones (2,9%) y una (0,9%) luxación. La tasa de reoperaciones fue del 2,9%. **Conclusiones:** Con el empleo de copas de doble movilidad se obtuvieron resultados funcionales aceptables y una tasa de luxación relativamente baja (0,9%). Esto sugiere que estos implantes representan una opción en el tratamiento de estas lesiones.

**Palabras clave:** Pacientes añosos; fractura de cadera; prótesis de doble movilidad; luxación; reoperación.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Preliminary Outcomes with Dual Mobility Cups in Patients Older Than 65 With Hip Fractures. A Retrospective Analysis of 102 Patients

## ABSTRACT

**Objective:** This retrospective study aimed to assess the functional outcomes and dislocation rate in the treatment with dual mobility prostheses in patients older than 65 with hip fractures. **Materials and Methods:** We analyzed all patients treated between 2017 and 2021 for hip fractures in our service. We included patients older than 65 years, treated with dual mobility cups, and a minimum follow-up of 24 months. We analyzed demographic data, comorbidities, functional outcomes (Parker score and Harris Hip Score, HHS), complications (infection, dislocation, loosening), reoperations, and revisions. **Results:** We included 102 hip fractures (75 medial and 27 intertrochanteric) in 102 patients. Seventy-four (72.5%) were women, the mean age was 80.59 ± 6.92 years, the mean Charlson index was 4.71 (range 3-10), and ASA was 2.47 (1-4). 93.1% started walking on the second postoperative day. 94.1% presented excellent or very good outcomes according to the HHS, the postoperative Parker index did not show significant differences in comparison to the preoperative one ( $p < 0.05$ ). The average follow-up was 30 months (range 24-60). There were 8 (7.84%) complications: 2 (1.9%) deep vein thrombosis, 4 (3.9%) pulmonary thromboembolism, 3 infections (2.9%), and 1 (0.9%) dislocation. The reoperation rate was 2.9%. **Conclusions:** We obtained acceptable functional outcomes using dual mobility cups with a relatively low dislocation rate (0.9%). This suggests that these implants are an option to consider in treating these lesions.

**Keywords:** Elderly patients; hip fracture; double mobility prosthesis; dislocation; reoperation.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 8-5-2023. Aceptado luego de la evaluación el 4-7-2023 • Dr. LEONEL PÉREZ ALAMINO • leonelp95@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1563-6947>

**Cómo citar este artículo:** Garabano G, Alonso MI, Pérez Alamino L, Jaime A, Cullari ML, Pesciallo CA. Resultados iniciales del uso de cotilos de doble movilidad en pacientes >65 años con fractura de cadera. Análisis retrospectivo de 102 casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):520-526. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1757>

## INTRODUCCIÓN

La efectividad de la artroplastia total de cadera (ATC) en adultos mayores con fractura de cadera está demostrada, por lo que representa una modalidad terapéutica ampliamente aceptada.<sup>1,2</sup>

A pesar de los excelentes resultados funcionales logrados con este tratamiento, la luxación de la prótesis es una complicación relativamente frecuente.<sup>3</sup> En adultos mayores con una ATC por fractura de cadera, la tasa de luxación llega hasta el 10%, lo que representa una tasa cinco veces más alta que cuando se realiza por coxartrosis.<sup>4</sup>

En los últimos años, se ha incrementado el uso de copas de doble movilidad para tratar estas lesiones,<sup>5</sup> ya que combina el principio de Charnley<sup>6</sup> de una cabeza de baja fricción con el de McKee y Watson-Farrar<sup>7</sup> de usar una cabeza femoral de mayor tamaño para evitar la luxación. Diferentes autores han informado tasas de luxación relativamente bajas con estos implantes en pacientes con fractura de cadera.<sup>8,9</sup> Estos cotilos constan de una cabeza que se mueve dentro de una copa acetabular secundaria más grande que, a su vez, tiene movilidad sobre el cotilo. Al descomponer el movimiento, este diseño permite un rango de movilidad más amplio sin comprometer la estabilidad intraprotésica.<sup>10,11</sup>

Se han publicado muy pocos reportes sobre el empleo de estos implantes en fracturas de cadera, en nuestro país.<sup>11,12</sup>

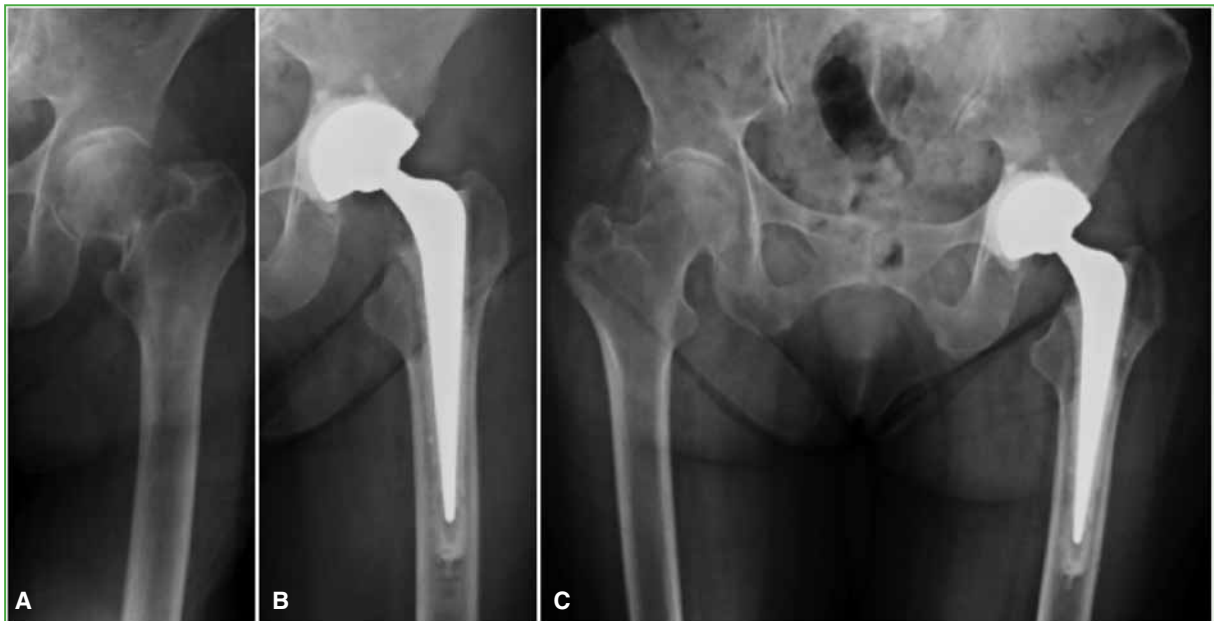
El objetivo de este estudio retrospectivo fue evaluar los resultados funcionales y la tasa de luxación del tratamiento con prótesis de doble movilidad en pacientes >65 años con fractura de cadera.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó, en forma retrospectiva, a todos los pacientes tratados consecutivamente por fractura de cadera, en nuestro Servicio, entre enero de 2017 y junio de 2021. Los criterios de inclusión fueron: fractura de cadera, tratamiento con prótesis de doble movilidad, edad >65 años y un seguimiento mínimo de 24 meses. Se excluyó a los pacientes tratados con otro tipo de artroplastia (hemiartroplastia o ATC sin cotilo de doble movilidad), antecedentes de cirugía en la cadera afectada, fracturas patológicas y aquellos tratados por fracturas inveteradas (>90 días).

Se había indicado el tratamiento con prótesis de doble movilidad a pacientes de edad avanzada (>65 años), con mala calidad ósea determinada en la radiografía de la fractura mediante el índice de Dorr, deambuladores fuera del domicilio, por lo menos, de 100 m o con signos de artrosis de cadera >grado 2 de Tönnis.

Las prótesis utilizadas eran de origen nacional compuestas por un cotilo metálico (Polygram), un tallo pulido espejo (Cyclon), con cabeza metálica modular de 28 mm de diámetro acoplada a una copa de polietileno de doble movilidad (Fico, Ortopedia Alemana, Argentina) (Figura). Según el ángulo cervico-diafisario, se usó un tallo con *offset* estándar o lateralizado de acuerdo con la planificación preoperatoria. La fijación de la prótesis en ambos componentes protésicos fue cementada en todos los casos.



**Figura.** Radiografía anteroposterior de cadera izquierda. **A.** Se observa una alteración de la forma compatible con fractura medial. **B.** Reconstrucción con prótesis cementada total, con cotilo de doble movilidad. **C.** Evolución a los 12 meses.

## Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico, en quirófano de flujo laminar, mediante un abordaje de Bauer en decúbito dorsal. Se administró anestesia raquídea hipotensiva, salvo, cuando por expresa indicación anestésica o cardiológica, se administró anestesia general.

Se colocó un tapón distal para presurizar el cemento y el cementado fue retrógrado con pistola. En todos los casos, se efectuó una sutura continua del aparato abductor. La profilaxis antitrombótica consistió en enoxaparina subcutánea y vendajes en ambos miembros inferiores durante cuatro semanas. Como profilaxis infecciosa se administró 1 g de cefazolina por vía intravenosa (una dosis antes de la cirugía y dos dosis después, cada 8 h).

La rehabilitación fue la misma para todos los pacientes y consistió en ejercicios isométricos y sedestación en la cama el primer día posterior a la cirugía. La bipedestación y la marcha con andador sin restricción de carga se permitieron a partir del segundo día, según la tolerancia al dolor. Los controles clínico-radiológicos posoperatorios se realizaron a las 3 y 6 semanas, a los 3, 6 y 12 meses y, luego, una vez por año.

En el momento del cierre del estudio, a los pacientes que no habían concurrido al control en el último año o que no habían completado el seguimiento, se los citó para control o se los llamó por teléfono para conocer si deambulaban, si lo hacían con asistencia y se les solicitó un control radiográfico.

## Variables analizadas

Las variables analizadas mediante la revisión de los registros hospitalarios fueron sexo, edad, tipo de fractura (medial o lateral), comorbilidades (Índice de Comorbilidad de Charlson<sup>13</sup> y clasificación de la *American Society of Anesthesiologists*, ASA) y capacidad previa para caminar (Índice de Movilidad de Parker).<sup>14</sup>

Se registraron también los días transcurridos desde la admisión hasta la cirugía, ya que, por las comorbilidades, algunos pacientes necesitaron de algún tipo de estabilización clínica antes de la intervención y el día posoperatorio que comenzaron a caminar.

En las radiografías anteroposterior y lateral de cadera, se analizaron los signos de demarcación o aflojamiento de los componentes según las zonas de DeLee-Charnley y Gruen.<sup>15</sup> Asimismo, se registró cualquier complicación inherente al procedimiento y las reoperaciones.

El análisis objetivo de los resultados se realizó según los criterios del puntaje de cadera de Harris<sup>16</sup> agrupándolos en excelentes, buenos, regulares y malos, y con el puntaje de Parker luego de la cirugía.

## Análisis estadístico

Las variables cualitativas se expresan como frecuencia y porcentajes, y las variables numéricas, como media y desviación estándar o mediana y rangos intercuartílicos, según su distribución. El análisis comparativo de las variables categóricas se realizó con la prueba  $\chi^2$  (o el método exacto de Fisher), mientras que las numéricas se analizaron con la prueba de la t de Student. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

Todos los datos fueron volcados en una planilla de Excel (Redmon, EE.UU.) y los cálculos estadísticos se efectuaron con el programa GraphPad Prism 9.0 (LaJoya, CA, EE.UU.).

## RESULTADOS

En el período analizado, se trató a 257 pacientes con fracturas de cadera, se excluyó a 155 (98 tratados con hemiartroplastia; 27, con ATC sin cotilo de doble movilidad; 11 fracturas patológicas, 11 casos perdidos en el seguimiento, 6 con antecedentes de cirugías en la cadera fracturada y 2 fracturas inveteradas de cadera).

La serie final quedó conformada por 102 pacientes con 102 fracturas de cadera (75 mediales [73,5%] y 27 laterales [26,5%]). En la [Tabla](#), se detallan las características de los pacientes analizados.

El promedio de días desde la internación hasta la cirugía fue de 2.12 (rango 1-16). Setenta y tres pacientes (71,5%) fueron operados antes de las 72 h de ingresar y un subgrupo de 29 pacientes que requirió la estabilización de algún parámetro clínico para afrontar la cirugía. El tiempo promedio desde el ingreso hasta la cirugía para este grupo fue de 5.8 días (rango 4-16).

## Marcha y necesidad de asistencia luego de la cirugía

En cuanto a la marcha, 95 (93,1%) pacientes comenzaron a caminar el segundo día después de la cirugía; cinco (4,9%), a partir del tercer día; uno (0,9%), a partir del cuarto día y otro (0,9%) no caminó. En el último control, el 47% necesitaba asistencia, 98 pacientes (96,1%) caminaban fuera del domicilio y tres (2,9%), dentro del domicilio; uno no volvió a caminar.

**Tabla.** Resumen de las características de los pacientes incluidos en la serie

Variable	
<b>Sexo femenino</b> , n (%)	74 (72,5)
<b>Edad (años)</b> , media, desviación estándar	80.59 ± 6.92
<b>ICC</b> , mediana (rango)	4,71 (3-10)
<b>Puntaje ASA</b> , mediana (rango)	2,47 (1-4)
<b>Índice de Movilidad de Parker preoperatorio</b> , mediana (rango)	6,36 (3-9)
<b>Capacidad de caminar antes de la fractura</b> , n (%)	
Fuera del domicilio	102 (100)
Asistencia	44 (43,1)
<b>Días desde admisión hasta la ATC</b> , mediana (rango)	2.12 (1-16)
<b>Tipo de fractura</b> , n (%)	
Medial	75 (73,5)
Lateral	27 (26,5)
<b>Seguimiento (meses)</b> , mediana (rango)	30 (12-60)

ICC = Índice de Comorbilidad de Charlson; ASA = *American Society of Anesthesiologists*; ATC = artroplastia total de cadera.

La mediana del puntaje de cadera de Harris al final del seguimiento fue de 85,9 (rango 62-93), con resultados excelentes en 64 (62,7%) casos, buenos en 32 (31,4%), regulares en cuatro (3,92%) y malos en dos (1,9%).

El índice de Parker posoperatorio promedio fue de 6,17 (rango 0-9), sin diferencias significativas ( $p = 0,43$ ) respecto de los valores preoperatorios.

### Complicaciones, luxación y reoperaciones

Se produjeron ocho complicaciones (7,84%): dos (1,9%) casos de trombosis venosa profunda que evolucionaron favorablemente con el tratamiento médico; cuatro (3,9%) pacientes con tromboembolismo pulmonar (2 se curaron con tratamiento médico y 2 fueron internados en terapia intensiva durante tres días; a uno de ellos, además, fue necesario colocarle un filtro en vena y administrarle terapia antiagregante, su evolución fue favorable). Tres pacientes (2,9%) sufrieron infecciones agudas: una superficial se resolvió con tratamiento antibiótico; y dos profundas tratadas con limpieza quirúrgica más antibióticos por vía intravenosa. Un paciente evolucionó favorablemente y el otro falleció al mes de la limpieza. Por último, uno (0,9%) sufrió una fractura de trocánter mayor intraoperatoria que requirió alambrado.

Se detectó un solo caso de luxación (0,9%) hasta el cierre del estudio. A los ocho meses de la artroplastia, el paciente sufrió una fractura periprotésica de trocánter mayor luego de una caída de propia altura, y posteriormente tuvo tres episodios de luxación, fue sometido a una osteosíntesis del trocánter con una placa cable, y no se repitieron los episodios de luxación.

La tasa de reoperaciones fue del 2,9% ( $n = 3$ ); dos (1,9%) casos por infección y uno (0,9%) por fractura de trocánter y luxación.

Finalmente, la tasa de mortalidad dentro de los 24 meses de la cirugía fue del 10,7% ( $n = 11$ ), dos pacientes murieron en el posoperatorio inmediato (dentro de las 4 semanas).

### Análisis radiográfico

Al cierre del estudio, un paciente tenía signos de demarcación (zona 1 de DeLee-Charnley y 2-6 de Gruen;) sin trascendencia clínica, por lo que continúa con controles.

## DISCUSIÓN

El principal hallazgo de este estudio fue que el uso de cotillos de doble movilidad en adultos mayores con fractura de cadera logra aceptables resultados funcionales asociados a una baja tasa de luxación.

En el tratamiento protésico de las fracturas de cadera de pacientes >65 años, la evidencia actual ha mostrado

que la ATC logra resultados funcionales superiores a los de otras opciones terapéuticas, como la hemiartroplastia. Blomfeldt y cols.,<sup>17</sup> y Hedbeck y cols.<sup>18</sup> informaron puntajes de cadera de Harris más altos en pacientes tratados con una ATC. En nuestra serie, el 94,1% obtuvo resultados funcionales excelentes o buenos, con un puntaje de Harris promedio de 85,9 a los 24 meses de seguimiento.

Otro aspecto importante del tratamiento en este grupo de pacientes es que la ATC permite una rápida movilización. Esto disminuiría las complicaciones, como infecciones urinarias, neumonía, trombosis y escaras por decúbito, generadas por un prolongado reposo en cama.<sup>17,18</sup> Pfeufer y cols. demostraron que, con la rápida movilización y la carga completa de peso, los pacientes operados obtuvieron mayores puntajes en la escala de Parker, esto refleja una mejor capacidad ambulatoria posoperatoria.<sup>19</sup> En nuestro estudio, el 93,1% de los pacientes deambularon a las 48 h de la operación, tenían un puntaje promedio de Parker de 6,17, sin diferencias significativas respecto de sus valores preoperatorios.

La luxación posoperatoria es aún motivo de preocupación en pacientes con fractura de cadera tratados con ATC. Johansson y cols.<sup>20</sup> comunicaron una tasa del 22% de inestabilidad después de una ATC por fractura medial en pacientes >70 años con el uso de cotilos convencionales, mientras que, en un metanálisis de 746 pacientes, Lu-Yao y cols.<sup>21</sup> obtuvieron tasas de luxación del 10,7%. Comparativamente los reportes sobre el uso de los cotilos de doble movilidad en pacientes con fractura de cadera indican tasas inferiores a las mencionadas.<sup>11,21</sup> En una revisión sistemática de 10.783 ATC con cotilos de doble movilidad, Darrith y cols.<sup>22</sup> publicaron una tasa de luxación del 0,46% en pacientes con fractura de cadera, y Adam y cols.,<sup>23</sup> una tasa del 1,4% sobre 214 fracturas de cadera. En nuestro estudio, la tasa de luxación resultó similar a la comunicada por estos autores, con una incidencia del 0,9%. Creemos que esta tasa se debe, por un lado, al uso de copas de doble movilidad y al mayor rango de movilidad que permiten, pero también podría estar influida por el abordaje utilizado. En diferentes estudios, se han obtenido tasas de luxación más bajas con el abordaje lateral directo que con el posterolateral.<sup>24</sup> Creemos que, además, proporciona ciertas ventajas en el tratamiento de fracturas, como facilitar el acceso a la fractura, el retiro del fragmento cabeza-cuello; por otro lado, la posición en decúbito dorsal facilita tanto la medición de la longitud de los miembros, como el accionar del anestesiólogo, en este frágil grupo de pacientes.

Teniendo en cuenta la enfermedad tratada, la edad media de la serie (80 años) y las comorbilidades (índice de comorbilidad de Charlson 4,71), entendemos que las tasas de complicaciones (9,6%) y reoperaciones (2,9%) de este estudio fueron aceptables. Comparativamente Rashed y cols.<sup>25</sup> publicaron una tasa de complicaciones del 16% en 31 pacientes con una media de la edad de 79 años, mientras que Adam y cols.<sup>23</sup> comunicaron una tasa de reoperación del 3,4% (3 por infección y 5 por fractura periprotésica) en 214 pacientes con una media de la edad 83 años. Esto último resulta similar a lo hallado en este estudio, donde las reoperaciones se relacionaron mayoritariamente con procesos infecciosos (2/3) y fractura periprotésica (1/3).

Las limitaciones de esta investigación son las propias de un estudio retrospectivo, en el que los pacientes evaluados tenían una cantidad importante de antecedentes clínicos que, combinados o sumados, podrían afectar, mediante sesgos, los resultados respecto de las complicaciones. Otra limitación, si bien no fue el objetivo del estudio, está representada por la ausencia de un grupo de control, lo cual podría darle mayor fortaleza a nuestros resultados.

Las fortalezas se centran en la cantidad de pacientes operados en la misma institución, por el mismo equipo quirúrgico, con una evaluación preoperatoria y posoperatoria idéntica, tratados con la misma técnica quirúrgica y el mismo implante.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que la ATC con copa de doble movilidad es una opción terapéutica para tener en cuenta en adultos mayores con fractura de cadera. La tasa de buenos resultados funcionales fue del 94% y la tasa de luxación posoperatoria fue baja.

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

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

ORCID de M. I. Alonso: <https://orcid.org/0009-0007-2241-2152>

ORCID de A. Jaime: <https://orcid.org/0009-0002-3175-6006>

ORCID de M. L. Cullari: <https://orcid.org/0000-0002-6058-6686>

ORCID de C. Á. Pesciallo: <https://orcid.org/0000-0002-4461-8465>

## BIBLIOGRAFÍA

1. National Clinical Guideline Centre (UK). The management of hip fracture in adults [Internet]. London: Royal College of Physicians (UK); 2011. PMID: 22420011
2. Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;6(6):CD001706. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001706.pub4>
3. Yu L, Wang Y, Chen J. Total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: meta-analysis of randomized trials. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(8):2235-43. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2293-8>
4. Gjertsen JE, Lie SA, Fevang JM, Havelin LI, Engesaeter LB, Vinje T, et al. Total hip replacement after femoral neck fractures in elderly patients: results of 8,577 fractures reported to the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2007;78(4):491-7. <https://doi.org/10.1080/1745367071001413>
5. Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, Söderqvist A, Tidermark J. Comparison of internal fixation with total hip replacement for displaced femoral neck fractures. Randomized, controlled trial performed at four years. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(8):1680-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02655>
6. Charnley J. The long-term results of low-friction arthroplasty of the hip performed as a primary intervention. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54(1):61-76. PMID: 5011747
7. McKee GK, Watson-Farrar J. Replacement of arthritic hips by the McKee-Farrar prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1966;48(2):245-59. PMID: 5937593
8. Tabori-Jensen S, Hansen TB, Stilling M. Low dislocation rate of Saturne®/Avantage® dual-mobility THA after displaced femoral neck fracture: a cohort study of 966 hips with a minimum 1.6-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(5):605-12. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-3093-8>
9. De Martino I, Triantafyllopoulos GK, Sculco PK, Sculco TP. Dual mobility cups in total hip arthroplasty. *World J Orthop* 2014;5(3):180-7. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i3.180>
10. Valdez S, Bertrand B. Cotilos con doble movilidad: principios, ventajas y resultados. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2009;74(1):102-10. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raaot/v74n1/v74n1a16.pdf>
11. Philippot R, Farizon F, Camilleri JP, Boyer B, Derhi G, Bonnan J, et al. Survival of cementless dual mobility socket with a mean 17 years follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2008;94(8):e23-7. <https://doi.org/10.1016/j.rco.2007.10.013>
12. Peirano F. Artroplastia total de cadera con articulación de doble movilidad. Estudio retrospectivo en pacientes con riesgo de luxación. *Revista ACARO* 2019;5(1):16-24. Disponible en: [https://acarorevista.org.ar/images/revistas/05\\_01/05\\_01\\_04\\_Peirano/05\\_01\\_04\\_Peirano.pdf](https://acarorevista.org.ar/images/revistas/05_01/05_01_04_Peirano/05_01_04_Peirano.pdf)
13. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40(5):373-83. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)
14. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75(5):797-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.75B5.8376443>
15. DeLee J, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop* 1976; (121):20-32. PMID: 991504
16. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51(4):737-40. PMID: 5783851
17. Blomfeldt R, Törnkvist H, Eriksson K, Söderqvist A, Ponzer S, Tidermark J. A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(2):160-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B2.18576>
18. Hedbeck CJ, Enocson A, Lapidus G, Blomfeldt R, Törnkvist H, Ponzer S, et al. Comparison of bipolar hemiarthroplasty with total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures: a concise four-year follow-up of a randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(5):445-50. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00474>
19. Pfeufer D, Zeller A, Mehafey S, Böcker W, Kammerlander C, Neuerburg C. Weight-bearing restrictions reduce postoperative mobility in elderly hip fracture patients *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(9):1253-9. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03193-9>

20. Johansson T, Jacobsson SA, Ivarsson I, Knutsson A, Wahlström O. Internal fixation versus total hip arthroplasty in the treatment of displaced femoral neck fractures: a prospective randomized study of 100 hips. *Acta Orthop Scand* 2000;71(6):597-602. <https://doi.org/10.1080/000164700317362235>
21. Lu-Yao GL, Keller RB, Littenberg B, Wennberg JE. Outcomes after displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis of one hundred and six published reports. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76(1):15-25. <https://doi.org/10.2106/00004623-199401000-00003>
22. Darrith B, Courtney PM, Della Valle CJ. Outcomes of dual mobility components in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Bone Joint J* 2018;100-B(1):11-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0462.R1>
23. Adam P, Philippe R, Ehlinger M, Roche O, Bonnomet F, Molé D, Fessy MH; French Society of Orthopaedic Surgery and Traumatology (SoFCOT). Dual mobility cups hip arthroplasty as a treatment for displaced fracture of the femoral neck in the elderly. A prospective, systematic, multicenter study with a specific focus on postoperative dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98(3):296-300. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.01.005>
24. Guan J, Jinag FJ, Zhao H. [Correlation analysis of the influence of direct lateral approach and posterolateral approach on reoperation and dislocation in patients with femoral neck fracture]. *Zhongguo Gu Shang* 2020;33(1):43-6. [En chino] <https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-0034.2020.01.008>
25. Rashed RA, Sevenoaks H, Shabaan AM, Choudry QA, Hammad AS, Kasem MS, et al. Functional outcome and health related quality of life after dual mobility cup total hip replacement for displaced femoral neck fractures in middle-aged Egyptian patients. *Injury* 2018;49(3):667-72. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.01.006>

# Profilaxis antibiótica extendida para pacientes sometidos a una artroplastia de cadera primaria: ¿disminuye el riesgo de infecciones periprotésicas?

Julieta Zalba, Emiliano Donnari, Daiana D. Poza Román, Abril M. Paschetta Arrue, Julieta M. Pirola, Ezequiel C. Alvez, Juan Pedro Di Fazio Sale, Bruno Tellarini, Juan Pedro Pesci

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

## RESUMEN

**Introducción:** La prevalencia de infecciones periprotésicas luego de una artroplastia total de cadera primaria es aproximadamente del 2%. El objetivo de este estudio fue determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre la tasa de infecciones periprotésicas agudas ante una profilaxis antibiótica extendida (7 días) y una profilaxis antibiótica estándar (24 h). **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio clínico prospectivo, entre julio de 2021 y mayo de 2022, que incluyó a 28 adultos con fractura de cadera sometidos a una artroplastia primaria que recibieron profilaxis antibiótica con cefalosporinas de primera generación durante 7 días a quienes se comparó con 95 adultos con fracturas de cadera con una artroplastia primaria y profilaxis antibiótica de 24 h, extraídos de una base de datos secundaria del registro del hospital. **Resultados:** La tasa de infecciones periprotésicas agudas fue del 10,71% en el grupo con profilaxis extendida y del 17,89% en quienes recibieron profilaxis estándar, sin diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,36$ ). **Conclusiones:** Si bien, según la bibliografía disponible, la prolongación de la profilaxis antibiótica puede ser una medida simple, segura y rentable para contrarrestar los factores no modificables del paciente y así reducir las infecciones periprotésicas; en este estudio, no se demostró que la profilaxis antibiótica extendida disminuya la tasa de infecciones periprotésicas agudas a los 30 días en pacientes con artroplastias de cadera primarias.

**Palabras clave:** Infecciones periprotésicas; artroplastia de cadera primaria; profilaxis antibiótica extendida; profilaxis antibiótica estándar.

**Nivel de Evidencia:** II

## Extended Oral Antibiotic Prophylaxis in Primary Hip Arthroplasty: Does it Decrease Periprosthetic Joint Infections?

### ABSTRACT

**Introduction:** The prevalence of periprosthetic infections (PPIs) after primary total hip arthroplasty (THA) is approximately 2%. The objective of this study is to determine if there are statistically significant differences between the proportion of acute PPIs with extended oral antibiotic prophylaxis (7 days) vs standard oral antibiotic prophylaxis (24 hours). **Materials and Methods:** A prospective clinical trial was conducted between July 2021 and May 2022. A total of 28 adult patients with hip fracture underwent a primary arthroplasty and received extended oral antibiotic (EOA) prophylaxis for 7 days with first-generation cephalosporins. They were compared to a secondary database of the hospital registry, which included a total of 95 adult patients with hip fractures who underwent primary arthroplasty and received a standard oral antibiotic (SOA) prophylaxis for 24 hs. **Results:** In the EOA group, the rate of acute PPI was 10.71%, while in the SOA group it was 17.89%. When comparing the rate in both groups, no statistically significant differences were found ( $p=0.36$ ). **Conclusions:** Although the available literature suggests that extended antibiotic prophylaxis can be a simple, safe, and cost-effective measure to counteract the patient's non-modifiable factors and thus reduce periprosthetic infections, our study found no evidence that it reduces the proportion of acute PPI at 30 days in primary hip arthroplasties.

**Keywords:** Periprosthetic joint infections; primary hip arthroplasty; extended oral antibiotic prophylaxis; standard oral antibiotic prophylaxis.

**Level of Evidence:** II

Recibido el 6-5-2023. Aceptado luego de la evaluación el 11-7-2023 • Dra. JULIETA ZALBA • julietazalba@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-5856-0129>

**Cómo citar este artículo:** Zalba J, Donnari E, Poza Román DD, Paschetta Arrue AM, Pirola JM, Alvez EC, Di Fazio Sale JP, Tellarini B, Pesci JP. Profilaxis antibiótica extendida para pacientes sometidos a una artroplastia de cadera primaria: ¿disminuye el riesgo de infecciones periprotésicas? *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):527-538. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1756>

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones periprotésicas (IPP) suelen ser devastadoras y representan un problema de salud pública de gran magnitud. Se estima que su prevalencia luego de una artroplastia total de cadera primaria (ACP) es de aproximadamente el 2%.<sup>1</sup>

No existe una definición consensuada de IPP en el mundo, ya que no se dispone de una única prueba diagnóstica de referencia. Se trata de un concepto en desarrollo que evolucionará a medida que se actualiza la evidencia científica.<sup>2</sup> En 2018, en el *Second International Consensus on Periprosthetic Joint Infection*, realizado en Filadelfia, se establecieron criterios mayores y menores para el diagnóstico (Tabla 1).<sup>3</sup>

**Tabla 1.** Criterios mayores y menores para el diagnóstico de una infección periprotésica

Criterios mayores (cualquiera de los siguientes)	Trayecto fistuloso que comunica con la prótesis
	Aislamiento del mismo microorganismo en, al menos, 2 muestras de tejido periprotésico o líquido sinovial
Criterios menores (6 o más)	Valores de proteína C reactiva o dímero D elevados >100 mg/l
	Recuento de leucocitos en líquido articular >10.000
	Esterasa leucocitaria: ++
	Alfa-defensina: 1,0
	Polimorfonucleares elevados en líquido sinovial: 90%
	Pus dentro de la articulación afectada
	Aislamiento de un microorganismo en una única muestra de tejido intraoperatorio o de líquido articular
	≥5 polimorfonucleares por campo de gran aumento observado en ≥5 campos de gran aumento (aumento x400) <sup>6</sup>

Se ha señalado que los antibióticos posoperatorios y la duración del tratamiento son factores críticos al hablar de IPP. Durante las primeras 2 h posteriores a la cirugía, los mecanismos de defensa del huésped disminuyen la carga bacteriana general y, en las siguientes 4 h, esta permanece constante, ya que las defensas del huésped eliminan las bacterias al mismo ritmo que estas se replican. Las primeras 6 h se conocen como el “período dorado”, después de las cuales, las bacterias se multiplican exponencialmente. Los antibióticos posoperatorios disminuyen, de manera efectiva, la carga bacteriana y extienden este “período dorado”.<sup>1</sup>

La hipótesis de este estudio prospectivo fue que la administración de antibióticos durante 7 días después de la cirugía prolonga aún más este período dorado y que las diferencias en la tasa de IPP agudas son estadísticamente significativas cuando se la compara con la administración de antibióticos por 24 h en el posoperatorio.

El objetivo del estudio fue determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en la tasa de IPP agudas entre la profilaxis antibiótica extendida (PAEx) y la profilaxis antibiótica estándar (PAE).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio clínico prospectivo entre julio de 2021 y mayo de 2022. Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos con una artroplastia total o parcial de cadera secundaria a una fractura lateral o medial, profilaxis antibiótica con cefalosporinas de primera generación por vía intravenosa. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con artroplastia secundaria a coxartrosis, artroplastia de revisión, artroplastia por resección, osteosíntesis en fracturas de cadera, profilaxis con un antibiótico diferente de una cefalosporina de primera generación, IPP subaguda o crónica, infección de otro sitio concomitante (vías urinarias, aparato respiratorio, piel o tejidos blandos), antibioticoterapia preoperatoria, falta de seguimiento posoperatorio y óbitos antes de la cirugía.

Se incluyó a 28 pacientes adultos con fractura de cadera que habían sido sometidos a una ACP y habían recibido profilaxis con una cefalosporina de primera generación durante 7 días (grupo de PAEx). Esta PAEx consistió en 1 g de una cefalosporina de primera generación por vía intravenosa, cada 8 h, durante 7 días a pacientes que pesaban <80 kg y 2 g para >80 kg. Cinco fracturas (17,86%) eran secundarias a fracturas laterales de cadera y 23 (82,14%), secundarias a fracturas mediales de cadera (Figura 1).

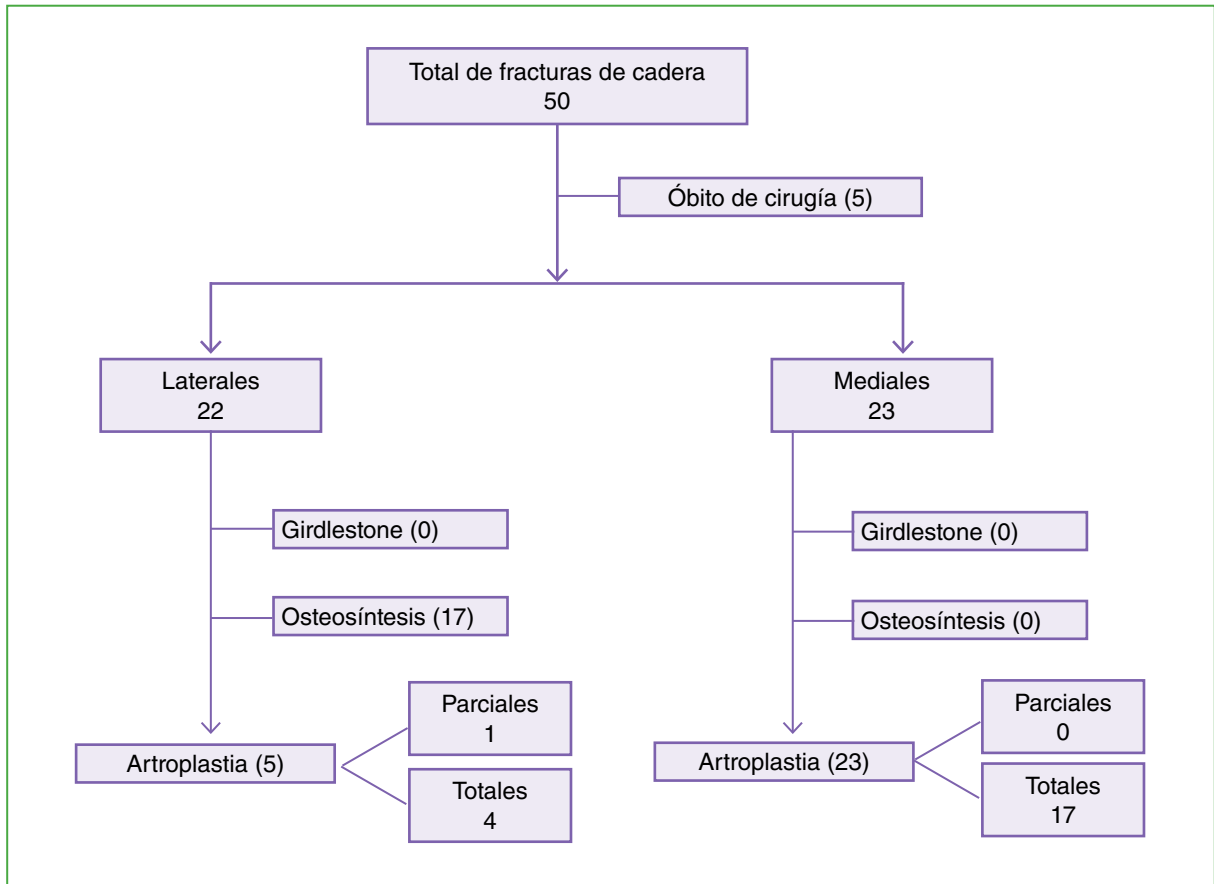


Figura 1. Profilaxis antibiótica extendida (7 días).

Como comparación, se utilizó una base de datos secundaria propia del Servicio que cuenta con los datos de todos los pacientes operados desde 2011. El período analizado comprendió desde junio de 2017 hasta junio de 2021. El registro contiene información del paciente, la fecha de la cirugía, la estancia hospitalaria, las comorbilidades, la supervivencia del implante, los resultados clínicos posoperatorios y las complicaciones, inclusive las IPP. Todos los datos fueron corroborados por las historias clínicas electrónicas del sistema operativo de la institución.

El segundo grupo (PAE) estaba formado por 95 adultos con fractura de cadera sometidos a una ACP, a quienes se les había administrado profilaxis con una cefalosporina de primera generación por vía intravenosa, durante 24 h. Esta PAE consistía en 1 g de una cefalosporina de primera generación, por vía intravenosa, cada 8 h, por 24 h a pacientes con un peso <80 kg y 2 g para >80 kg. Dieciocho fracturas (18,95%) eran secundarias a fracturas laterales de cadera y 77 (81,05%), secundarias a fracturas mediales de cadera (Figura 2).

En ambos grupos, se habían utilizado cefalosporinas de primera generación, porque son el antibiótico de preferencia en la Argentina para la profilaxis antibiótica en toda cirugía traumatológica.<sup>4</sup>

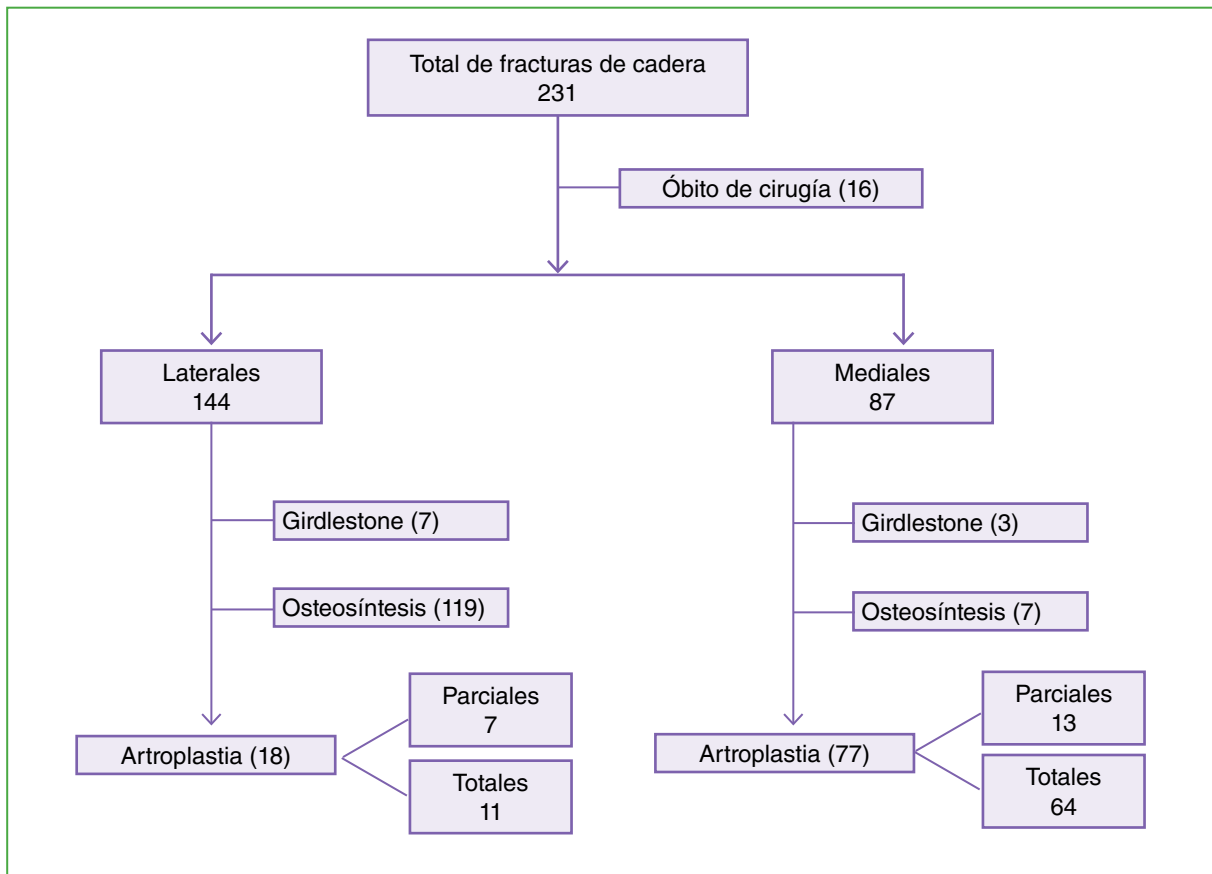


Figura 2. Profilaxis antibiótica estándar (24 h).

La definición de IPP se conformó teniendo en cuenta los criterios mencionados en el *Second International Consensus on Periprosthetic Joint Infection* de 2018.<sup>3</sup> Dichos criterios se ajustaron al recurso hospitalario del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Municipal de Agudos “Dr. Leónidas Lucero”, y se definió como IPP aguda a la presencia y combinación de uno o más de los siguientes signos o síntomas: secreción seropurulenta, hematopurulenta o purulenta a través de la herida, dehiscencia de la herida, signos de flogosis en la herida, dolor persistente, trayecto fistuloso a nivel de la herida, aumento de parámetros inflamatorios séricos (glóbulos blancos >12000/ $\mu$ l, velocidad de sedimentación globular >10 mm, proteína C reactiva >10 mg/l), temperatura  $\geq 37,5$  °C.

Dos tercios de las IPP agudas ocurren durante la inoculación de microorganismos en el transcurso del acto quirúrgico. Según su virulencia, pueden ser agudas (dentro de las primeras 4 semanas), subagudas (dentro de los 2 o 3 meses) o crónicas (entre los 3 meses y los 3 años).<sup>1</sup> En nuestra serie, solo se analizaron las IPP agudas, aquellas que ocurren dentro de los primeros 30 días del posoperatorio.

La mayoría de los cirujanos e instituciones han adoptado iniciativas clave de prevención, actuando sobre los factores de riesgo de IPP, entre los que se incluyen: factores *no modificables*, como ASA >3, obesidad, tabaquismo, diabetes, exposición a glucocorticoides, enfermedad renal crónica, cáncer, artritis reumatoide; y factores *modificables*, como duración de la cirugía >3 h y no recibir profilaxis antibiótica sistémica.<sup>1,2</sup> Teniendo en cuenta estos factores, en ambos grupos, se consideraron las siguientes variables: edad, sexo, días de internación, tipo de fractura (medial o lateral), tipo de artroplastia primaria (parcial o total), duración de la profilaxis antibiótica administrada (24 h o 7 días), IPP aguda (sí o no), comorbilidades (sí o no) y tipo de comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes, tabaquismo, eventos cardiovasculares, enfermedad psiquiátrica, enfermedad neurológica, enfermedad reumática, enfermedad oncológica y enfermedad hematológica).

Se analizó si existían diferencias estadísticamente significativas en la tasa de pacientes que sufrían IPP agudas según si habían recibido una PAEx o una PAE. A su vez, se evaluó si existe una asociación entre las variables comorbilidad del paciente (sí o no) y la presencia de IPP (sí o no) en la ACP.

En todos los casos, se consideró como significativo un valor  $p < 0,05$ . Para el procesamiento de los datos se utilizaron los programas SPSS versión 19 y Epidat 4.2.

## RESULTADOS

La muestra del estudio estaba compuesta por 28 pacientes en el grupo de PAEx (por 7 días) y 95 pacientes en el grupo de PAE (por 24 h) que habían sido sometidos a una ACP.

La edad promedio del grupo de PAEx era de 79.11 años (Figura 3), el 10,71% eran hombres y el 89,29%, mujeres. La internación promedio duró 10.14 días (Figura 4).

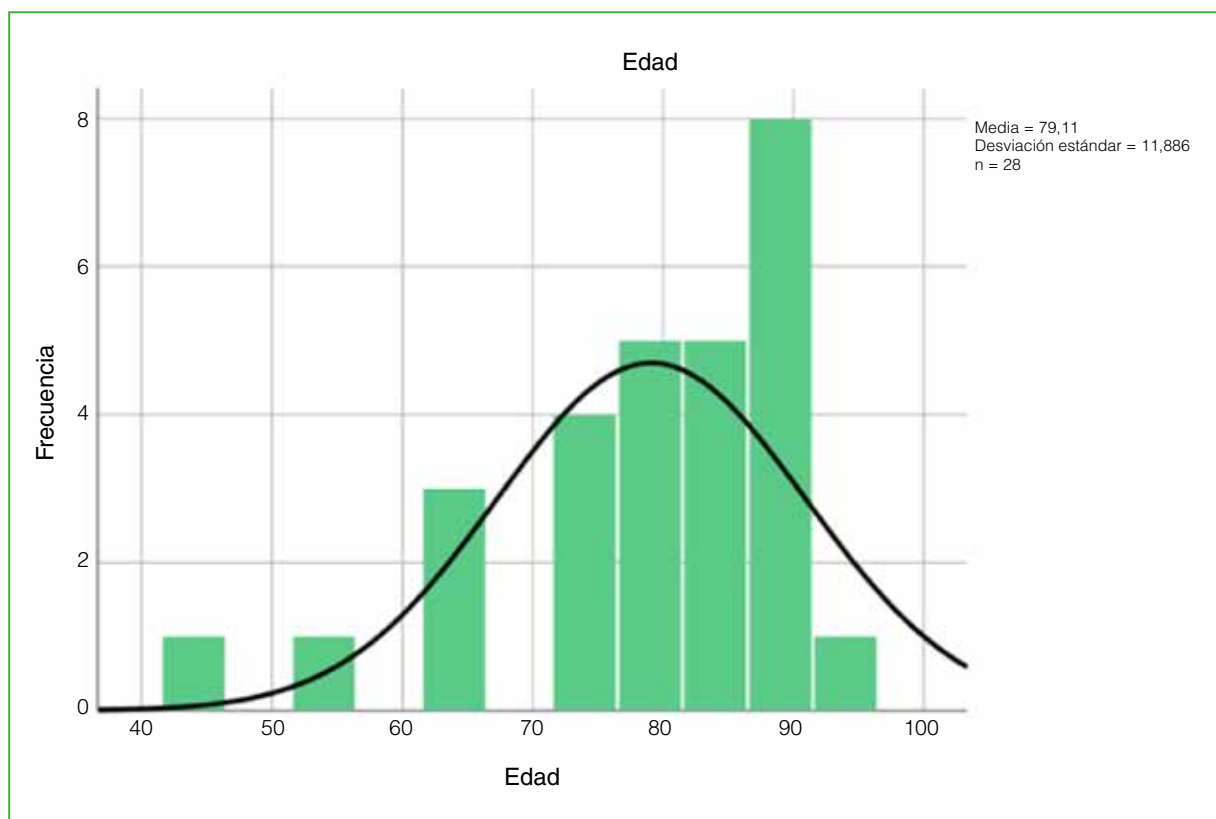
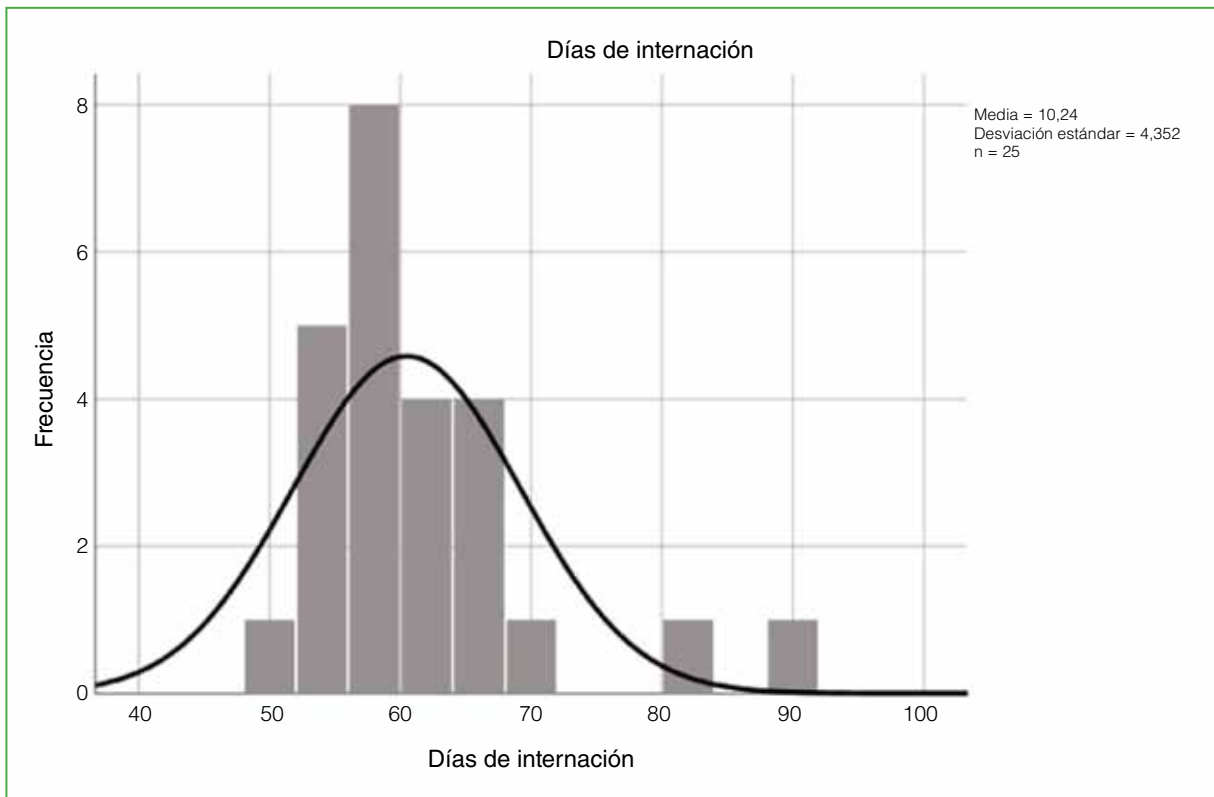


Figura 3. Distribución de la edad en el grupo con profilaxis antibiótica extendida.



**Figura 4.** Distribución de los días de internación en el grupo con profilaxis antibiótica extendida.

En este grupo, el 82,14% de las fracturas eran mediales y al 75% de los pacientes se les había realizado una artroplastia de cadera. Un 89,29% tenía comorbilidades y las más prevalentes eran hipertensión arterial (64,29%), eventos cardiovasculares (28,57%) y diabetes y enfermedades neurológicas (14,29%). El promedio de pacientes infectados en este grupo fue del 10,71% (Tablas 2 y 3).

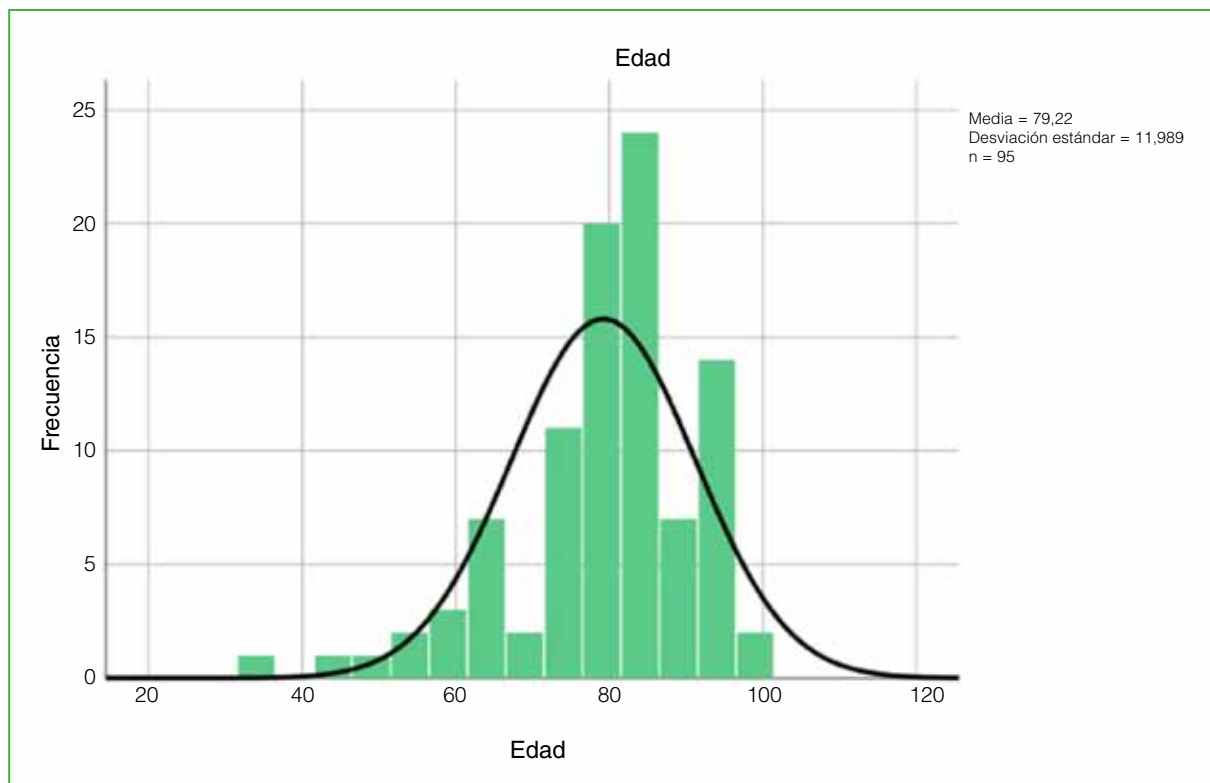
**Tabla 2.** Variables de los pacientes hospitalizados por fractura de cadera

	Profilaxis antibiótica estándar (n = 95)	Profilaxis antibiótica extendida (n = 28)
<b>Edad</b>		
Promedio	79.22	79.11
Promedio, hombres	79.63	67.67
Promedio, mujeres	79.14	80.48
<b>Sexo</b>		
Masculino	16 (16,84%)	3 (10,71%)
Femenino	79 (83,16%)	25 (89,29%)
<b>Días de internación</b>		
Promedio	13.21	10.14
Promedio, hombres	15.63	9.33
Promedio, mujeres	13	10.24
<b>Tipo de fractura</b>		
Medial	77 (81,05%)	23 (82,14%)
Laterales	18 (18,95%)	5 (17,86%)
<b>Tipo de artroplastia</b>		
Total	75 (78,95%)	21 (75%)
Parcial	20 (21,05%)	7 (25%)
<b>Infección periprotésica</b>		
Sí	17 (17,89%)	3 (10,71%)
No	78 (82,11%)	25 (89,29%)

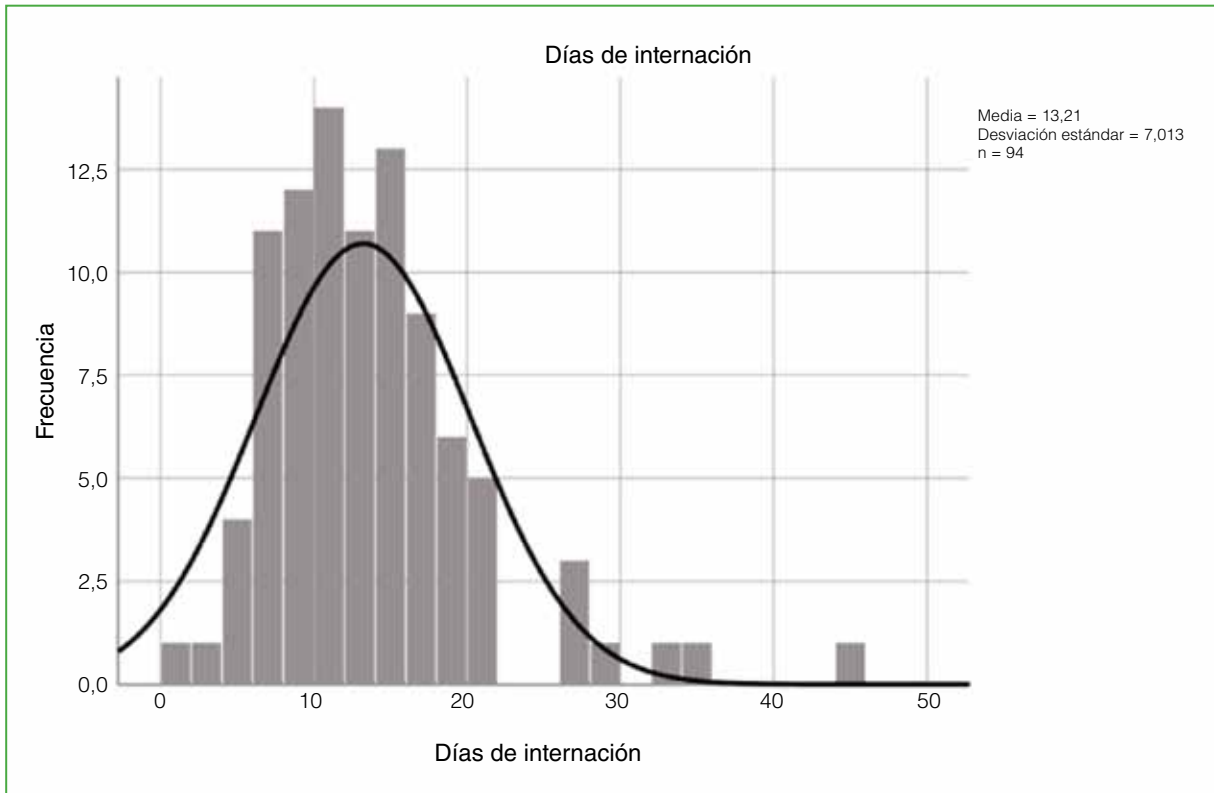
**Tabla 3.** Comorbilidades de los pacientes hospitalizados por fractura de cadera

	Profilaxis antibiótica estándar (n = 95)	Profilaxis antibiótica extendida (n = 28)
<b>Comorbilidades</b>		
Sí	79 (83,16%)	25 (89,29%)
No	16 (16,84%)	3 (10,71%)
<b>Tipo de comorbilidad</b>		
Hipertensión arterial	48 (50,53%)	18 (64,29%)
Diabetes	12 (12,63%)	4 (14,29%)
Tabaquismo	10 (10,53%)	2 (7,14%)
Eventos cardiovasculares	21 (22,11%)	8 (28,57%)
Enfermedad psiquiátrica	14 (14,74%)	7 (25%)
Enfermedad neurológica	21 (22,11%)	4 (14,29%)
Enfermedad reumática	3 (3,16%)	3 (10,71%)
Enfermedad oncológica	11 (11,58%)	1 (3,57%)
Enfermedad hematológica	7 (7,37%)	2 (7,14%)

La edad promedio del grupo de PAE era de 79.22 años (Figura 5), el 16,8% eran hombres y el 83,16%, mujeres. El tiempo promedio de internación fue de 13.21 días (Figura 6). El 81,05% de las fracturas eran mediales y al 78,95% de los pacientes se les había realizado una artroplastia de cadera. El 83,16% tenía comorbilidades y las más prevalentes eran hipertensión arterial (50,53%), eventos cardiovasculares (21%) y enfermedades neurológicas (21%). El promedio de pacientes infectados en este grupo fue del 17,89% (Tablas 2 y 3).



**Figura 5.** Distribución de la edad en el grupo con profilaxis antibiótica estándar.



**Figura 6.** Distribución de los días de internación en el grupo con profilaxis antibiótica estándar.

La edad y el sexo de los pacientes de ambos grupos fueron comparables (edad promedio,  $p = 0,96$  y sexo  $p = 0,43$ ). Al analizar la tasa de IPP entre ambos grupos, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,36$ ) (Tabla 4).

Cuando se ajustaron los resultados a los pacientes con comorbilidades, se obtuvo un total de 22 casos en el grupo de PAEx y 79 casos en el grupo de PAE, la tasa de IPP fue de tres (13,6%) y 16 (20,2%) casos, respectivamente, sin significancia estadística ( $p = 0,4$ ) (Tabla 4).

Respecto a la estancia hospitalaria, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. Los pacientes del grupo de PAEx estuvieron internados menos días que los del otro grupo ( $p = 0,005$ ) (Tabla 4).

**Tabla 4.** Análisis de las variables de los pacientes hospitalizados por fractura de cadera

	Profilaxis antibiótica estándar	Profilaxis antibiótica extendida	
<b>Edad</b>			
Promedio	79.22	79.11	0,966 / (-4,985; 5,205)
Promedio, hombres	79.63	67.67	
Promedio, mujeres	79.14	80.48	
<b>Sexo</b>			
Masculino	16 (16,84%)	3 (10,71%)	0,43/(-0,076; 0,198)
Femenino	79 (83,16%)	25 (89,29%)	0,43/(-0,198; 0,076)
<b>Días de internación</b>			
Promedio	13.21	10.14	0,005/(0,939; 5,201)
Promedio, hombres	15.63	9.33	
Promedio, mujeres	13	10.24	
<b>Infecciones periprotésicas</b>			
Sí	17 (17,89%)	3 (10,71%)	0,366/(-0,066; 0,210)
No	78 (82,11%)	25 (89,29%)	
<b>Tipo de fractura</b>			
Medial	77 (81,05%)	23 (82,14%)	
Lateral	18 (18,95%)	5 (17,86%)	
<b>Tipo de artroplastia</b>			
Total	75 (78,95%)	21 (75%)	
Parcial	20 (21,05%)	7 (25%)	

## DISCUSIÓN

La PAE hoy aceptada consiste en administrar el antibiótico dentro de la hora anterior a la cirugía. La Organización Mundial de la Salud y los *Centers for Disease Control and Prevention* recomiendan no administrar un antibiótico profiláctico luego del cierre de la herida. Sin embargo, en 2018, el *Second International Consensus on Periprosthetic Joint Infection* y la *American Association of Orthopedic Surgery* se mostraron en desacuerdo con esta conducta. Aconsejaron continuar la profilaxis antibiótica intravenosa por 24 h después de la artroplastia, tal como en el grupo de PAE de esta serie.<sup>3-5</sup>

En los últimos tiempos, han crecido las investigaciones sobre el uso de la PAEx luego de una artroplastia de cadera, especialmente en aquellos pacientes con riesgo de desarrollar una IPP, como en nuestro estudio.<sup>1,3,5-8</sup>

En esta serie, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas al administrar la profilaxis antibiótica durante 7 días comparada con la PAE ( $p = 0,36$ ). Branch-Elliman y cols. obtuvieron resultados similares, y concluyeron en que prolongar su duración no se asoció con una reducción en las infecciones del sitio quirúrgico.<sup>9</sup> Asimismo, Kheir y cols. no hallaron diferencias estadísticamente significativas en la disminución de la tasa de IPP en el grupo de PAE comparado con el grupo de PAEx y factores de riesgo.<sup>1</sup> Bukowski y cols. evaluaron si la PAEx en pacientes sometidos a una revisión aséptica de cadera disminuye el riesgo de IPP, y tampoco hallaron diferencias estadísticamente significativas.<sup>10</sup>

En un estudio de Garabano y cols., se comunica una tasa de IPP del 7,27% en la ACP. Las tasas fueron ligeramente superiores en ambos grupos, tanto para la PAEx como para la PAE (17,89% y 10,71%, respectivamente).<sup>4</sup>

Según Inabathula y cols., la PAEx posoperatoria da como resultado una reducción estadística y clínicamente significativa en la tasa de infección en pacientes seleccionados con alto riesgo de infección a los 90 días de una ACP. Sobre esta base, se podría inferir que, de haberse prolongado el seguimiento de los pacientes de nuestro estudio, los resultados podrían ser similares. Además, el estudio comparó el impacto de la profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a una ACP y múltiples factores de riesgo, y se observó que los pacientes que no habían recibido PAEx por 7 días tenían una predisposición cuatro veces mayor a sufrir una IPP. Por el contrario, en nuestra serie, al ajustar el riesgo por comorbilidades, no hubo diferencias estadísticamente significativas.<sup>11</sup>

Respecto a la estancia hospitalaria, los pacientes permanecieron internados un promedio de 13 días en el grupo de PAE y 10 días en el grupo de PAEx, cifras similares a las publicadas por Garabano y cols. (media de 10 días), período significativamente menor en el grupo de PAEx.<sup>4</sup>

Una limitación de nuestro estudio es la dificultad para incluir algunas variables consideradas factores de riesgo para IPP, como estado nutricional, alcoholismo, consumo crónico de corticoides, colonización por *S. aureus* resistente a metilicina, pues se utilizaron fuentes de datos secundarias.<sup>1</sup> Respecto al tamaño de la muestra, se podría considerar que si se aumentara el número de pacientes en el grupo de PAEx podrían obtenerse diferencias estadísticamente significativas respecto a las IPP, si lo comparamos con el grupo de PAE.

Según los estudios publicados, la prolongación de la profilaxis antibiótica puede ser una medida simple, segura y rentable para contrarrestar los factores no modificables del paciente y así reducir las IPP, pero, en este estudio, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas a los 30 días de la cirugía. Esto pone en evidencia la necesidad de llevar a cabo más investigaciones que respalden la hipótesis planteada.

En resumen, la definición de IPP sigue siendo un punto de discusión, sujeta a recursos hospitalarios y protocolos de cada institución, coincidiendo con el dinamismo diagnóstico planteado por la bibliografía.

En este estudio, no se demuestra que la PAEx disminuya la tasa de IPP agudas a los 30 días en pacientes con ACP secundarias a fracturas del tercio proximal del fémur. Teniendo en cuenta que la profilaxis antibiótica constituye un factor fundamental en la prevención de dichas infecciones, se debería continuar el estudio de esta medida, ya que se demostró que, en pacientes seleccionados, es eficaz para disminuir las IPP a los 90 días y al año de la cirugía.

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

ORCID de E. Donnari: <https://orcid.org/0009-0003-2676-6936>

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

ORCID de A. M. Paschetta Arrue: <https://orcid.org/0009-0003-5872-4634>

ORCID de J. M. Pirola: <https://orcid.org/0009-0000-9708-1318>

ORCID de E. C. Alvez: <https://orcid.org/0009-0000-2259-9577>

ORCID de J. P. Di Fazio Sale: <https://orcid.org/0009-0004-4336-5701>

ORCID de B. Tellarini: <https://orcid.org/0009-0007-6353-7728>

ORCID de J. P. Pesci: <https://orcid.org/0009-0007-0927-6037>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kheir MM, Dilley JE, Ziemba-Davis M, Meneghini RM. The AAHKS Clinical Research Award: Extended oral antibiotics prevent periprosthetic joint infection in high-risk cases: 3855 patients with 1-year follow-up. *J Arthroplasty* 2021;36(7S):S18-S25. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2021.01.051>
2. Valencia J, Orani J, Fernandez L. Infección del sitio quirúrgico - Análisis de los factores de riesgo en los servicios de ortopedia y traumatología. PROATO, Programa de Actualización en Ortopedia y Traumatología. Vigésimo primer ciclo, Módulo 3, 2021.
3. Shohat N, Bauer T, Buttaro M, Budhiparama N, Cashman J, Della Valle CJ, et al. Hip and knee section, what is the definition of a periprosthetic joint infection (PJI) of the knee and the hip? Can the same criteria be used for both joints? Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34(2):S325-S327. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.045>

4. Garabano G, Cubecino A, Simesen de Bielke H, Robador N, Olivetto JM, Sierio M, et al. Epidemiología de la fractura de cadera en la Argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(4):437-46. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.4.1113>
5. Aboltins C, Berdal J, Casas F, Corona PS, Cuellar D, Ferrari MC, et al. Hip and knee section, prevention, antimicrobials (systemic): Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34(2S):S279-S288. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.012>
6. Yates A. Postoperative prophylactic antibiotics in total joint arthroplasty. *Arthroplast Today* 2018;4(1):130-1. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2018.01.003>
7. Hong C, Black C, Ryan S, Seyler TM. Extended oral antibiotics and infection prophylaxis after a primary or revision total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2020;33(2):111-8. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3400755>
8. Siddiqi A, Forte S, Docter S, Bryant D, Sheth NP, Chen AF. Perioperative antibiotic prophylaxis in total joint arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Bone J Surg Am* 2019;101(9):828-42. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.00990>
9. Branch-Elliman W, O'Brien W, Strymish J, Itani K, Wyatt C, Gupta K. Association of duration and type of surgical prophylaxis with antimicrobial-associated adverse events. *JAMA Surg* 2019;154(7):590-8. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.0569>
10. Bukowski BR, Owen AR, Turner TW, Fruth KM, Osmon DR, Pagnano MW, et al. Extended oral antibiotic prophylaxis after aseptic revision total hip arthroplasty: does it decrease infection risk? *J Arthroplasty* 2022;37(12):2460-5. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.06.023>
11. Inabathula A, Dilley JE, Ziemba-Davis M, Warth LC, Azzam KA, Ireland PH, et al. Extended oral antibiotic prophylaxis in high-risk patients substantially reduces primary total hip and knee arthroplasty 90-day infection rate. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(24):2103-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01485>

# Conservación de tallos femorales no cementados fijos en pacientes con infección periprotésica crónica de cadera

Walter F. Martínez,<sup>\*</sup> Fernando Tillet,<sup>\*\*</sup> Eduardo J. Bochaty,<sup>#</sup> Fernando A. Lopreite<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Clínica Privada Hispano Argentina, Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina; Grupo GRECARO

<sup>\*\*</sup>Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; Grupo GRECARO

<sup>#</sup>Instituto de Tratamiento y Rehabilitación Articular, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; Grupo GRECARO

<sup>\*\*</sup>Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; Grupo GRECARO

## RESUMEN

**Introducción:** La revisión en dos tiempos se considera el método de referencia para tratar a pacientes con artroplastia de cadera e infección crónica. Sin embargo, durante el retiro de un vástago femoral no cementado fijo, se puede dañar el fémur proximal, lo que puede plantear dificultades en el reimplante. **Objetivo:** Determinar si la infección periprotésica crónica de cadera se puede tratar con un intercambio parcial de sus componentes, conservando un vástago femoral no cementado fijo. **Materiales y Métodos:** Estudio de serie de casos retrospectivo, multicéntrico que incluyó a 9 pacientes con artroplastia de cadera e infección crónica, programados para el recambio parcial en uno o dos tiempos con retención del tallo femoral fijo, entre enero de 2014 y noviembre de 2019. Se evaluó la evolución mediante el examen clínico, el puntaje de cadera de Harris, y estudios de laboratorio y radiológicos. **Resultados:** En un seguimiento medio de 5.8 años de 9 pacientes con artroplastia de cadera no cementada, después del reimplante de la prótesis, la infección remitió en 8 pacientes (88,9%), y el puntaje medio de cadera de Harris fue de 81 en el último control. No hubo aflojamiento de componentes acetabulares ni femorales. **Conclusiones:** La conservación de vástagos femorales no cementados puede representar una opción aceptable para los pacientes con infección periprotésica crónica de cadera cuando la extracción del componente femoral daría como resultado una pérdida significativa de hueso y un compromiso de la reconstrucción. Sin embargo, se requieren más estudios sobre esta técnica.

**Palabras clave:** Revisión parcial; infección periprotésica crónica.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Preservation of Fixed Cementless Femoral Stems in Patients with Chronic Periprosthetic Hip Infection

### ABSTRACT

**Introduction:** Two-stage revision is considered the gold standard for the treatment of chronically infected hip arthroplasty. However, during the removal of a fixed cementless femoral stem, the proximal femur can be damaged, which can lead to difficulties in reimplantation. **Objective:** We intend to determine if chronic periprosthetic hip infection can be treated with a partial exchange of its components, in two stages, keeping a fixed cementless femoral stem. **Materials and Methods:** This retrospective, multicenter case series study included 9 patients with chronic infection following hip arthroplasty, scheduled for single- or two-stage partial exchange with retention of the fixed femoral stem between January 2014 and November 2019. We assessed the patients' progress through clinical examination, Harris Hip Score evaluation, and laboratory and radiological studies. **Results:** In a mean follow-up of 5.8 years in 9 patients with cementless hip arthroplasty, 8 patients achieved infection remission (88.9%) after prosthetic reimplantation, and the mean Harris Hip Score reached 81 points at the last follow-up evaluation. There was no loosening of acetabular or femoral components. **Conclusions:** Uncemented femoral stem retention may represent an acceptable option for patients with chronic periprosthetic hip infection when removal of the femoral component would result in significant bone loss and compromise of the reconstruction. However, more studies are required on this treatment.

**Keywords:** Partial review; chronic periprosthetic infection.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 18-6-2023. Aceptado luego de la evaluación el 18-7-2023 • Dr. WALTER F. MARTÍNEZ • wfm5252@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0004-7249-1563>

**Cómo citar este artículo:** Martínez WF, Tillet F, Bochaty EJ, Lopreite FA. Conservación de tallos femorales no cementados fijos en pacientes con infección periprotésica crónica de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):539-547. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1777>

## INTRODUCCIÓN

La infección periprotésica (IPP) de cadera es una complicación devastadora. Representa un reto diagnóstico y terapéutico para los médicos. Aproximadamente el 0,5-3% de los pacientes con una artroplastia primaria y el 4-6% de aquellos sometidos a un procedimiento de revisión sufren una infección profunda.<sup>1</sup> En nuestro país, la tasa de IPP de cadera, según el programa VIHDA 2021, oscila entre el 1,88% y el 8,64%.<sup>2</sup>

La IPP crónica se produce en un tiempo variable después de la cirugía. Tsukuyama lo establece después de las cuatro semanas del procedimiento inicial, aunque no existe una definición consensuada internacionalmente de IPP crónica.<sup>3-5</sup> Se trata de un tipo de infección con una biopelícula madura y estable.

Se han descrito varias modalidades terapéuticas para manejar el difícil problema que representa la IPP crónica después de una artroplastia primaria de cadera. El procedimiento de referencia es la cirugía de revisión en dos tiempos.<sup>6-8</sup> Algunos autores han aconsejado eliminar todos los componentes para erradicar la infección si ocurre más allá de las tres semanas de la cirugía primaria.<sup>9</sup>

En los últimos años, el instrumental de extracción acetabular se ha perfeccionado a punto tal que estos componentes fijos pueden separarse, de manera eficiente, con una pérdida ósea mínima.<sup>10,11</sup> Sin embargo, la eliminación del componente femoral sigue siendo difícil y complicada. Suele ser necesaria una osteotomía trocantérica extendida o una ventana cortical para extraer un vástago femoral fijo. Esto puede provocar una perforación o fractura femoral inesperada durante la cirugía, y aumentar la pérdida de sangre y el tiempo quirúrgico.<sup>12</sup>

El objetivo de este artículo es presentar una serie retrospectiva de pacientes con IPP crónica de cadera en quienes se decidió conservar el componente femoral no cementado fijo, porque se consideró que la extracción podría generar una pérdida significativa de hueso que comprometería un posterior reimplante.

En estas circunstancias, la hipótesis planteada fue que algunas IPP crónicas podrían tratarse, con éxito, sin eliminar un componente femoral no cementado osteointegrado en pacientes seleccionados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de serie de casos, retrospectivo multicéntrico. Entre enero de 2014 y noviembre de 2019, nueve pacientes con diagnóstico de IPP crónica de cadera fueron sometidos a una revisión parcial en uno o dos tiempos.

La IPP se diagnosticó según los criterios establecidos por la *Musculoskeletal Infection Society*<sup>13</sup> y las pautas brindadas por el *International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection (ICM)*.<sup>14,15</sup>

Los criterios de inclusión fueron: 1) pacientes que habían sido sometidos a una revisión parcial en uno o dos tiempos por diagnóstico de IPP crónica según la clasificación de Tsukuyama, 2) un microorganismo aislado en el líquido de la punción articular antes de la cirugía, 3) componentes protésicos femorales fijos, según la evaluación radiográfica e intraoperatoria, cuya extracción podría provocar una grave pérdida ósea y comprometería los esfuerzos futuros de fijación.

Se excluyó a los pacientes con IPP de <4 semanas de evolución, compromiso inmunológico y sin un microorganismo identificado en el momento de la cirugía.

Se evaluó la fijación de la prótesis mediante radiografías anteroposterior y lateral de cadera. La copa acetabular se consideró floja cuando la migración era >2 mm, si había un cambio en la abducción >4° o líneas de demarcación en las zonas de DeLee-Charnley.<sup>16</sup>

## RESULTADOS

La edad promedio de los pacientes era de 72.3 años (rango 64-81). El índice de masa corporal promedio era de 29,1 kg/m<sup>2</sup> (rango 26,2-35,9). Cuatro pacientes eran mujeres y cinco, hombres. Los procedimientos quirúrgicos antes de la infección habían sido una artroplastia primaria de cadera no cementada (3 casos) y revisiones asépticas (6 casos). Todos los pacientes incluidos, salvo uno, tenían, al menos, una comorbilidad (Tabla 1).

Los microorganismos aislados en el líquido de la punción articular realizada antes de la cirugía se detallan en la **Tabla 2**. Las muestras de líquido sinovial fueron enviadas al laboratorio en frascos de hemocultivo y cultivadas para bacterias aerobias y anaerobias durante 14 días. La IPP siempre se diagnosticó sobre la base de los criterios mayores del ICM, dos cultivos eran positivos con germen fenotípicamente idéntico.

Los niveles séricos prequirúrgicos de velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva eran altos en todos los casos (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Características de los pacientes con infección periprotésica tardía crónica

Variable	Valor
Edad, promedio (años)	72,3 (rango 64-81)
Sexo, masculino/femenino	5/4
Índice de masa corporal promedio (kg/m <sup>2</sup> )	29,1 (rango 26,2-35,9)
Hipertensión arterial	7
Diabetes	2
Tabaquismo	3
Obesidad	3
Proteína C reactiva preoperatoria, promedio (mg/l)	19 (12-24)
Velocidad de sedimentación globular preoperatoria, promedio (mm/1 h)	62 (48-93)
Duración de los síntomas antes de la revisión, promedio (meses)	3 (2-5)
Duración del seguimiento, promedio (años)	5,8 (3-8)

**Tabla 2.** Microorganismos identificados

Microorganismo identificado	Cantidad de pacientes
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a meticilina	3
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> sensible a meticilina	3 ( <i>S. epidermidis</i> , <i>S. haemolyticus</i> , <i>S. caprae</i> )
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina	1
<i>Cutibacterium acnes</i>	1

Tres pacientes tenían demarcación en las zonas 2 y 3 de DeLee-Charnley, mientras que el resto tenía líneas radiolúcidas en las tres zonas y migración del cotilo. El tallo femoral era no cementado en todos los casos. Las radiografías no mostraron líneas de radiolucencia, osteólisis ni remodelación en las zonas 1-7 de Gruen.<sup>17</sup> Todas las cirugías se realizaron mediante un abordaje posterolateral. La fijación se comprobó durante la cirugía al intentar mover el implante en las direcciones anteroposterior y mediolateral, y girarlo en sentido horario y antihorario, y después tratando de sacar el vástago usando un extractor. Se verificó que no había espacios visibles en la interfase hueso-implante, daño por desgaste en el implante, corrosión por fricción alrededor del cono femoral o movimiento de la prótesis.

En la cirugía de revisión, se procedió a un desbridamiento agresivo y la eliminación de cualquier tejido suelto o necrótico. Para extraer los componentes acetabulares, se utilizaron escoplos específicos y se cepilló minuciosamente el vástago femoral expuesto. Siempre se cambió la cabeza femoral (Figura 1).



**Figura 1.** Extracción de la copa acetabular y recambio de la cabeza femoral.

Después de extraer el componente acetabular, se realizó un abundante lavado pulsátil con solución salina. Se cepilló la porción proximal del componente femoral preservado. La revisión fue en un tiempo quirúrgico en dos pacientes y, en los restantes, en dos tiempos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Descripción de los componentes extraídos e intercambiados y de los tiempos quirúrgicos

Paciente	Componente retenido	Componente extraído	Elementos modulares intercambiados	Tiempos quirúrgicos
1	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral	2
2	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral	2
3	Vástago femoral no cementado de fijación metafisaria	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral	2
4	Vástago femoral no cementado de fijación metafisaria	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral	2
5	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular cementada	Cabeza femoral	2
6	Vástago femoral no cementado de fijación metafisaria	Copa acetabular cementada	Cabeza femoral	2
7	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral	2
8	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral y módulo proximal	1
9	Vástago femoral no cementado de fijación distal	Copa acetabular no cementada	Cabeza femoral y módulo proximal	1

En los dos pacientes sometidos a una revisión en un tiempo, se implantaron componentes acetabulares cementados (más aloinjerto esponjoso y anillo ilioisquiático) (Figura 2). Estos dos pacientes tenían múltiples comorbilidades y no aceptaban un procedimiento en dos tiempos.



**Figura 2.** Conservación del vástago femoral no cementado de fijación distal. Recambio de la copa acetabular.

Se enviaron varias muestras (al menos, 5) para las pruebas de cultivo. Seis coincidieron con los microorganismos identificados en el líquido de la punción articular. Pese a no recibir antibióticos antes de la cirugía, dos pacientes tenían cultivos intraoperatorios negativos. Uno tenía un solo cultivo positivo para *Staphylococcus* coagulasa negativo no identificado en la punción articular previa y fue considerado como contaminante. Si se detectaban lesiones osteolíticas, se realizaba un curetaje. Se procedió al lavado final con povidona yodada al 0,35% durante tres minutos.

En las revisiones parciales en dos tiempos, se moldeó un espaciador funcional articulado elaborado con un componente acetabular que fue cementado en estadios avanzados de fraguado, creando una superficie de interdigitación ósea reducida. Se utilizó un cemento con gentamicina (Subiton G, Buenos Aires, Argentina) al que se le adicionaron 4 g de vancomicina en polvo.

Después de la intervención, durante la “fase de espaciador”, a todos los pacientes se les administraron antibióticos por vía intravenosa, como mínimo, durante siete días; en este período, se controlaron periódicamente los marcadores inflamatorios y distintos parámetros de laboratorio. Los antibióticos para el posoperatorio fueron seleccionados según la sensibilidad del microorganismo identificado en los cultivos. Luego, los pacientes continuaron con antibióticos por vía oral, indicados según la sensibilidad del microorganismo, al menos, por seis semanas, de acuerdo con la recomendación de los médicos del Servicio de Infectología, mientras se evaluaba la normalización o el descenso de los marcadores inflamatorios (proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular). La antibioticoterapia intravenosa consistió en vancomicina, cefazolina, ceftriaxona, clindamicina y ciprofloxacina, siguiendo las pautas establecidas por la Guía Clínica de la *Infectious Diseases Society of America* y los antibiogramas previos. Para la vía oral se indicaron rifampicina, levofloxacina y ciprofloxacina.

La decisión de realizar el reimplante se tomó junto con estos especialistas. Los criterios para el reimplante fueron: un cuadro médico estable y una respuesta apropiada al tratamiento de la infección (disminución de la velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva normal o disminuida y estado satisfactorio de la herida).

El segundo tiempo se llevó a cabo, como promedio, a las 10.3 semanas del primer procedimiento (rango 7-16). Se extrajo el espaciador y se realizó un desbridamiento del tejido blando necrótico. Se enviaron varias muestras (5) para las pruebas de cultivo y sensibilidad, recuento leucocitario y anatomía patológica. No se hallaron evidencias visibles de la infección en ningún paciente. Tampoco se identificó ningún microorganismo en los cultivos de las muestras obtenidas durante el procedimiento.

Se reimplantaron componentes acetabulares no cementados con par de fricción metal-polietileno en cinco pacientes. En otros cuatro, la fijación fue cementada.

Después del reimplante, se administraron antibióticos por vía intravenosa, durante 48 h y luego por vía oral, durante 4.3 meses, como promedio (rango 3-8), según el criterio de los médicos del Servicio de Infectología. Los antibióticos orales se suspendieron cuando los valores de los biomarcadores séricos descendieron significativamente o se normalizaron y el paciente no tenía síntomas (fundamentalmente dolor, tumefacción o eritema).

El seguimiento mínimo fue de tres años (media 5.8 años; rango 3-8). Los pacientes fueron controlados en consultorios externos a las 3 y 6 semanas, a los 3, 6, 9 y 12 meses, y luego anualmente, como parte de un protocolo estándar. Debían realizarse análisis de sangre antes de la consulta y los resultados estaban disponibles en ese momento. Se evaluó el puntaje de cadera de Harris. Todos asistieron a sus consultas.

El tratamiento se consideró exitoso utilizando los criterios descritos por Díaz Ledesma y cols.,<sup>18</sup> basados en un consenso realizado con el método Delphi (erradicación de la infección, ninguna intervención quirúrgica posterior y sin muertes relacionadas con la IPP).

En un paciente tratado con revisión parcial en un tiempo, la infección recurrió por el mismo microorganismo (*S. aureus* sensible a meticilina) y debió ser sometido a una revisión en dos tiempos. Los ocho pacientes restantes no sufrieron infección en cinco años de seguimiento. Ninguno necesitó tratamiento supresor. La tasa de remisión de la infección fue del 88,9%. El puntaje de cadera de Harris modificado promedio mejoró hasta 81 (rango 76-83) en la última evaluación. No se detectó aflojamiento de componentes acetabulares ni femorales.

## DISCUSIÓN

Los adelantos constantes de las técnicas quirúrgicas y el perfeccionamiento del material de las prótesis han mejorado significativamente la integración de los implantes al tejido óseo. Esto ha determinado una fuerte contribución a la estabilidad inicial y a largo plazo. Sin embargo, si los pacientes necesitan una cirugía de revisión por una razón diferente del aflojamiento de la prótesis, es particularmente complejo extraer un componente osteointegrado, incluso en manos de un equipo experimentado con instrumental preciso.

Aunque se ha desarrollado un instrumental específico para facilitar la extracción del componente acetabular fijo con una pérdida ósea mínima, la extracción de un componente femoral no cementado osteointegrado puede provocar serias complicaciones y dificultar la posterior reconstrucción. La extracción de un componente femoral fijo puede provocar: 1) una pérdida significativa de material óseo; 2) una fractura femoral, especialmente cuando se requiere una osteotomía trocantérica extendida; y 3) la formación de un secuestro debido a una disección extensa de partes blandas.

En este estudio, se evaluó el tratamiento de la IPP crónica con reconstrucción parcial en dos tiempos conservando el componente femoral en nueve pacientes. La infección recurrió en uno solo (88,9% de remisión), no hubo muertes asociadas con el tratamiento y el puntaje de cadera de Harris modificado promedio fue de 81, en el rango cualitativo de “bueno”.

Si bien el tratamiento aceptado para la IPP crónica es la revisión en uno o en dos tiempos, se ha comenzado a cuestionar la extracción de componentes femorales no cementados fijos cuando la calidad ósea es mala, ya que la extracción de este componente podría generar una pérdida de hueso significativa que no permita un reimplante en pacientes altamente seleccionados.

Es importante realizar una limpieza adecuada y minuciosa de los tejidos, así como del componente femoral fijo y extraer los componentes modulares. Asimismo, es fundamental conocer el microorganismo causal en una muestra por punción previa, a fin de decidir si la revisión será en uno o en dos tiempos, el antibiótico por colocar en el cemento del espaciador y el antibiótico que se administrará.

En el ICM (II Consenso de Filadelfia), se establece que se puede considerar la artroplastia de resección subradical (conservación de implantes) durante el manejo de pacientes con IPP crónicas cuando se demuestra que un componente está bien fijo y su extracción imposibilita una futura reconstrucción.<sup>15</sup> Las tasas de éxito con esta técnica han sido aceptables (87-89%). Estas pueden compararse con los resultados publicados sobre la cirugía en dos tiempos, aunque las tasas de éxito informadas son muy variables. La selección cuidadosa de los pacientes mediante una evaluación adecuada de la fijación es la clave para determinar si la retención de componentes es una opción viable.

El ICM informa que las tasas generales de erradicación de la infección con esta técnica oscilaron entre el 80% y el 100% (media 90%). Más adelante, el ICM establece que: “el desbridamiento completo de la articulación de la cadera o la rodilla con la extracción de todos los implantes es lo ideal para conseguir un óptimo tratamiento quirúrgico de las IPP. Este principio debe seguirse siempre que sea posible. Sin embargo, puede haber casos poco frecuentes de IPP en los que la extracción de todos los implantes puede causar mayor morbilidad e imposibilitar una futura reconstrucción. En esta situación, algunos implantes pueden no retirarse. El nivel de evidencia de esta afirmación alcanza la categoría de “Consenso”; el voto de los delegados fue de “de acuerdo” 97% y “en desacuerdo” 3% (consenso unánime y más fuerte)”.

Por último, los delegados del ICM se preguntan si “¿Es posible tener una infección aislada de una sola parte de la articulación (por ejemplo, el fémur y no el acetábulo o la tibia y no el fémur)?”. Y la respuesta es: “Se desconoce. La infección de una articulación protésica probablemente involucre la formación de biofilm en las superficies de todo el material extraño. Sin embargo, **puede haber circunstancias excepcionales en las que los organismos infecciosos no puedan alcanzar la superficie de un implante bien integrado y formar una biopelícula**”. El nivel de evidencia fue limitado y en la votación de los delegados el 75% estuvo de acuerdo (supermayoría, consenso fuerte).

En 1989, Struhl y cols. publicaron el caso de un paciente sometido a una revisión en dos tiempos con retención del componente femoral y remisión de la infección a los 18 meses de tratamiento.<sup>19</sup>

Lombardi y cols. dieron a conocer un estudio retrospectivo de 41 pacientes con IPP crónica tratados con un cambio parcial de componentes en dos tiempos que incluyó la extracción completa del componente acetabular, la retención del vástago femoral fijo con extracción de los componentes modulares y el reimplante posterior de la prótesis. La mediana de seguimiento fue de cuatro años, y la tasa de recurrencia de la infección con el recambio parcial en dos tiempos después de una IPP crónica de cadera fue del 19%.<sup>20</sup>

Ji y cols. publicaron un análisis retrospectivo que incluyó a 31 pacientes con IPP crónica sometidos a una revisión parcial en un tiempo. Veintisiete de los 31 pacientes (87,1%) obtuvieron resultados satisfactorios y no requirieron tratamiento médico o quirúrgico adicional por la recurrencia de la infección.<sup>21</sup>

En el estudio de El-Husseiny y cols., 18 pacientes con IPP crónica fueron tratados con un procedimiento que preservaba el componente femoral o acetabular. El período mínimo de seguimiento fue de cinco años. En tres casos, la infección recurrió (83,34% de curación de la infección) y fueron tratados con revisión en dos tiempos.<sup>22</sup> En nuestro estudio, se evaluó solo la preservación de componentes femorales.

Kassam y cols. publicaron una serie de 89 pacientes en quienes se conservaron mantos de cemento fijos en la IPP crónica recambiando el vástago femoral y el acetábulo, y con la técnica de cemento en cemento; la tasa de remisión de la infección fue del 92,1%.<sup>23</sup>

Los resultados de estas publicaciones son similares a los que hemos obtenido.

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones. Se trata de una serie de casos retrospectivos, como toda la bibliografía publicada hasta la fecha, no se incluyó un grupo de comparación o de control junto con el grupo de estudio. Los pacientes fueron seleccionados si cumplían con todos los criterios de inclusión, los cuales fueron altamente selectivos y subjetivos para el enfoque descrito. Otra clara limitación es el tamaño de la muestra. Si bien se trata de nueve pacientes, en la bibliografía internacional, el número de casos es bajo (de 2 a 41), porque es un procedimiento para pacientes estrictamente seleccionados.

Como fortalezas, podemos mencionar que es el primer estudio nacional sobre este controversial tema.

Se necesitan investigaciones más amplias para confirmar estos resultados antes de poder recomendar esta técnica para un uso más amplio.

## CONCLUSIONES

El intercambio parcial de componentes, con retención de vástagos femorales no cementados osteointegrados puede representar una opción aceptable para los pacientes con IPP crónica, no inmunocomprometidos, con microorganismo conocido y vástago femoral fijo, cuando su extracción podría dar como resultado una pérdida significativa de hueso y un compromiso de la reconstrucción. Sin embargo, se requieren más estudios sobre este método de tratamiento.

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

ORCID de F. Tillet: <https://orcid.org/0000-0003-2658-9856>

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

ORCID de E. J. Bochaty: <https://orcid.org/0000-0003-3645-6563>

## BIBLIOGRAFÍA

- Gundtoft PH, Overgaard S, Schønheyder HC, Møller JK, Kjærsgaard-Andersen P, Pedersen A. The “true” incidence of surgically treated deep prosthetic joint infection after 32,896 primary total hip arthroplasties: a prospective cohort study. *Acta Orthop* 2015;86:326-34. <https://doi.org/10.3109/17453674.2015.1011983>
- Pagano I. Reporte anual de vigilancia de infecciones asociadas al cuidado de la salud 2021. Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) Dr. C. Malbrán, Buenos Aires. Disponible en: <http://sgc.anlis.gob.ar/handle/123456789/2436>
- Vila A, Kremer G, Chuluyan J, Querci M, Sanchez M, Paz Sierra M. Diagnóstico de infecciones asociadas a artroplastias. *Medicina (Buenos Aires)* 2022;82(2):249-61. PMID: 35417390
- Della Valle C, Parvizi J, Bauer TW, Dicesare PE, Parker Evans R, Segretiet J, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infections of the hip and knee. *J Am Acad Orthop Surg* 2010;18(12):760-70. <https://doi.org/10.5435/00124635-201012000-00006>
- Parvizi J, Jacovides C, Zmistowski B, Jung KA. Definition of periprosthetic joint infection: is there a consensus? *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(11):3022-30. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1971-2>
- Hsieh PH, Shih CH, Chang YH, Lee MS, Yang WE, Shih HN. Treatment of deep infection of the hip associated with massive bone loss: two-stage revision with an antibiotic-loaded interim cement prosthesis followed by reconstruction with allograft. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(6):770-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.87B6.15411>
- Maurer SG, Baitner AC, Di Cesare PE. Reconstruction of the failed femoral component and proximal femoral bone loss in revision hip surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8(6):354-63. <https://doi.org/10.5435/00124635-200011000-00003>
- Younger AS, Duncan CP, Masri BA. Treatment of infection associated with segmental bone loss in the proximal part of the femur in two stages with use of an antibiotic-loaded interval prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(1):60-9. <https://doi.org/10.2106/00004623-199801000-00011>
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004;351(16):1645-54. <https://doi.org/10.1056/NEJMra040181>
- Taylor PR, Stoffel KK, Dunlop DG, Yates PJ. Removal of the well-fixed hip resurfacing acetabular component: a simple, bone preserving technique. *J Arthroplasty* 2009;24(3):484-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.01.305>
- Preiss RA, Patil S, Meek RM. The use of modular femoral head trials to centre the Explant blade facilitates retrieval of well-fixed acetabular components with minimal bone loss. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011;131(7):1003-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.01.305>

12. Kaneuji A, Sugimori T, Ichiseki T, Fukui K, Takahashi E, Matsumoto T. Cementless anatomic total hip femoral component with circumferential porous coating for hips with developmental dysplasia: a minimum ten-year follow-up period. *J Arthroplasty* 2013;28(10):1746-50. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.06.030>
13. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(11):2992-4. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2102-9>
14. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Joint J* 2013;95-B(11):1450-2. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B11.33135>
15. Parvizi J, Gehrke T. International consensus on periprosthetic joint infection: let cumulative wisdom be a guide. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(6):441. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00023>
16. DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976;(121):20-32. PMID: 991504
17. 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
18. Diaz-Ledezma C, Higuera CA, Parvizi J. Success after treatment of periprosthetic joint infection: A delphi-based international multidisciplinary consensus infection. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(7):2374-82. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2866-1>
19. Struhl S, Harwin SF, Stern RE, Kulick RG. Infected uncemented hip arthroplasty. Preserving the femoral stem with a two-stage revision procedure. *Orthop Rev* 1989;18(6):707-12. PMID: 2664672
20. Ekpo TE, Berend KR, Morris MJ, Adams JB, Lombardi AV Jr. Partial 2-stage exchange for infected total hip arthroplasty: An updated report. *J Arthroplasty* 2019;34(12):3048-53. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.07.001>
21. Ji B, Xu B, Guo W. Retention of the well-fixed implant in the single-stage exchange for chronic infected total hip arthroplasty: an average of five years of follow-up. *Int Orthop* 2017;41(5):901-9. <https://doi.org/10.1007/s00264-016-3291-3>
22. El-Husseiny M, Haddad F. The role of highly selective implant retention in the infected hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(10):2157-63. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4936-7>
23. Fishley W, Selvaratnam V, Whitehouse S, Kassam A. Cement-in-cement revision of the femur in infected hip arthroplasty in 89 patients across two centres. *Bone Joint J* 2022;104-B(2):212-20. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2021-0598.R1>

# Método simple para minimizar la discrepancia en la longitud de las extremidades y restaurar el *offset* en la artroplastia total de cadera

Pablo D. López, Adrián G. Almada, Santiago L. Iglesias, Ignacio J. Pioli, José M. Gómez, Bartolomé L. Allende  
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Existen más de 20 técnicas diferentes para corregir la discrepancia de miembros inferiores. El método que aquí se evalúa se basa en una clavija fija posicionada en el ala ilíaca asociada a un "calibre" móvil, con otra clavija con la que se marca la referencia en el trocánter mayor. **Objetivo:** Evaluar la confiabilidad de este dispositivo de medición usado durante la artroplastia total de cadera para restaurar la longitud del miembro inferior y el *offset* femoral. **Materiales y Métodos:** Se formaron dos grupos: grupo A con pacientes en quienes no se había usado el dispositivo y grupo B con pacientes en quienes sí se había usado el dispositivo. Se realizaron las mediciones en la radiografía panorámica de pelvis obtenida con el paciente de pie, antes de la cirugía y 3 meses después. **Resultados:** Se obtuvo una muestra de 80 pacientes (40 por grupo). Se logró corregir la discrepancia de la longitud de los miembros, pero no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la corrección promedio, entre ambos grupos ( $p = 0,07$ ). Sin embargo, al analizar la varianza en la corrección de la discrepancia de la longitud de cada grupo se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). **Conclusiones:** Este dispositivo que permite una medición cuantificable más objetiva no asegura una corrección de la discrepancia de la longitud exacta a 0 mm, pero sí permite trabajar dentro de un rango más confiable y seguro.

**Palabras clave:** Discrepancia de longitud; artroplastia total de cadera; calibre de cadera.

**Nivel de Evidencia:** III

## A Simple Method to Minimize Limb Length Discrepancy and Restore Offset in Total Hip Arthroplasty

### ABSTRACT

**Introduction:** There are more than 20 different techniques to correct lower limb length discrepancy. The method evaluated in this study is based on a fixed pin in the iliac wing connected to a mobile gauge and another pin in the greater trochanter with which the reference is marked. The objective is to evaluate the reliability of this measurement device used during THA to restore lower limb length and femoral offset. **Materials and Methods:** Two groups were formed: Group A (patients who did not use the device) and Group B (patients who did use the device). Measurements were taken in the pre-surgery panoramic pelvic radiograph with the patient standing and three months later. **Results:** A sample of 80 patients was obtained, with 40 in each group. The difference in limb length could be corrected in each group, however the average correction achieved by both groups did not result in a statistically significant difference ( $p=0.07$ ). However, when the variance in the correction of the difference in length of each group was examined, a statistically significant difference ( $p<0.001$ ) was obtained. **Conclusions:** We can conclude that while this device, which serves as a more objective quantifiable measurement technique, does not guarantee a correction of the exact length discrepancy to 0 mm, it does allow us to work within a more dependable and safe range.

**Keywords:** Lower limb length discrepancy; total hip arthroplasty; hip gauge.

**Level of Evidence:** III

## INTRODUCCIÓN

La discrepancia de la longitud de las extremidades después de una artroplastia total de cadera (ATC) es una causa de malos resultados funcionales y puede provocar dolor de ciático, dolor de espalda, marcha anormal y la insatisfacción del paciente. Asimismo, es el motivo más común de demandas contra ortopedistas en los Estados Unidos.<sup>1,2</sup>

Recibido el 9-7-2023. Aceptado luego de la evaluación el 22-7-2023 • Dr. PABLO D. LÓPEZ • pablopez1292@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-9722-1317>

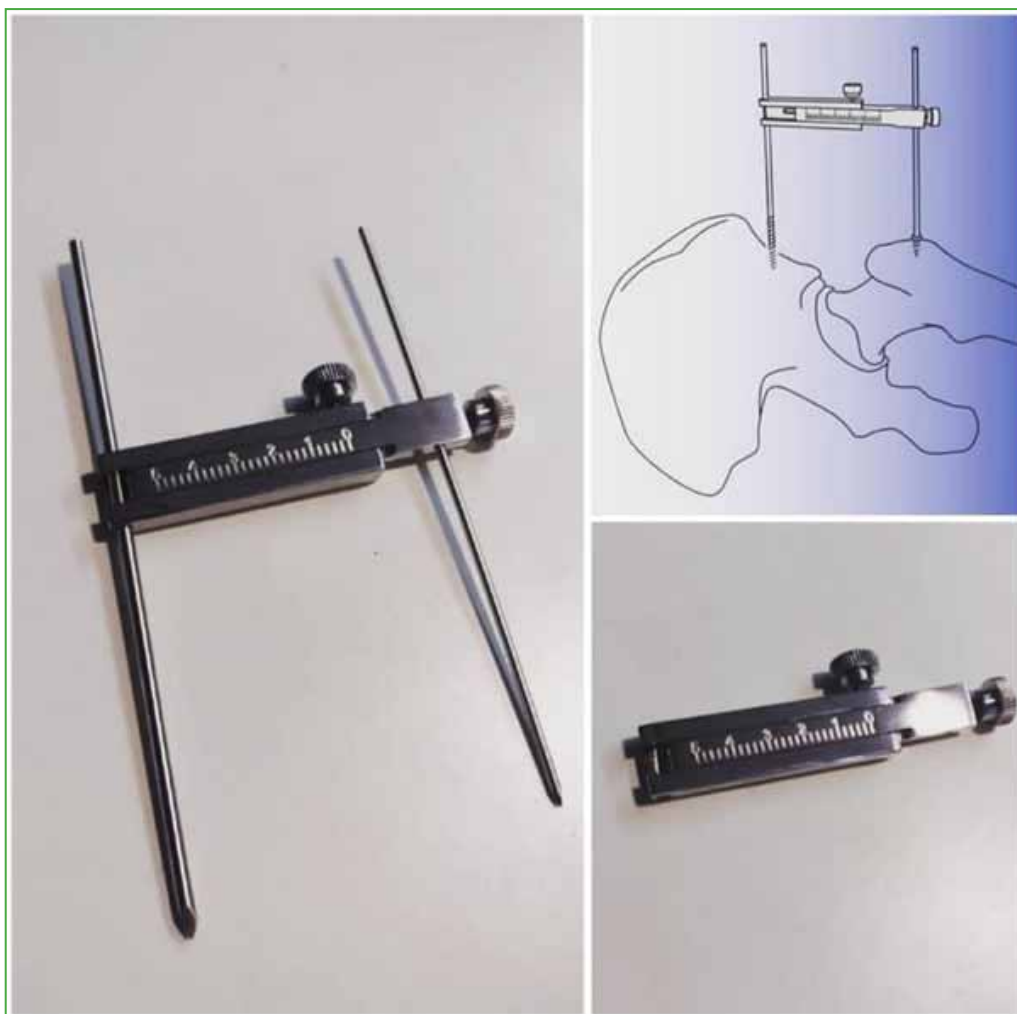
**Cómo citar este artículo:** López PD, Almada AG, Iglesias SL, Pioli IJ, Gómez JM, Allende BL. Método simple para minimizar la discrepancia en la longitud de las extremidades y restaurar el *offset* en la artroplastia total de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):548-556. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1793>

En los casos de coxartrosis, la extremidad afectada suele ser más corta y esto se debe a: 1) la pérdida del grosor del cartílago y la pérdida ósea (acortamiento estructural), 2) las contracturas de los tejidos blandos, como deformidad en aducción y flexión de la cadera (acortamiento aparente) y 3) la oblicuidad pélvica compensatoria (acortamiento aparente), con la hemipelvis afectada más alta para evitar el cruce de piernas por la posición de aducción.<sup>2</sup> Uno de los objetivos de la ATC es corregir la discrepancia de la longitud de las extremidades causada por el acortamiento estructural y las contracturas de los tejidos blandos.

La restauración del *offset* femoral también es esencial para lograr un buen resultado funcional, manteniendo un brazo de palanca abductor de la cadera para mejorar la estabilidad y la duración del implante, y la calidad de la marcha.<sup>3</sup>

La planificación preoperatoria cuidadosa y minuciosa es un paso fundamental para prevenir la discrepancia de la longitud de las extremidades después de la ATC, pero también diversas consideraciones intraoperatorias pueden ayudar a minimizarla. La comparación directa de los miembros inferiores es una técnica ampliamente usada, pero la variabilidad interobservador e intraobservador es muy amplia a causa de la posición del paciente y los campos quirúrgicos. Se han publicado cerca de 20 técnicas diferentes para ayudar a corregir la discrepancia de miembros inferiores, todas utilizan un punto de referencia pélvico estable y una referencia femoral variable.<sup>4</sup>

El método aquí evaluado se basa en una clavija fija posicionada en el ala ilíaca, superior al acetábulo y a nivel de la espina ilíaca anterosuperior asociada a un “calibre” móvil, con otra clavija con la que se marca la referencia en el trocánter mayor a partir de la cual se controla la longitud y el *offset* de la cadera (Figura 1).



**Figura 1.** Dispositivo de medición de la longitud de las extremidades y el *offset* femoral utilizado durante la artroplastia total de cadera.

## OBJETIVO

Evaluar la confiabilidad de un dispositivo de medición usado durante la ATC para restaurar la longitud del miembro inferior y el *offset* femoral. La hipótesis de trabajo fue que este dispositivo mejora el control de la longitud y el *offset* de las extremidades inferiores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y analítico. Los criterios de inclusión fueron: pacientes >18 años con ATC programada que contaran con radiografías preoperatorias y a los tres meses de la cirugía. Se establecieron los siguientes criterios de exclusión: artroplastia de cadera primaria compleja (p. ej., cadera displásica, cadera anquilosada, fracturas alrededor de la cadera, protrusión acetabular, afecciones neuromusculares, displasia esquelética, procedimientos óseos previos en la cadera), discrepancia previa de la longitud no atribuible a una enfermedad de la cadera, casos de revisión, radiografías inclinadas.

Los datos demográficos de los pacientes se extrajeron de las historias clínicas. Se formaron dos grupos, con un punto de corte en noviembre de 2019, momento en que se comenzó a utilizar el dispositivo de medición intraoperatoria (Figura 2). El grupo A (grupo de control) estaba formado por pacientes que habían sido sometidos a una ATC antes de dicha fecha, sin usar este dispositivo y el grupo B (grupo de estudio) incluyó a pacientes sometidos a una ATC con el uso del dispositivo de medición, luego de la fecha mencionada.

Se tomaron las mediciones en la radiografía panorámica de pelvis obtenida con el paciente de pie, antes de la cirugía y tres meses después de ella.

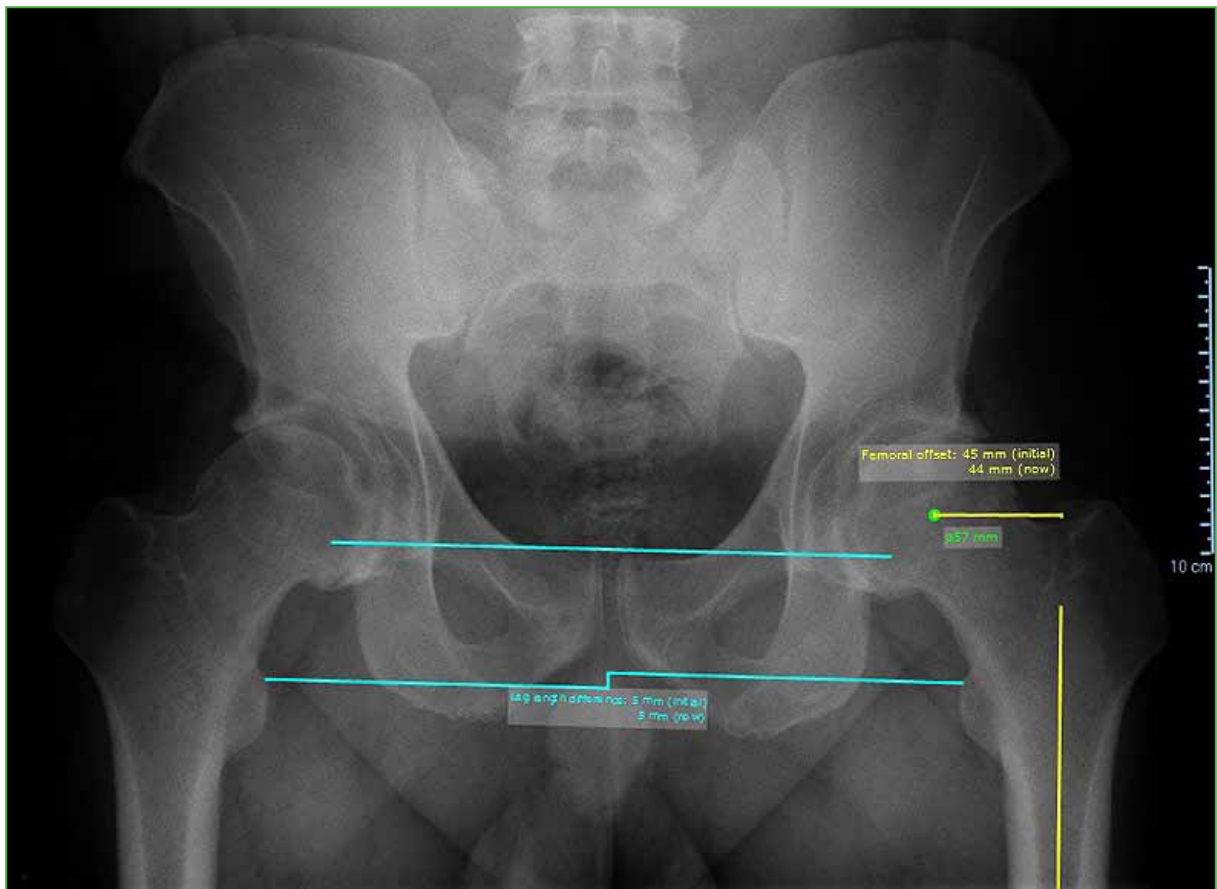


**Figura 2.** Imagen intraoperatoria del uso del dispositivo. Se observa el calibre móvil asociado a los dos clavos, uno fijo en el ala ilíaca (izquierda) y el otro móvil apoyado sobre una marca realizada en el trocánter mayor (derecha).

La discrepancia de la longitud de los miembros se midió como la distancia vertical entre la línea de referencia pélvica bilagral y el punto medial más prominente del trocánter menor.<sup>5</sup> En la radiografía preoperatoria, se midió la discrepancia de la longitud con respecto al miembro inferior contrario de referencia y, en la radiografía posoperatoria, se midió la corrección real obtenida con la ATC. El resultado se registró como un valor positivo para indicar el alargamiento de la pierna operada o un valor negativo para indicar un acortamiento.

Todas las mediciones se realizaron con el programa para Windows MediCAD® (Figura 3).

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética Institucional y cumple con la Declaración de Helsinki y la Declaración de Buenas Prácticas Clínicas de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología (ANMAT). También cumple con la Ley 9694 de la Provincia de Córdoba y la Ley Nacional Argentina de Protección de Datos Personales N.º 25.326.



**Figura 3.** Ejemplo de las medidas tomadas antes de la cirugía con el programa MediCAD®.

### Análisis estadístico

Los datos demográficos se compararon entre los dos grupos mediante pruebas no paramétricas de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis. Las variables categóricas (cambio en la longitud y *offset*) se expresan como medias, rangos, desviaciones estándar y varianzas, y se analizaron con las pruebas exactas de correlación de Spearman y homogeneidad de varianzas de Bartlett para la comparación entre grupos. El umbral de significación se fijó en  $p \leq 0,05$ . Se utilizó el programa R-Medic para el análisis.<sup>6</sup>

## RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 80 pacientes, 40 en cada grupo. La edad promedio del grupo A era de 61.5 años y la del grupo B, de 60.7 años. En ambos, predominaron el sexo masculino, la lateralidad derecha y la osteoartritis como diagnóstico preoperatorio; todos sin significancia estadística (Tabla 1).

**Tabla 1.** Resultados generales de ambos grupos

Variables		Sin dispositivo de medición Grupo A (n = 40)	Con dispositivo de medición Grupo B (n = 40)	p
Edad (años)		61.5 ± 11.9	60.7 ± 11.3	0,83
Sexo	Masculino	29 (72%)	23 (57%)	0,82
	Femenino	11 (28%)	17 (43%)	
Lado	Derecho	21 (53%)	22 (55%)	0,97
	Izquierdo	19 (48%)	18 (45%)	
Diagnóstico	Osteoartritis	39 (98%)	38 (95%)	0,07
	Necrosis ósea avascular	1 (2%)	2 (5%)	

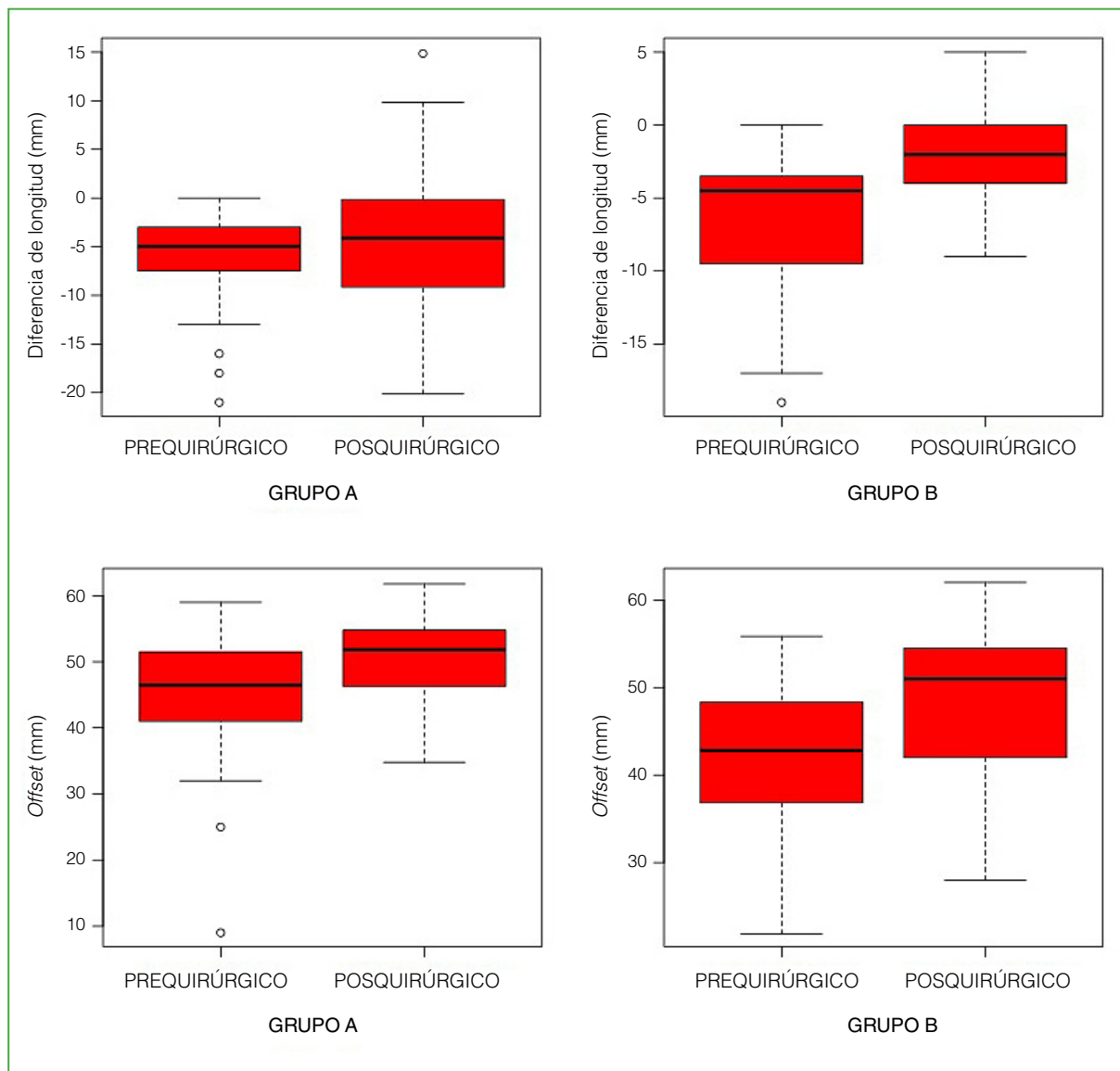
En el grupo A, la discrepancia de la longitud de los miembros era, en promedio, 5,78 mm más corta la cadera patológica antes de la cirugía, y se logró una corrección media de 1,8 mm, lo que dio como resultado 3,98 mm más corta en promedio, después de la operación (rango de -20 a +15 mm). El 24% de los miembros operados sin el dispositivo de medición intraoperatoria era más largo que el miembro contrario luego de la intervención cuando se los comparó con los del grupo B (10%).

En el grupo B, la discrepancia de la longitud promedio era de 6,58 mm más corta la cadera patológica, y se logró una corrección promedio de 4,75 mm con la cirugía usando el dispositivo de medición. La cadera operada quedó, en promedio, 1,83 mm más corta (rango de -9 a +5 mm). En ambos grupos, se logró una corrección estadísticamente significativa de la longitud de los miembros, pero, al analizar la corrección promedio lograda entre ambos grupos luego de la operación, no se halló una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,07$ ) (Tabla 2, Figura 4).

**Tabla 2.** Resultados comparativos entre ambos grupos en la corrección de la discrepancia de la longitud y del *offset*

Variables		Grupo A Media (DE)	Grupo B Media (DE)	p
Discrepancia de longitud	Preoperatoria	-5,78 (4,79)	-6,58 (4,8)	0,36
	Posoperatoria	-3,98 (8,17)	-1,83 (2,74)	0,07
	p	0,026	0,011	
<i>Offset</i>	Preoperatorio	45,30 (9,31)	42,43 (8,60)	0,19
	Posoperatorio	50,68 (6,78)	48,63 (8,25)	0,16
	p	0,001	0,001	

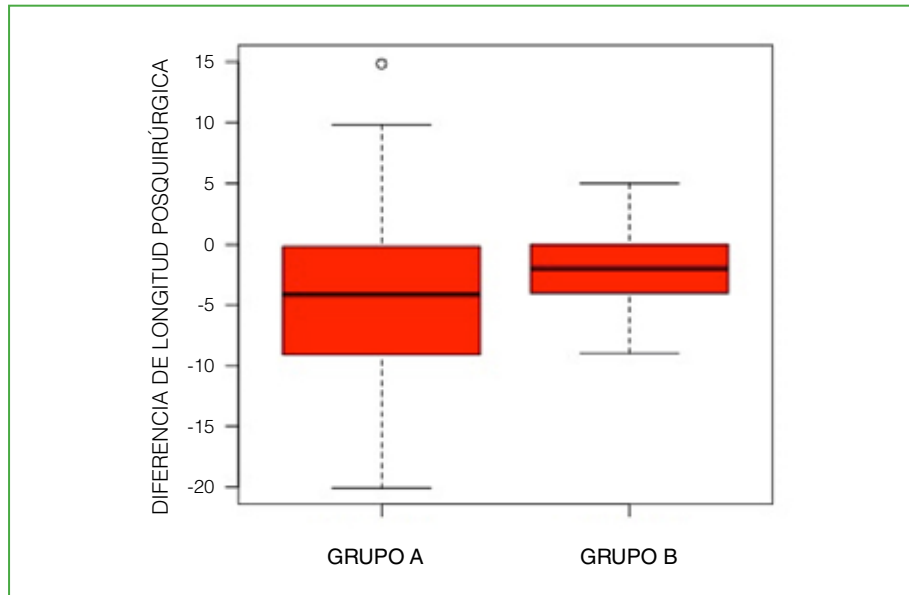
DE = desviación estándar.



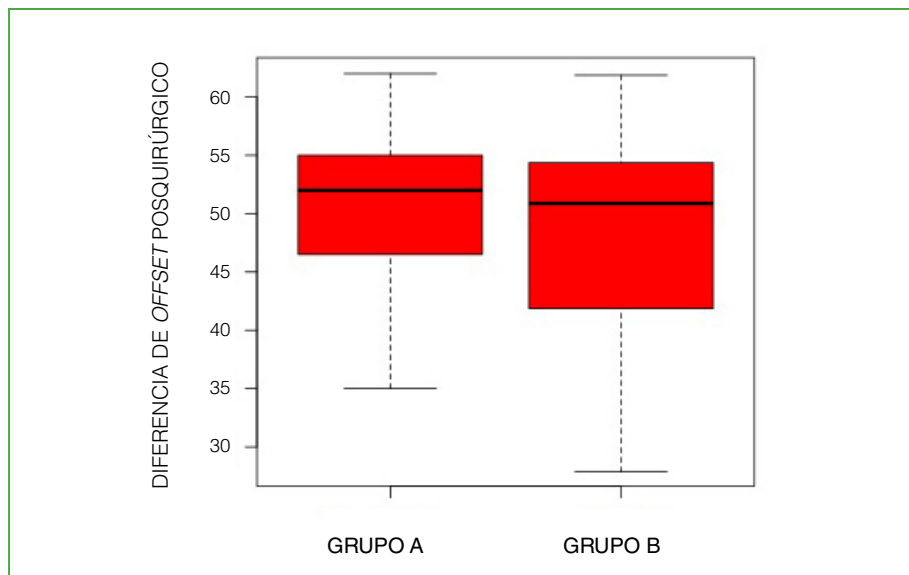
**Figura 4.** Gráfico de cajas que resume los valores obtenidos antes de la cirugía y después, en ambos grupos, con respecto a la discrepancia de la longitud y al *offset* femoral.

Sin embargo, cuando se analizó la varianza en la corrección de la discrepancia de la longitud de cada grupo, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) (Figura 5).

El valor medio prequirúrgico del *offset* en el grupo A fue de 45,3 mm y aumentó a 50,68 mm después de la cirugía, con un incremento promedio de 5,38 mm, un valor estadísticamente significativo. En el grupo B, el aumento promedio del *offset* femoral fue de 6,2 mm (42,43 mm preoperatorio vs. 48,63), también con significancia estadística. Sin embargo, este aumento del *offset* femoral no resultó estadísticamente significativo al comparar ambos grupos después de la cirugía, como tampoco resultó significativa la varianza en los resultados del aumento del *offset* femoral entre ambos grupos (Figura 6).



**Figura 5.** Gráfico de cajas que muestra la significancia estadística entre las varianzas de cada grupo en la corrección de la discrepancia de la longitud ( $p < 0,001$ ).



**Figura 6.** Gráfico de cajas que compara el *offset* femoral posquirúrgico de ambos grupos, sin significancia estadística en la media ni en la varianza ( $p = 0,23$ ).

## DISCUSIÓN

Uno de los objetivos de la ATC es restablecer, con precisión, la longitud de la extremidad inferior y, al mismo tiempo, conseguir una estabilidad articular apropiada. Por lo general, esto consiste en mantener la longitud existente o en alargar una extremidad inferior acortada. A veces, es necesario alargar la extremidad inferior para aumentar la estabilidad de la cadera, porque evitar la luxación posoperatoria es más importante que evitar una discrepancia de la longitud y, en general, está ampliamente aceptado que la discrepancia de la longitud de los miembros inferiores no logra corregirse por completo con la ATC y varía del 1% al 27%<sup>7</sup> y es de causa multifactorial.<sup>8</sup>

Se han publicado muchos estudios que describen técnicas intraoperatorias para el manejo de la discrepancia de la longitud de las piernas. Matsuda y cols.,<sup>9</sup> midiendo con una regla la distancia entre el centro de la cabeza femoral de prueba y el trocánter menor, y seleccionando la cabeza y la longitud del cuello más próximas a la planificada antes de la cirugía, obtuvieron una discrepancia de la longitud media posoperatoria más pequeña que sin usar la regla (2 vs. 7 mm). Con este mismo método, González Della Valle y cols.<sup>10</sup> obtuvieron una discrepancia de la longitud <5 mm en el posoperatorio, en 90 de 103 caderas.

El método que aquí se evaluó consiste en utilizar un “calibre” móvil que mide la distancia entre dos puntos fijos, uno pélvico y otro femoral. La diferencia entre la distancia medida antes de la luxación y después de la reducción de prueba indica el alargamiento conseguido.

Este estudio demostró que el uso del dispositivo de medición intraoperatoria permitió lograr una corrección más precisa de la discrepancia de la longitud de los miembros inferiores. En ambos grupos, la tendencia fue a dejar la longitud posoperatoria más corta (en promedio, 3,98 mm más corta sin el uso del calibre vs. 1,83 mm con el calibre). Si bien no se halló una diferencia significativa al analizar la corrección promedio obtenida en ambos grupos, sí es notable que, al analizar la varianza de cada grupo, se alcanzó una significancia estadística, es decir, los rangos extremos de corrección fueron más acotados con el uso del calibre ( $p < 0,001$ ). Por lo tanto, se puede inferir que este dispositivo, al ser una técnica de medición cuantificable más objetiva, no asegura una corrección de la discrepancia de la longitud exacta a 0 mm, pero permite trabajar dentro de un rango más confiable y seguro.

Hubo una tendencia a dejar la extremidad más larga cuando no se utilizó el calibre (grupo A: 24% vs. grupo B: 10%). En esta línea, Bose y cols.<sup>11</sup> consiguieron un alargamiento >12 mm en el 31% de las caderas sin el uso del calibre, frente al 5% con el calibre, en un total de 117 cirugías.

Otros estudios han informado sobre métodos similares.<sup>12-16</sup> La mayoría parecen eficaces, pero solo se refieren al control de la longitud de las extremidades y no al *offset*. Woolson y cols.<sup>15</sup> utilizaron un calibrador fijado en el ala ilíaca que aseguró <6 mm de discrepancia en el 89% de los pacientes. Ranawat y cols.<sup>13</sup> usaron un clavo de Steinman colocado en el isquion, en la parte inferior del asta posterior del acetábulo, y las discrepancias fueron <6 mm en el 87% de los casos. Konyves y Bannister<sup>2</sup> informaron una discrepancia media de 9 mm con un dispositivo similar.

Desai y cols.<sup>17</sup> concluyeron en que el uso de un calibre intraoperatorio junto con una adecuada planificación preoperatoria fueron elementos confiables para restaurar la discrepancia de la longitud de los miembros inferiores.

En cuanto a la evaluación del *offset* femoral, en ambos grupos, aumentó significativamente el *offset* posoperatorio con respecto al preoperatorio en más de 5 mm, pero no fue significativo al comparar ambos grupos entre sí. Un *offset* femoral inadecuado reduce la tensión de los tejidos blandos y aumenta el riesgo de luxación; por lo tanto, es prudente asegurar una buena tensión del aparato abductor.

Kurtz y cols.<sup>18</sup> comunicaron una buena correlación para la longitud de las extremidades, pero sin diferencia en la corrección del *offset*. Por su parte, Chen y cols.<sup>19</sup> también lograron un aumento del *offset* femoral con el uso de un calibre intraoperatorio, pero sin significancia estadística con respecto al grupo de control.

Este estudio tiene varias limitaciones, como su diseño retrospectivo y las variables de resultado que solo recopilaron imágenes e información básica del paciente, sin medir la longitud estructural de las extremidades ni el puntaje funcional. Por último, el método de medición puede no ser exacto en todos los casos y generar un sesgo de medición según la calidad de la radiografía y el observador.

## CONCLUSIONES

Este calibre es un método simple y confiable que ayuda al cirujano a ser más preciso en la corrección de la discrepancia de la longitud de las extremidades y a restaurar el *offset* femoral en la ATC. Si bien no asegura una corrección de la discrepancia de la longitud exacta a 0 mm, nos permite trabajar dentro de un rango más confiable y seguro.

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

ORCID de A. G. Almada: <https://orcid.org/0000-0002-8917-946X>  
 ORCID de S. L. Iglesias: <https://orcid.org/0000-0002-1823-0416>  
 ORCID de I. J. Pioli: <https://orcid.org/0000-0001-8697-1980>

ORCID de J. M. Gómez: <https://orcid.org/0000-0002-1162-2708>  
 ORCID de B. L. Allende: <https://orcid.org/0000-0003-2757-4381>

## BIBLIOGRAFÍA

1. McWilliams AB, Douglas SL, Redmond AC, Grainger AJ, O'Connor PJ, Stewart TD, et al. Litigation after hip and knee replacement in the National Health Service. *Bone Joint J* 2013;95-B(1):122-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B1.30908>
2. Konyves A, Bannister GC. The importance of leg length discrepancy after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(2):155-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.87b2.14878>
3. Bjørndal F, Bjørgul, K. The role of femoral offset and abductor lever arm in total hip arthroplasty. *J Orthop Traumatol* 2015;16(4):325-30. <https://doi.org/10.1007/s10195-015-0358-7>
4. Nossa JM, Muñoz JM, Riveros EA, Rueda G, Márquez D, Pérez J. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: comparison of 3 intraoperative measurement methods. *Hip Int* 2018;28(3):254-8. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000577>
5. McWilliams AB, Grainger AJ, O'Connor PJ, Redmond AC, Stewart TD, Stone MH. Assessing reproducibility for radiographic measurement of leg length inequality after total hip replacement. *Hip Int* 2012;22(5):539-44. <https://doi.org/10.5301/HIP.2012.9751>
6. Mangeaud A, Elías Panigo DH. R-Medic. Un programa de análisis estadístico sencillo e intuitivo. *Methodo* 2018;3(1):18-22. Disponible en: <https://methodo.ucc.edu.ar/index.php/methodo/article/view/64>
7. Ranawat CS, Rodriguez JA. Functional leg-length inequality following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12(4):359-64. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(97\)90190-x](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(97)90190-x)
8. Abouelela A, Mubark I, Nagy M, Hind J, Jayakumar N, Ashwood N, et al. Limb length inequality in patients after primary total hip arthroplasty: Analysis of radiological assessment and influencing risk factors based on a District General Hospital experience of 338 cases. *Cureus* 2021;13(11):e19986. <https://doi.org/10.7759/cureus.19986>
9. Matsuda K, Nakamura S, Matsushita T. A simple method to minimize limb-length discrepancy after hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2006;77(3):375-9. <https://doi.org/10.1080/17453670610046280>
10. González Della Valle A, Slullitel G, Piccaluga F, Salvati EA. The precision and usefulness of preoperative planning for cemented and hybrid primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20(1):51-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2004.04.016>
11. Bose WJ. Accurate limb-length equalization during total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2000;23(5):433-6. PMID: 10825109
12. Desai AS, Connors L, Board TN. Functional and radiological evaluation of a simple intra operative technique to avoid limb length discrepancy in total hip arthroplasty. *Hip Int* 2011;21(2):192-8. <https://doi.org/10.5301/HIP.2011.6514>
13. Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, Bhende HS. Correction of limb-length inequality during total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16(6):715-20. <https://doi.org/10.1054/arth.2001.24442>
14. Jasty M, Webster W, Harris W. Management of limb length inequality during total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(333):165-71. PMID: 8981892
15. Woolson ST, Hartford JM, Sawyer A. Results of a method of leg-length equalization for patients undergoing primary total hip replacement. *J Arthroplasty* 1999;14(2):159-64. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(99\)90119-5](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(99)90119-5)
16. Shiramizu K, Naito M, Shitama T, Nakamura Y, Shitama H. L-shaped caliper for limb length measurement during total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86(7):966-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.86b7.14587>
17. Desai AS, Dramis A, Board TN. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty: a review of literature. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2013;6(4):336-41. <https://doi.org/10.1007/s12178-013-9180-0>
18. Kurtz WB. In situ leg length measurement technique in hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(1):66-73. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.02.003>
19. Chen X, Xing S, Zhu Z, Wang H, Yu Z, Bai X, et al. Accuracy of the horizontal calibrator in correcting leg length and restoring femoral offset in total hip arthroplasty. *Front Surg* 2022;9:845364. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.845364>

# ¿Son los implantes “personalizados” una solución en la cirugía de revisión acetabular? A propósito de un caso

José F. Garrido Ferrer, Laura Marco Díaz, Carlos Mairal Sanromán, José Diranzo García, Vicente Estrems Díaz, Vicente Marquina Moraleda, Lorenzo Hernández Ferrando

Consortio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

## RESUMEN

Se presenta a un paciente de 73 años que había sido sometido a dos revisiones de prótesis de cadera debido a una infección crónica por un microorganismo multiresistente. Acude a nuestro centro tras un primer tiempo quirúrgico. En la radiografía simple y la tomografía computarizada, se observan un defecto femoral tipo IV y un defecto acetabular tipo IIIA de Paprosky. Tras un control clínico y análisis de laboratorio, se decide la reconstrucción acetabular mediante un implante “personalizado” y un vástago tumoral. A los 2 años, el paciente evoluciona favorablemente: deambula con bastón y sin dolor. El implante está estable y en posición normal, no hubo recidiva infecciosa.

**Palabras clave:** Cirugía de revisión acetabular; implante personalizado.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Are Customized Implants a Solution in Acetabular Revision Surgery? A Case Study

## ABSTRACT

We present the case of a 73-year-old patient, previously treated with two hip prosthesis revisions due to a chronic infection caused by a multidrug-resistant microorganism, who consulted after the first surgical procedure. Radiographic and computed tomography studies revealed a Paprosky type IV femoral defect and a type IIIA acetabular defect. Following clinical and laboratory monitoring, it was decided to perform acetabular reconstruction using a custom-made implant and a tumor stem. Two years later, the patient shows a favorable evolution: he is able to walk with a cane and without pain. The implant is stable and properly positioned, with no recurrent infection.

**Keywords:** Revision; acetabular; custom-made.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

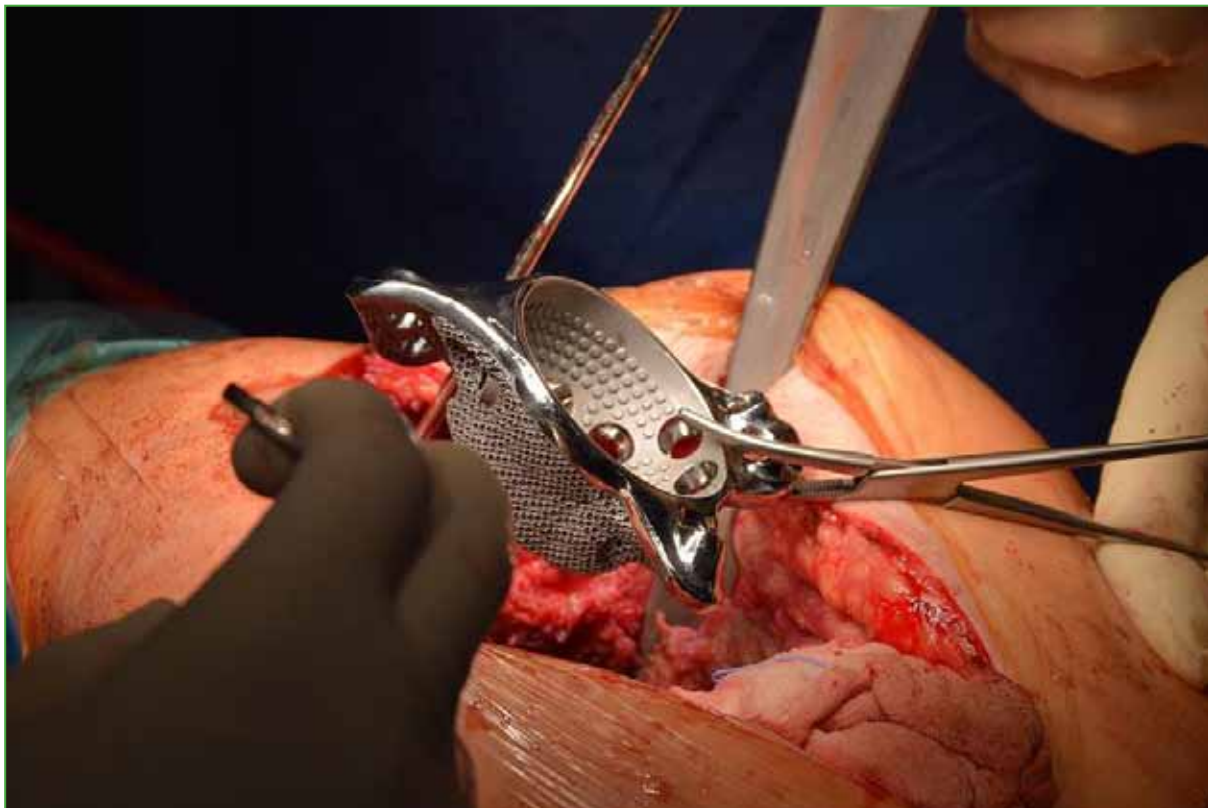
Se prevé que el número de cirugías de revisión tras una artroplastia de cadera se incremente un 137% entre 2005 y 2030,<sup>1</sup> debido principalmente al envejecimiento de la población y a la artroplastia realizada en pacientes de menor edad y con una mayor demanda funcional.<sup>2</sup> La infección crónica ocupa el segundo lugar como motivo de una cirugía de revisión, por detrás del aflojamiento aséptico, lo que aumenta la agresividad quirúrgica y el número de complicaciones ocasionadas por la propia intervención.<sup>3,4</sup> Durante la cirugía, existe un riesgo añadido, el defecto de stock óseo debido a la propia etiología y a otros factores, por ejemplo, la extracción del material protésico.<sup>3</sup>

Presentamos un caso clínico de cirugía de revisión femoral con un vástago tumoral y de revisión acetabular mediante la siguiente construcción: a) revisión acetabular colocando un implante “personalizado” (*custom-made*) por encargo (Figura 1) y b) reconstrucción femoral mediante un vástago extendido (Figura 2).

Recibido el 21-1-2023. Aceptado luego de la evaluación el 7-5-2023 • Dr. JOSÉ F. GARRIDO FERRER • garrido.jos1@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7581-2404>

**Cómo citar este artículo:** Garrido Ferrer JF, Marco Díaz L, Mairal Sanromán C, Diranzo García J, Estrems Díaz V, Marquina Moraleda V, Hernández Ferrando L. ¿Son los implantes “personalizados” una solución en la cirugía de revisión acetabular? A propósito de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):557-565. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1717>



**Figura 1.** Imagen intraoperatoria. Implante acetabular “personalizado” antes de la inserción en el defecto acetabular.



**Figura 2.** Imagen intraoperatoria. Implante femoral tumoral cementado tras la implantación.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 75 años de edad, derivado a consultas externas desde otro centro hospitalario. Los antecedentes médicos y quirúrgicos de interés eran: carcinoma colorrectal localizado en remisión completa, obesidad, diabetes mellitus no insulino dependiente e hipertensión arterial controlada con el tratamiento habitual. Había sido sometido a una artroplastia total de cadera izquierda en febrero de 2018; tras seis meses de seguimiento (agosto 2018), sufrió una infección crónica por *Staphylococcus capitis* (microorganismo multirresistente) y requirió la primera cirugía de revisión en la que se realizó un primer tiempo de extracción del material protésico y, a los dos meses (noviembre 2018), un segundo tiempo de artroplastia total de cadera.

A los tres meses (febrero 2019), tuvo una nueva infección crónica y se decidió realizar otro primer tiempo, en el que se colocó un espaciador de cemento con antibiótico (gentamicina y vancomicina). Durante la cirugía, se detectó un defecto considerable del stock óseo: tenía un defecto femoral tipo IV y un defecto acetabular tipo IIIA de Paprosky.

En junio de 2019, acudió a consultas externas en nuestro centro hospitalario para evaluar el tratamiento definitivo (Figura 3).



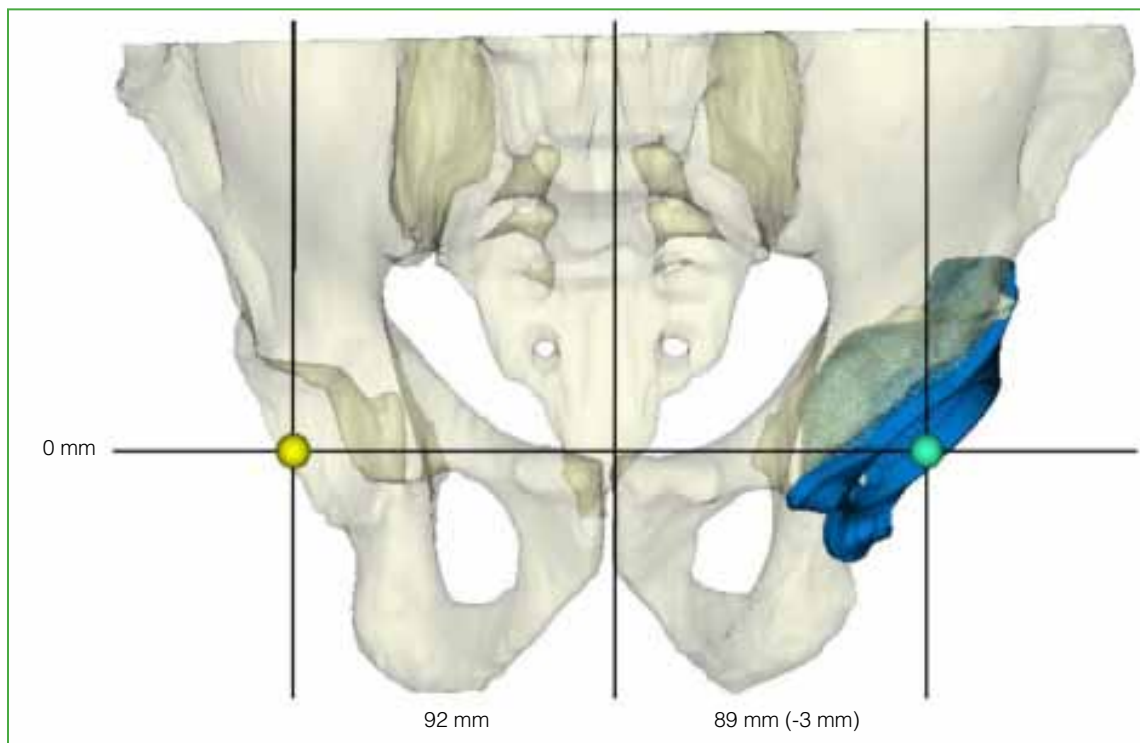
**Figura 3.** Radiografía anteroposterior de pelvis preoperatoria. Defectos femoral y acetabular antes de la cirugía.

El paciente fue controlado durante ocho semanas mediante evaluaciones clínicas y de laboratorio hasta que los parámetros estaban en el rango normal para planificar el segundo tiempo quirúrgico (septiembre 2019).

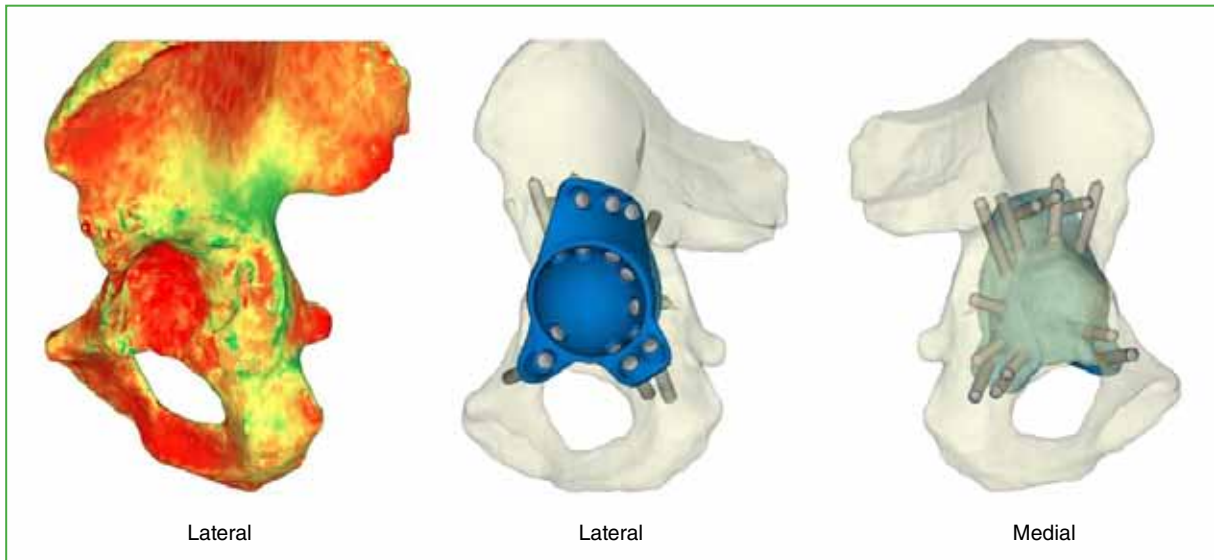
Debido a los defectos femoral y acetabular, en una sesión clínica, se planificó la colocación de un vástago tumoral de revisión para solventar el defecto femoral proximal, junto con un implante de confección “personalizada” para solventar el defecto acetabular.

Para el diseño del componente acetabular se realizó una tomografía computarizada de pelvis, de alta resolución, con cortes cada 3 mm (dimensión recomendada para la reconstrucción 3D de las imágenes). Las imágenes obtenidas fueron enviadas a un centro de referencia externo para la fabricación del componente (Materialise, Leuven, Bélgica).

El diseño se realiza en función de las imágenes enviadas, tanto de la cadera patológica como de la cadera contralateral. Se lleva a cabo un rastreo de tejido óseo sano y tejido óseo patológico, así como del cemento restante (colocado en el primer tiempo de la cirugía de revisión). Con estas variables, se calculan el centro de rotación de la cadera (Figura 4), el tamaño definitivo del implante acetabular, el stock óseo estimado tras la extracción del cemento, la superficie ósea por retirar antes de la implantación, la orientación del cotilo definitivo según el centro de rotación, las guías a medida para los tornillos, así como su orden, tamaño y orientación con diferentes planillas para una correcta fijación acetabular (Figura 5).



**Figura 4.** Diseño del implante definitivo. Cálculo del centro de rotación, según la cadera contralateral.



**Figura 5.** Diseño del implante definitivo. Vistas lateral y medial antes de la implantación y después. Visualización de la región ósea patológica (rojo) y stock óseo restante (color amarillo: subóptimo; color verde: óptimo). Propuesta de posición y orientación del implante con fijación de tornillos.

### Procedimiento quirúrgico

Se operó por un abordaje posterolateral de cadera ampliado. Durante la cirugía, se tomaron muestras de tejidos y de líquido periarticular, y se efectuó una prueba de alfa-defensina cuyo resultado fue negativo. Tras la extracción del cemento, no se observaron otros defectos óseos.

El proceso del cotilo se inició mediante la remoción de osteofitos y superficie ósea según la técnica quirúrgica, así como un fresado hasta un tamaño de 62 mm. Una vez preparado, se insertó el cotilo personalizado y se realizó un brocado de los tornillos en el orden indicado y en la dirección recomendada. Se eligió el par polietileno-cerámica con régimen funcional de doble movilidad.

Tras un exhaustivo y sistematizado lavado pulsátil con suero fisiológico, se procedió con una osteotomía femoral proximal de 7 cm, se fresó el canal y se colocó un vástago femoral tumoral cementado de 18 x 150 mm. Antes de finalizar la cirugía, se comprobó la estabilidad mecánica del material protésico que resultó óptima, y se completó la cirugía mediante un reanclaje de la musculatura glútea y abductora a una malla de tereftalato de polietileno. Dicho componente es un elemento mecánico restrictivo que, posteriormente, genera una neocápsula junto a los elementos anclados y aporta estabilidad articular (Figura 6).

El paciente no requirió transfusión de concentrados de hemáties durante la hospitalización. Antes del alta, consiguió deambular 20 pasos seguidos con la ayuda de un andador, con una independencia relativa.

En el último control clínico (a los dos años de la última operación), la evolución del paciente era satisfactoria (Figura 7). El balance articular era correcto, sin disimetrías notificadas. El puntaje de la prueba de Barthel<sup>5</sup> era de 80; no sufría dolor, excepto tras la deambulación excesiva (más de 1000 m) y deambulaba con un bastón. Las radiografías de control no revelaron aflojamiento ni hundimiento del material acetabular ni femoral. Por otro lado, en comparación con la cadera contralateral, el centro de rotación estaba recuperado. Tampoco ha tenido lesiones neurovasculares durante la evolución.



**Figura 6.** Radiografía anteroposterior de fémur. Primer control posquirúrgico.

## DISCUSIÓN

La cirugía de revisión acetabular constituye un procedimiento quirúrgico complejo y la elección del implante resulta fundamental. La combinación de un defecto óseo acetabular, y los cambios anatómicos y el insuficiente stock óseo sano requieren de una estrategia de revisión dirigida a restaurar la superficie acetabular y a conseguir una correcta fijación del componente protésico.

En 1994, Paprosky<sup>6</sup> definió su clasificación sobre los defectos acetabulares en función de los criterios radiográficos estudiados en una radiografía anteroposterior de pelvis. Los defectos tipo III ya incluyen una pérdida ósea grave de las columnas anterior y posterior, así como de la cúpula superior. Definió el defecto IIIA como aquel con una pérdida ósea <50%, con compromiso de la pared medial, pero sin migración pélvica, como en nuestro paciente.

Para los defectos con gravedad sustancial, se han planteado múltiples opciones terapéuticas en la cirugía de revisión, una opción novedosa es el uso de componentes acetabulares de confección “personalizada”.<sup>6</sup>



**Figura 7.** Radiografía anteroposterior de fémur. Control tras dos años de evolución.

Se han publicado artículos sobre dicha elección terapéutica, como el de Van Eemeren y cols.<sup>7</sup> quienes también presentan un caso clínico operado con cotilo "personalizado", pero por vía anterior.

Citak y cols.<sup>8</sup> presentan una serie de nueve pacientes operados con un cotilo "personalizado" por vía posterior. Los resultados obtenidos fueron equiparables a corto plazo a los del sistema cotilo-caja (*cup-cage*), el único inconveniente fue la demora para obtener el material protésico debido al tiempo de diseño. No solo se llega a comparar con otros sistemas, sino que incluso puede servir como rescate para estos, como abogan Zanasi y Zmerly<sup>9</sup> quienes eligen un cotilo "personalizado" tras el aflojamiento aséptico del sistema cotilo-caja.

Si finalmente se defiende un nuevo procedimiento quirúrgico también es por las ventajas que se le atribuyen: resultados clínicos, funcionales y radiológicos, al menos, iguales a mediano plazo,<sup>9,10</sup> opción o cirugía de rescate para defectos acetabulares graves donde ya se han agotado las opciones terapéuticas;<sup>9</sup> mejor orientación acetabular; tiempo quirúrgico más breve y menos pérdida de sangre.<sup>10</sup> Asimismo, se han publicado desventajas, como el gasto sanitario más alto, a la espera de un número mayor de datos sobre rentabilidad a largo plazo,<sup>11</sup> tiempo entre la

planificación del tratamiento y la obtención del implante definitivo; curva de aprendizaje del equipo quirúrgico. De la misma manera, ya se han publicado complicaciones posoperatorias. Gruber y cols. comunicaron un caso clínico de luxación posterior a los tres meses de la cirugía.<sup>12</sup>

Es probable que la demora en la fabricación sea una desventaja relativa y aceptable. Según los artículos publicados, desde la planificación hasta obtener el implante, transcurren entre cuatro semanas y meses.<sup>9,10</sup> Se trata de un proceso que obliga a realizar una tomografía computarizada cuando el paciente ya no tiene el material protésico. Las imágenes de alta resolución son enviadas para la fabricación, donde se detallan todos los aspectos antes mencionados. Es preciso tener especial precaución, ya que, como describen Di Laura y cols.,<sup>13</sup> la planificación quirúrgica antes de retirar el material protésico puede llevar a una discordancia del stock óseo sano presente en la cirugía definitiva.

Se han publicado los resultados funcionales a corto y mediano plazo tras la cirugía. En la serie más grande,<sup>8</sup> se obtuvo una mejoría de 22,1 (rango 9-40) a 58,7 (rango 9-92) en el puntaje de cadera de Harris. Dicha escala también se ha utilizado en otros estudios,<sup>14</sup> en los que el puntaje medio fue de 79 (rango 36-100), sin datos preoperatorios recogidos. Chiarlone y cols.,<sup>15</sup> en su revisión sistemática de estudios retrospectivos y prospectivos tras un seguimiento mínimo de dos años, publican un puntaje de cadera de Harris de 76,1 (desviación estándar 8,6).

Por otro lado, Li y cols.<sup>16</sup> informan que la evaluación radiográfica de los implantes personalizados es un reto debido al diseño intrínseco de los dispositivos, y comunican una tasa aceptable de aflojamiento, migración del implante, así como de rotura del material y la presencia líneas de radiolucencia.

## CONCLUSIONES

Los implantes de confección personalizada son una propuesta de tratamiento válida para los defectos acetabulares de compromiso óseo mayor (capital óseo deficitario y no contenidos). Los resultados publicados son prometedores y estos implantes representan una opción más dentro del reto clínico y quirúrgico que plantean estos pacientes.

Se necesitan más estudios para contrastar la evidencia científica, así como un seguimiento más extenso para extraer conclusiones a largo plazo.

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

ORCID de L. Marco Díaz: <https://orcid.org/0000-0002-9053-8861>

ORCID de C. Mairal Sanromán: <https://orcid.org/0009-0009-3325-0210>

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

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

ORCID de V. Marquina Moraleda: <https://orcid.org/0000-0003-4030-5215>

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(4):780-5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>
2. Ong KL, Mowat FS, Chan N, Lau E, Halpern MT, Kurtz SM. Economic burden of revision hip and knee arthroplasty in Medicare enrollees. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:22-8. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000214439.95268.59>
3. Amanatullah DF, Howard JL, Siman H, Trousdale RT, Mabry TM, Berry DJ. Revision total hip arthroplasty in patients with extensive proximal femoral bone loss using a fluted, tapered, modular femoral component. *Bone Joint J* 2015;97-B(3):312-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B3.34684>
4. Sheth NP, Nelson CL, Paprosky WG. Femoral bone loss in revision total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(10):601-2. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-10-601>
5. Mahoney FI, Barthel D. Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J* 1965;14:61-5. PMID: 14258950
6. Paprosky WG, O'Rourke M, Sporer SM. The treatment of acetabular bone defects with an associated pelvic discontinuity. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(441):216-20. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000194311.20901.f9>

7. Van Eemeren A, Vanlommel J, Vandekerckhove M. Acetabular reconstruction with a custom-made triflange acetabular component through direct anterior approach - A case report. *J Clin Orthop Trauma* 2020;11(Suppl 2):S211-S213. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.02.006>
8. Citak M, Kochsiek L, Gehrke T, Haasper C, Suero EM, Mau H. Preliminary results of a 3D-printed acetabular component in the management of extensive defects. *Hip Int* 2018;28(3):266-71. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000561>
9. Zanasi S, Zmerly H. Customised three-dimensional printed revision acetabular implant for large defect after failed triflange revision cup. *BMJ Case Rep* 2020;13(5):e233965. <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-233965>
10. Fang C, Cai H, Kuong E, Chui E, Siu YC, Ji T, et al. Surgical applications of three-dimensional printing in the pelvis and acetabulum: From models and tools to implants. *Unfallchirurg* 2019;122(4):278-85. <https://doi.org/10.1007/s00113-019-0626-8>
11. Tack P, Victor J, Gemmel P, Annemans L. Do custom 3D-printed revision acetabular implants provide enough value to justify the additional costs? The health-economic comparison of a new porous 3D-printed hip implant for revision arthroplasty of Paprosky type 3B acetabular defects and its closest alternative. *Orthop Traumatol Surg Res* 2021;107(1):102600. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.03.012>
12. Gruber MS, Jesenko M, Burghuber J, Hochreiter J, Ritschl P, Ortmaier R. Functional and radiological outcomes after treatment with custom-made acetabular components in patients with Paprosky type 3 acetabular defects: Short-term results. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21(1):835. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03851-9>
13. Di Laura A, Henckel J, Wescott R, Hothi H, Hart AJ. The effect of metal artefact on the design of custom 3D printed acetabular implants. *3D Print Med* 2020;6(1):23. <https://doi.org/10.1186/s41205-020-00074-5>
14. Kieser DC, Ailabouni R, Kieser SCJ, Wyatt MC, Armour P, Coates MH, et al. The use of an Ossis custom 3D-printed tri-flanged acetabular implant for major bone loss: Minimum 2-year follow-up. *Hip Int* 2018;28(6):668-74. <https://doi.org/10.1177/1120700018760817>
15. Chiarlone F, Zanirato A, Cavagnaro L, Alessio-Mazzola M, Felli L, Burastero G. Acetabular custom-made implants for severe acetabular bone defect in revision total hip arthroplasty: A systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2020;140(3):415-24. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03334-5>
16. Li H, Qu X, Mao Y, Dai K, Zhu Z. Custom acetabular cages offer stable fixation and improved hip scores for revision THA with severe bone defects. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(3):731-40. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4587-0>

# Artroplastia total de cadera con tallo de revisión en un paciente con exostosis múltiple hereditaria y osteoartritis secundaria

Maximiliano E. Negri, María Belén López Villagra, Guillermo J. Allende

Departamento de Cirugía Reconstructiva Articular de Cadera y Rodilla, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

## RESUMEN

Presentamos a una mujer de 42 años con antecedente de exostosis múltiple hereditaria, y dolor y limitación de la movilidad de la cadera izquierda. Los estudios radiográficos mostraron osteoartrosis y exostosis femoral con displasia bilateral de cadera y subluxación de la cabeza femoral. Se realizó una artroplastia total de cadera izquierda con un implante no cementado modular. El resultado a los 7 años fue excelente. El objetivo de este artículo es mostrar una opción alternativa de reconstrucción para las deformidades complejas.

**Palabras clave:** Exostosis múltiple hereditaria; cadera; osteoartritis; artroplastia de revisión.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Total Hip Arthroplasty with Revision Stem in Hereditary Multiple Exostoses with Secondary Osteoarthritis

## ABSTRACT

We present a 42-year-old woman with a history of hereditary multiple exostoses (HME), with pain and limited range of motion of the left hip. Radiographic studies showed osteoarthritis added to femoral exostosis with bilateral hip dysplasia and femoral head subluxation. Total left hip replacement was performed using a modular uncemented implant with excellent postoperative results at 7 years of follow-up.

**Keywords:** Hereditary multiple exostoses; hip joint; osteoarthritis; replacement arthroplasty.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Los osteocondromas son tumores óseos benignos primarios osteocartilaginosos que se localizan típicamente en el entorno de la rodilla, el húmero proximal y en otros huesos de osificación endocondral, y representan el tumor primario óseo más frecuente.<sup>1</sup> Pueden aparecer como una lesión solitaria o como múltiples lesiones en el contexto de una exostosis múltiple hereditaria (EMH), una enfermedad autosómica dominante causada por una mutación en la familia de genes supresores de tumor *EXT*.<sup>2</sup> Su prevalencia es de un caso por cada 50.000 habitantes en la población general.<sup>3,4</sup> El 30-90% de los pacientes con EMH puede tener osteocondromas de fémur proximal,<sup>2,5</sup> en tanto que los pélvicos afectan al 15-64% de los pacientes.<sup>2</sup> En el 25% de los casos, se detecta displasia acetabular y coxa valga.<sup>4</sup> Esto ha sugerido que la morfología de cadera valga y los osteocondromas en el cuello femoral puedan contribuir, de manera independiente o sinérgica, al aumento del riesgo de subluxación lateral de la cadera y, consecutivamente, a la osteoartrosis.<sup>5</sup> La artroplastia total de cadera es una opción terapéutica válida cuando se diagnostica este cuadro. Se debe realizar una buena planificación preoperatoria dadas la complejidad de la deformidad articular y la alteración de los parámetros intraoperatorios, a fin de lograr una correcta colocación de los componentes de la prótesis.<sup>6-8</sup>

El objetivo de este artículo es comunicar una opción alternativa de reconstrucción para las deformidades complejas.

Recibido el 23-7-2022. Aceptado luego de la evaluación el 7-5-2023 • Dr. MAXIMILIANO E. NEGRI • maximilianonegri@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7512-8418>

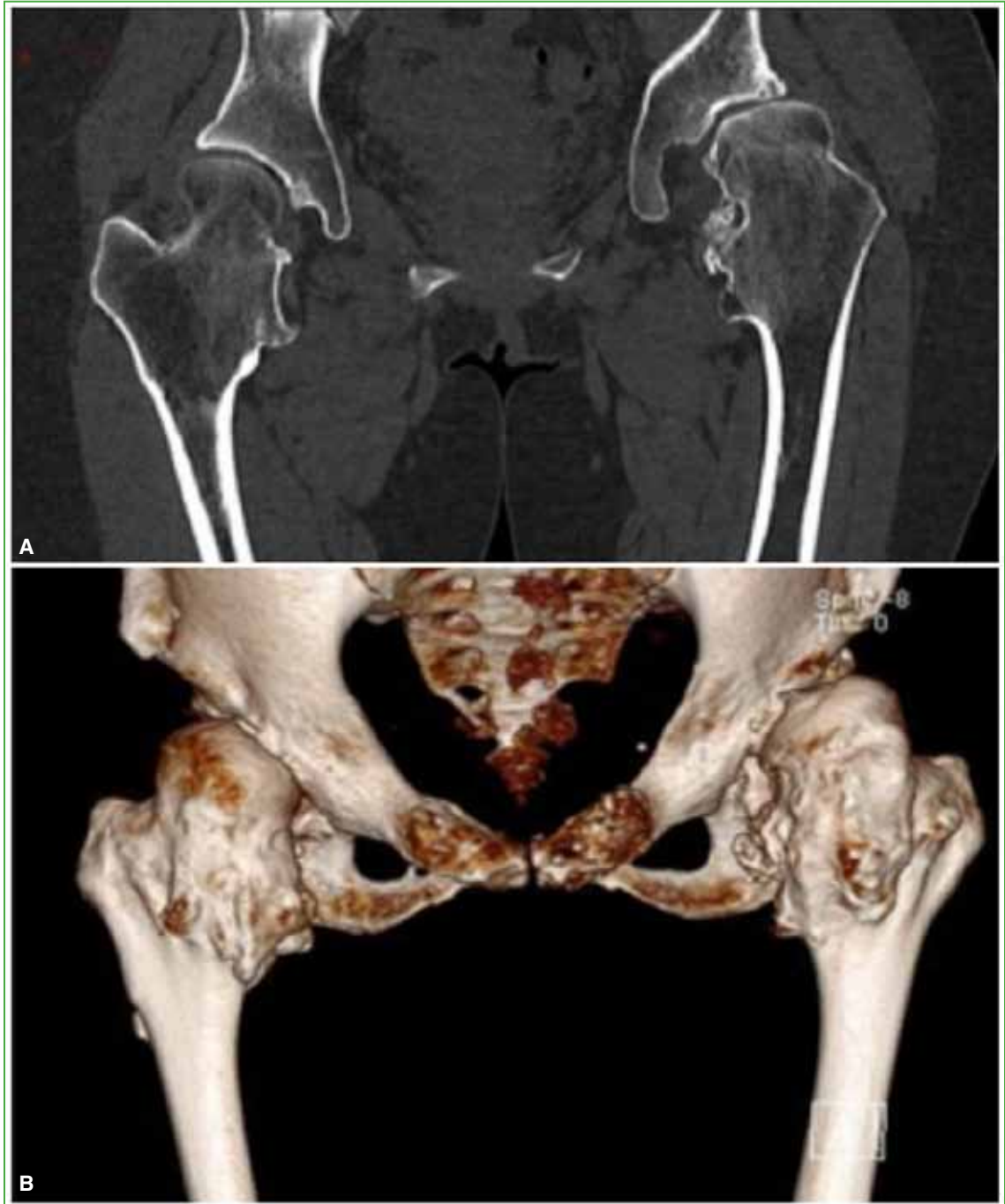
**Cómo citar este artículo:** Negri ME, López Villagra MB, Allende GJ. Artroplastia total de cadera con tallo de revisión en un paciente con exostosis múltiple hereditaria y osteoartritis secundaria. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):566-572. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1628>

## CASO CLÍNICO

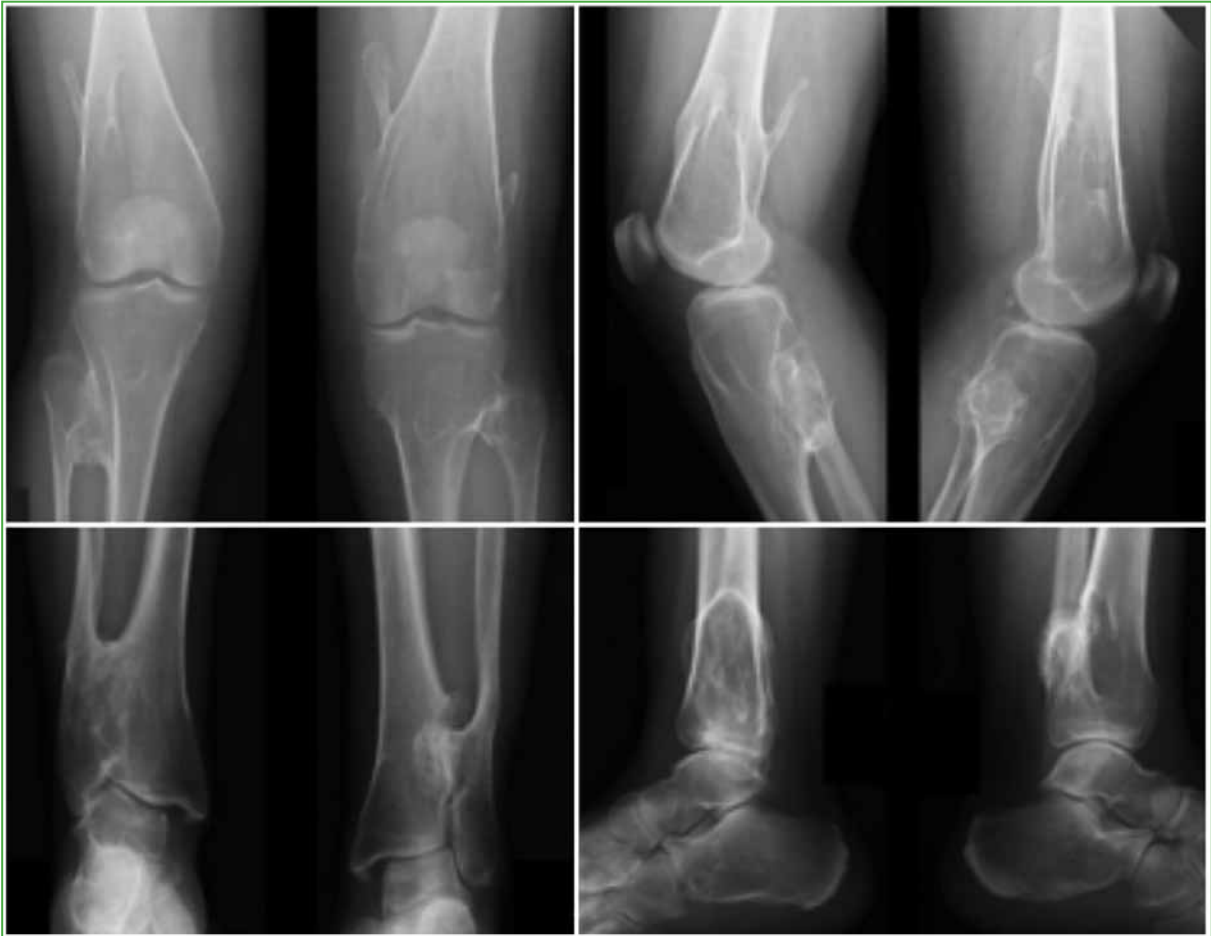
Mujer de 42 años de edad, con antecedentes familiares de EMH en su línea paterna que consultó, por primera vez, por coxalgia izquierda de dos años de evolución. Refería un dolor intenso con la carga de peso y limitación de las actividades cotidianas. La movilidad de la cadera era de 120° de flexión, 30° de abducción y limitación de las rotaciones. El puntaje de cadera de Harris<sup>9</sup> era de 75. En la radiografía de pelvis, se observó una displasia bilateral de cadera con subluxación de la cabeza femoral y protuberancias óseas (exostosis) en ambos trocánteres menores hacia la cabeza femoral (Figura 1). La cadera izquierda tenía un ángulo cervico-diafisario de 165°, incongruencia acetabular y signos artrósicos que eran más evidentes en la tomografía computarizada (Figura 2). En las radiografías de rodillas y tobillos, se visualizaban las múltiples exostosis y una anquilosis tibio-peronea (Figura 3).



**Figura 1.** Radiografía panorámica de pelvis. Se observa la deformidad de ambas caderas, con signos de artrosis en la cadera izquierda.



**Figura 2, A.** Tomografía computarizada preoperatoria de ambas caderas, corte coronal, para valorar el stock óseo. **B.** Reconstrucción tridimensional.



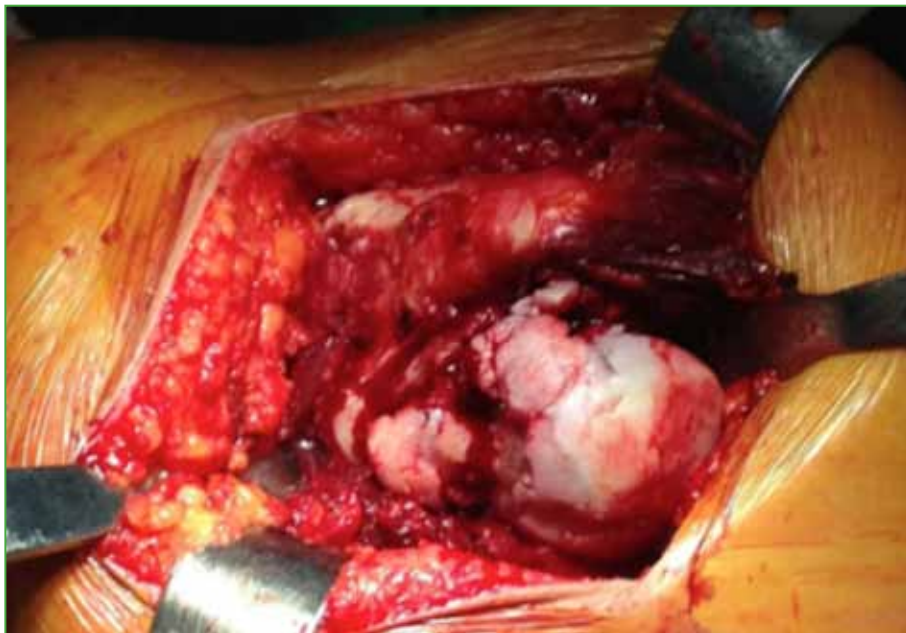
**Figura 3.** Radiografías de rodillas y tobillos, de frente y lateral. Obsérvense las múltiples exostosis y la anquilosis tibio-peronea.

### Técnica quirúrgica

Se optó por una artroplastia total de cadera no cementada a través de un abordaje posterior de Kocher-Langenbeck (Figura 4). Se utilizó un implante modular no cementado S-ROM® (DePuy, Johnson & Johnson, Warsaw, IN, EE.UU.) con una cabeza de cerámica de 28 mm de diámetro y un módulo metafisario proximal que permitió el control intraoperatorio de la deformidad.

### RESULTADOS

No hubo complicaciones intraoperatorias ni en el posoperatorio inmediato. Siete años después, la paciente continuaba sin síntomas, con una flexión de 120°, una abducción de 40°, una rotación externa de 15°, una rotación interna de 20° y un puntaje de cadera de Harris de 100. El aspecto radiográfico del implante también era satisfactorio (Figura 5).



**Figura 4.** Imagen intraoperatoria. Se observa la luxación de la cabeza femoral y su contorno irregular correspondiente a la exostosis voluminosa de cartílago.



**Figura 5.** Radiografía de cadera izquierda, de frente, a los 7 años de la artroplastia total de cadera.

## DISCUSIÓN

La EMH es una enfermedad autosómica dominante. Tiende a ser más común en hombres que en mujeres, y suele afectar el fémur, la tibia con peroné distal y proximal, el húmero distal, el radio y el cúbito distal.<sup>1-3,5</sup> La osteoartritis de la cadera debido a la EMH tiene más riesgo de progresión, porque el cuello femoral está engrosado por la exostosis medial, lo que puede facilitar la subluxación de la cabeza femoral. Shapiro y cols.<sup>4</sup> informaron que ocho de los 32 pacientes (64 caderas) <20 años con esta enfermedad tenían coxa valga, al igual que nuestra paciente.<sup>1</sup> También se ha comunicado el aumento de la anteversión femoral.<sup>1</sup>

Con respecto al tratamiento quirúrgico de las exostosis, hay muchos informes sobre los métodos utilizados en los pacientes pediátricos, que han logrado buenos resultados,<sup>2,3,5</sup> pero son pocos los que se refieren al tratamiento de la osteoartritis en estadios avanzados en adultos. Porter y cols.<sup>3</sup> describieron las caderas de 12 pacientes con EMH e informaron que solo uno había sido sometido a una artroplastia total de cadera, sin especificar la evolución.

Moran y cols.<sup>6</sup> publicaron la colocación de una prótesis bilateral en dos pacientes con displasia de la cadera secundaria a EMH e informaron buenos resultados funcionales al cabo de dos años. En estos casos, emplearon implantes modulares y realizaron una osteotomía femoral por la complejidad de la técnica.

Vaishya y cols.<sup>7</sup> presentaron a un paciente de 27 años con EMH y osteoartritis de ambas caderas y gran deformidad ósea femoral y acetabular. El paciente fue sometido a una artroplastia total de cadera bilateral usando un implante primario. La prótesis se luxó y se procedió al cambio del vástago para mejorar su anteversión y al uso de cuello con mayor *offset*. Esto demuestra la complejidad de este tipo de deformidad y la necesidad de usar implantes no convencionales.

Kim y cols.<sup>8</sup> publicaron un caso de EMH con osteoartritis secundaria tratada con una artroplastia total de cadera con tallo cónico, modular, no cementado Wagner® (Zimmer. Warsaw, IN, EE.UU.); el resultado fue bueno y el puntaje de cadera de Harris mejoró de 35 a 82 a los dos años de seguimiento.

En nuestro caso, debido a la alteración metafisaria subyacente y a la anteversión femoral aumentada, utilizamos un tallo no cementado de fijación diafisaria con sistema modular y módulo de manguito femoral proximal (*proximal femoral sleeve*) para controlar la anteversión como una muy buena opción para el correcto posicionamiento de los componentes, con lo que se logró obtener la estabilidad deseada.

## CONCLUSIONES

En los pacientes con EMH, la deformidad del fémur proximal es frecuente y facilita la progresión a osteoartritis. La artroplastia total de cadera no cementada modular es una buena opción para restaurar la biomecánica de la cadera. No obstante, obliga a una correcta planificación preoperatoria que debe incluir una tomografía computarizada para valorar la anteversión y el valgo de la cadera.

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

ORCID de M. B. López Villagra: <https://orcid.org/0000-0003-3460-4833>

ORCID de G. J. Allende: <https://orcid.org/0000-0002-5558-2015>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Stieber JR, Dormans JP. Manifestations of hereditary multiple exostoses. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(2):110-20. <https://doi.org/10.5435/00124635-200503000-00004>
2. Peterson HA. Multiple hereditary osteochondromata. *Clin Orthop Relat Res* 1989;(239):222-30. PMID: 2783565
3. Porter DE, Simpson AHRW. The neoplastic pathogenesis of solitary and multiple osteochondromas. *J Pathol* 1999;188(2):119-25. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-9896\(199906\)188:2<119::AID-PATH321>3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9896(199906)188:2<119::AID-PATH321>3.0.CO;2-N)
4. Shapiro F, Simon S, Glimcher MJ. Hereditary multiple exostosis. Anthropometric, roentgenographic, and clinical aspects. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61(6):815-24. PMID: 225330

5. Makhdom AM, Jiang F, Hamdy RC. Hip joint osteochondroma: systematic review of the literature and report of three further cases. *Adv Orthop* 2014;2014:180254. <https://doi.org/10.1155/2014/180254>
6. Moran M, Krieg AH, Boyle RA, Stalley PD. Bilateral total hip arthroplasty in severe hereditary multiple exostosis: a report of two cases. *Hip Int* 2009;19(3):279-82. <https://doi.org/10.1177/112070000901900316>
7. Vaishya R, Swami S, Vijay V, Vaish A. Bilateral total hip arthroplasty in a young man with hereditary multiple exostoses. *BMJ Case Rep* 2015;2015:bcr2014207853. <https://doi.org/10.1136/bcr-2014-207853>
8. Kim WJ, Park JS, Won SH, Lee HS, Lee DW, et al. Total hip arthroplasty in hereditary multiple exostoses with secondary osteoarthritis: A case report. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(48):e18175. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000018175>
9. Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:737-55. PMID: 5783851

# Seudotumor infectado en un paciente con artroplastia de cadera con par de fricción metal-metal

Santiago Yeregui, Patricio Dalton, Ezequiel Ortiz, Andrés Mallea, Enrique Gobbi, Agustín Perea, Roger Torga Spak, Roberto Valentini

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

## RESUMEN

La artroplastia total de cadera es el principal tratamiento para la artrosis avanzada de cadera y las complicaciones pueden ser luxación, infección, aflojamiento aséptico y, en menor medida, reacciones adversas al metal. Elseudotumor es una complicación poco frecuente con un par de fricción metal-metal. El diagnóstico y el tratamiento correctos son muy importantes para disminuir la morbimortalidad. Presentamos el caso de un hombre de 63 años que había sido sometido a una artroplastia total de cadera con un par de fricción metal-metal, 13 años atrás. Al consultar, tenía una gran masa en el glúteo derecho y parestesias en el territorio ciático homolateral. Se diagnosticóseudotumor asociado a infección periprotésica y el tratamiento definitivo consistió en revisión en un tiempo y la administración de antibióticos.

**Palabras clave:** Seudotumor; artroplastia de cadera; par de fricción metal-metal.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Infected Pseudotumour in Total Hip Arthroplasty with Metal-on-Metal Friction Couple

## ABSTRACT

Total hip arthroplasty (THA) is the main treatment for advanced hip osteoarthritis and its complications include dislocation, infection, aseptic loosening and, to a lesser extent, adverse reactions to metal. Pseudotumor is a rare complication of THA with a metal-on-metal friction couple; its diagnosis and treatment are extremely important to reduce morbidity and mortality. We present the case of a 63-year-old male patient with a 13-year history of THA with a metal-on-metal friction couple who, at the time of consultation, presented a large palpable mass in the right gluteus and paresthesias in the homolateral sciatic nerve. The diagnosis of an infected pseudotumor was reached and treated with hip revision and antibiotic therapy.

**Keywords:** Pseudotumor, total hip arthroplasty; metal-on-metal friction couple.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de cadera (ATC) ha sido el tratamiento de elección para la artrosis severa de cadera en las últimas décadas.<sup>1</sup> Las complicaciones más frecuentes son luxación, aflojamiento aséptico, infecciones y, en menor medida, reacciones adversas al metal, como losseudotumores.<sup>2</sup> Se define “seudotumor” a una masa periarticular no neoplásica causada por una respuesta de hipersensibilidad inmunológica a partículas metálicas.<sup>3</sup> Su prevalencia luego de una ATC con un par metal-metal oscila entre el 1% y el 4%,<sup>3</sup> aunque se ha comunicado una tasa hasta del 41%, en su mayoría,seudotumores asintomáticos.<sup>4</sup> En el 32% de los casos, se puede manifestar con dolor inguinal, parestesias, renquera o una masa palpable, y diversas complicaciones por compresión sobre estructuras vasculonerviosas y urinarias.<sup>5</sup> Los estudios complementarios para llegar al diagnóstico incluyen la ecografía, la tomografía computarizada, la resonancia magnética y el ionograma. En la actualidad, se dispone de distintos algoritmos de tratamiento que varían según el cuadro clínico y el nivel de electrolitos.

Recibido el 23-5-2023. Aceptado luego de la evaluación el 3-8-2023 • Dr. SANTIAGO YEREGUI • syeregui@cemic.edu.ar  <https://orcid.org/0009-0005-8992-0368>

**Cómo citar este artículo:** Yeregui S, Dalton P, Ortiz E, Mallea A, Gobbi E, Perea A, Torga Spak R, Valentini R. Seudotumor infectado en un paciente con artroplastia de cadera con par de fricción metal-metal. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):573-580. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1764>

## CASO CLÍNICO

Hombre de 63 años de edad, trabajador rural, sin antecedentes clínicos de relevancia. En 2007, se había sometido a una ATC derecha no cementada con un par de fricción metal-metal, por coxartrosis. En 2014, consultó en otra institución por una tumoración indolora en la región glútea derecha de dos meses de evolución, asociada a parestesias en el miembro inferior homolateral tras varias horas de sedestación. Se le realizó una biopsia por punción y, en la muestra, se aisló *Staphylococcus caprae*, por lo que se le indicó trimetoprima-sulfametoxazol por vía oral, durante 14 días. La muestra de una nueva biopsia por punción al finalizar el tratamiento resultó negativa.

Como los síntomas se habían tornado más agudos, incluso la tumoración en el glúteo derecho, el paciente consultó en nuestra institución, en 2018. Se realizó una evaluación física (Figura 1), y se solicitaron análisis de laboratorio (Tabla), radiografías (Figura 2), una tomografía computarizada (Figura 3) y una punción, en la cual se extrajeron 1800 ml de líquido seropurulento (Figura 1). El cultivo fue positivo para *Staphylococcus caprae* sensible a oxacilina.



**Figura 1.** Imagen clínica de la masa en el glúteo derecho. Líquido de la punción (1800 ml).



**Figura 2.** Radiografías anteroposteriores de cadera derecha. Se observa radiolucidez acetabular, indicativa de *backside wear*.



**Figura 3.** Tomografía computarizada de cadera derecha, cortes coronales. Obsérvense el signo de pedestal y *backside wear* en el tercio interno del techo acetabular.

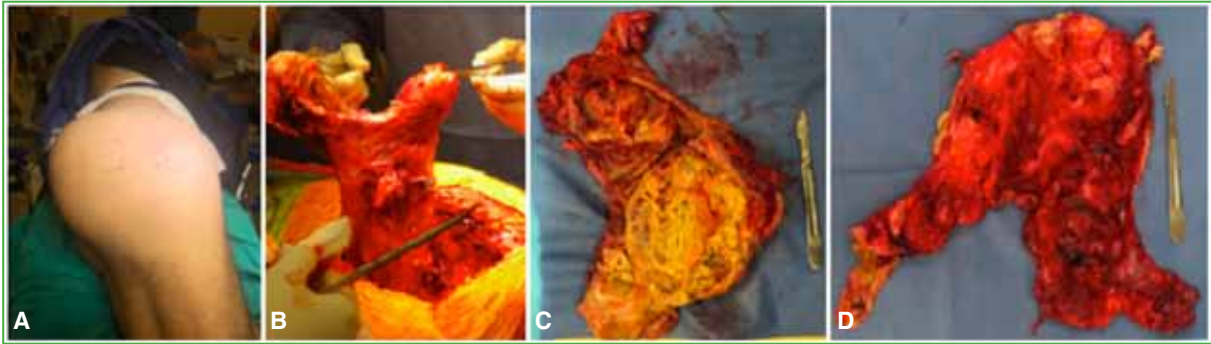
**Tabla.** Valores de iones y reactantes de fase aguda en sangre

	Resultado	Valor normal
<b>Iones</b>		
Plomo	4,30 µg/dl	<26 µg/dl
Cobalto	0,15 µg/dl	<0,05 µg/dl
Cromo	0,08 µg/dl	<0,05 µg/dl
Níquel	0,5 µg/dl	<0,05 µg/dl
<b>Reactantes de fase aguda</b>		
Proteína C reactiva	10,66 mg/l	0,5 mg/l
Velocidad de sedimentación globular	53 mm/h	15 mm/h

Ante los valores elevados de cobalto, cromo, proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular, las imágenes compatibles con osteólisis acetabular y la tumoración glútea, se sospechó unseudotumor de cadera por par de fricción metal-metal. Tras aislar el germen y conocer su sensibilidad, se efectuó una revisión en un tiempo.

### Plan terapéutico

Se procedió a la resección del tumor y la revisión acetabular en un tiempo. Se identificó elseudotumor mediante un abordaje de Kocher-Langenbeck. Con ayuda de un neurolocalizador, se logró la resección completa de la masa evitando dañar el nervio ciático que estaba en estrecho contacto con la lesión (Figura 4).

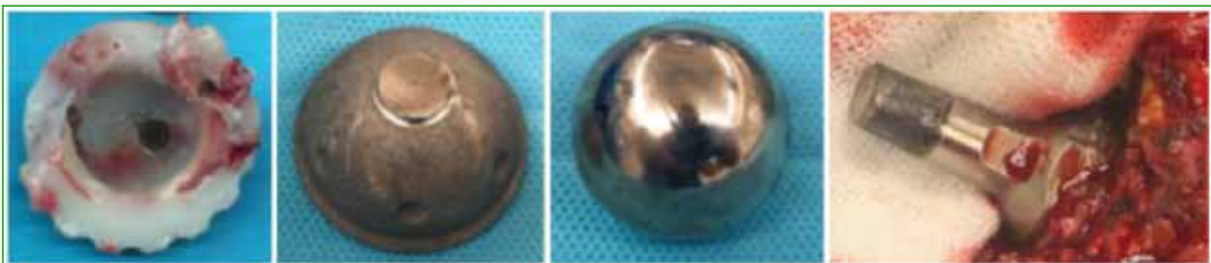


**Figura 4.** A. Posición en la mesa de operaciones. B. Pieza intraoperatoria. C y D. Imagen macroscópica del seudotumor (con signos de metalosis).

Se extrajo la cabeza de metal y el componente acetabular Magnum M2a 38 (Biomet, Warsaw, IN, EE.UU.). El *liner* constaba de una capa metálica que cubría el polietileno en su cara articular, lo que daba por resultado el par de fricción metal-metal (Figura 5). Se retuvo la copa acetabular, dentro de la cual se cementó un *liner* para codo universal con cabeza de metal 36+9, preservando el vástago femoral (Figura 6).

El informe de anatomía patológica indicó: “fragmentos con fibrosis, depósitos de fibrina e infiltrado inflamatorio linfocitario crónico indicativos de fibrinosis/fibrosis/inflamación crónica” y los cultivos (3 de 6) fueron positivos para *S. caprae* sensible a oxacilina. Se administró un tratamiento antibiótico por vía oral con ciprofloxacina 500 mg y rifampicina 300 mg, cada 12 h, durante tres meses.

A los seis meses de la cirugía, los valores de proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, cobalto y cromo eran normales. Luego de dos años, el paciente sufrió una luxación de cadera tras un movimiento inadecuado y fue sometido a una reducción cerrada. Tras cuatro años y cinco meses, no tiene síntomas ni signos de inflamación en la cadera o el glúteo, y realiza sus actividades normales (Figura 7).



**Figura 5.** Desgaste de los componentes: *liner*, copa, cabeza metálica y cono.



**Figura 6.** Radiografía de ambas caderas, de frente, posoperatoria.



**Figura 7.** Radiografía de cadera derecha, de frente, a los 2 años de la cirugía.

## DISCUSIÓN

La aparición del par de fricción metal-metal permitió eliminar el polietileno y, de ese modo, aumentar el tamaño de la cabeza de la prótesis, lo que brinda una mayor estabilidad ampliando el rango de movilidad.<sup>6</sup> Varios estudios señalan al mal posicionamiento de los componentes y al uso de una cabeza femoral grande como factores de riesgo para la formación de seudotumores.<sup>7,8</sup> Otros factores de riesgo descritos son la alergia a iones metálicos.<sup>9</sup> El elevado índice de fricción que se produce entre los componentes genera la liberación de partículas de cromo, cobalto y níquel que pueden producir una reacción de hipersensibilidad local con la consiguiente formación del seudotumor.<sup>3,10</sup> A nivel sistémico, se han descrito complicaciones, como hemoglobinopatías, necrosis hepatocelular y renal, asma, miocardiopatías, osteomalacia, vasculitis, toxicidad materno-fetal y alteraciones en el ADN relacionadas con la carcinogénesis.<sup>9-11</sup>

Si bien se creía que la prevalencia de seudotumores en la ATC con par de fricción metal-metal era relativamente baja,<sup>3</sup> van Lingen y cols. evaluaron a 94 pacientes en un seguimiento mínimo de 10 años y comunicaron que la prevalencia de seudotumores en las artroplastias con par de fricción metal-metal era cercana al 41%.<sup>4</sup> La tasa de revisiones a cinco años en pacientes con un seudotumor es del 6,2%, más del doble que con los otros pares de fricción.<sup>3</sup> Muchos organismos reguladores, entre ellos, la *British Orthopedic Association*, la *Food and Drug Administration* y el Gobierno de Canadá<sup>12-14</sup> alertaron sobre las complicaciones de las ATC con par de fricción metal-metal y sugirieron vigilar a los pacientes con dichos implantes,<sup>15</sup> tengan o no síntomas.

Para arribar al diagnóstico, la resonancia magnética es un excelente estudio que permite observar las tumoraciones periarticulares, aunque el “artefacto” generado por la prótesis puede dificultar su visualización. La tomografía computarizada y la ecografía también son estudios sumamente útiles.<sup>16</sup> Aunque algunos estudios sugieren la vigilancia obligatoria de los pacientes con una ATC con par de fricción metal-metal mediante ionogramas,<sup>17</sup> esta conducta hoy está en discusión.<sup>4</sup>

Se han descrito distintos algoritmos de tratamiento para los seudotumores, entre ellos, el de Lombardi y cols.<sup>15</sup> Según este, se recomienda un seguimiento anual estricto para los pacientes asintomáticos con niveles nulos o bajos de metales en sangre.<sup>3,15</sup> En el caso de los pacientes sintomáticos o con un aumento significativo de iones en sangre (cromo o cobalto >7 µg/l), la conducta es quirúrgica. Es importante tener en cuenta que se ha informado aproximadamente un 50% de complicaciones mayores en las revisiones de cadera por seudotumores, una tasa mucho más alta que el 14% en las revisiones por otras causas.<sup>18</sup> Entre las complicaciones, deben mencionarse las inherentes al procedimiento quirúrgico que resultan de abordar este tipo de masas invasivas, como la lesión neurovascular. En nuestro caso, utilizamos un neurolocalizador para identificar el nervio ciático y separarlo del seudotumor en la resección de la masa tumoral. Consideramos la inestabilidad residual como consecuencia del debilitamiento de las partes blandas, en especial del aparato abductor. En estos casos, sería conveniente plantearse la posibilidad de utilizar cotilos de mayor constricción para evitar dicha complicación.

Si bien el seudotumor luego de una ATC está ampliamente descrito, son muy poco comunes los reportes de su asociación con una infección periprotésica, incluso es un tema inédito en nuestro país. En 2010, Watters y cols.<sup>19</sup> publicaron el caso de un paciente de 75 años con una ATC con par de fricción metal-metal realizada dos años antes. El paciente consultó por dolor y edema en la pierna homolateral al reemplazo de cadera. En los estudios, se observó una masa seudotumoral que comprimía la vena femoral. Finalmente el paciente fue sometido a una cirugía de revisión de cadera, el cultivo fue positivo para estreptococo beta-hemolítico, y se le administró antibióticos por vía intravenosa, durante seis semanas. En 2013, Artiaco y cols.<sup>20</sup> comunicaron un caso atípico de un paciente con un seudotumor infectado por *Candida albicans*, que fue tratado con una limpieza y antimicóticos, con buenos resultados.

Nuestro paciente tenía una masa de gran tamaño que provocaba una deformidad notoria en el glúteo derecho y parestesias en el territorio ciático como síntoma principal; además, los valores de cobalto y cromo en sangre estaban levemente aumentados, por lo que consideramos que la revisión de la artroplastia de cadera fue una decisión correcta.

## CONCLUSIONES

Los seudotumores son una de las posibles complicaciones a largo plazo en las ATC con par de fricción metal-metal. Se requiere un minucioso seguimiento por las graves consecuencias a las que se podría llegar con un diagnóstico tardío. Debe considerarse la posibilidad de una infección periprotésica concomitante, lo que podría llevar a un diagnóstico erróneo o incompleto.

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

ORCID de P. Dalton: <https://orcid.org/0009-0007-5914-0568>

ORCID de E. Ortiz: <https://orcid.org/0000-0001-8292-8432>

ORCID de A. Mallea: <https://orcid.org/0000-0002-5310-6322>

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

ORCID de A. Perea: <https://orcid.org/0000-0002-7011-8966>

ORCID de R. Torga Spak: <https://orcid.org/0009-0003-5944-1716>

ORCID de R. Valentini: <https://orcid.org/0000-0002-0330-6721>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: Total hip replacement. *Lancet* 2007;370:1508-19. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60457-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7)
2. Fabi D, Levine B, Paprosky W, Della Valle C, Sporer S, Klein G, et al. Metal-on-metal total hip arthroplasty: Causes and high incidence of early failure. *Orthopedics* 2012;35:e1009-16. <https://doi.org/10.3928/01477447-20120621-12>
3. Bosker BH, Ettema HB, Boomsma MF, Kollen BJ, Maas M, Verheyen CC. High incidence of pseudotumour formation after large-diameter metal-on-metal total hip replacement: A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94:755-61. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B6.28373>
4. van Lingen CP, Ettema HB, Bosker BH, Verheyen CCPM. Ten-year results of a prospective cohort of large-head metal-on-metal total hip arthroplasty: a concise follow-up of a previous report. *Bone Jt Open* 2022;3(1):61-7. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.31.BJO-2021-0159.R1>
5. Van Der Straeten C, Grammatopoulos G, Gill HS, Calistri A, Campbell P, De Smet KA. The 2012 Otto Aufranc Award: The interpretation of metal ion levels in unilateral and bilateral hip resurfacing. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471:377-85. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2526-x>
6. Wiley KF, Ding K, Stoner JA, Teague DC, Yousuf KM. Incidence of pseudotumor and acute lymphocytic vasculitis associated lesion (ALVAL) reactions in metal-on-metal hip articulations: A meta-analysis. *J Arthroplasty* 2013;28:1238-45. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.03.027>
7. Griffiths HJ, Burke J, Bonfiglio TA. Granulomatous pseudotumors in total joint replacement. *Skeletal Radiol* 1987;16(2):146-52. <https://doi.org/10.1007/BF00367764>
8. Davda K, Lali FV, Sampson B, Skinner JA, Hart AJ. An analysis of metal ion levels in the joint fluid of symptomatic patients with metal-on-metal hip replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(6):738-45. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.93B6.25804>
9. Kwon YM, Ostlere SJ, McLardy-Smith P, Athanasou NA, Gill HS, Murray DW. "Asymptomatic" pseudotumors after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: prevalence and metal ion study. *J Arthroplasty* 2011;26(4):511-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.05.030>
10. Almousa SA, Greidanus NV, Masri BA, Duncan CP, Garbuz DS. The natural history of inflammatory pseudotumors in asymptomatic patients after metal-on-metal hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(12):3814-21. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2944-4>
11. Grammatopoulos G, Pandit H, Kwon YM, Gundle R, McLardy-Smith P, Beard DJ, et al. Hip resurfacings revised for inflammatory pseudotumour have a poor outcome. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91(8):1019-24. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B8.22562>. Erratum in: *Bone Joint J* 2015;97-B(7):1012. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B7.36529b>
12. Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency. Medical device alert. All metal-on-metal (MoM) hip replacements: updates advice for follow-up of patients; 2017. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5954ca1ded915d0baa00009b/MDA-2017-018\\_Final.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5954ca1ded915d0baa00009b/MDA-2017-018_Final.pdf)
13. U.S. Food and Drug Administration. Metal-on-metal hip implants - concerns about metal-on-metal hip implants; 2019. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/metal-metal-hip-implants/concerns-about-metal-metal-hip-implants>
14. Metal-on-metal hip implants - Information for Orthopaedic Surgeons regarding patient management following surgery - For health professionals; 2012. Disponible en: <http://www.healthycanadians.gc.ca/recall-alert-rappel-avis/hc-sc/2012/15835a-eng.php>
15. Chana R, Esposito C, Campbell PA, Walter WK, Walter WL. Mixing and matching causing taper wear: Corrosion associated with pseudotumor formation. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94:281-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B2.27247>

16. Davis DL, Morrison JJ. Hip arthroplasty pseudotumors: Pathogenesis, imaging, and clinical decision making. *J Clin Imaging Sci* 2016;6:17. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.181493>
17. Gallart X, Marín O. Información y asesoramiento para cirujanos ortopédicos: árbol de decisiones ante un paciente portador de prótesis con par de fricción metal-metal. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* 2011;55(1):67-9. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2010.12.007>
18. Keegan G, Learmonth I, Case C. Orthopaedic metals and their potential toxicity in the arthroplasty patient: A review of current knowledge and future strategies. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(5):567-73. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B5.1890>
19. Watters TS, Eward WC, Hallows RK, Dodd LG, Wellman SS, Bolognesi MP. Pseudotumor with superimposed periprosthetic infection following metal-on-metal total hip arthroplasty: a case report. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(7):1666-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.I.01208>
20. Artiaco S, Ferrero A, Boggio F, Colzani G. Pseudotumor of the hip due to fungal prosthetic joint infection. *Case Rep Orthop* 2013;2013:502728. <https://doi.org/10.1155/2013/502728>

# Luxación controlada de cadera en el tratamiento de la condromatosis sinovial asociada a una lesión tipo cam

Juan Ignacio Pérez Abdala, Matías Novillo, Gerardo Zanotti, Martín Buttaró

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

## RESUMEN

La condromatosis sinovial es una rara enfermedad benigna del tejido sinovial que puede causar daño articular si no se trata adecuadamente. Mientras que la lesión tipo cam provoca una fricción entre el borde acetabular y la unión cuello-cabeza femoral que puede generar un daño condrolabral y, en su evolución natural, llegar a la artrosis. El tratamiento de la condromatosis sinovial de cadera es controvertido, entre la cirugía abierta o artroscópica, pero debe incluir la extracción completa de los cuerpos libres y la sinovectomía para evitar recurrencias. Por el contrario, la lesión tipo cam puede manejarse con artroscopia en la mayoría de los casos. Presentamos un caso clínico en el que se asocian ambas patologías y que fue tratado mediante luxación controlada de cadera. La elección de la luxación controlada permite una visión completa de la articulación y se ha utilizado con éxito en casos de condromatosis sinovial asociada a la lesión tipo cam.

**Palabras clave:** Condromatosis sinovial; fricción femoroacetabular; luxación quirúrgica de cadera; artroscopia de cadera.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Surgical Hip Dislocation for the Treatment of Synovial Chondromatosis Associated with a Cam Deformity

### ABSTRACT

Synovial chondromatosis is a rare benign disease of the synovial tissue that can cause joint damage if not properly treated. On the other hand, cam deformity causes friction between the acetabular rim and the femoral neck-head junction, which can lead to chondrolabral damage and, in its natural progression, result in osteoarthritis. The treatment of synovial chondromatosis of the hip is controversial, involving open surgery or arthroscopy, but it should include complete removal of loose bodies and synovectomy to prevent recurrences. In contrast, a cam lesion can often be managed with arthroscopy. We present a clinical case where both conditions were associated and treated with controlled hip dislocation. The choice of controlled dislocation allows for a comprehensive view of the joint and has been successfully used in cases of synovial chondromatosis associated with cam lesions.

**Keywords:** Synovial chondromatosis; femoroacetabular impingement; surgical hip dislocation; hip arthroscopy.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La condromatosis sinovial (CS) es una enfermedad proliferativa, benigna y rara del tejido sinovial. Consiste en una metaplasia del tejido sinovial formadora de cuerpos cartilaginosos que, con el tiempo, tienden a osificarse a través de un proceso de osificación endocondral y pueden convertirse en cuerpos libres y provocar daño articular, que puede llevar a la artrosis si no es diagnosticada en forma oportuna.<sup>1,2</sup> La CS ocurre en estructuras con revestimiento sinovial, como articulaciones sinoviales, vainas tendinosas y bursas, aunque lo más común es que afecte a las articulaciones diartrodiales que soportan carga, y la cadera es la segunda articulación más afectada después de la rodilla. La etiopatogenia de la CS no está clara, y se la puede dividir en primaria o idiopática y secundaria. Las manifestaciones clínicas más comunes son coxalgia, rigidez y síntomas mecánicos; y el método de elección para su diagnóstico precoz es la resonancia magnética.<sup>1,3</sup>

Recibido el 16-6-2023. Aceptado luego de la evaluación el 27-8-2023 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

**Cómo citar este artículo:** Pérez Abdala JI, Novillo M, Zanotti G, Buttaró M. Luxación controlada de cadera en el tratamiento de la condromatosis sinovial asociada a una lesión tipo cam. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):581-585. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1776>

El tratamiento de la CS de cadera es un tema de debate, pero lo cierto es que debe garantizar la extracción completa de los cuerpos libres y la sinovectomía para minimizar el riesgo de recurrencia.<sup>4,5</sup> Las opciones terapéuticas pueden ser la artroscopia o la cirugía a cielo abierto, con luxación de la cadera o sin este procedimiento; la recurrencia global promedio es del 19%.<sup>2,6,7</sup> La artroscopia de cadera provoca una menor morbilidad, pero tiene limitaciones de acceso a algunas zonas de la articulación, mientras que la luxación controlada plantea un mayor riesgo quirúrgico y una rehabilitación más lenta, pero permite una visión completa de la articulación.<sup>4,8-11</sup>

La fricción femoroacetabular ocurre por un contacto anormal entre el fémur proximal y el acetábulo.<sup>12</sup> La deformidad a expensas del fémur proximal, en la unión del cuello y la cabeza femoral, se denomina leva o cam, definida con un ángulo alfa  $>55^\circ$  por imágenes, aunque este valor continúa en discusión.<sup>12,13</sup> La lesión tipo cam puede causar coxalgia en adultos jóvenes por el impacto en el borde acetabular durante movimientos fisiológicos. Esto puede llevar a un daño condrolabral que, librado a la evolución natural, puede terminar en artrosis.<sup>14,15</sup> En dos reportes de casos, se ha asociado a la CS de cadera como una posible causa secundaria de la formación de la lesión tipo cam, aunque la evidencia es insuficiente.<sup>16,17</sup> El tratamiento elegido para estos casos fue la luxación controlada de cadera que fue eficaz para tratar la CS y la lesión tipo cam en un único tiempo quirúrgico.

El objetivo de esta nota técnica es describir la técnica quirúrgica de la luxación controlada de cadera para casos con una o más enfermedades que requieran una visión de  $360^\circ$  de la cadera, como la CS asociada a una lesión tipo cam.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 21 años que consultó por coxalgia derecha, sin antecedentes médicos. Cinco años antes, había comenzado con dolor en forma insidiosa y, gradualmente, había aparecido una rigidez articular. Había recibido tratamiento conservador, sin un diagnóstico claro.

El paciente refería limitaciones para sus actividades diarias a causa del dolor; el puntaje en la escala analógica visual de dolor era de 9/10 y la movilidad estaba limitada. Durante el examen físico, tenía dolor a la flexión de  $90^\circ$ , una prueba de FADIR positiva y rotaciones limitadas. El puntaje de cadera de Harris modificado preoperatorio era de 47.

Las radiografías mostraron múltiples imágenes redondas radiopacas intrarticulares de distinto tamaño, una lesión tipo cam en la región anterosuperior y ausencia de signos degenerativos. En la resonancia magnética, se observaron múltiples cuerpos libres en toda la extensión de la cavidad articular, y edema en la zona trocánterica y cervical lateral, y se confirmó la indemnidad condral. La tomografía computarizada ayudó a localizar, con más precisión, los cuerpos libres osificados, y el ángulo alfa obtenido fue de  $64^\circ$  en la región anterosuperior.<sup>13</sup> Se decidió realizar una luxación controlada de cadera, como describieron Ganz y cols., para extraer los cuerpos libres, realizar una sinovectomía amplia y reseca la lesión tipo cam en un mismo acto quirúrgico.<sup>18</sup>

## Consideraciones técnicas

Se ubica al paciente en decúbito lateral. Se realiza un abordaje lateral de cadera de 12-15 cm de longitud, entre el tercio anterior y los dos tercios posteriores del trocánter mayor, con una extensión proximal de un tercio y dos tercios distales. Una vez que se llega a la fascia, se la incide y, con rotación interna de la cadera, se coloca un retractor debajo de la inserción posterior del glúteo medio y otro debajo del vasto lateral para exponer el trocánter mayor. Se marca el sitio de la osteotomía trocánterica que va desde la región anterior a la inserción más posterior del glúteo medio hasta el origen del vasto lateral, en línea recta, buscando conseguir una pastilla ósea de 1,5 cm. Esta se realiza con una sierra oscilante o escoplos y, durante este procedimiento, se debe proteger el ciático. Luego se moviliza hacia anterior el complejo glúteo medio-trocánter-vasto lateral y, con el miembro en flexión y rotación externa, se expone la cápsula articular en su porción anterior, inferior y posterosuperior. Durante la osteotomía, la capsulotomía y la movilización del miembro, es importante preservar las inserciones de los rotadores externos para evitar el riesgo de necrosis ósea de la cabeza femoral. La arteria circunfleja femoral medial está protegida por el músculo del obturador externo y, por el borde superior del músculo piriforme, corre una anastomosis de la arteria circunfleja femoral medial y la arteria glútea inferior.<sup>19</sup>

Se realiza una capsulotomía en Z, aunque también se puede hacer en T invertida, y hay que cuidar de no cruzar el trocánter menor en su extensión inferior para no dañar ramas de la arteria circunfleja femoral medial. Antes de la luxación, es necesario seccionar el ligamento redondo con un tenótomo y, luego con flexión, aducción y rotación externa, se luxa la cabeza femoral sin causar una excesiva tensión ni torsión de los vasos nutricios que irrigan desde posterior. Una vez luxada, se puede examinar, con detenimiento, la articulación en  $360^\circ$  para evaluar el estado del

labrum, el cartílago y, en nuestro caso, la localización de los cuerpos libres, el estado del tejido sinovial y la lesión tipo cam. En primer lugar, se extraen todos los cuerpos libres y se realiza una sinovectomía completa modificada, desbridando con electrobisturí todo el tejido sinovial, a excepción de la región posterosuperior donde se encuentra el ingreso de los vasos retinaculares, ramas de la arteria circunfleja femoral medial.<sup>4</sup> No hay que olvidarse de desbridar el revestimiento sinovial de la cápsula rebatida. Luego, se procede con la osteocondroplastia de la lesión tipo cam con escoplo y luego con una fresa de 5 mm hasta restaurar la unión cuello-cabeza normal. Se recomienda controlar exhaustivamente la resección y así poder evitar una resección excesiva con el riesgo consiguiente de fractura por estrés del cuello femoral. Es importante volver a controlar que no hayan quedado cuerpos libres adheridos al trasfondo acetabular o tejido sinovial no desbridado. Se lava con solución a discreción del cirujano, en nuestro caso, con solución salina. Una vez tratados ambos cuadros, se continúa con la reducción suave de la cadera con tracción, flexión y rotación interna y se prueba la movilidad para evaluar si hay signos de fricción. El cierre capsular se efectúa con sutura reabsorbible #1, sin generar excesiva tensión para evitar el colapso de los vasos capsulares. Se fija el trocánter mayor con dos tornillos corticales de 4,5 mm. El examen histológico confirmó el diagnóstico de CS (Video).

En el posoperatorio, se administran celecoxib 200 mg diarios, por dos semanas para evitar calcificaciones heterotópicas y un esquema antiagregante con aspirina 100 mg por día, durante 30 días. La movilización comienza desde el primer día posoperatorio y se indican seis semanas con carga parcial con muletas. Se prohíbe la abducción activa durante ese tiempo para proteger la fijación del trocánter. Después de las seis semanas, progresa la carga hasta la carga total a las 10-12 semanas.

### Evolución posoperatoria

Al año de la cirugía, el paciente sufre algunos dolores en los días de mucha actividad, pero el puntaje en la escala analógica visual mejoró significativamente: 0/10 en reposo y 2/10 con la actividad. Además, recuperó su capacidad funcional y el puntaje de cadera de Harris modificado mejoró a 94. La radiografía posoperatoria no muestra signos de necrosis ósea.

### CONSIDERACIONES FINALES

La luxación controlada de cadera tiene como objetivo lograr una visión completa de la articulación, y Ganz y cols. describieron esta técnica con las precauciones necesarias para mantener la irrigación principal de la cabeza femoral y así minimizar el riesgo de necrosis. Para evitar la necrosis es preciso preservar la irrigación que proviene fundamentalmente de la arteria circunfleja femoral medial e ingresa en la articulación a través del plano muscular posterior, con especial cuidado con el músculo obturador externo. Durante la cirugía, los momentos de mayor peligro para la vascularización son la osteotomía trocantérica, la capsulotomía, la luxación, la sinovectomía y el cierre capsular, que se han detallado antes. Esta técnica puede utilizarse con múltiples propósitos, como fracturas de la cabeza femoral, epifisiólisis, fricción femoroacetabular, lesiones tumorales, infecciosas y osteocondrales.<sup>20</sup> Las ventajas de la luxación controlada de cadera cuando hay una combinación de CS y una lesión tipo cam son la visión que nos permite esta técnica de toda la articulación para extraer los cuerpos libres en todos los sitios que se encuentren y, en caso de compromiso extrarticular, también se podría acceder.<sup>10</sup> A su vez, permite realizar una sinovectomía completa, sin dejar tejido sinovial enfermo residual y respetando los vasos retinaculares, y con la exposición de la lesión tipo cam, es posible fresar la deformidad con los cuidados necesarios para no reseca en exceso. Además, es posible corroborar la indemnidad del cartílago y el labrum, y si se detecta alguna lesión, se la podría tratar en el mismo procedimiento. La tasa de complicaciones con esta técnica es baja, las más comunes son la infección de la herida y la falta de consolidación de la osteotomía trocantérica; en tanto que la más temida es la necrosis que puede prevenirse con los cuidados quirúrgicos mencionados.<sup>7,10,18</sup> Una alternativa a la luxación controlada es la artroscopia que causa una menor morbilidad, la recuperación es más rápida y no plantea el riesgo de necrosis ósea. Se han comunicado buenos resultados para el tratamiento de la CS de cadera, con extracción completa de los cuerpos libres, sinovectomía, y baja tasa de complicaciones.<sup>8</sup> La artroscopia de cadera se convirtió en el procedimiento de referencia para el manejo quirúrgico de la lesión tipo cam, y la luxación controlada quedó relegada para casos con tipo cam en la región posterior o tipo cam circunferenciales.<sup>21</sup> Sin embargo, mediante la artroscopia es difícil ingresar en la región posteroinferior, y el manejo de la CS es complejo cuando hay gran cantidad de cuerpos libres y un compromiso sinovial extenso de difícil acceso. Además, no está exenta de complicaciones, como lesión condrolabral iatrogénica, lesión neurovascular y neuropraxia por tracción. Es fundamental observar minuciosamente las imágenes preoperatorias para determinar la localización de los cuerpos libres, si hay

signos degenerativos y lesiones asociadas. En nuestro caso, optamos por la luxación controlada, porque el tiempo de evolución clínica (5 años) junto con el compromiso sinovial observado en las imágenes, nos hacía pensar que muchos cuerpos libres estarían adheridos a la sinovial, a causa de la sinovitis generada. Además, se puede controlar mejor la sinovectomía completa modificada y, de esa manera, evitar la recurrencia de la CS con el cuidado necesario de la irrigación. En cuanto a la recurrencia, el riesgo es más alto cuando solo se extraen los cuerpos libres sin reseca la sinovial inflamada, que es asiento de la metaplasia cartilaginosa. Con la técnica artroscópica, la tasa de recurrencia fue del 7,1% en una revisión sistemática, y Comba y cols. no tuvieron recurrencias.<sup>8,22</sup> Con la luxación controlada, no se han hallado recurrencias y la tasa de complicaciones es muy baja en los estudios recientes.<sup>3,10</sup> Sin embargo, al tratarse de una enfermedad poco frecuente, no se dispone de estudios de alta calidad científica para poder extraer conclusiones sólidas al respecto.

En dos estudios, se comunicó la asociación de la CS de cadera y la lesión tipo cam, y esta última se atribuyó a la CS.<sup>16,17</sup> Dicha hipótesis podría deberse a la metaplasia sinovial que ocurre, principalmente, en la zona de transición entre el cartílago y la sinovial donde el nódulo queda osificado, o por adherencia del cuerpo libre y, en ambos casos, se alteraría la relación cuello-cabeza femoral. Sin embargo, la lesión tipo cam podría ser interpretada como una causa primaria, originada durante la etapa del desarrollo que no provocó síntomas hasta el inicio de la clínica de la CS, o como osteofitos a causa de un proceso artrósico por el daño provocado en la CS subyacente. En la actualidad, no hay evidencia suficiente que respalde esta teoría, pero el tratamiento instaurado sirve como modelo, ya que nuestro caso tuvo características similares y los resultados fueron satisfactorios. Además, es importante incluir la CS dentro de los diagnósticos diferenciales de coxalgia poco frecuente y es preciso tener un alto índice de sospecha para llegar a un diagnóstico certero y poder ofrecer un tratamiento oportuno.

## CONCLUSIONES

La CS de cadera es una enfermedad rara del tejido sinovial que lleva a un daño articular progresivo. Es posible que se asocie con una lesión tipo cam; por lo tanto, el tratamiento debe estar dirigido a ambos cuadros. La luxación controlada de cadera es una opción viable, ofrece la ventaja de visualizar toda la articulación, lo que permite tratar la CS y la lesión tipo cam en un solo acto quirúrgico, con mínimas posibilidades de enfermedad residual y baja tasa de complicaciones que pueden minimizarse tomando precauciones precisas durante el procedimiento.

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

ORCID de M. Novillo: <https://orcid.org/0009-0004-0354-8036>

ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Neumann JA, Garrigues GE, Brigman BE, Eward WC. Synovial chondromatosis. *JBJS Rev* 2016;4(5):e2. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.O.00054>
2. van der Valk MR, Veltman ES, Assink J, Veen MR. Synovial chondromatosis of the hip, a case report and literature review. *J Orthop* 2019;16(3):249-53. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.02.010>
3. Iyengar K, Mishra AK, Vaish A, Kurisunkal V, Vaishya R, Botchu R. Primary synovial chondromatosis of the hip joint (PrSC of the hip): A retrospective cohort analysis and review of the literature. *J Clin Orthop Trauma* 2022;35:102068. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2022.102068>
4. Schoeniger R, Naudie DD, Siebenrock KA, Trousdale RT, Ganz R. Modified complete synovectomy prevents recurrence in synovial chondromatosis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2006;451:195-200. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000229280.53109.d5>
5. Nakamura Y, Echigoya N, Toh S. Synovial osteochondromatosis of the hip treated through a surgical dislocation. *J Arthroplasty* 2009;24(7):1143. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2008.09.004>

6. Boyer T, Dorfmann H. Arthroscopy in primary synovial chondromatosis of the hip: description and outcome of treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(3):314-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B3.19664>
7. Lim SJ, Park YS. Operative treatment of primary synovial osteochondromatosis of the hip. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89 Suppl 2 Pt.2:232-45. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00187>
8. de Sa D, Horner NS, MacDonald A, Simunovic N, Ghert MA, Philippon MJ, et al. Arthroscopic surgery for synovial chondromatosis of the hip: a systematic review of rates and predisposing factors for recurrence. *Arthroscopy* 2014;30(11):1499-1504.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.05.033>
9. Zhang X, Gao G, Wang J, Xu Y. Clinical outcomes after arthroscopic treatment of synovial chondromatosis in the hip. *Cartilage* 2021;13(1\_suppl):1324S-1330S. <https://doi.org/10.1177/1947603520912316>
10. Fang S, Li H, Wang Y, Xu P, Sun H, Li S, et al. Surgical hip dislocation for treatment of synovial chondromatosis of the hip. *Int Orthop* 2021;45(11):2819-24. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05045-x>
11. Yoon PW, Yoo JJ, Koo KH, Yoon KS, Kim HJ. Joint space widening in synovial chondromatosis of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(3):303-10. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00473>
12. Leunig M, Beaulé PE, Ganz R. The concept of femoroacetabular impingement: current status and future perspectives. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(3):616-22. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0646-0>
13. Albers CE, Wambeek N, Hanke MS, Schmaranzer F, Prosser GH, Yates PJ. Imaging of femoroacetabular impingement-current concepts. *J Hip Preserv Surg* 2016;3(4):245-61. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnw035>
14. Sankar WN, Nevitt M, Parvizi J, Felson DT, Agricola R, Leunig M. Femoroacetabular impingement: defining the condition and its role in the pathophysiology of osteoarthritis. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21 Suppl 1:S7-S15. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-07-S7>
15. Wyles CC, Heidenreich MJ, Jeng J, Larson DR, Trousdale RT, Sierra RJ. The John Charnley Award: Redefining the natural history of osteoarthritis in patients with hip dysplasia and impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475(2):336-50. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4815-2>
16. Abolghasemian M, Gharanzadeh K, Kuzyk P, Masdari Z, Fakharian M, Safir O. Hips with synovial chondromatosis may display the features of femoroacetabular impingement. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(2):e11. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.01550>
17. Padhy D, Park SW, Jeong WK, Lee DH, Park JH, Han SB. Femoroacetabular impingement due to synovial chondromatosis of the hip joint. *Orthopedics* 2009;32(12):921. <https://doi.org/10.3928/01477447-20091020-30>
18. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(8):1119-24. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.83b8.11964>
19. Gautier E, Ganz K, Krügel N, Gill T, Ganz R. Anatomy of the medial femoral circumflex artery and its surgical implications. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(5):679-83. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.82b5.10426>
20. Ferreyra A, Allende V, Masquijo J, Allende G. Experiencia inicial con la luxación controlada de cadera. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2012;77(1):29-38. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342012000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342012000100004&script=sci_arttext)
21. Hassan MM, Farooqi AS, Feroe AG, Lee A, Cusano A, Novais E, et al. Open and arthroscopic management of femoroacetabular impingement: a review of current concepts. *J Hip Preserv Surg* 2022;9(4):265-75. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnac043>
22. Comba F, Quinteros CM, Martorell G, Buttaro MA, Zanotti G, Piccaluga F. Condromatosis sinovial de cadera. Tratamiento artroscópico. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2014;79:179-85. <https://doi.org/10.15417/325>

# Dr. Gastón Maignon



Con profunda tristeza recordamos al Dr. Gastón Daniel Maignon, sólo Gastón para quienes tuvimos el privilegio de conocerlo.

Con un espíritu inquieto y después de haber terminado dos carreras de grado como Ingeniero Agrónomo primero y como Médico más tarde, Gastón ingresó en el Hospital Italiano de Buenos Aires lugar de donde nunca se fue.

Recorrió los distintos estamentos de este Hospital Escuela en donde la educación y la docencia son parte de su ADN. Fue médico residente, médico de guardia, hizo la subespecialización primero en Miembro Superior y luego en Cirugía de Hombro, fue médico de planta, jefe y fundador del Equipo de Hombro y Subjefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Portador de un Inglés Británico admirable gracias a su formación en su amado Colegio San Albano (St. Albans College), recorrió distintos servicios del mundo para completar su formación en Cirugía de hombro, dejando amigos entrañables en muchos lugares del planeta.

Fue pionero en el tratamiento de la patología de hombro y un pionero en la divulgación de la subespecialidad. Formó parte de distintas comisiones en la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología (AAOT), fue presidente de la Asociación Argentina de Hombro y Codo (AAHC) y presidente de la Sociedad Latinoamericana de Hombro y Codo (SLAHOC). También, fue miembro de múltiples asociaciones científicas nacionales e internacionales relacionadas con la subespecialidad incluyendo la prestigiosa American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES). Su culminación académica la representó la Presidencia del Congreso Mundial de Hombro que se realizó en Buenos Aires, en 2019 que preparó con dedicación y orgullo.

Su aporte al conocimiento médico en la subespecialidad es de remarcar. Como muestra de su compromiso con las ciencias fue autor de numerosas publicaciones en revistas indexadas en PubMed de la talla de: *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *Arthroscopy Techniques*, *Arthroscopy*, *American Journal of Sports Medicine* y *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, entre otras. Múltiples publicaciones en revistas nacionales dependientes de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, de la Asociación Argentina de Artroscopía (AAA) y de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte (AATD) forman parte también de su frondoso *curriculum vitae*.

Uno de sus fuertes eran las comunicaciones orales en sus distintos formatos, como disertaciones, mesas redondas, trabajos a temas libres, cursos de instrucción práctica y discusiones informales.

Con sus pacientes era comprometido y empático; con sus colegas, respetuoso y educado, y como jefe siempre dispuesto a escuchar, estimular y acompañar en el crecimiento.

Su gran pasión, sin dudas, fue su familia. Adriana, su mujer y sus hijos, Martín y Florencia eran su gran orgullo. La llegada de su nieta Guadalupe llenó de alegría sus días.

Dr. PABLO DE CARLI • pablo.decarli@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-9474-8129>

Cómo citar este artículo: Ranalletta M, De Carli P. Obituario. Dr. Gastón Maignon. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(5):586-587. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.5.1814>

Guardaba y cuidaba con especial celosía a sus amigos que desde su infancia fue sumando así como a los que fue cosechando durante su vida profesional. Muestra de eso fue su emotiva reunión con su camada de rugby del club San Albano pocos días antes de su partida.

En lo cotidiano era una persona divertida, cómplice y preocupada por su entorno. Compartir con él la jornada laboral era placentero. Se enojaba con la misma facilidad con la que se le pasaba ese enojo y estaba listo para seguir adelante.

En los últimos años, enfrentó con coraje, entereza y plena conciencia una larga enfermedad, venciendo con admirable valentía en lo cotidiano las dificultades y desafíos que esta le presentó.

Mientras lamentamos su partida, nos consuela saber que el amor de su familia, amigos y colegas, sumado a su profunda creencia en Dios lo acompañaron desde siempre y hasta su último minuto con nosotros.

Nuestro más sincero homenaje a nuestro compañero el Dr. Gastón Maignon.

*Maximiliano Ranalletta  
Jefe del Sector Cirugía de Hombro*

*Pablo De Carli  
Jefe del Servicio de Ortopedia y Traumatología*

*En nombre de sus compañeros, los Médicos del Servicio de Ortopedia y Traumatología  
del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina*

ORCID de M. Ranalletta: <https://orcid.org/0000-0002-9145-4010>