

SOCIEDAD INVITADA:



Presidente: Dr. Fernando Lopreite  
Secretario General: Dr. Fernando Comba  
Director de Publicaciones: Dr. José Arrondo  
Editor de ACARO: Dr. Belisario Segura

## EDITORIAL

- 443 Realidad actual. Lo que podemos aprovechar  
*Dr. Fernando A. Lopreite*

## INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES

- 444 Presentación del caso  
*Rodrigo Re*

## INVESTIGACIÓN CLÍNICA

- 446 Estudio retrospectivo comparativo entre aspirina y dabigatrán en la incidencia de eventos tromboembólicos en pacientes con artroplastia de cadera y rodilla  
*Fernando A. Lopreite, Tamara Dainotto, Stéfano Gaggiotti, Hernán del Sel*
- 455 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  
*Harold Simesen de Bielke, Leonel Pérez Alamino, Germán Garabano, César A. Pesciallo, Hernán del Sel, Fernando A. Lopreite*
- 463 Influencia de la fusión espinal en la orientación del implante acetabular  
*Pablo D. López, Luis D. E. Orosco Falcone, Santiago L. Iglesias, Ignacio J. Pioli, José M. Gómez, Bartolomé L. Allende*
- 475 Análisis clínico-radiológico comparativo de tallos femorales no cementados planos de primera vs. segunda generación  
*Agustín O. Perea, Pablino Spesot, Matías García, Javier Arce, Sebastián García, Ricardo Munafó Dauccia*
- 483 Uso de conos de metal trabecular para defectos óseos severos en cirugía de revisión de reemplazo total de rodilla  
*Ignacio García-Mansilla, Julián Costantini, Tomás I. Nicolino, Juan Astoul Bonorino, Lisandro Carbó*
- 493 Comparación de los espaciadores articulados vs. fijos en la revisión de la infección periprotésica de rodilla  
*Tomás I. Nicolino, Juan Astoul Bonorino, Agustín Molina, Julián Costantini, Matías Costa Paz, Lisandro Carbó*
- 501 ¿Qué factores hacen fallar un reimplante de cadera luego de una revisión en dos tiempos?  
*Gonzalo García-Barreiro, Pablo Slullitel, José Oñativia, Gerardo Zanotti, Fernando Comba, Francisco Piccaluga, Martín Buttaró*
- 512 Ventajas del abordaje externo para la artroplastia de rodilla por genu valgo severo  
*Raúl E. Silvano, Belisario Segura, Javier Torrecilla, Tomás Gabrielli, Diego González, Doctesio Segura, Roberto Soria*
- 519 Reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis. Reporte de tres casos y revisión bibliográfica  
*Juan Ignacio Pérez Abdala, Ignacio García-Mansilla, Tomás I. Nicolino, Carlos Yacuzzi, Lisandro Carbó, Julián Costantini, Matías Costa Paz*

## PRESENTACIÓN DE CASOS

- 529 Colgajo neurocutáneo safeno y recambio de espaciador de cemento en el manejo de una artroplastia de rodilla infectada con defecto de cobertura cutánea. Reporte de un caso  
*Tamara Dainotto, Gonzalo Viollaz, Hernán del Sel, Fernando A. Lopreite*
- 537 Osteosíntesis en una fractura por estrés del pubis. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía  
*Miguel Carabajal Mattar, Francisco Schumacher*
- 545 Hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla. Reporte de un caso  
*Tania S. Alvarado Chávez, Gregory H. Pezo Maposa, Lissette E. Silva González, Carolina D. Vargas Guadalupe*

## NOTA TÉCNICA

- 553 Reconstrucción del labrum de la cadera con injerto de ligamento redondo de la cabeza femoral. Presentación de un caso y descripción de la técnica quirúrgica  
*Fernando Díaz Dilernia, Franco L. De Cicco, Fernando Comba, Martín Buttaró, Gerardo Zanotti*

## INSTRUCCIÓN ORTOPÉDICA DE POSGRADO - IMÁGENES

- 560 Resolución del caso  
*Rodrigo Re*

## OBITUARIO

- 566 Dr. Franklin Merlo, Maestro de la Ortopedia y Traumatología argentina  
*Dr. Daniel Moya*

VOL. 86, N.º 4 / AGOSTO 2021  
Págs. 443-566

# Realidad actual. Lo que podemos aprovechar

**Dr. Fernando A. Lopreite**  
Presidente de ACARO



A partir de la situación sanitaria que nos afecta, nuestra vida se ha modificado y no está exenta de ello nuestra profesión.

En lo concerniente a la cuestión educativa, la virtualidad ha tomado un rol fundamental y, como muchos dicen, ha venido para quedarse. Sin duda que la presencialidad en lo educativo es esencial, pero la virtualidad nos permite abarcar y llegar a lugares que, muchas veces, son difíciles de acceder por las distancias. Además, permite una educación más abarcadora y federal, y también nos da la posibilidad de llegar a colegas de otros países.

En lo referente al acto médico y específicamente a la patología degenerativa de la cadera y la rodilla, nos hemos encontrado con la situación de que sea considerada patología “no urgente”. Esto nos ha enfrentado a situaciones en las cuales los pacientes que se encuentran limitados severamente por la discapacidad y el dolor no reciban la atención médica quirúrgica adecuada, y se deban posponer las cirugías correspondientes. Nuestra Asociación se ha expresado al respecto con una nota referenciada en un trabajo científico titulado “*Worse than death*” and waiting for a joint arthroplasty (*Bone Joint J* 2019) y que pueden encontrar en nuestra página web. En este artículo, se hace una evaluación de los pacientes dentro del sistema sanitario británico, que están en lista de espera para una artroplastia y en el deterioro físico y mental que ello genera. Esto se puede replicar en la situación actual y es de fundamental importancia entender que los pacientes que sufren esta afección merecen, dentro de las posibilidades que el sistema sanitario lo permita, ser considerados para el tratamiento quirúrgico correspondiente dentro de un grupo prioritario. Es nuestra responsabilidad informarnos y transmitir a los colegas de otras especialidades, como terapeutas, infectólogos y clínicos en general, así también como a los auditores de Obras Sociales y Prepagas, sobre esta realidad en este grupo de pacientes.

Por otra parte, a nosotros, como profesionales de la salud, nos corresponde sacar provecho de esta difícil situación, mejorando al máximo la condición en que nuestro paciente ingresa en el quirófano y optimizar el posoperatorio para que el paciente pueda ser dado de alta lo más rápido posible, en condiciones adecuadas, no solo para disminuir el riesgo de contagio de la COVID-19, sino para ocupar por el menor tiempo posible una cama.

En definitiva, como se dice habitualmente, cada crisis es una oportunidad. Tratemos de aprovechar esta y es un gran deseo que, en un futuro cercano, podamos volver a encontrarnos presencialmente para continuar compartiendo nuestros conocimientos y experiencia.

Les mando un gran abrazo.

Dr. FERNANDO A. LOPREITE • fernandolopreite@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

**Cómo citar este artículo:** Lopreite FA. Realidad actual. Lo que podemos aprovechar. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):443. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1398>

# Presentación del caso

**Rodrigo Re**

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

Resolución en la página 560.

Varón de 18 años que consulta por gonalgia después de practicar actividad física, sin un antecedente de trauma. En el examen físico, no refiere dolor durante las maniobras dinámicas ni palpatorias. Se solicitan radiografías de rodilla de frente y de perfil, y se completa con una resonancia magnética sin contraste.

## HALLAZGOS E INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS POR IMÁGENES

En las radiografías, no se identifican lesiones aparentes (Figura 1). En la resonancia magnética, se puede observar un importante edema en el cóndilo femoral externo, con compromiso de los sectores metafisario y epifisario, sin lesión del cartílago de crecimiento, visible preferentemente en las secuencias sensibles a los líquidos y con supresión grasa (STIR) (Figura 2A).



Figura 1. Radiografías de rodilla derecha de frente y de perfil, normales.

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

**Cómo citar este artículo:** Re R. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Presentación del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):444-445. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1409>

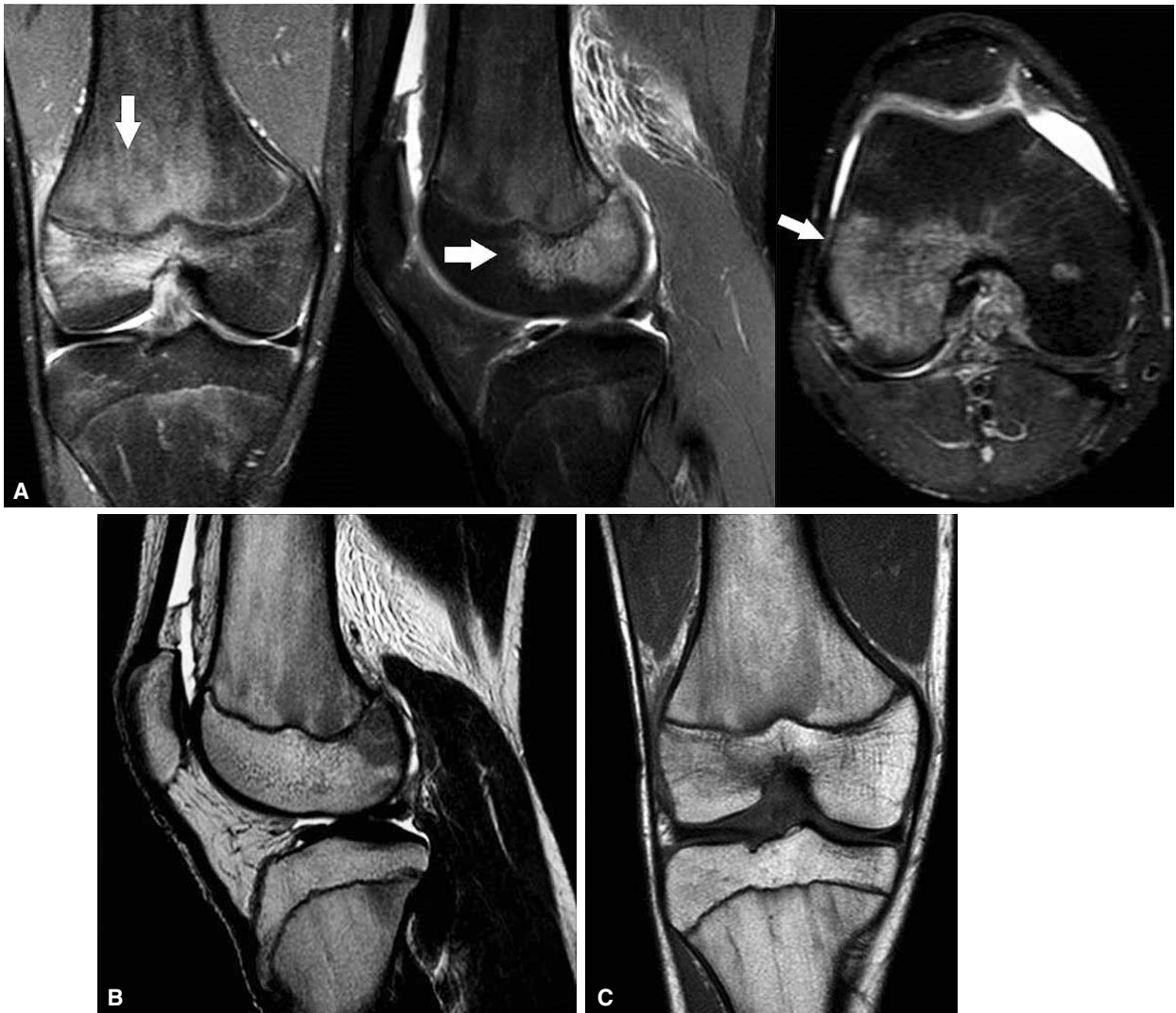
Se puede observar una baja señal en las secuencias T2 y una señal intermedia en las secuencias T1 (Figura 2B y C).

Se le indican al paciente reposo deportivo, tratamiento médico y fisioterapia.

A los 11 meses, vuelve a consultar por persistencia del dolor, pero sin aumento, ahora con extensión al muslo.

Durante el examen físico, no tiene dolor a la movilización ni a la palpación, pero sí hipotrofia probablemente por desuso.

Se solicitan nuevas radiografías de frente y de perfil, y una nueva resonancia magnética con contraste.



**Figura 2.** Resonancia magnética de rodilla sin contraste. **A.** Cortes coronal, sagital y axial en secuencia STIR. Se observa un importante edema óseo (hiperintenso) en el cóndilo externo tanto en el sector metafisario como en el epifisario (flecha). **B.** Corte sagital en secuencias T2. Se visualizan áreas hipointensas rodeando el cartílago de crecimiento. **C.** Corte coronal en secuencias T1. Se observa el cóndilo externo tenuemente hipointenso.

# Estudio retrospectivo comparativo entre aspirina y dabigatrán en la incidencia de eventos tromboembólicos en pacientes con artroplastia de cadera y rodilla

Fernando A. Lopreite, Tamara Dainotto, Stéfano Gaggiotti, Hernán del Sel

Equipo de Cadera y Rodilla, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la incidencia de eventos tromboembólicos extrahospitalarios luego de un reemplazo total de rodilla o cadera primario en los primeros 90 días posoperatorios, utilizando como tromboprofilaxis ácido acetilsalicílico o dabigatrán. El objetivo secundario fue evaluar el costo de la terapia antiagregante y de la anticoagulante. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional retrospectivo en el posoperatorio de reemplazos totales de cadera y rodilla primarios sobre la incidencia de eventos tromboembólicos extrahospitalarios, durante los primeros 90 días posteriores a la cirugía, en dos grupos. Se administró ácido acetilsalicílico (325 mg/día) o dabigatrán (150-220 mg/día) por 35 días. **Resultados:** La serie incluyó a 224 pacientes (media de la edad 68.5 años), el 44,2% eran hombres. El 51,3% era un reemplazo total de cadera. El 64,3% continuó la tromboprofilaxis con dabigatrán y el 35,7%, con aspirina. La incidencia total de eventos tromboembólicos fue del 1,3%; 1,4% con dabigatrán y 1,3% con aspirina ( $p = 0,9$ ). El costo de la tromboprofilaxis fue de USD 3,6 con aspirina 325 mg y USD 130 o 175 con dabigatrán, según la presentación de 75 y 110 mg. **Conclusiones:** La aspirina como tromboprofilaxis tras un reemplazo total de cadera o rodilla en pacientes con bajo riesgo de sufrir eventos tromboembólicos ha logrado resultados clínicos similares a los del dabigatrán. Se puede recomendar un protocolo multimodal basado en el uso de aspirina. Este mejora el cumplimiento de la terapia antitrombótica por parte de los pacientes, debido al bajo costo de la profilaxis con aspirina.

**Palabras clave:** Aspirina; ácido acetilsalicílico; dabigatrán; tromboprofilaxis; evento tromboembólico; artroplastia de cadera; artroplastia de rodilla.

**Nivel de Evidencia:** III

## Comparative Retrospective Study Between Aspirin and Dabigatran in the Incidence of Thromboembolic Events in Hip and Knee Arthroplasty

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the incidence of out-of-hospital thromboembolic events after a primary total knee or hip replacement in the first 90 postoperative days, using acetylsalicylic acid or dabigatran as thromboprophylaxis. As a secondary objective, to evaluate the cost of antiplatelet therapy compared to anticoagulants. **Materials and Methods:** A retrospective observational study was carried out in the postoperative period of primary total hip and knee replacement on the incidence of out-of-hospital thromboembolic events during the first 90 postoperative days in two groups of patients. Acetylsalicylic acid (325 mg per day) or dabigatran (150 to 220 mg per day) were used as thromboprophylaxis for 35 days. **Results:** The series consisted of 224 patients aged 68.5 years (38-95 years), 44.2% male. 51.3% corresponded to total hip replacement. 64.3% continued thromboprophylaxis with dabigatran and 35.7% with aspirin. The total incidence of thromboembolic events was 1.3%. In the patients who received dabigatran it was 1.4% and in those who received aspirin, 1.3% ( $p = 0.9$ ). The cost of thromboprophylaxis with aspirin 325 mg was US \$ 3.6 while with dabigatran it was US \$ 130 or \$ 175, according to its presentation, 75 and 110 mg. **Conclusion:** Aspirin as thromboprophylaxis after total hip or knee replacement in individuals at low risk of thromboembolic events has shown similar clinical outcomes as dabigatran, and a multimodal protocol based on the use of aspirin can be recommended. This improves patient adherence to antithrombotic therapy, due to the low cost of aspirin prophylaxis.

**Keywords:** Aspirin; acetylsalicylic acid; dabigatran; thromboprophylaxis; thromboembolic event; hip arthroplasty; knee arthroplasty.

**Level of Evidence:** III

Recibido el 20-1-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-3-2021 • Dr. FERNANDO A. LOPREITE • fernandolopreite@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

**Cómo citar este artículo:** Lopreite FA, 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):446-454. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1303>

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que las artroplastias totales de cadera y rodilla son procedimientos frecuentes y seguros, se considera que los pacientes que se someten a ellas tienen un alto riesgo de sufrir complicaciones tromboembólicas, como tromboembolismo pulmonar (TEP) y trombosis venosa profunda (TVP).<sup>1,2</sup> Según la bibliografía, la incidencia posoperatoria de estas complicaciones oscila entre el 15% y el 30% para la TVP, y entre el 1,7% y el 7,8% para el TEP, sin profilaxis.<sup>1-3</sup> La trombopprofilaxis con fármacos anticoagulantes después de estos procedimientos ha disminuido un 0,6-2% la tasa de eventos tromboembólicos (ETE), según diferentes reportes.<sup>3-5</sup>

Para tal fin, existen múltiples tratamientos farmacológicos, entre ellos, los inhibidores del factor Xa (rivaroxabán, apixabán), los inhibidores de la trombina, como el dabigatrán, la heparina de bajo peso molecular y los antagonistas de la vitamina K (warfarina).<sup>6</sup> Asimismo, en los últimos años, se ha observado un auge de la administración de fármacos antiagregantes, como el ácido acetilsalicílico (AAS), ante la publicación de ensayos clínicos y metanálisis que sugieren que este agente posee similares tasas de efectividad que los anticoagulantes para la prevención de la TVP y el TEP.<sup>1,3-5,7,8</sup>

En 2009, el AAS fue incorporado como recomendación en la profilaxis antitrombótica para el posoperatorio de un reemplazo total de cadera (RTC) o de rodilla (RTR) por la guía de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS).<sup>9</sup> Posteriormente, en 2012, la guía del *American College of Chest Physicians* (ACCP) enumera este fármaco junto con otros agentes trombopprofilácticos (heparina de bajo peso molecular, dabigatrán, rivaroxabán, entre otros) con recomendación grado 1B para su uso como profilaxis de ETE.<sup>10</sup> Desde entonces, el porcentaje de cirujanos que decide emplearla como única droga para la trombopprofilaxis aumentó de forma significativa, con similares tasas de ETE que con la administración de fármacos anticoagulantes.<sup>4</sup>

Por otro lado, el AAS se presenta como un fármaco con un alto perfil de seguridad, fácil de administrar, bien tolerado y accesible tanto por sus costos como por su disponibilidad, con poder analgésico, antiinflamatorio y antiagregante plaquetario, que juega un rol central en la prevención de enfermedades cardiovasculares.<sup>1,2,11,12</sup> Esto asociado a los resultados favorables como profilaxis antitrombótica lo convierten en una alternativa segura y atractiva para la comunidad médica. Asimismo, numerosos estudios han demostrado el efecto cardioprotector del AAS, lo cual agregaría un beneficio a su uso como antitrombótico.<sup>12</sup>

En nuestro Centro, se prescriben habitualmente agentes anticoagulantes orales, como dabigatrán, o subcutáneos (enoxaparina) al alta hospitalaria, por un mínimo de 35 días.<sup>13</sup> Recientemente comenzamos a usar el AAS como monodroga en la profilaxis extrahospitalaria de ETE durante el posoperatorio de cirugías de reemplazo articular, tras haber observado un menor cumplimiento del tratamiento farmacológico con los agentes anticoagulantes habituales debido a los mayores costos que representa para los pacientes y las potenciales consecuencias que eso conlleva.

El principal objetivo de este estudio fue analizar, en forma retrospectiva, la incidencia de TVP y TEP extrahospitalarios en dos grupos de pacientes: grupo I (AAS) y grupo II (dabigatrán) luego de un RTR o RTC primario, en los primeros 90 días después de la cirugía. Como objetivos secundarios, se buscó determinar las tasas de complicaciones hemorrágicas y de reintervención asociadas al uso de dichos fármacos y analizar el costo de la terapia antiagregante (grupo I) y de la anticoagulante (grupo II).

Nuestra hipótesis es que la incidencia de ETE en nuestro Centro es similar con AAS o con dabigatrán en pacientes con un bajo riesgo de sufrir un ETE, teniendo en cuenta que el costo económico de la profilaxis con AAS es inferior al de dabigatrán, lo que mejoraría el cumplimiento por parte de los pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Entre el 1 de mayo de 2019 y el 20 de abril de 2020, se llevó a cabo un estudio retrospectivo para evaluar la incidencia de ETE extrahospitalarios durante los primeros 90 días posteriores a un RTC o RTR primario unilateral, programado que incluyó a los pacientes operados, de manera consecutiva, a quienes se dividió en dos grupos. A los del grupo I se les indicó como trombopprofilaxis AAS 325 mg/día y a los del grupo II, dabigatrán 150-220 mg/día en función de la edad y la depuración de creatinina, hasta completar 35 días de profilaxis tanto para el RTC como para el RTR.

Uno de los cirujanos del equipo decidió indicar AAS a todos sus pacientes que cumplieran los criterios de inclusión y el resto de los cirujanos continuaron con dabigatrán como medicación profiláctica para todos sus pacientes.

Los criterios de inclusión fueron: edad >18 años, artroplastia primaria de cadera o de rodilla como tratamiento de la artrosis, profilaxis extrahospitalaria con AAS o dabigatrán hasta cumplir 35 días posoperatorios, seguimiento mínimo de 90 días.

Los criterios de exclusión fueron: artroplastias como tratamiento de fractura y artroplastia de revisión, cuadros clínicos que contraindican el uso de AAS o dabigatrán, anticoagulación previa, antecedentes de neoplasia o de TVP/TEP, índice de masa corporal >35, artroplastias bilaterales y simultáneas, evento trombotico durante la estancia hospitalaria, ya que, en ese lapso, los pacientes reciben profilaxis con enoxaparina subcutánea 0,4 cc/día; fracturas intraoperatorias asociadas, estancia hospitalaria >6 días, nueva cirugía no relacionada con la intervención en estudio que haya requerido reinternación durante el seguimiento y pérdida del seguimiento.

Los pacientes se internaron el mismo día de la cirugía programada y fueron evaluados diariamente junto con los profesionales del Servicio de Clínica Médica.

Las medidas profilácticas antitrombóticas adoptadas fueron:

- Enoxaparina subcutánea 0,4 cc/día durante la internación, rotando a la vía oral el día del alta hospitalaria.
- Vendaje compresivo en ambos miembros inferiores colocado en el posoperatorio inmediato. Alta hospitalaria con medias de compresión de uso diurno.
- Movilización precoz en el posoperatorio inmediato y marcha a las 12-24 h con andador o bastones canadienses según la tolerancia.

Tras el alta hospitalaria, los pacientes continuaron la profilaxis antitrombótica por vía oral, en dos esquemas diferentes. En el grupo I, se utilizó AAS 325 mg en una única dosis diaria. En el grupo II, se indicó dabigatrán en dosis ajustadas según la edad (<75 años, 220 mg/día y >75 años, 150 mg/día) y la depuración de creatinina. El tratamiento profiláctico antitrombótico continuó de esta manera en el domicilio hasta el día 35 posterior a la cirugía.

Se realizaron controles seriados clínicos y radiográficos a los 10 días, 3, 6 y 12 semanas de la cirugía con la finalidad de evaluar la evolución y detectar complicaciones.

Se registraron las complicaciones que ocurrieron durante los primeros 90 días posteriores a la operación, inclusive ETE sintomático (TVP y TEP), complicaciones hemorrágicas, de la herida quirúrgica, infección aguda de la prótesis y muerte.

Ante la sospecha clínica de TVP, se confirmó o descartó mediante eco-Doppler venoso en el momento de la consulta. Si se sospechaba TEP, se realizó una angiotomografía computarizada pulmonar. En ambas situaciones, si el resultado era positivo, se iniciaba el tratamiento anticoagulante correspondiente. Si se descartaban TVP o TEP, se continuaba con el tratamiento profiláctico en curso.

La infección aguda de la prótesis se confirmó teniendo en cuenta parámetros clínicos y de laboratorio, según las recomendaciones de la *Musculoskeletal Infection Society*.

El costo del tratamiento profiláctico antitrombótico para ambos grupos se calculó en dólares estadounidenses (USD), según la cotización oficial del Banco de la Nación Argentina, el 15 de abril de 2020, a USD 66,75 de la terapia antitrombótica hasta completar los 35 días posoperatorios.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de nuestro Centro.

## Análisis estadístico

Las variables continuas se describieron como media y desviación estándar, y las variables cualitativas, como porcentaje e intervalo de confianza del 95%. Se compararon los dos grupos de análisis mediante una prueba t para las variables cuantitativas y la prueba de Fisher para las variables cualitativas. Se consideró estadísticamente significativa una diferencia <0,05. Se utilizó el programa Graph Pad Prism 8.0.

## RESULTADOS

Entre el 1 de mayo de 2019 y el 20 de abril de 2020, se realizaron 353 artroplastias primarias de cadera y rodilla. Se excluyó a 126 pacientes, porque no cumplían los criterios de inclusión, alguno de ellos no cumplían con más de un criterio (Figura 1).

La serie quedó conformada por 224 pacientes, con una media de la edad de 68.5 años (rango 38-95). Ciento veinticinco (55,8%) eran mujeres y 99 (44,2%), hombres, con un índice de masa corporal de 28,1 (rango 17-35). Los procedimientos fueron 115 (51,3%) RTC y 109 RTR (48,7%) y el tiempo promedio de internación fue de 3.2 días (rango 2-6).

Tras el alta, 80 pacientes continuaron la tromboprofilaxis por vía oral con AAS (35,7%) y 144, con dabigatrán (64,3%) (Tabla 1). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las características demográficas de ambos grupos (Tabla 2).

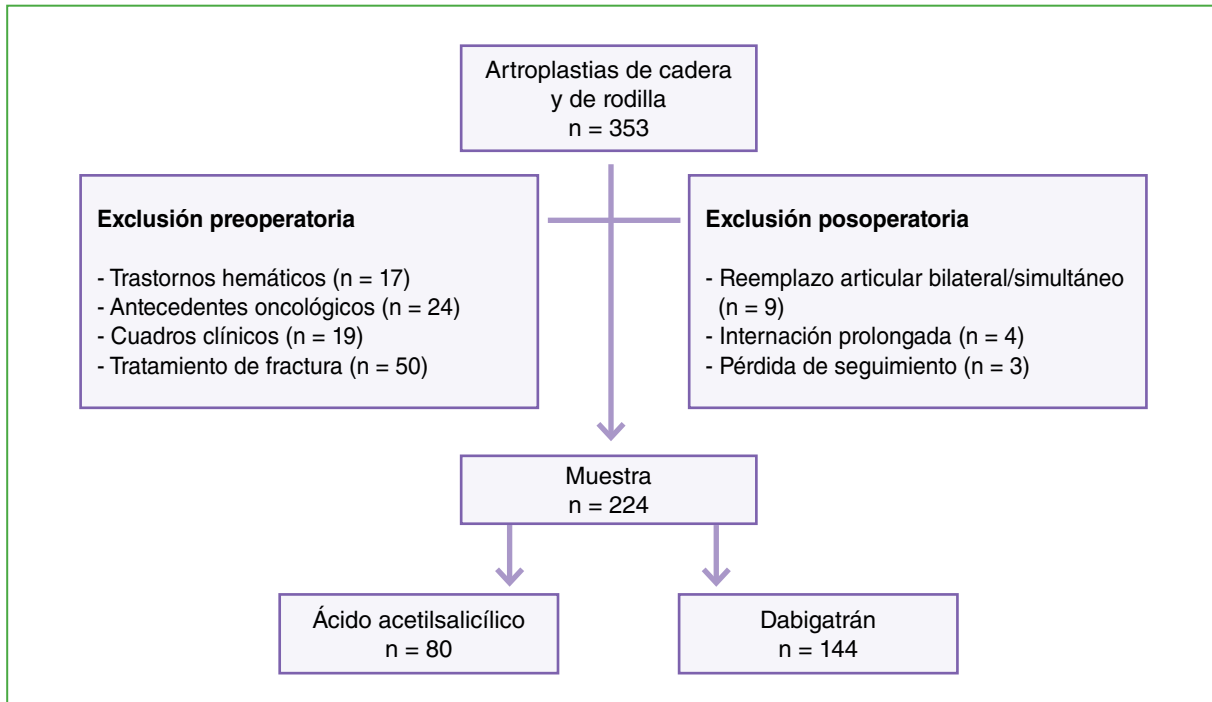


Figura 1. Diagrama de exclusión de los pacientes.

Tabla 1. Características demográficas de la serie

Muestra: 224	
Edad	68.5 (rango 38-95)
Índice de masa corporal	28.1 (rango 17-35)
Seguimiento	3 meses
Días de internación	3.2 (rango 2-6)
Sexo	Masculino: 99 (44,2%) Femenino: 125 (55,8%)
Procedimiento quirúrgico	
Reemplazo total de cadera	115 (51,3%)
Reemplazo total de rodilla	109 (48,7%)
Profilaxis antitrombótica	
Ácido acetilsalicílico	80 (35,7%)
Dabigatrán	114 (64,3%)

Tabla 2. Características demográficas según la profilaxis antitrombótica

Muestra: 224	Ácido acetilsalicílico (n = 80)	Dabigatrán (n = 144)	p
Edad (años)	69.7 ± 8.8	67.8 ± 10.4	0,2
Sexo	Masculino = 33 Femenino = 47	Masculino = 66 Femenino = 78	0,5
Índice de masa corporal	28 ± 3,9	28 ± 3,8	0,9
Días de internación	3.2 ± 0.5	3.3 ± 0.6	0,7
Reemplazo total de rodilla/cadera	44 (55%)/36 (45%)	66 (45%)/78 (55%)	0,6

En general, la tasa de complicaciones extrahospitalarias fue del 8% (n = 18); la incidencia total de ETE sintomático fue del 1,3%. Tres pacientes sufrieron TVP confirmada por eco-Doppler venoso, todos hombres y >70 años.

Según el tipo de procedimiento, la incidencia de ETE fue del 1,7% en el RTC (2 casos) y del 0,9% en el RTR (1 caso), sin significancia estadística (p 0,8).

Si analizamos los grupos por separado, de acuerdo con el tratamiento trombotrópico, la incidencia de TVP fue del 1,3% para el grupo I (1 caso) y del 1,4% para el grupo II (2 casos).

Los casos de TVP en pacientes tratados con dabigatrán ocurrieron a los 16 y 30 días de la cirugía, es decir, mientras el paciente aún recibía profilaxis antitrombótica. En el caso tratado con AAS, el ETE tuvo lugar a los 60 días de la operación, ya finalizados los 35 días de trombotrópico. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de ETE entre ambos grupos (p = 0,9).

Otros siete pacientes se presentaron con sintomatología compatible con TVP que luego fue descartada por eco-Doppler venoso, de manera que continuaron el esquema de trombotrópico previo (4 con dabigatrán y 3 con AAS).

Con respecto a las complicaciones infecciosas y la tasa de mortalidad, si comparamos ambos grupos, la incidencia de infección superficial de la herida quirúrgica fue del 1,3% en el grupo de AAS y del 3,5% en el de dabigatrán (p = 0,3) que fue tratada con antibióticos orales, a pesar de no ser estadísticamente significativo, fue porcentualmente mayor en el grupo II.

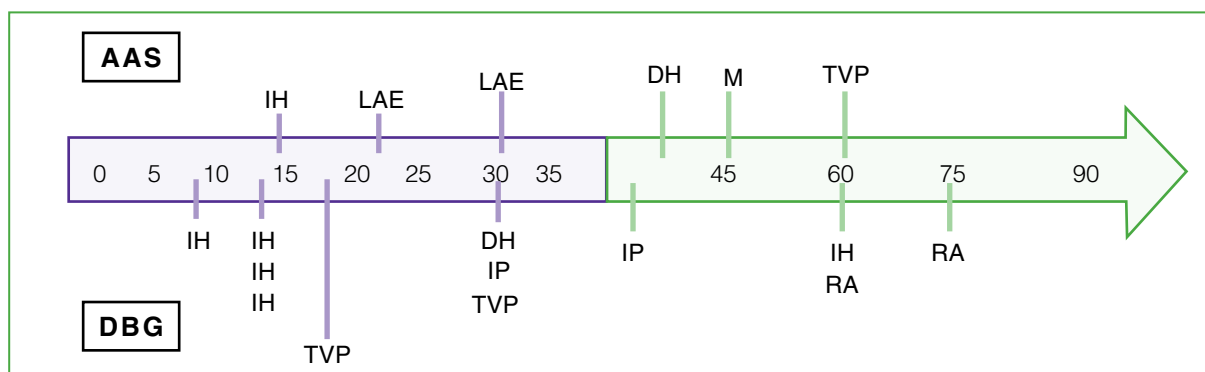
Se diagnosticaron dos infecciones agudas de la prótesis (0,9%) tratadas con limpieza quirúrgica y buena evolución, en el grupo II, y ninguna en el grupo I (p = 0,9), lo que no fue estadísticamente significativo.

En el grupo I, se registró una muerte súbita (0,4%) de causa no determinada a los 45 días de la cirugía, una vez finalizada la trombotrópico con AAS (p = 0,7).

No se observaron complicaciones hemorrágicas mayores. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la incidencia del resto de las complicaciones entre ambos grupos (Tabla 3 y Figura 2).

**Tabla 3.** Complicaciones posoperatorias según la profilaxis antitrombótica

Muestra: 224	Ácido acetilsalicílico (n = 80)	Dabigatrán (n = 144)	p
Evento tromboembólico	1 (1,3%)	2 (1,4%)	0,9
Infección superficial	1 (1,3%)	5 (3,5%)	0,3
Infección de la prótesis	0	2 (1,4%)	0,7
Dehiscencia de la herida	1 (1,3%)	1 (0,7%)	0,7
Rigidez articular	0	2 (1,4%)	0,9
Lesión del aparato extensor	1 (1,3%)	0	0,7
Muerte	1 (1,25%)	0	0,3
<b>Eventos totales</b>	<b>6 (7,5%)</b>	<b>12 (8,3%)</b>	<b>0,9</b>



**Figura 2.** Distribución cronológica de las complicaciones (en días). AAS = ácido acetilsalicílico, DBG = dabigatrán, IH = infección de herida, LAE = lesión del aparato extensor, TVP = trombosis venosa profunda, DH = dehiscencia de la herida, IP = infección de la prótesis, RA = rigidez articular, M = muerte.

En lo referente a la accesibilidad del tratamiento, el costo de la tromboprofilaxis con AAS (30 comprimidos con cobertura entérica 325 mg) durante 31 días fue de USD 3,6 mientras que, con dabigatrán, fue de USD 130 o 175, en función de su presentación, de 75 y 110 mg, respectivamente (cotización al 15/4/2020 BNA a 66.75 pesos argentinos).

## DISCUSIÓN

El AAS fue incorporado como recomendación en la profilaxis antitrombótica para el período posoperatorio del RTC y RTR por la guía de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons*<sup>9</sup> y posteriormente, por la guía del *American College of Chest Physicians* para su uso como profilaxis de ETE.<sup>10</sup> Desde entonces, el porcentaje de cirujanos que decide emplearla como único fármaco para la tromboprofilaxis aumentó de forma significativa.<sup>4</sup>

En 2018, la guía europea del *National Institute of Health and Care Excellence* (NICE) incorpora el AAS como recomendación en la profilaxis antitrombótica tras una artroplastia total de rodilla y como profilaxis extendida en la artroplastia total de cadera.<sup>14,15</sup> Sin embargo, no hay un consenso actual en cuanto a la dosis idónea y su tiempo de uso.<sup>1,7,10,16</sup>

En nuestro estudio, decidimos administrar 325 mg como dosis diaria de AAS, porque autores, como Parvizi y cols.<sup>7</sup> no hallaron diferencias significativas en la prevención del TEP con la administración de AAS a bajas dosis (81 mg, 2 veces/día) o altas dosis (325 mg, 2 veces/día) durante cuatro semanas, ni en la incidencia de eventos gastrointestinales, infección de la prótesis o la muerte, así como tampoco Feldstein y cols.,<sup>16</sup> entre otros.<sup>3</sup> Preferimos esa dosis para disminuir el riesgo de hematomas y sangrado por la herida. Esta decisión se condice con nuestros resultados, ya que no hemos registrado complicaciones hemorrágicas ni hematomas con AAS en dosis de 325 mg por día.

En 2000, se publican los resultados de un estudio aleatorizado doble ciego, el ensayo Pulmonary Embolism Prevention (PEP),<sup>11</sup> en el cual se evalúa la incidencia de ETE en más de 17.000 pacientes tratados con AAS o placebo por fractura de cadera o artroplastia programada de rodilla y de cadera, y se llegó a la conclusión de que el AAS reduce el riesgo de TEP y TVP en, al menos, un 30% en los primeros 35 días después de la intervención.

En nuestro estudio, la incidencia de ETE fue similar entre los pacientes que recibieron AAS o dabigatrán. La incidencia total de ETE sintomático en general, durante los primeros 90 días del posoperatorio fue del 1,3%, y siempre se trató de TVP. La incidencia de esta complicación en el grupo de pacientes tratados con AAS y en los que recibieron dabigatrán no fue estadísticamente significativa. Esto mismo tampoco se verificó entre ambos procedimientos, RTC y RTR, tal como se informa en distintas publicaciones que evalúan ambos procedimientos por igual, ya que se utilizan los mismos agentes como tromboprofilaxis para ambas.<sup>3-5,8,16</sup>

Cabe destacar que, en nuestro estudio, las TVP en el grupo de dabigatrán ocurrieron a los 16 y 30 días de la cirugía, es decir, durante el período de tromboprofilaxis, mientras que, en el grupo con AAS, se produjeron a los 60 días, 25 días después de finalizar la farmacoprofilaxis.

En un estudio multicéntrico sobre la incidencia de ETE, Bozic y cols.<sup>17</sup> evaluaron a 93.840 pacientes sometidos a RTR que recibieron AAS, warfarina o heparina de bajo peso molecular, y las tasas de ETE fueron del 2,3%; 4% y 3,1%, respectivamente. Por otro lado, Ogonda y cols.,<sup>8</sup> en un estudio prospectivo de 11.459 pacientes sometidos a RTR, RTC o reemplazo unicompartimental de rodilla, comprobaron la seguridad del AAS como agente tromboprolifático, ya que no aumentó el riesgo de muerte, TEP o TVP en pacientes de bajo riesgo; la incidencia total fue del 0,3% de TVP y 0,6% de TEP en RTC, del 1,5% en RTR y del 1,2% en el reemplazo unicompartimental de rodilla. En una revisión sistemática de 39 artículos, Vincent y cols.<sup>3</sup> evaluaron los resultados en relación con el ETE de 69.551 pacientes sometidos a RTC y RTR que recibieron AAS como farmacoprofilaxis antitrombótica, y obtuvieron una tasa de TEP del 0,6% y de TVP del 1,2%, datos comparables a los obtenidos en nuestra serie.

McHale y cols.<sup>5</sup> compararon retrospectivamente la incidencia de ETE en dos grupos de pacientes, uno tratado con dabigatrán 220 mg/día, por 28 días para el RTC y 10 días para el RTR, frente a otro en el que se administró AAS 150 mg/día, durante seis semanas para el RTC y el RTR. No comunicaron ETE en el grupo de pacientes con AAS, mientras que la incidencia de TVP fue del 2,2% y 1,6% para el RTC y el RTR, respectivamente, en el grupo con dabigatrán.

En cuanto a las complicaciones por infección, cinco de seis casos de infecciones superficiales de la herida y los dos casos de infección aguda de la prótesis se produjeron en el grupo con dabigatrán. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa entre ambos grupos. Hay evidencia que asocia el drenaje persistente de la herida quirúrgica con un mayor tiempo de internación y riesgo de infección de la prótesis.<sup>1,7,18,19</sup> Parvizi y cols.<sup>18</sup>

hallaron una relación significativa entre el exceso de anticoagulantes y las complicaciones de la herida en pacientes que posteriormente tuvieron una infección de la prótesis. Por otro lado, en su estudio prospectivo, Aquilina y cols.<sup>19</sup> comunicaron que el tiempo promedio de drenaje por la herida quirúrgica tras un RTC y un RTR fue de 6.4 días para el grupo con dabigatrán y de 3.2 días para el que recibió AAS, esto último no fue verificado en nuestro estudio. Otros estudios asocian a los agentes anticoagulantes habitualmente prescritos con tasas más altas de complicaciones hemorrágicas y débito persistente por la herida quirúrgica en relación con el AAS,<sup>20,21</sup> tal como se mencionó antes.

En nuestra serie, se produjo una muerte súbita a las seis semanas del RTC (hombre de 72 años). El riesgo de muerte luego de este procedimiento varía según el tiempo transcurrido desde la cirugía, es más alto en los primeros 30 días y retorna al riesgo basal preoperatorio luego de los 90 días.<sup>22</sup> Se dispone de fuerte evidencia que sugiere que la edad avanzada y el sexo masculino predisponen a sufrir una muerte prematura luego de un RTC.<sup>22,23</sup> Asimismo, se acepta que las enfermedades cardiovasculares, como infarto agudo de miocardio o insuficiencia cardíaca, son responsables de más del 50% de las muertes, seguidas de la enfermedad cerebrovascular y el TEP.<sup>22,23</sup> Bayley y cols.<sup>24</sup> refieren que el 11,7-17,1% de los óbitos dentro de los 90 días posteriores a un RTC se deben a TEP. No obstante, la verdadera causa de muerte, en ocasiones, no puede ser identificada y numerosos estudios sugieren que, en estos casos, podría corresponder a TEP.<sup>1,7</sup> En nuestro caso, no fue posible determinar el motivo de la muerte de este paciente.

Nuestros pacientes permanecieron internados una media de 3.2 días, lo que implica que la administración de AAS o dabigatrán se prolongó por una media de 31 días, hasta cumplir un total de 35 días de profilaxis.<sup>16</sup> Es importante remarcar el enfoque multimodal de la profilaxis antitrombótica utilizado, teniendo en cuenta la administración de enoxaparina por vía subcutánea durante la internación, la farmacoprofilaxis oral al alta, los protocolos de movilización precoz y el uso de compresión mecánica en los miembros inferiores.<sup>1</sup>

En cuanto al costo de la profilaxis antitrombótica oral, hasta cumplir los 35 días desde la cirugía, fue de USD 3,6 con AAS y de USD 130 o 175 con dabigatrán, según la presentación (75 y 110 mg, respectivamente). La profilaxis del TEP y la TVP con AAS en pacientes después de un RTC y un RTR se puede presentar como una alternativa económica e igual de eficaz que el dabigatrán, fácil de conseguir, lo que permite lograr una mayor adhesión al tratamiento por parte de los pacientes.<sup>1,2,16,17,25</sup>

Las debilidades de este estudio son la reducida cantidad de pacientes que conforman la muestra y que no fue a doble ciego. Algunos pacientes tenían más de un criterio de exclusión. También cabe mencionar que se realizaron estudios de eco-Doppler solo a pacientes sintomáticos, sin considerar las TVP subclínicas. Además, los dos grupos fueron tratados por distintos cirujanos.

Sin embargo, sus fortalezas son que solo tres pacientes fueron excluidos por pérdida del seguimiento (**Figura 1**); además, todos fueron operados mediante el mismo abordaje, los mismos tipos de implantes, y el mismo protocolo anestésico y de rehabilitación; este estudio es inédito en nuestro país.

## CONCLUSIONES

La administración de AAS como tromboprofilaxis tras un RTC o RTR a pacientes con bajo riesgo de ETE ha logrado resultados clínicos similares a los del dabigatrán. Se puede recomendar un protocolo multimodal basado en el uso de AAS. Este protocolo puede mejorar el cumplimiento de la terapia antitrombótica por parte de los pacientes, debido al bajo costo de la profilaxis con AAS al compararla con la de dabigatrán.

Queda como desafío la necesidad de realizar un estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego para reforzar estos resultados.

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

ORCID de T. Dainotto: <https://orcid.org/0000-0002-6645-9928>

ORCID de S. Gaggiotti: <https://orcid.org/0000-0003-4077-2892>

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Azboy I, Barrack R, Thomas AM, Haddad FS, Parvizi J. Aspirin and the prevention of venous thromboembolism following total joint arthroplasty: Commonly asked questions. *Bone Joint J* 2017;99B(11):1420-30. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2017-0337.R2>
2. Mostafavi Tabatabaee R, Rasouli MR, Maltenfort MG, Parvizi J. Cost-effective prophylaxis against venous thromboembolism after total joint arthroplasty: warfarin versus aspirin. *J Arthroplasty* 2015;30(2):159-64. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.08.018>
3. An VVG, Phan K, Levy YD, Bruce WJM. Aspirin as thromboprophylaxis in hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty* 2016;31(11):2608-16. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.04.004>
4. Shah SS, Satin AM, Mullen JR, Merwin S, Goldin M, Sgaglione NA. Impact of recent guideline changes on aspirin prescribing after knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res* 2016;11(1):123. <https://doi.org/10.1186/s13018-016-0456-0>
5. McHale S, Williams M, O'Mahony C, Hockings M. Should we use dabigatran or aspirin thromboprophylaxis in total hip and knee arthroplasty? A natural experiment. *J Orthop* 2019;16(6):563-8. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.05.008>
6. Lee YK, Chung CY, Koo KH, Lee KM, Ji HM, Park MS. Conflict of interest in the assessment of thromboprophylaxis after total joint arthroplasty: A systematic review. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(1):27-33. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01033>
7. Parvizi J, Huang R, Restrepo C, Chen AF, Austin MS, Hozack WJ, et al. Low-dose aspirin is effective chemoprophylaxis against clinically important venous thromboembolism following total joint arthroplasty a preliminary analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(2):91-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00147>
8. Ogonda L, Hill J, Doran E, Dennison J, Stevenson M, Beverland D. Aspirin for thromboprophylaxis after primary lower limb arthroplasty. *Bone Joint J* 2016;98B(3):341-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B3.36511>
9. Mont MA, Jacobs JJ. AAOS clinical practice guideline: preventing venous thromboembolic disease in patients undergoing elective hip and knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(12):768-76. <https://doi.org/10.5435/00124635-201112000-00008>
10. Falck-Ytter Y, Francis CW, Johanson NA, Curley C, Dahl OE, Schulman S, et al. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients. Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed. American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2012;141(2 Suppl):e278S-e325S. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2404>
11. Rodgers A, MacMahon S, Collins R, Prentice C. Prevention of pulmonary embolism and deep vein thrombosis with low dose aspirin: Pulmonary Embolism Prevention (PEP) trial. *Lancet* 2000;355(9212):1295-302. PMID: 10776741
12. Lussana F, Squizzato A, Permunian Tamborini E, Cattaneo M. A systematic review on the effect of aspirin in the prevention of post-operative arterial thrombosis in patients undergoing total hip and total knee arthroplasty. *Thromb Res* 2014;99-B(11):1420-30. PMID: 29092979
13. Eriksson BI, Dahl OE, Rosencher N, Kurth AA, van Dijk CN, Frostick SP, et al. RE NOVATE (Dabigatran v warfarin hip). *Lancet* 2007;370(9591):949-56. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61445-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61445-7)
14. Jenny JY, Pabinger I, Samama CM. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. *Eur J Anaesthesiol* 2018;35(2):123-9. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000728>
15. NICE Guidance. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism. Natl Inst Heal Care Excell 2018. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng89>
16. Feldstein MJ, Low SL, Chen AF, Woodward LA, Hozack WJ. A Comparison of two dosing regimens of ASA following total hip and knee arthroplasties. *J Arthroplasty* 2017;32(9):S157-61. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.009>
17. Bozic KJ, Vail TP, Pekow PS, Maselli JH, Lindenaer PK, Auerbach AD. Does aspirin have a role in venous thromboembolism prophylaxis in total knee arthroplasty patients? *J Arthroplasty* 2010;25(7):1053-60. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.06.021>
18. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty* 2007;22(6 Suppl 2):24-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.03.007>
19. Aquilina AL, Brunton LR, Whitehouse MR, Sullivan N, Blom AW. Direct thrombin inhibitor (DTI) vs. aspirin in primary total hip and knee replacement using wound ooze as the primary outcome measure. A prospective cohort study. *Hip Int* 2012;22(1):22-7. PMID: 22362503

20. Lindquist DE, Stewart DW, Brewster A, Waldroup C, Odle BL, Burchette JE, et al. Comparison of postoperative bleeding in total hip and knee arthroplasty patients receiving rivaroxaban, enoxaparin, or aspirin for thromboprophylaxis. *Clin Appl Thromb* 2018;24(8):1315-21. <https://doi.org/10.1177/1076029618772337>
21. Wilson DGG, Poole WEC, Chauhan SK, Rogers BA. Systematic review of aspirin for thromboprophylaxis in modern elective total hip and knee arthroplasty. *Bone Joint J* 2016;98-B(8):1056-61. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B8.36957>
22. Hunt LP, Ben-Shlomo Y, Clark EM, Dieppe P, Judge A, MacGregor AJ, et al. 90-day mortality after 409 096 total hip replacements for osteoarthritis, from the National Joint Registry for England and Wales: A retrospective analysis. *Lancet* 2013;382(9898):1097-104. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61749-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61749-3)
23. Singh JA, Lewallen DG. Ninety-day mortality in patients undergoing elective total hip or total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2012;27(8):1417-22. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.03.008>
24. Quah C, Bayley E, Bhamber N, Howard P. Fatal pulmonary embolism following elective total knee replacement using aspirin in multi-modal prophylaxis — A 12 year study. *Knee* 2017;24(5):1187-90. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2017.05.021>
25. Gutowski CJ, Zmistowski BM, Lonner JH, Purtill JJ, Parvizi J. Direct costs of aspirin versus warfarin for venous thromboembolism prophylaxis after total knee or hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30(9 Suppl):36-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.04.048>

# Comportamiento de los tallos no cementados recubiertos con hidroxiapatita colocados con alineación coronal inadecuada en la artroplastia primaria de cadera. Resultados del seguimiento a largo plazo

Harold Simesen de Bielke,\* Leonel Pérez Alamino,\*\* Germán Garabano,\*\* César Á. Pesciallo,\*\* Hernán del Sel,\*\* Fernando A. Lopreite\*\*

\*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Modelo S.A., San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

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

## RESUMEN

**Introducción:** La mala alineación de los tallos femorales no cementados sigue siendo un tema controvertido. Algunos autores han comunicado una inadecuada osteointegración y hundimiento en los tallos en varo y otros no encontraron dichos efectos adversos, pese a la incorrecta alineación. Los objetivos de este estudio fueron determinar la prevalencia de tallos no cementados con cobertura total de hidroxiapatita en deseje coronal y mostrar los resultados clínico-radiográficos a largo plazo. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo entre 2006 y 2009. Se analizaron 220 reemplazos totales de cadera primarios con tallos no cementados con cobertura completa de hidroxiapatita. La alineación coronal fue analizada con radiografías anteroposteriores de ambas caderas en 10° de rotación interna. Se registraron datos, como osteointegración, hundimiento, osteólisis femoral proximal e hipertrofia cortical. Para el análisis clínico se utilizó el *Harris Hip Score*. El análisis de supervivencia contempló la necesidad de revisión por cualquier causa. **Resultados:** La prevalencia de tallos en deseje fue del 32,3%, con mayoría de implantes en varo (73,3%). El *Harris Hip Score* tuvo un incremento estadísticamente significativo ( $41,05 \pm 6,5$  vs.  $90,05 \pm 2,5$ ;  $p < 0,01$ ). El 73,1% de los tallos desarrollaron una fijación ósea estable. Se observó osteólisis femoral proximal en el 3% de los casos. Hubo un 3% de fracturas periprotésicas femorales. La supervivencia de la prótesis fue del 100% a los 10.9 años. **Conclusión:** Los tallos no cementados con cobertura total de hidroxiapatita toleran adecuadamente la alineación coronal en varo/valgo a largo plazo.

**Palabras clave:** Artroplastia total de cadera; tallos no cementados; deseje coronal; revisión de cadera.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Behavior of Hydroxyapatite-Coated Cementless Stems Placed With Coronal Malalignment in Primary Hip Arthroplasty. Long-Term Follow-Up Results

### ABSTRACT

**Introduction:** Coronal malalignment of non-cemented stems remains controversial. It's been reported that femoral stems implanted with varus or valgus developed subsidence and lack of integration with femoral bone. The purpose of this study was to calculate prevalence of coronal malalignment in cementless, fully coated with hydroxialapatyte (HA) femoral stems focusing in their long-term clinical and radiographic outcomes. **Materials and Methods:** A retrospective study was performed, assessing 220 primaries total hip replacements with non-cemented, fully coated with HA, femoral stems between 2006 and 2009. Coronal alignment was assessed with hips antero-posterior views with 10° of internal rotation of lower limbs. We registered data about subsidence, proximal femoral osteolysis and cortical hipertrophy. Functional outcomes were assessed with Harris Hip Score (HHS). Free revision rate implant survival was calculated. **Results:** Prevalence of femoral stems with malalignment was 32.3%. HHS showed an statistically significant increase after surgery ( $41.05 \pm 6.5$  versus  $90.05 \pm 2.5$ ;  $p < 0.01$ ). There were 73.1% of femoral stems that achieved a bone stable fixation. We observed proximal femoral osteolysis in 3.0% of the patients and there were 3% of periprosthetic fractures. Free-revision survival rate was 100% at 10.9 years of follow-up. **Conclusion:** Cementless, fully coated with HA femoral stems with varus/valgus malalignment achieves good long-term clinical and radiographic outcomes.

**Keywords:** Total hip arthroplasty; cementless femoral stems; coronal malalignment; hip revision.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 17-2-2021. Aceptado luego de la evaluación el 16-3-2021 • Dr. HAROLD SIMESSEN DE BIELKE • haroldsimesen@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-2922-1440>

**Cómo citar este artículo:** Simesen de Bielke H, Pérez Alamino L, Garabano G, Pesciallo CA, del Sel H, Lopreite FA. Comportamiento de los tallos no cementados recubiertos con hidroxiapatita colocados con alineación coronal inadecuada en la artroplastia primaria de cadera. Resultados del seguimiento a largo plazo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):455-462. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1321>

## INTRODUCCIÓN

El incorrecto posicionamiento de los componentes protésicos constituye una potencial complicación en el reemplazo total de cadera (RTC).<sup>1</sup> Se sabe que, para obtener un resultado óptimo en el RTC cementado, el sitio de entrada en el canal femoral debe ser preciso y la colocación en los ejes coronal y sagital debe ser la adecuada, con el objetivo de evitar un espesor heterogéneo del manto de cemento alrededor del tallo.<sup>2</sup> Clásicamente, la colocación en varo del componente femoral cementado se asocia a fractura del manto de cemento, hundimiento y aflojamiento mecánico precoz.<sup>3,4</sup> En cuanto a los tallos no cementados, los efectos de la mala alineación siguen siendo aún controvertidos. Las probables complicaciones estarían representadas por la mayor incidencia de fracturas intraoperatorias, una fijación inestable, el aflojamiento precoz y el dolor de muslo posoperatorio.<sup>4-7</sup> Algunos autores han publicado una osteointegración subóptima e inestabilidad por subdimensionamiento del implante en los tallos no cementados colocados en varo, debido al inadecuado asentamiento del componente femoral en el fémur proximal.<sup>8-10</sup> Sin embargo, otros autores no encontraron dichos efectos adversos, y obtuvieron resultados alentadores, pese al inadecuado posicionamiento femoral.<sup>5,11</sup>

Los objetivos de este estudio fueron determinar la prevalencia de tallos no cementados con cobertura completa de hidroxiapatita implantados en una posición inadecuada, en el eje coronal, haciendo énfasis en los resultados clínico-radiográficos y establecer la supervivencia de la prótesis a largo plazo en este grupo de pacientes.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Según un análisis retrospectivo de la base de datos de nuestro Servicio, se realizaron 681 RTC primarios entre 2006 y 2009. En 255 (37,4%) RTC, se utilizó un componente femoral no cementado; 220 (32,3%) casos correspondían exclusivamente a tallos recubiertos de hidroxiapatita en forma completa (Corail, Depuy Synthes, Warsaw, Ind., EE.UU.) (Figura 1).



**Figura 1.** Tallo Corail® (fijación no cementada). Alma de titanio con total cobertura de hidroxiapatita. Modelo sin apoyo en el calcar.

Para determinar los tallos con inadecuada alineación coronal, dos observadores efectuaron un análisis radiográfico, de forma independiente, de los 220 RTC mencionados. Se utilizó la radiografía anteroposterior de ambas caderas con 10° de rotación interna, de ambos miembros inferiores, tomada en el posoperatorio inmediato. Se midió el ángulo formado entre el eje longitudinal del tallo y el de la diáfisis femoral, y se consideró deseje (en varo o en valgo) si el ángulo era  $\geq 2^\circ$ .

Los criterios de inclusión fueron: RTC primario, utilización de un tallo no cementado con recubrimiento completo de hidroxiapatita (Corail®), posicionamiento inadecuado en el plano coronal y un seguimiento mínimo de 10 años. Los diagnósticos que motivaron las artroplastias se detallan en la [Tabla 1](#).

**Tabla 1.** Diagnósticos preoperatorios de la serie evaluada

Diagnósticos	n (%)
Coxartrosis idiopática	58 (86,5%)
Osteonecrosis	5 (7,5%)
Coxartrosis por displasia del desarrollo de la cadera	3 (4,5%)
Coxartrosis por epifisiólisis	1 (1,5%)

### Técnica quirúrgica

Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo quirúrgico, en quirófano de flujo laminar, bajo anestesia raquídea hipotensiva. Siempre el abordaje fue en decúbito dorsal, por vía lateral directa modificada.<sup>12</sup> Se administró una cefalosporina de primera generación como profilaxis, media hora antes de la incisión cutánea, y heparina de bajo peso molecular, por vía subcutánea, durante 30 días, para la prevención tromboembólica. La rehabilitación consistió en deambular con andador desde el segundo día posterior a la cirugía, para luego utilizar dos bastones canadienses desde el día 3 hasta la tercera semana. A partir de entonces, se continuaba con un solo bastón en la mano contraria a la operada, para finalmente marchar sin asistencia a partir de la sexta semana después de la cirugía.

En el momento del cierre del estudio, se contactó a aquellos pacientes que no habían asistido a un control en los últimos dos años y se les solicitó que concurrieran a una entrevista personal. Si no era posible, completaron la entrevista vía telefónica. Asimismo, se les pidió que enviaran un control radiográfico.

Los controles consistieron en un examen físico y uno radiográfico (proyección anteroposterior y lateral) a las 3 y 6 semanas, a los 3 y 6 meses del procedimiento, y luego una visita anual, de no mediar complicaciones.

Las variables analizadas para caracterizar la población fueron: sexo, edad, diagnóstico, tipo de fémur según la clasificación de Dorr,<sup>13</sup> bilateralidad, tipo de cotilo utilizado (Duraloc® y Pinnacle®, Depuy Synthes, Warsaw, Ind., EE.UU.) y par de fricción utilizado (cerámica-polietileno, cerámica-cerámica, metal-metal).

Para el análisis clínico se utilizó el *Harris Hip Score*<sup>14</sup> que contempla el nivel de dolor, la marcha, el rango de movilidad y la funcionalidad (desempeño en actividades de la vida cotidiana).

Todas las mediciones estuvieron a cargo de dos evaluadores en forma independiente y, si no se lograba un consenso, eran revisadas por un autor sénior. Comparando la primera radiografía luego de la cirugía con la del último control de mejor calidad, se estudiaron los siguientes aspectos:

1. *Osteointegración del tallo*: determinada evaluando la condensación endóstica, definida como la formación de nuevo hueso en la interfase implante-hueso; la fijación se clasificó como ósea estable, fibrosa estable o inestable, de acuerdo con los criterios de Engh y cols.<sup>15</sup>

2. *Hundimiento*: medido a través de la distancia entre el ángulo proximal del trocánter menor y el hombro lateral del tallo femoral;<sup>9</sup> se consideró significativo si medía >2 mm.

3. *Aparición de osteólisis femoral proximal (stress shielding)*.

4. *Formación de hipertrofia cortical perióstica*: definida como el aumento en el diámetro diafisario femoral alrededor del implante.

5. *Evidencia de aflojamiento alrededor de la prótesis*: caracterizada por radiolucidez alrededor del tallo, con cavitaciones de más de 5 mm de largo en las diferentes zonas del fémur proximal, descritas por Gruen y cols.<sup>16</sup>

El análisis de la supervivencia contempló la necesidad de cirugía de revisión por cualquier causa, y se discriminó el requerimiento de revisión por causa femoral.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se describen como frecuencias y porcentajes, mientras que las continuas se expresan como media y desviación estándar. Se empleó la prueba t de Student para analizar las variables numéricas y comparar los valores preoperatorios y posoperatorios. Las variables descriptivas fueron analizadas con la prueba de la ji al cuadrado o la prueba exacta de Fisher. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Todos los cálculos se realizaron con el programa Graph Pad Prism 8.0.

## RESULTADOS

Se excluyó a 150 casos, porque tenían una adecuada alineación en el plano coronal y a tres por no cumplir con el seguimiento mínimo y la imposibilidad de localizarlos por vía telefónica. La serie quedó conformada por 67 RTC en 58 pacientes (6 RTC bilaterales simultáneos y 3 en dos tiempos) con una media de seguimiento de  $10.9 \pm 0.8$  años (rango 10.0-12.7). La incidencia global de los tallos colocados inadecuadamente en el eje coronal fue del 31,8% (70/220). La descripción de los pacientes se detalla en la [Tabla 2](#).

**Tabla 2.** Descripción de los pacientes incluidos en el estudio

Características	Grupo con deseje n (%)
Sexo	
Masculino	38 (65,5%)
Femenino	20 (34,5%)
Edad (rango)	$62.8 \pm 8.4$ (40-71)
Lado	
Derecho	32 (47,8%)
Izquierdo	35 (52,2%)
Diagnóstico	
Coxartrosis idiopática	58 (86,5%)
Osteonecrosis	5 (7,5%)
Displasia del desarrollo de la cadera	3 (4,5%)
Coxartrosis por epifisiólisis	1 (1,5%)
Tipo de fémur (Dorr <sup>16</sup> )	
A	50 (74,6%)
B	17 (25,4%)
C	0 (0%)
Cotilo	
Duraloc®	30 (44,8%)
Pinnacle®	37 (55,2%)
Superficie de fricción	
Cerámica-Polietileno	64 (95,5%)
Cerámica-Cerámica	1 (1,5%)
Metal-Metal	2 (3,0%)

### Resultados clínicos

En el último control, todos tenían una buena movilidad de la cadera, marchaban sin asistencia e informaron haber retornado a sus actividades cotidianas y recreativas sin dificultad. Ninguno refirió dolor de muslo luego del RTC. Se observó un incremento estadísticamente significativo del *Harris Hip Score* al comparar los valores antes de la cirugía y después ( $41,05 \pm 6,5$  vs.  $90,05 \pm 2,5$ ;  $p < 0,01$ ).

### Resultados radiográficos

De los 67 RTC con deseje en el plano coronal,  $\geq 2^\circ$  en relación con el eje longitudinal de la diáfisis femoral, se observaron 49 (73,3%) caderas en varo con un valor promedio de  $2,5^\circ \pm 0,6^\circ$  (rango 2-4) y 18 (26,7%) en valgo, con una media de  $2,7^\circ \pm 1,2^\circ$  (rango 2-7).

Respecto a la integración de los tallos, se detectaron signos radiográficos de osteointegración en 49 (73,1%) casos y de unión fibrosa estable en 18 (26,9%) de las caderas operadas. La fijación de los cotilos de la muestra fue satisfactoria en todos los casos.

Se observó osteólisis femoral proximal en dos pacientes (3,0%): un tallo con un varo de  $2^\circ$  en el trocánter mayor, con un seguimiento de 11.5 años, y en otra cadera con varo de  $3^\circ$  en el calcar, con 10.9 años de evolución ([Figura 2](#)). En ambos, no hubo complicaciones ulteriores ni evidencia de progresión radiográfica.



**Figura 2.** **A.** Radiografía anteroposterior de un reemplazo total de cadera izquierda, a los 11.5 años de la operación, con tallo en varo. Se observa osteólisis en el trocánter mayor. **B.** Radiografía anteroposterior de un reemplazo total de cadera derecha a los 11.9 años de la cirugía. Se visualiza osteólisis en el calcar.

No se registraron casos de hundimiento significativo (>2 mm), hipertrofia cortical perióstica o radiolucidez alrededor del implante compatibles con aflojamiento.

## Complicaciones

### *Intraoperatorias*

Se produjeron dos (3%) fracturas periprotésicas femorales. Al implantar un componente femoral definitivo con 2° de valgo, se generó una solución de continuidad en el calcar que requirió su extracción, la fijación con doble lazada de alambre y la reimplantación del tallo (**Figura 3**).



**Figura 3.** Radiografía de control a los 10 años y 4 meses del reemplazo total de cadera izquierda. Fractura intraoperatoria tratada con lazada de alambre. Tallo con deseje valgo de 2°. Se aprecia también un fragmento del trocánter mayor.

El paciente evolucionó favorablemente, con buena función y signos radiográficos de estabilidad del tallo, sin hundimiento a los 10 años y 4 meses de seguimiento. El otro caso (valgo de 3°) fue una fractura del trocánter mayor no tratada; el paciente tuvo una buena evolución clínica y radiográfica, pese a haber desarrollado pseudoartrosis.

Un paciente (1,7%) sufrió una isquemia miocárdica intraoperatoria inmediatamente después de la cirugía y requirió intervención urgente a cargo del equipo de cirugía cardiovascular. No se registraron casos de trombosis venosa profunda ni tromboembolismo pulmonar.

### Posoperatorias

Dos pacientes (3%) presentaron luxación anterior de cadera a los cuatro y seis meses de la cirugía, respectivamente. Uno de los casos fue de origen traumático. Ambos requirieron una reducción incruenta bajo anestesia general, la evolución fue favorable, la complicación no se repitió hasta el último control (10.5 y 12.0 años de seguimiento).

No se detectaron casos de infección de la prótesis o aflojamiento mecánico del tallo femoral.

En el 12% (n = 8) de las artroplastias, se observó un desgaste del polietileno, manifestado por la excentricidad de la cabeza femoral de la prótesis, sin repercusiones clínicas en el último control.

Contemplando la necesidad de cirugía de revisión por cualquier causa, la supervivencia a mediano plazo de los RTC con tallo Corail® inapropiadamente colocados en el plano coronal fue del 100%.

## DISCUSIÓN

Sobre la base de nuestros hallazgos, el incorrecto posicionamiento en el plano coronal de un tallo femoral no cementado recubierto completamente de hidroxapatita no afectó la supervivencia a largo plazo del implante.

Tradicionalmente, la alineación en varo de los tallos femorales se asocia a malos resultados.<sup>17</sup> Respecto a los tallos cementados, distintos autores realizaron análisis a largo plazo y comunicaron tasas de falla de entre el 37,5% y el 46% cuando se implantan en varo.<sup>4,18</sup>

De manera similar, Gill y cols.<sup>19</sup> observaron que el posicionamiento en varo del tallo femoral origina un manto delgado de cemento en las corticales proximal medial y distal lateral, generando una concentración de estrés a distal y lateral, que puede causar una fractura del manto de cemento, aflojamiento y hundimiento del componente, así como también fractura periprotésica femoral por insuficiencia lateral.

Desde hace varios años, la fijación no cementada femoral se ha convertido en un procedimiento aceptado globalmente, con buenos resultados a mediano y largo plazo.<sup>20</sup> El comportamiento de la alineación del tallo femoral en los implantes no cementados varía de acuerdo con el diseño de la prótesis. En las primeras publicaciones, Vresilovic y cols.<sup>9</sup> obtuvieron resultados desalentadores en tallos no cementados colocados en varo. Observaron que los implantes en mala alineación habían desarrollado una osteointegración defectuosa, con la consiguiente falla en la fijación. En otra publicación de Ries y cols.<sup>21</sup> sobre el tallo PCA® (Stryker-Howmedica, Mahwah, EE.UU.), la implantación en varo se asoció a un llenado del canal distal insuficiente y a una pobre estabilidad en la punta del tallo. En otro estudio, el grupo de Mallory<sup>8</sup> analizó una serie de pacientes operados con un tallo de titanio recubierto con *plasma spray* y hallaron que fue necesario revisar dos implantes femorales por una falla de fijación ocasionada por subdimensionamiento de estos.

La supervivencia de la prótesis de la muestra analizada arrojó un resultado ideal, no hubo cirugías de revisión en el seguimiento a largo plazo. Una posible explicación para los alentadores resultados de nuestra serie podría fundamentarse en el diseño de la prótesis, así como también en el uso de raspas de impactación ósea. En cuanto a la morfología del implante, la porción proximal del tallo Corail® es cuadrangular y ancha, lo que le permite una estabilización tridimensional en el área metafisaria, mientras que la parte distal es cónica, geometría, que le confiere al fémur proximal un gradiente decreciente de rigidez y evita el bloqueo del canal medular distal.<sup>22</sup>

Los resultados de esta serie concuerdan con el trabajo de Schneider y cols.<sup>23</sup> quienes evaluaron, en un estudio multicéntrico, 3732 RTC con tallo Spotorno® (Zimmer GmbH, Winterthur, Suiza), con un seguimiento promedio de 43 meses. No hallaron una correlación entre la alineación del tallo y la supervivencia de la prótesis, la migración del implante o la aparición de líneas radiolúcidas alrededor de la prótesis. Los autores llegaron a la conclusión de que la alineación en varo del componente femoral no cementado no acarrea consecuencias clínicas ni radiográficas, como sucede con el tallo cementado. Asimismo, Min y cols.<sup>24</sup> estudiaron la implicancia clínica y de las imágenes de la alineación del tallo femoral. En 98 RTC consecutivos utilizando el mismo implante (Spotorno®) y un seguimiento promedio de 7.7 años, hallaron un 37% de componentes femorales colocados en varo/valgo en el plano coronal. Compararon los resultados clínicos y radiográficos con los de aquellos RTC con tallo neutro, y no

obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. La fijación obtenida fue la adecuada en todos los casos y la respuesta ósea del fémur proximal fue la misma en los dos grupos. Postulan que la alineación del implante femoral no cementado no compromete la evolución clínica y radiográfica a mediano plazo. En otro estudio retrospectivo de 125 RTC primarios, el grupo de De Beer<sup>25</sup> identificó 16 casos con alineación en varo (12,8%). Estudiaron comparativamente los resultados clínicos (*Harris Hip Score*) y radiográficos (hundimiento y aflojamiento) en 16 RTC con alineación neutra a los cuatro años de evolución, y no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Sugieren que, si bien no se recomienda la colocación en varo del tallo femoral, esto no afecta la evolución del RTC a mediano plazo. De manera similar, Khalily y Lester<sup>5</sup> examinaron 23 RTC con alineación en varo usando un tallo femoral de titanio (Alloclassic®, Zimmer GmbH, Winterthur, Suiza), con un mínimo de 5 años de seguimiento. Todos los tallos estaban clínica y radiográficamente estables en el último control. Remarcan que, si bien la alineación en varo puede comprometer los resultados de algunos implantes, el tallo analizado por ellos resultó confiable, a pesar de que había sido colocado en desaje coronal, a los 5-11 años de seguimiento.

Las limitaciones de este estudio son las propias de su carácter retrospectivo y la baja cantidad de casos analizados. Entre las fortalezas, podemos mencionar que se trata de una serie con pacientes tratados en el mismo centro, por el mismo equipo quirúrgico y con una media de seguimiento considerable.

## CONCLUSIÓN

En esta serie, el incorrecto posicionamiento en el plano coronal de un tallo no cementado recubierto completamente de hidroxiapatita no impresionó afectar su comportamiento clínico ni radiográfico a largo plazo. Continuaremos con el seguimiento de estos pacientes a fin de identificar complicaciones potenciales.

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

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

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

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

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

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Murphy CG, Bonnin MP, Desbiolles AH, Carrillon Y. Varus will have varus; a radiological study to assess and predict varus stem placement in uncemented femoral stems. *Hip Int* 2016;26(6):554-60. <https://doi.org/10.5301/hipint.5000412>
2. Vaughan PD, Sing PJ, Teare R, Kucheria R, Singer GC. Femoral stem tip orientation and surgical approach in total hip arthroplasty. *Hip Int* 2007;17(4):212-7. <https://doi.org/10.5301/hip.2008.3618>
3. Devitt A, O'Sullivan D, Quinlan W. 16- to 25-year follow-up study of cemented arthroplasty of the hip in patients aged 50 years or younger. *J Arthroplasty* 1997;12(5):479-89. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(97\)90169-8](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(97)90169-8)
4. Jaffe W, Christopher A, Hawkins A. Normalized and proportionalized cemented femoral stem survivorship at 15 years. *J Arthroplasty* 1999;14(6):708-13. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(99\)90226-7](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(99)90226-7)
5. Khalily C, Lester DK. Results of a tapered cementless femoral stem implanted in varus. *J Arthroplasty* 2002;17(4):463-6. <https://doi.org/10.1054/arth.2002.32171>
6. Sheridan G, Hughes H, Kenny P, Toole GO, Byrne JO. The varus cemented femoral stem in total hip arthroplasty: predictors, implications and the Femoral Access Ratio. *J Orthop* 2021;23:8-12. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.12.012>
7. Iwase T, Morita D, Takemoto G. The effects of patient characteristics and stem alignment on distal femoral cortical hypertrophy after cemented polished tapered stem implantation. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2020;30(4):559-67. <https://doi.org/10.1007/s00590-019-02605-1>

8. Mallory TH, Head WC, Lombardi AV Jr, Emerson RH Jr, Eberle RW, Mitchell MB. Clinical and radiographic outcome of a cementless, titanium, plasma spray-coated total hip arthroplasty femoral component justification for continuance of use. *J Arthroplasty* 1996;11(6):653-60. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(96\)80002-7](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(96)80002-7)
9. Vresilovic EJ, Hozack W, Rothman RH. Radiographic assessment of cementless femoral components correlation with intraoperative mechanical stability. *J Arthroplasty* 1994;9(2):137-41. [https://doi.org/10.1016/0883-5403\(94\)90062-0](https://doi.org/10.1016/0883-5403(94)90062-0)
10. Vidalain J. Twenty-year results of the cementless Corail stem. *Int Orthop* 2011;35(2):189-94. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-1117-2>
11. Smith S, Garvin K, Jardon O, Kaplan PA. Uncemented total hip arthroplasty: prospective analysis of the tri-lock femoral component. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(269):43-50. PMID: 1864055
12. Bauer R, Kerschbaumer F, Poisel S, Oberthaler W. The transgluteal approach to the hip joint. *Arch Orthop Trauma Surg* 1979;95(1-2):47-9. <https://doi.org/10.1007/BF00379169>
13. Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bogner B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone* 1993;14(3):231-42. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(93\)90146-2](https://doi.org/10.1016/8756-3282(93)90146-2)
14. Aprato A, Jayasekera N, Villar RN. Does the modified Harris Hip Score reflect patient satisfaction after hip arthroscopy? *Am J Sport Med* 2012;40(11):2557-60. <https://doi.org/10.1177/0363546512460650>
15. Engh C, Massin P, Suthers K. Roentgenographic assessment. *Clin Orthop Relat Res* 1990;257:107-28. PMID: 2199114
16. 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: 2199114
17. Narayana R, Elbuluk AM, Chen KK, Eftekhary N, Zuckerman JD, Deshmukh AA. Does femoral morphology and stem alignment influence outcomes of cementless total hip arthroplasty with proximally coated double-tapered titanium stems? *Hip Int* 2020;8:1-8. <https://doi.org/1120700019891702>
18. Munuera L, Garcia-Cimbrello E. The femoral component in low-friction arthroplasty after ten years. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(279):163-75. PMID: 1600652
19. Gill J, Sledge JB, Orler R, Ganz R. Lateral insufficiency fractures of the femur caused by osteopenia and varus angulation. A complication of total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 1999;14(8):982-7. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(99\)90014-1](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(99)90014-1)
20. Jacquot L, Bonnin MP, Machenaud A, Chouteau J, Saffarini M, Vidalain JP. Clinical and radiographic outcomes at 25-30 years of a hip stem fully coated with hydroxylapatite. *J Arthroplasty* 2018;33(2):482-90. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.09.040>
21. Ries MD, Lynch F, Jenkins P, Mick C, Richman J. Varus migration of PCA stems. *Orthopedics* 1996;19:581-5; discussion 585-6. PMID: 8823815
22. Chatelet J. The cancellous environment: A privileged partner. En: Vidalain J-P, Ait Si Selm T, Beverland D, et al (eds.). *The CORAIL® Hip System*. Berlin: Springer-Verlag; 2011:34-9.
23. Schneider U, Breusch SJ, Thomsen M, Wirtz DC, Lukoschek M. [Influence of implant position of a hip prosthesis on alignment exemplified by the CLS shaft]. *Unfallchirurg* 2002;105(1):31-5. [En alemán] <https://doi.org/10.1007/s113-002-8162-6>
24. Min B, Song K, Bae K. The effect of stem alignment on results of total hip arthroplasty with a cementless tapered-wedge femoral component. *J Arthroplasty* 2008;23(3):418-23. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.04.002>
25. de Beer J, Mckenzie S, Hubmann M, Petruccielli D, Winemaker M. Influence of cementless femoral stems inserted in varus on functional outcome in primary total hip arthroplasty. *Can J Surg* 2006;49(6):407-11. PMID: 17234069

# Influencia de la fusión espinal en la orientación del implante acetabular

Pablo D. López, Luis D. E. Orosco Falcone, Santiago L. Iglesias, Ignacio J. Pioli, José M. Gómez, Bartolomé L. Allende

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

## RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades degenerativas de la cadera y la columna vertebral son causas comunes de discapacidad y dolor y los síntomas suelen superponerse. Cuando algún parámetro se altera, otro debe modificarse para evitar el choque femoroacetabular y una posible luxación. Se piensa que la fijación lumbar afectaría la adaptación de la unidad espino-pélvica en las diferentes posturas. El objetivo de este estudio fue analizar el comportamiento espino-pélvico en pacientes con artroplastia total de cadera y artrodesis lumbar. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio no aleatorizado, retrospectivo, de casos y controles en pacientes con artroplastia total de cadera evaluados con radiografía lumbopélvica de frente y de perfil en posición erecta y en sedestación, divididos en dos grupos: con artrodesis lumbar o sin ella. Se midieron parámetros espino-pélvicos y femoroacetabulares. **Resultados:** La muestra tenía 50 pacientes: 25 en cada grupo. Quince tenían artroplastia total de cadera bilateral y el nivel de fijación lumbar más frecuente era L5-S1. No hubo diferencia estadísticamente significativa en la edad y el sexo entre ambos grupos. Los pacientes con artrodesis lumbar necesitaron más flexión de cadera para sentarse, sin un aumento significativo asociado en la tasa de luxación. **Conclusiones:** La composición ideal de los componentes aún es difícil de alcanzar. La reconsideración de las "zonas seguras" de los componentes ha comenzado a alejarse de los valores del plano coronal de Lewinnek. Se ha propuesto un nuevo enfoque en las zonas seguras del plano sagital más apropiadas y precisas en pacientes seleccionados con enfermedad espino-pélvica grave.

**Palabras clave:** Movilidad espino-pélvica; luxación; fijación lumbar.

**Nivel de Evidencia:** III

## Influence of Spinal Fusion on Acetabular Implant Orientation

### ABSTRACT

**Introduction:** Degenerative diseases of the hip and spine are common causes of disability and pain, and the symptoms usually overlap. When a parameter is altered, another one should be modified to avoid femoroacetabular impingement and a potential dislocation. It is believed that lumbar fixation would affect the adaptation of the spinopelvic unit in different postures. This article aims to analyze the spinopelvic behavior in patients with Total Hip Arthroplasty (THA) and lumbar arthrodesis. **Materials and Methods:** A non-randomized retrospective study of cases and controls was carried out in patients with THA, who were assessed using anterior and lateral X-ray views in functional sitting and standing postures, divided into two groups depending on the presence or absence of lumbar arthrodesis. Spinopelvic parameters as well as femoroacetabular parameters were measured. **Results:** 50 patients were selected, 25 in each group. In total, 15 patients had bilateral THA, and the most common level of lumbar fixation was L5-S1. There was no statistically significant difference in gender and age between both groups. Lumbar arthrodesis patients required more hip flexion to sit, without being associated with a significant increase in the rate of dislocation. **Conclusion:** The ideal composition of the components is still difficult to achieve. The review of the "safe zones" of the components has started to depart from the values of the body plane proposed by Lewinnek. A new approach has been proposed to the safe zones of the sagittal plane, which are more appropriate and accurate in selected patients with severe spinopelvic pathology.

**Keywords:** Spinopelvic mobility; dislocation; lumbar fixation.

**Level of Evidence:** III

Recibido el 16-1-2021. Aceptado luego de la evaluación el 28-4-2021 • Dr. PABLO D. LÓPEZ • pablopez1292@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0001-9722-1317>

**Cómo citar este artículo:** López PD, Orosco Falcone LDE, Iglesias SL, Pioli IJ, Gómez JM, Allende BL. Influencia de la fusión espinal en la orientación del implante acetabular. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):463-474. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1302>

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades degenerativas de la cadera y la columna vertebral son causas comunes de discapacidad y dolor. El diagnóstico y el tratamiento de las afecciones relacionadas con la cadera y la columna vertebral son un desafío debido a la superposición de síntomas. La artroplastia total de cadera (ATC) y la fusión de la columna lumbar pueden aliviar eficazmente el dolor y mejorar la función en pacientes adecuadamente seleccionados con un cuadro degenerativo y, como resultado, los volúmenes de estas operaciones están aumentando. No es raro tener una fusión espinal y una ATC.<sup>1-3</sup>

En la ATC, la colocación precisa de la copa acetabular es esencial para lograr una amplitud de movimiento libre y estable. Durante décadas, los cirujanos ortopédicos se han basado en la “zona segura” para la colocación del implante acetabular, descrita por Lewinnek y cols. ( $40^\circ \pm 10^\circ$  de abducción y  $15^\circ \pm 10^\circ$  de anteversión)<sup>4</sup> para reducir la inestabilidad de la prótesis, pero actualmente, debido a nuevos conocimientos del papel que juega la unidad espino-pélvica en la orientación acetabular, este concepto está cambiando.<sup>5</sup> Además, la orientación acetabular es un parámetro dinámico que puede verse afectado por fuerzas que pueden originarse desde la parte superior de la articulación de la cadera (p. ej., cambio en la alineación espinal), en la cadera (p. ej., debilidad muscular o degeneración avanzada de cadera) o debajo de la cadera (p. ej., discrepancia entre las extremidades).<sup>6</sup>

Estudios recientes hallaron una alta tasa de luxaciones de las prótesis que se encontraban dentro de la “zona segura” de Lewinnek, por lo que sugieren que otros factores pueden jugar un papel en la inestabilidad de la cadera.<sup>5,7</sup>

La fusión espinal puede alterar la adaptación de la unión espino-pélvica, y puede dar como resultado una anteversión y una inclinación del implante acetabular inferior a la óptima en sedestación y bipedestación y, a su vez, dislocación o subluxación.<sup>8</sup>

## Movilidad espino-pélvica

Cada persona se caracteriza por un parámetro “morfológico”: el ángulo de incidencia pélvica (*pelvic incidence*, PI), que representa esquemáticamente el grosor pélvico. La adaptación de otros factores funcionales, como la inclinación pélvica (*pelvic tilt*, PT) y los parámetros espinales [inclinación sacra (*sacral slope*, SS), lordosis lumbar (LL) y cifosis torácica] permiten posicionar el centro de gravedad del tronco específicamente para que esté apoyado por las cabezas femorales relativas a la base pélvica, para mantener el equilibrio con solo un mínimo esfuerzo muscular. Matemáticamente todos los parámetros pélvicos son unidos mediante la siguiente fórmula:  $PI = PT + SS$ .

La pelvis se mueve, girando alrededor del eje bicoxofemoral, lo que lleva a la inclinación anterior (donde la porción superior de la pelvis se inclina hacia adelante) y la inclinación posterior (la parte superior de la pelvis se inclina hacia atrás). Las variaciones en los ángulos de la pendiente sacra determinan el rango de esta PT.<sup>9</sup>

La posición erecta corresponde a una inclinación hacia delante de la pelvis como un todo. En esta situación, la placa superior de S1, vista lateralmente, forma un ángulo de aproximadamente  $35^\circ$  a  $45^\circ$  con la horizontal.<sup>9-11</sup> Algunas personas tienen un pequeño ángulo de SS en posición erecta: hablamos entonces de PT posterior (o retroversión pélvica o extensión pélvica), y el sacro visto en una imagen lateral parece más vertical que lo normal. Por el contrario, otras personas tienen un sacro muy horizontal en posición erecta con un ángulo de SS, a veces, mucho mayor que  $50^\circ$  (PT anterior o anteversión pélvica o flexión pélvica).

En una posición sentada, el fenómeno se invierte. La pelvis se inclina hacia atrás a medida que avanza hacia la sedestación. La SS disminuye, a valores de  $20^\circ$  a  $25^\circ$  en promedio.<sup>9,10,12</sup> Esta pendiente puede ser ligeramente positiva ( $5^\circ$ - $10^\circ$ ) o incluso negativa. Como función de la altura del asiento, la morfología del individuo o cualquier enfermedad espinal asociada, observamos la inclinación posterior de la pelvis (retroversión pélvica o extensión pélvica) más o menos acentuada con un sacro más o menos vertical.

Esto es particularmente confuso para los cirujanos de artroplastia que generalmente se refieren a la retroversión en relación con la copa acetabular, que es el movimiento opuesto. Por ejemplo, con la PT posterior o la retroversión pélvica, la posición funcional de la copa acetabular se vuelve más anteversa.

Estas modificaciones en los parámetros espino-pélvicos llevan a los cambios correspondientes en la orientación acetabular [inclinación acetabular (*acetabular inclination*, AI) y anteversión acetabular (AA)]. El valor combinado de estas dos medidas de la orientación acetabular es el ángulo de anteinclinación (AAI). En posición erecta, el valor de la SS es alto y el ángulo de la AA es pequeño. Inversamente, en sedestación, la SS disminuye y la AA aumenta. Radiográficamente tanto en posición anteroposterior como lateral, el implante acetabular aparece más vertical en sedestación que en posición erecta.

Por cada 1° de PT posterior, la AA funcional aumentará 0,7°-0,8°. El cambio en la AI funcional es menos significativo y no lineal, según el grado de PT. En general, la PT posterior mayor aparecerá más como una vista de salida, mientras que una PT anterior mayor aparecerá más como una vista de entrada en la radiografía anteroposterior de pelvis.

El objetivo de este estudio fue analizar el comportamiento de la ATC en pacientes con artrodesis lumbar y sin ella.

## MATERIALES Y MÉTODOS

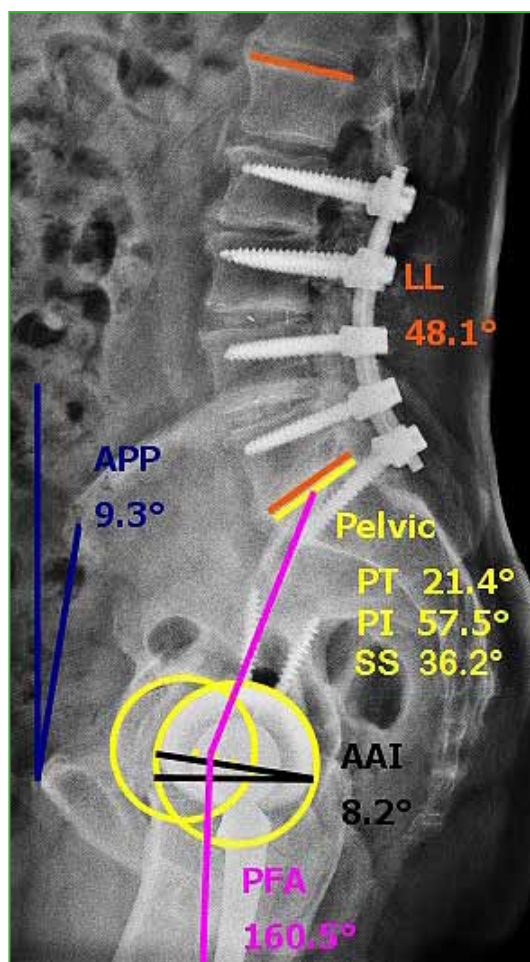
Se llevó a cabo un estudio no aleatorizado, retrospectivo, de casos y controles de pacientes con ATC que fueron evaluados con radiografías de frente y de perfil en posición funcional erecta y en sedestación.

El estudio se realizó en conjunto con los profesionales del Servicio de Diagnóstico por Imágenes, a quienes se les entregó un protocolo en el que se explicaban los criterios de inclusión y exclusión, y las normativas para obtener las radiografías.

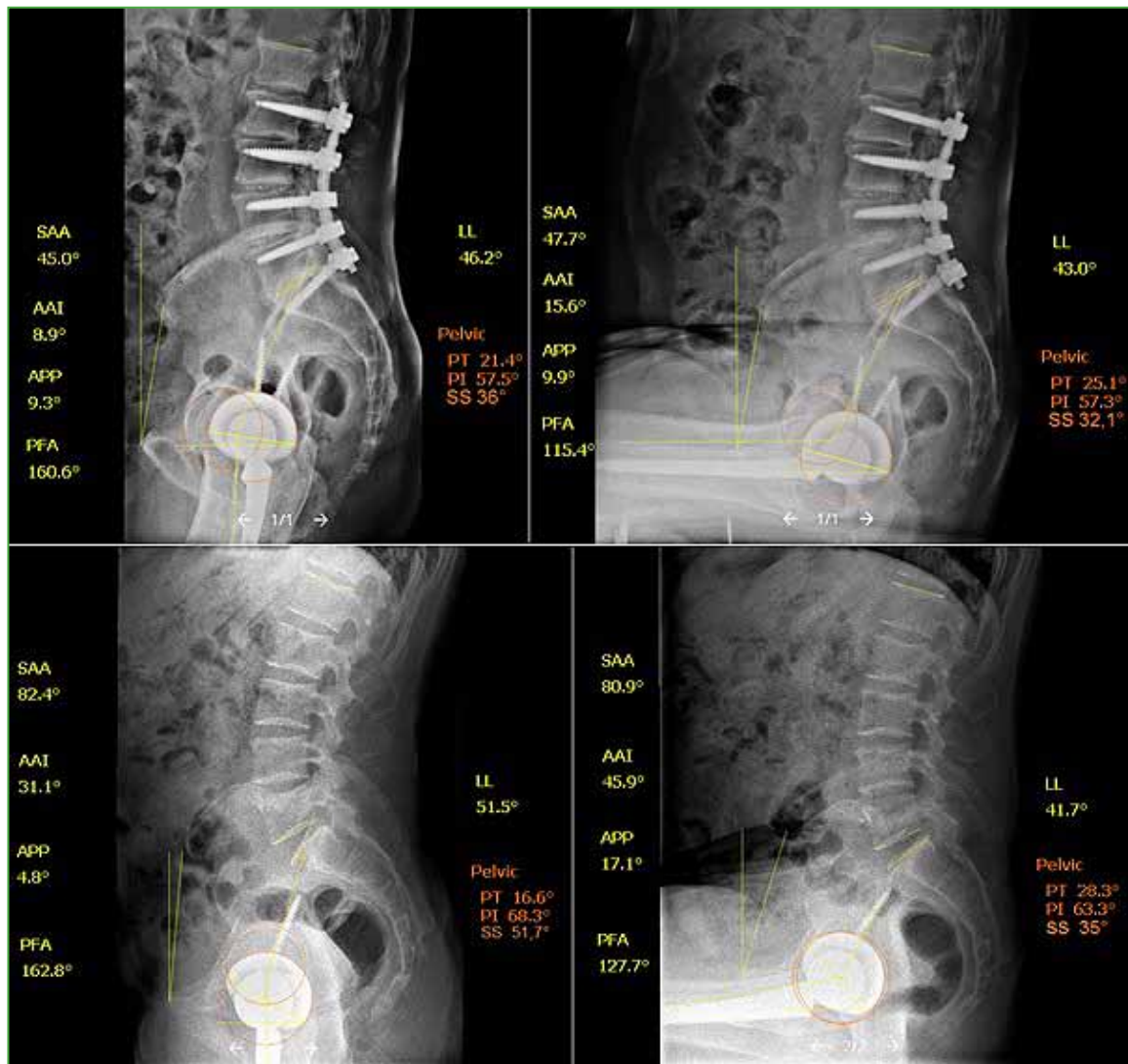
En las radiografías, se debían visualizar, con claridad, ambas cabezas femorales o prótesis con tercio proximal de fémur, sínfisis púbica en perfil, columna vertebral desde el platillo superior de L1, platillo superior de S1.

Se incluyeron pacientes de nuestro Servicio de Ortopedia y Traumatología sometidos a una ATC. Se obtuvieron registros de las historias clínicas para clasificarlos en dos grupos, según si tenían o no patología espinal: grupo A (ATC más fijación lumbar) y grupo B o de control (ATC sin fijación lumbar).

Se midieron los parámetros espino-pélvicos LL, PT, PI, SS, el plano pélvico anterior (*anterior pelvic plane*, APP), y los parámetros femoroacetabulares AAI, ángulo pélvico femoral (*pelvic femoral angle*, PFA). Las mediciones se realizaron en bipedestación y en sedestación mediante el programa SurgiMap<sup>13</sup> para Windows (Figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Medición en bipedestación de un paciente con artrodesis de cuatro niveles. PI = incidencia pélvica, PT = inclinación pélvica, SS = inclinación sacra, LL = lordosis lumbar, AAI = anteinclinación acetabular, PFA = ángulo pélvico femoral, APP = plano pélvico anterior.



**Figura 2.** Mediciones realizadas a los pacientes del grupo A (imagen superior) y del grupo B (imagen inferior).

PI: es el ángulo que se forma entre una línea trazada desde el centro de la cabeza femoral hasta el punto medio en el platillo superior de S1 y una segunda línea perpendicular a este último punto.

PT: es el ángulo obtenido entre una línea que va desde el centro de la cabeza femoral hasta un punto medio localizado en el platillo superior de S1 y una segunda línea vertical de referencia a 0°.

SS: es un ángulo formado entre una línea que se traza paralela al eje del platillo superior de S1 y una segunda línea de referencia horizontal a 0°.

APP: representa la PT, pero medido en el perfil como el ángulo que se forma por dos líneas, una desde la sínfisis púbica a la espina ilíaca anterosuperior y otra vertical a 0° desde la sínfisis púbica.

LL: es el grado de lordosis de la columna lumbar medida desde el platillo superior de L1 hasta el platillo superior de S1.

AAI: medido en el perfil con una línea que conecta el borde acetabular desde la porción más anterior a la más posterior con otra línea de referencia a 0°.

PFA: es el ángulo que representa la flexión de la cadera y se mide con una línea que conecta el centro de la cabeza femoral con la diáfisis femoral y otra línea desde el centro de la cabeza femoral hacia el punto medio del platillo superior de S1.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo global usando medidas resumen y gráficos exploratorios, para cada característica y de manera bivariada. Para estudiar la relación entre las variables cualitativas, se empleó la prueba de la ji al cuadrado de Pearson.

Para estudiar las diferencias entre grupos de variables cuantitativas, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes. Por último, se utilizó el programa SPSS para Windows v. 22 para los análisis estadísticos, y el programa Excel para confeccionar los gráficos y las tablas. El nivel de significación utilizado en todos los casos fue 0,05.

### Aspectos éticos

Todos los pacientes dieron el consentimiento informado verbal y escrito para participar de la investigación. 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 ANMAT. También cumple con la Ley de la Provincia de Córdoba N° 9694 y la Ley Nacional Argentina de protección de datos personales N° 25.326.

## RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 50 pacientes, 25 para cada grupo. En el grupo A, el 68% eran mujeres, con una edad promedio (desviación estándar) de 70 años (9.62) entre ambos sexos. El grupo B estaba formado por un 56% de mujeres, con una edad promedio (desviación estándar) de 68 años (11.03) entre ambos sexos. No había una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en cuanto a la edad ( $p = 0,566$ ) y el sexo ( $p = 0,297$ ).

Ocho pacientes del grupo A y siete del grupo B tenían una ATC bilateral (en total 15 pacientes [80% mujeres]).

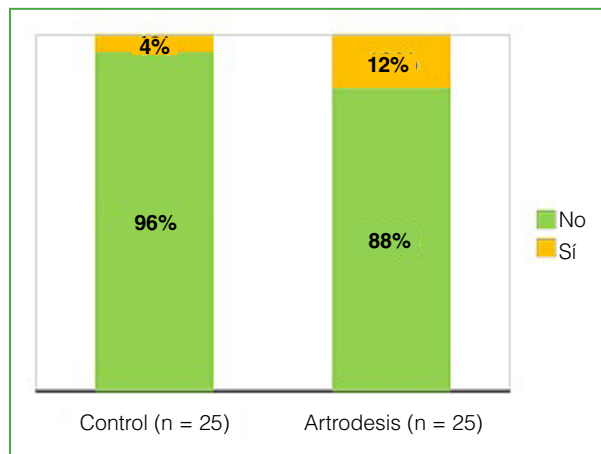
En el grupo A, el nivel de fijación lumbar más frecuente fue L5-S1 (7 pacientes, 28%) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Frecuencia de niveles de artrodesis en el grupo A\*

Artrodesis	Frecuencia absoluta	Total	Cociente	Frecuencia relativa	%
L5-S1	7	25	7/25	0,28	28%
L3-L4-L5	3	25	3/25	0,12	12%
L4-L5-S1	3	25	3/25	0,12	12%
L2-L5	2	25	2/25	0,08	8%
L4-L5	2	25	2/25	0,08	8%
L4-S1	2	25	2/25	0,08	8%
L2-S1	1	25	1/25	0,04	4%
L3-L4-L5-S1	1	25	1/25	0,04	4%
L3-S1	1	25	1/25	0,04	4%
T10-S1	1	25	1/25	0,04	4%
T2-S1	1	25	1/25	0,04	4%
T6-S1	1	25	1/25	0,04	4%

\*El nivel L5-S1 es el más frecuente.

Al calcular los porcentajes de pacientes con luxación, fue superior en el grupo de artrodesis que en el grupo control: 12% vs. 4% (Figura 3); sin embargo, la diferencia no fue significativa.



**Figura 3.** Luxación de la artroplastia total de cadera según los grupos de pacientes ( $p = 0,2971$ ).

### Parámetros espino-pélvicos (Tabla 2)

Los pacientes del grupo de control tenían un mayor promedio de LL (posición erecta) y un menor promedio de LL (sedestación), pero la diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Asimismo, estos presentaban un menor promedio de PT (posición erecta), y la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa ( $p = 0,0269$ ). En cambio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto a la PT (sedestación).

En cuanto a la PI, hubo una diferencia de medias entre la posición erecta y la sedestación de  $1,21^\circ$  en el grupo A y de  $3^\circ$  en el grupo B, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos ( $p > 0,05$ ).

Los pacientes del grupo B tenían un mayor promedio de SS (posición erecta), y la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa ( $p = 0,0002$ ). La SS se modificó, en promedio,  $8,3^\circ$  en los pacientes con artrodesis lumbar y  $20^\circ$  en aquellos sin artrodesis lumbar. Esta diferencia de medias entre los grupos fue estadísticamente significativa ( $p = 0,001$ ) (Figura 4).

Los pacientes del grupo sin artrodesis tenían un menor promedio de APP en posición erecta y sedestación, pero la diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

### Parámetros femoroacetabulares

Los pacientes del grupo de control presentaban un mayor promedio de AAI (posición erecta y sedestación), pero la diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

Los pacientes con artrodesis tenían un aumento promedio de  $11^\circ$  en el AAI al pasar de la posición erecta a la sedestación y, en aquellos sin artrodesis lumbar, este valor aumentó  $17,30^\circ$ , sin diferencia estadísticamente significativa (Figura 5).

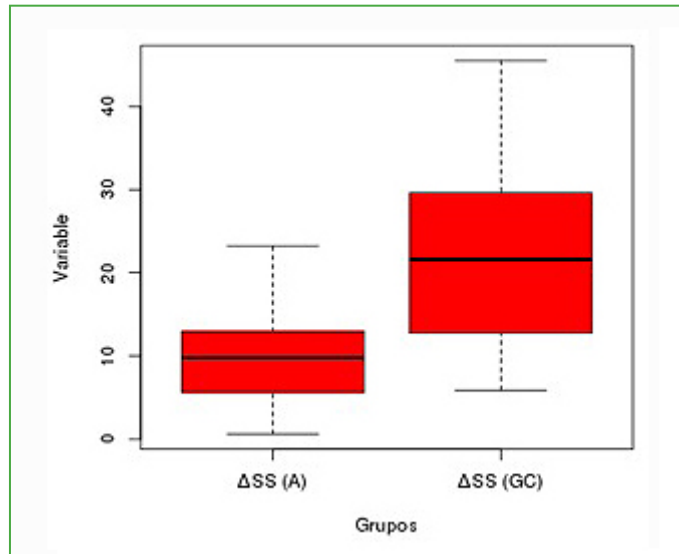
Los pacientes del grupo de artrodesis presentaron un menor promedio de PFA (bipedestación), y la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa ( $p = 0,0049$ ). En cambio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto al PFA (sedestación). Al enfrentar ambos grupos, los pacientes en general del grupo con artrodesis lumbar flexionaron  $10,50^\circ$  más la cadera que aquellos sin artrodesis al pasar de la posición erecta a la sedestación ( $p > 0,05$ ) (Figura 6).

**Tabla 2.** Estadística general de los parámetros espino-pélvicos según los grupos

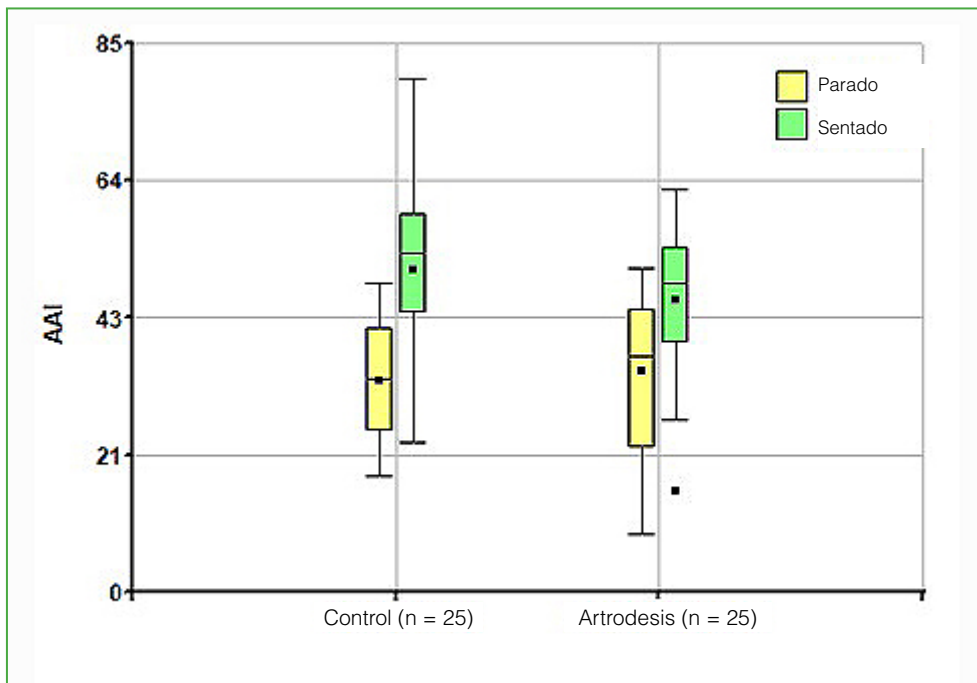
VARIABLES	Posición	Artrodesis (n = 25)	Control (n = 25)	p*
PT	Erecta	24,6 ± 10,7	17,8 ± 9,8	<b>0,0269</b>
	Sedestación	32,0 ± 13,0	35,5 ± 15,4	0,3516
	p**	0,0001	0,0001	---
PI	Erecta	58,7 ± 15,7	64,6 ± 14,0	0,1838
	Sedestación	57,5 ± 13,5	61,6 ± 11,8	0,1870
	p**	0,5073	0,0969	---
SS	Erecta	34,1 ± 11,7	47,0 ± 10,7	0,0002
	Sedestación	25,8 ± 10,5	27,0 ± 13,2	0,7196
	p**	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>	---
LL	Erecta	41,3 ± 17,1	47,4 ± 12,4	0,2142
	Sedestación	34,9 ± 14,6	33,7 ± 14,9	0,4668
	p**	<b>0,0001</b>	<b>0,0017</b>	---
SAA	Erecta	68,7 ± 17,2	79,2 ± 14,3	<b>0,0226</b>
	Sedestación	70,7 ± 15,1	75,7 ± 13,8	0,1806
	p**	0,3872	0,0530	---
AAI	Erecta	34,1 ± 12,7	32,7 ± 9,0	0,4550
	Sedestación	45,1 ± 11,7	50,0 ± 13,6	0,1936
	p**	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>	---
APP	Erecta	15,3 ± 33,4	5,4 ± 4,0	0,1402
	Sedestación	14,8 ± 10,1	16,4 ± 11,2	0,6836
	p**	0,9408	<b>0,0001</b>	---
PFA	Erecta	168,4 ± 9,6	159,3 ± 11,2	<b>0,0049</b>
	Sedestación	131,8 ± 17,0	133,2 ± 17,0	0,6554
	p**	<b>0,0001</b>	<b>0,0001</b>	---

\*Prueba T para muestras independientes. \*\*Prueba T para muestras apareadas.

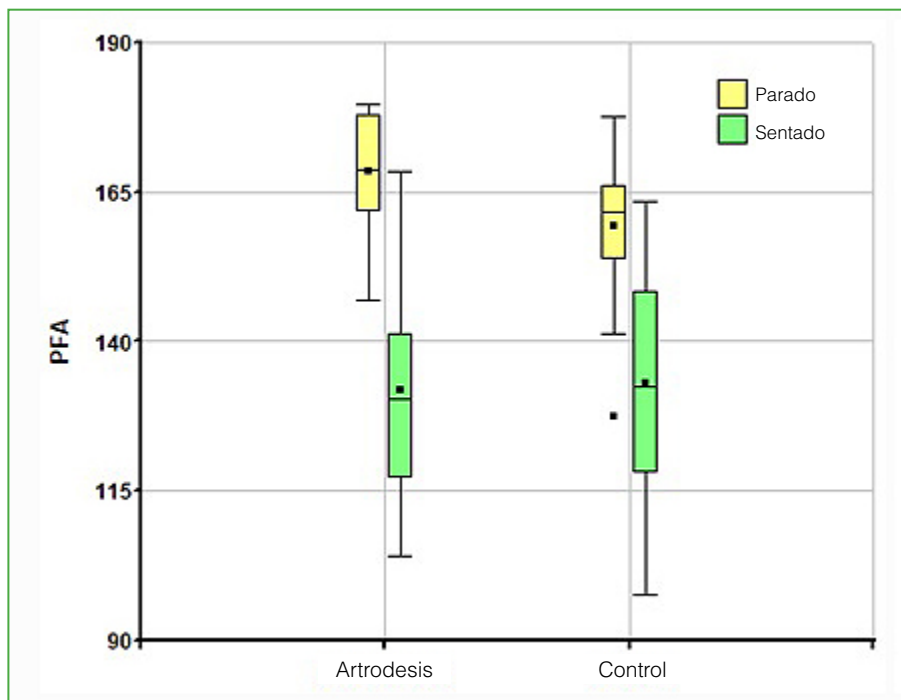
PT = *pelvic tilt* (inclinación pélvica), PI = *pelvic incidence* (incidencia pélvica), SS = *sacral slope* (inclinación sacra), LL = lordosis lumbar, SAA = *sacroacetabular angle* (ángulo sacroacetabular), AAI = ángulo de anteinclinación, APP = *anterior pelvic plane* (plano pélvico anterior), PFA = *pelvic femoral angle* (ángulo pélvico femoral).



**Figura 4.** Diferencia de medias de la inclinación sacra (SS) entre los grupos con artrodesis (A) y el grupo de control (GC) (estadísticamente significativa,  $p = 0,001$ ).



**Figura 5.** Diagrama de cajas de la anteinclinación acetabular (AAI) (bipedestación y sedestación) según los grupos de pacientes.



**Figura 6.** Diagrama de cajas del ángulo pélvico femoral (PFA) (bipedestación y sedestación) según los grupos de pacientes.

## DISCUSIÓN

La movilidad espino-pélvica puede ser confusa. La mayoría de los cirujanos que realizan artroplastias se centran en el posicionamiento del componente acetabular de acuerdo con la posición estática de la pelvis. Sin embargo, en su lugar, debe usarse la posición funcional. Esto explicará la interacción dinámica entre la columna vertebral, la pelvis y la cadera. En los últimos años, han aumentado las investigaciones sobre la influencia de la movilidad espino-pélvica, y la inclinación y anteversión del componente acetabular para la ATC.<sup>9,10</sup>

La mayoría de los pacientes sometidos a ATC tendrán un movimiento espino-pélvico normal ( $\Delta$ SS 20°-40° de posición erecta a sedestación) y no tendrán un desequilibrio sagital clínicamente significativo (PT posición erecta  $\pm$  10°). Además, Steff y cols.<sup>14</sup> comunicaron que el 16% de los pacientes con anomalías espino-pélvicas preoperatorias recuperaron el movimiento espino-pélvico normal después de la ATC, presumiblemente debido a la liberación de contracturas en flexión de cadera. Como resultado, para la mayoría de los pacientes, la colocación del componente acetabular en el plano coronal estándar (zona segura de Lewinnek) ha logrado excelentes resultados durante tantos años. Incluso la ATC en pacientes con anomalías espino-pélvicas menores se ha mantenido históricamente a salvo de la luxación de la prótesis, porque los cirujanos tienden a apuntar a ángulos de inclinación y anteversión acetabulares estrechos de 30°-45° y 15°-20°, respectivamente.<sup>15</sup> Sin embargo, debe reconocerse que existe un espectro de inestabilidad que incluye dolor por pinzamiento sin dislocación franca. Para los pacientes de alto riesgo con movilidad espino-pélvica patológica, varios autores han descrito esquemas de clasificación y han proporcionado posibles soluciones.

Dorr y cols.<sup>16</sup> clasificaron a la movilidad espino-pélvica en tres categorías sobre la base de la diferencia en la SS entre la posición erecta y la sedestación. La clasificación se divide en: normal (20°-40°), hipermóvil (>40°) y rígida (<20°). Señalaron que, mientras que el movimiento espino-pélvico normal e hipermóvil no tenía casi riesgo de pinzamiento y dislocación, el movimiento espino-pélvico rígido tenía un mayor riesgo de dislocación debido a un desequilibrio. En nuestra serie, los pacientes con artrodesis lumbar presentaron un promedio de 8,30° (rígida) y los pacientes sin artrodesis lumbar, un promedio de 20° (normal).

Steff y cols., y Kanawade y cols.<sup>14,17</sup> sugirieron que las pelvis con movilidad normal e hipermóviles tienden a tolerar una gran variabilidad en la posición de la copa, el choque y la inestabilidad debido a la biomecánica

espino-pélvica normal. Durante la colocación de la copa, se recomienda mantener la técnica quirúrgica normal y la implantación de la zona de seguridad de la copa regular de  $15^\circ \pm 10^\circ$  de anteversión y  $40^\circ \pm 10^\circ$  de inclinación. A su vez, recomendaron que las pelvis rígidas, que demuestran  $<10^\circ$  de cambio de SS entre la posición erecta y la sedestación, se clasifiquen por la posición acetabular en la que se encuentran. La posición “erecta” o de inclinación anterior indica un acetábulo más horizontal y un choque anterior; por lo tanto, un riesgo de dislocación posterior. La posición “sentada” o de inclinación posterior indica un posible choque posterior e inestabilidad anterior. Estas clasificaciones ayudan a guiar al cirujano a la ubicación ideal para el implante de la copa. Estas clasificaciones pueden ser útiles como categorías generales, pero el grado de rigidez y desequilibrio sagital debe determinarse caso por caso. Además, a medida que los pacientes envejecen o se someten a procedimientos quirúrgicos, pueden pasar de una categoría a otra. La enfermedad de la columna es progresiva y la pérdida de movilidad espino-pélvica y el equilibrio sagital pueden ser responsables de luxaciones tardías.

Los objetivos de la posición de la copa en una clase rígida espino-pélvica son  $45^\circ$ - $50^\circ$  de inclinación ( $50^\circ$  en pacientes ancianos y  $45^\circ$  en los más jóvenes) y  $20^\circ$ - $25^\circ$  de anteversión. Se considera la prótesis de doble movilidad si los valores del AAI de un paciente cambian  $<5^\circ$  entre sentarse y pararse, lo que significa que el acetábulo no se adapta al movimiento espino-pélvico y está en riesgo de luxación.

Una revisión de los datos de Medicare halló un aumento del 293% de pacientes con fusión lumbar sometidos a ATC durante un período de 12 años.<sup>18</sup> La prevalencia de enfermedad degenerativa de la columna lumbar en pacientes sometidos a ATC primaria por osteoartritis de cadera fue aproximadamente del 40%.<sup>14</sup> El efecto de la enfermedad de la columna vertebral en la ATC se ha centrado, en gran medida, en el riesgo de luxación. Según grandes estudios multicéntricos, la inestabilidad posquirúrgica de la cadera es del 2% al 4%.<sup>19,20</sup> Sin embargo, los estudios contemporáneos que se centran en ATC en pacientes con enfermedad degenerativa de la columna vertebral o una fusión lumbar de segmento largo han detectado un riesgo de luxación del 8% al 18%.<sup>5,18</sup>

Bedard y cols.<sup>21</sup> observaron que los pacientes con fusión espino-pélvica y ATC tenían una tasa de luxación del 20% en su institución y del 8,3% en la base de datos nacional de los Estados Unidos. Llegaron a la conclusión de que se trataba de una tasa alarmantemente alta en comparación con las tasas de control del 2,9%.

Perfetti y cols.<sup>22</sup> notaron una tasa de luxación siete veces mayor con una fusión vertebral previa y varios autores han comunicado una asociación positiva con el número de niveles fusionados y el grado de desequilibrio espinal.<sup>6,23</sup>

Malkani y cols.<sup>18</sup> descubrieron que la fusión lumbar realizada dentro de los cinco años anteriores a la ATC era un factor de riesgo independiente para la luxación y corrobora los datos publicados previamente.<sup>22,23</sup>

Existe un posible nuevo conjunto de riesgos en estos pacientes si la cirugía de fusión lumbar se realiza después de la ATC debido al reajuste de la PT posterior, la anteversión acetabular funcional y la rigidez espinal.

En nuestra serie, tuvimos tres luxaciones en el grupo de artrodesis (12%) y un solo caso de luxación de la prótesis en el grupo de control (4%); sin embargo, esta diferencia no fue significativa. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los parámetros medidos para ese caso en comparación con el resto de los pacientes del mismo grupo. Por lo tanto, no podemos afirmar que esta luxación se debió a un desequilibrio espino-pélvico o acetabular.

Dorr y cols.<sup>24,25</sup> clasificaron a los pacientes con dislocaciones de cadera por sus etiologías subyacentes. Si bien atribuyeron la mayoría a una causa identificable, el 17% no tenía una etiología conocida. Esto puede sugerir otros factores de riesgo para la inestabilidad desconocidos en ese momento.

Como limitaciones de este estudio mencionamos la baja cantidad de pacientes y no contar con un adecuado método radiológico que nos permita disminuir las oblicuidades periféricas de las radiografías al tener que ampliar al máximo el colimador. Creemos que esto se puede mejorar en posteriores estudios y con una mejor comunicación entre técnicos radiólogos y médicos solicitantes.

## CONCLUSIONES

La artrodesis lumbar reduce la movilidad espino-pélvica y, en consecuencia, la adaptación acetabular a los cambios de posición; los pacientes con artrodesis necesitan más flexión de cadera para sentarse, sin que este factor se asocie, de manera significativa, con la luxación de la prótesis. A medida que avanza nuestra apreciación y comprensión, esperamos poder identificar, con mayor exactitud, a los pacientes de alto riesgo (antecedentes patológicos de la columna y cadera). A su vez, un menor daño de los tejidos blandos también puede mitigar el riesgo de inestabilidad. Se necesitan más estudios a futuro para identificar y reducir esta zona segura sagital propuesta. No obstante, en algunos casos de movimiento patológico grave, pueden sugerirse implantes de articulación de doble movilidad, particularmente en cirugías de revisión.

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

ORCID de L. D. E. Orosco Falcone: <https://orcid.org/0000-0003-0988-305X>

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. Fogel GR, Esses SI. Hip spine syndrome: management of coexisting radiculopathy and arthritis of the lower extremity. *Spine J* 2003;3:238-41. [https://doi.org/10.1016/s1529-9430\(02\)00453-9](https://doi.org/10.1016/s1529-9430(02)00453-9)
2. McNamara MJ, Barrett KG, Christie MJ, Spengler DM. Lumbar spinal stenosis and lower extremity arthroplasty. *J Arthroplasty* 1993;8:273-7. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(06\)80089-6](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(06)80089-6)
3. Saito J, Ohtori S, Kishida S, Nakamura J, Takeshita M, Shigemura T, et al. Difficulty of diagnosing the origin of lower leg pain in patients with both lumbar spinal stenosis and hip joint osteoarthritis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2012;37: 2089-93. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31825d213d>
4. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60:217-20. PMID 641088
5. Abdel MP, von Roth P, Jennings MT, Hanssen AD, Pagnano MW. What safe zone? The vast majority of dislocated THAs are within the Lewinnek safe zone for acetabular component position. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:386-91. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4432-5>
6. Sultan AA, Khlopas A, Piuzzi NS, Chughtai M, Sodhi N, Mont MA. The impact of spino-pelvic alignment on total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(5):1606-16. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.021>
7. Esposito CI, Gladnick BP, Lee YY, Lyman S, Wright TM, Mayman DJ, et al. Cup position alone does not predict risk of dislocation after hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30:109-13. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.07.009>
8. Lazennec JY, Clark IC, Folinais D, Tahar IN, Pour AE. What is the impact of a spinal fusion on acetabular implant orientation in functional standing and sitting positions? *J Arthroplasty* 2017;32:3184-90. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.04.051>
9. Lazennec JY, Brusson A, Rousseau MA. Hip-spine relations and sagittal balance clinical consequences. *Eur Spine J* 2011;20(Suppl 5):S686-S698. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1937-9>
10. Lazennec JY, Rousseau MS, Rangel A, Gorin M, Belicourt C, Brusson A, et al. Pelvis and total hip arthroplasty acetabular component orientations in sitting and standing positions: measurements reproductibility with EOS imaging system versus conventional radiographies. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(4):373-80. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.02.006>
11. Lazennec JY, Ramaré S, Arafat N, Laudet CG, Gorin M, Roger B, et al. Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain. *Eur Spine J* 2000;9(1):47-55. <https://doi.org/10.1007/s005860050008>
12. Lazennec JY, Boyer P, Gorin M, Catonné Y, Rousseau MA. Acetabular anteversion with CT in supine, simulated standing, and sitting positions in a THA patient population. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469(4):1103-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1732-7>
13. Lafage R, Ferrero E, Henry JK, Challier V, Diebo B, Liabaud B, et al. Validation of a new computer-assisted tool to measure spino-pelvic parameters. *Spine J* 2015;15(12):2493-502. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.08.067>
14. Stefl M, Lundergan W, Heckmann N, McKnight B, Ike H, Murgai R, et al. Spinopelvic mobility and acetabular component position for total hip arthroplasty. *Bone Joint J* 2017;99-B(1 Suppl A):37e45. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0415.R1>
15. Ike H, Dorr LD, Trasolini N, Stefl M, McKnight B, Heckmann N. Spine-pelvis-hip relationship in the functioning of a total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2018;100(18):1606-15. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00403>
16. Lum ZC, Coury JG, Cohen JL, Dorr LD. The current knowledge on spinopelvic mobility. *J Arthroplasty* 2018;33:291-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.08.013>
17. Kanawade V, Dorr LD, Wan Z. Predictability of acetabular component angular change with postural shift from standing to sitting position. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:978-86. <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.00765>

18. Malkani AL, Garber AT, Ong KL, Dimar JR, Baykal D, Glassman SD, et al. Total hip arthroplasty in patients with previous lumbar fusion surgery: are there more dislocations and revisions? *J Arthroplasty* 2018;33(4):1189-93. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.10.041>
19. Patel PD, Potts A, Froimson MI. The dislocating hip arthroplasty: prevention and treatment. *J Arthroplasty* 2007;22(4 Suppl 1):86-90. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2006.12.111>
20. Delaunay C, Hamadouche M, Girard J, Duhamel A, Group S. What are the causes for failures of primary hip arthroplasties in France? *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(12):3863-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2935-5>
21. Bedard NA, Martin CT, Slaven SE, Pugely AJ, Mendoza-Lattes SA, Callaghan JJ. Abnormally high dislocation rates of total hip arthroplasty after spinal deformity surgery. *J Arthroplasty* 2016;31:2884-5. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.07.049>
22. Perfetti DC, Schwarzkopf R, Buckland AJ, Paulino CB, Vigdorichik JM. Prosthetic dislocation and revision after primary total hip arthroplasty in lumbar fusion patients: a propensity score matched-pair analysis. *J Arthroplasty* 2017;32(5):1635-40.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.11.029>
23. Buckland AJ, Puvanesarajah V, Vigdorichik J, Schwarzkopf R, Jain A, Klineberg EO, et al. Dislocation of a primary total hip arthroplasty is more common in patients with a lumbar spinal fusion. *Bone Joint J* 2017;99-B(5):585-91. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B5.BJJ-2016-0657.R1>
24. Dorr LD, Wan Z. Causes of and treatment protocol for instability of total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1998;355:144-51. <https://doi.org/10.1097/00003086-199810000-00015>
25. Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP. Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1983;173:151-8. <https://doi.org/10.1097/00003086-198303000-00019>

# Análisis clínico-radiológico comparativo de tallos femorales no cementados planos de primera vs. segunda generación

Agustín O. Perea, Pablino Spesot, Matías García, Javier Arce, Sebastián García, Ricardo Munafó Dauccia

Unidad de Cadera, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio de la Trinidad, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** El diseño del implante femoral es imprescindible para su adaptación a los distintos tipos de canales. El objetivo del estudio fue comparar la adaptabilidad del implante y el tipo de contacto de los tallos femorales planos de segunda generación.

**Materiales y Métodos:** Se analizó a los pacientes sometidos a un reemplazo total de cadera bilateral en nuestra institución, entre 2007 y 2020, a quienes se les colocó un tallo de primera generación (Accolade TMZF) en una cadera y de segunda generación (Accolade II) en la contralateral. Se estudiaron las variables demográficas, la adaptación y el llenado del canal. Se analizó el *Harris Hip Score* modificado y el índice WOMAC. **Resultados:** Se incluyó a 42 pacientes (84 casos). En el grupo 1 (Accolade TMZF), la ocupación del canal fue del 81% y, en el grupo 2 (Accolade II), del 84%. En el grupo 1, el contacto fue tipo 1 (60%), tipo 2 (16%) y tipo 3 (24%). En el grupo 2, fue tipo 1 (88%), tipo 2 (7%) y tipo 3 (5%). El *Harris Hip Score* modificado para el grupo 1 fue 88 y, para el grupo 2, 87,5. El puntaje WOMAC para el grupo 1 fue 2,5 y, para el grupo 2, de 3. **Conclusión:** La adaptabilidad del implante es fundamental para la estabilidad primaria y su osteointegración/fijación biológica. En nuestra muestra, es más precisa con tallos de segunda generación debido a las modificaciones del diseño.

**Palabras clave:** Tallos femorales planos; segunda generación; adaptabilidad femoral; fijación proximal mediolateral.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Comparative Clinical-Radiological Analysis of First-Generation vs. Second-Generation Flat Cementless Femoral Stems

### ABSTRACT

**Introduction:** The design of the femoral implant is essential for its adaptation to the different types of femoral canals. The objective of this study is to describe the adaptability of the implant and the type of fixation (fill and fit) of second-generation flat femoral stems compared to first-generation femoral stems. **Materials and Methods:** We described the radiological characteristics of patients who had undergone bilateral total hip replacement between 2007 and 2020 in our institution with both a first-generation Accolade TMZF (Stryker Orthopedics) and a second-generation Accolade II (Stryker Orthopedics) flat cementless femoral implant. Demographic variables, adaptation, and canal filling were studied. The modified Harris Hip Score and the WOMAC index were analyzed.

**Results:** Forty-two patients (84 cases) were included in the sample. In group 1 (Accolade TMZF) we obtained an average canal fill of 81% and in group 2 (Accolade II), we obtained an average of 84%. In group 1, the type of fixation (fit) was type 1 (60%), type 2 (16%) and type 3 (24%). In group 2, it was type 1 (88%), type 2 (7%) and type 3 (5%). The modified Harris Hip Score for group 1 was 88 and, for group 2, 87.5. The WOMAC score for group 1 was 2.5 and for group 2 it was 3. **Conclusion:** The adaptability of the implant is essential for primary stability and its osseointegration/biological fixation. This adaptability is more precise with second-generation flat femoral stems.

**Keywords:** Second-generation flat femoral stems; femoral adaptability; proximal mediolateral fixation.

**Level of Evidence:** IV

Recibido 20-3-2021. Aceptado luego de la evaluación el 23-6-2021 • Dr. AGUSTÍN O. PEREA • agustinoscarperea@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7011-8966>

**Cómo citar este artículo:** Perea AO, Spesot P, García M, Arce J, García S, Munafó Dauccia R. Análisis clínico-radiológico comparativo de tallos femorales no cementados planos de primera vs. segunda generación. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):475-482. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1337>

## INTRODUCCIÓN

El uso de tallos no cementados en el reemplazo articular de cadera se ha incrementado en los últimos 20 años debido a la gran demanda de pacientes cada vez más jóvenes y con mayores exigencias. La constante evolución de los distintos implantes hizo que su diseño geométrico, los materiales y el tipo de superficie se fueran modificando con el correr del tiempo. El diseño geométrico resulta ser fundamental para lograr una aceptable adaptación a los distintos tipos de canales femorales,<sup>1</sup> con el objetivo de facilitar su osteointegración/fijación biológica y así lograr la máxima durabilidad del sistema.

Los implantes de segunda generación Accolade II (Stryker Orthopaedics, Mahwah, New Jersey, EE.UU.) tienen un diseño de cuña morfométrica con una curva medial variable, a fin de facilitar su adaptación a las diferentes geometrías del fémur proximal, más corto que el de primera generación y de anclaje metafisario medio lateral. Fueron diseñados con un programa especial (SOMA - Stryker, Orthopaedics), evaluando modelos en 3D con una base de datos de diferentes morfologías de canales femorales. Dicha base de datos recopila variantes de tamaño, forma y densidad óseas, así como edad, sexo y variaciones demográficas<sup>2,3</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** Modelos en 3D para el desarrollo del implante de segunda generación Accolade II.

El objetivo del estudio fue comparar la adaptabilidad y el tipo de contacto (adaptación y llenado del canal) entre los tallos femorales planos de segunda generación y los tallos femorales de primera generación respecto a la morfología del fémur proximal. La hipótesis de trabajo fue demostrar la versatilidad de los tallos femorales de segunda generación y su correlación con la evolución clínica basada en la morfología Dorr<sup>4</sup> A y C.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y longitudinal. Se recolectaron los datos de pacientes que habían sido sometidos a un reemplazo total de cadera bilateral entre 2007 y 2020.

En nuestra institución, se realizaron 3342 reemplazos articulares de cadera entre 2007 y 2020, el 89% fueron no cementados; el 9,2%, híbridos y el 1,8%, cementados. Se utilizó el tallo Accolade II en el 98,2% de los reemplazos articulares no cementados. De dicha muestra, se incluyó a pacientes con reemplazo articular de cadera primario con un tallo femoral no cementado Accolade TMZF (Stryker Orthopaedics, Mahwah, New Jersey, EE.UU.) y, luego, en otra instancia, con un tallo femoral Accolade II (Stryker Orthopaedics, Mahwah, New Jersey, EE.UU.) en la cadera contralateral. Se excluyó a los pacientes con deformidades significativas metafiso-diafisarias (para ellos se eligió un implante con otras características de fijación).

Todos fueron operados por el mismo equipo quirúrgico, en la misma institución, bajo idéntico protocolo.

Los pacientes fueron divididos en dos grupos: grupo 1 (Accolade TMZF) y, luego de la cirugía de la cadera contralateral, en el grupo 2 (Accolade II). El seguimiento y el protocolo posoperatorio fueron los mismos para ambos grupos.

Se realizaron controles radiológicos en el posoperatorio inmediato, a los meses 1, 3, 6 y 12, y luego anualmente.

Se registraron las siguientes variables:

1. Edad en el momento de la cirugía.

2. Sexo.

3. Morfología del canal femoral según la clasificación de Dorr.<sup>4</sup> Se analizó mediante radiografías y tomografía computarizada de ambas caderas.

4. Tipo de contacto, adaptación y porcentaje de llenado del canal del implante femoral en el plano coronal. Estas mediciones se hicieron en la radiografía de frente de ambas caderas al tercer mes de la cirugía, tomando como referencia la radiografía del posoperatorio inmediato, y estuvieron a cargo de dos de los autores. Se evaluó la confiabilidad interobservador e intraobservador de las mediciones de adaptación y llenado del canal seleccionando al azar 15 radiografías como en el estudio de Issa y cols.<sup>3</sup> Se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de 0,87 y 0,89 para la confiabilidad interobservador e intraobservador en las mediciones de adaptación y de 0,81 y 0,83 para la confiabilidad interobservador e intraobservador en las mediciones de ocupación del canal.

La adaptación del tallo femoral se evaluó en dos zonas: la región proximal (zona de recubrimiento de hidroxiapatita) y la región distal (zona desde la finalización del recubrimiento de hidroxiapatita hasta 10 mm proximal a la punta del tallo femoral). Se midió la brecha medial en la región proximal entre el tallo femoral y la cortical medial, y se obtuvo la distancia mínima ( $P_{min}$ ; mínima distancia desde la cortical medial hasta el implante) y máxima ( $P_{max}$ ; máxima distancia desde la cortical medial hasta el implante). En la región distal, se registró la brecha medial y lateral entre el tallo femoral y la cortical, y se obtuvo la distancia mínima ( $D_{min M}$ ; mínima distancia desde la cortical medial hasta el implante) y máxima ( $D_{max M}$ ; máxima distancia desde la cortical medial hasta el implante) medial y lateral ( $D_{min L}$ ; mínima distancia desde la cortical lateral hasta el implante y  $D_{max L}$ ; máxima distancia desde la cortical lateral hasta el implante) (Figura 2).

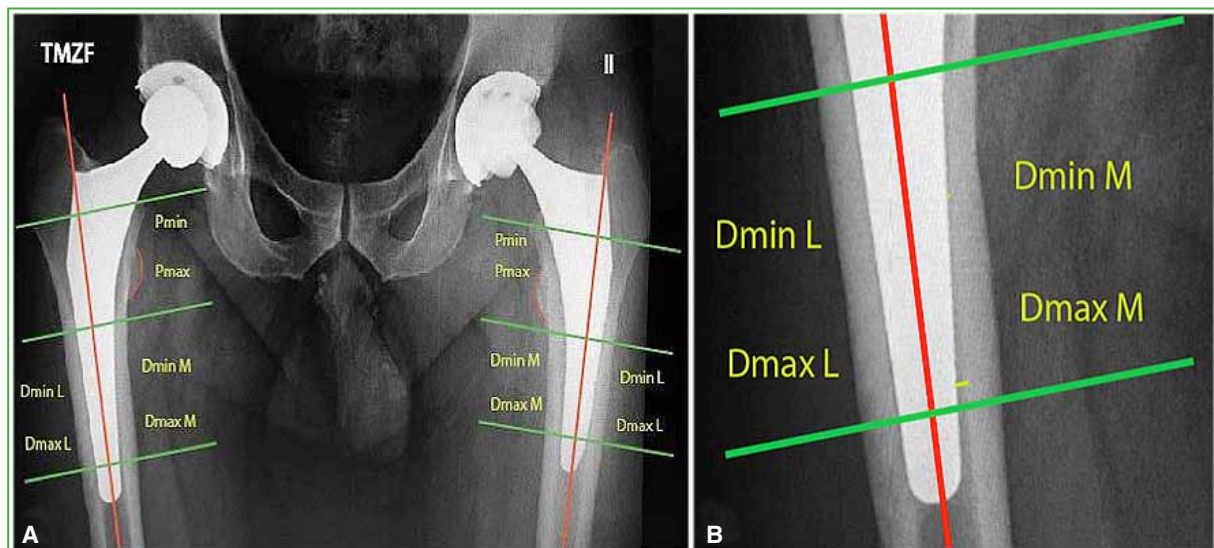
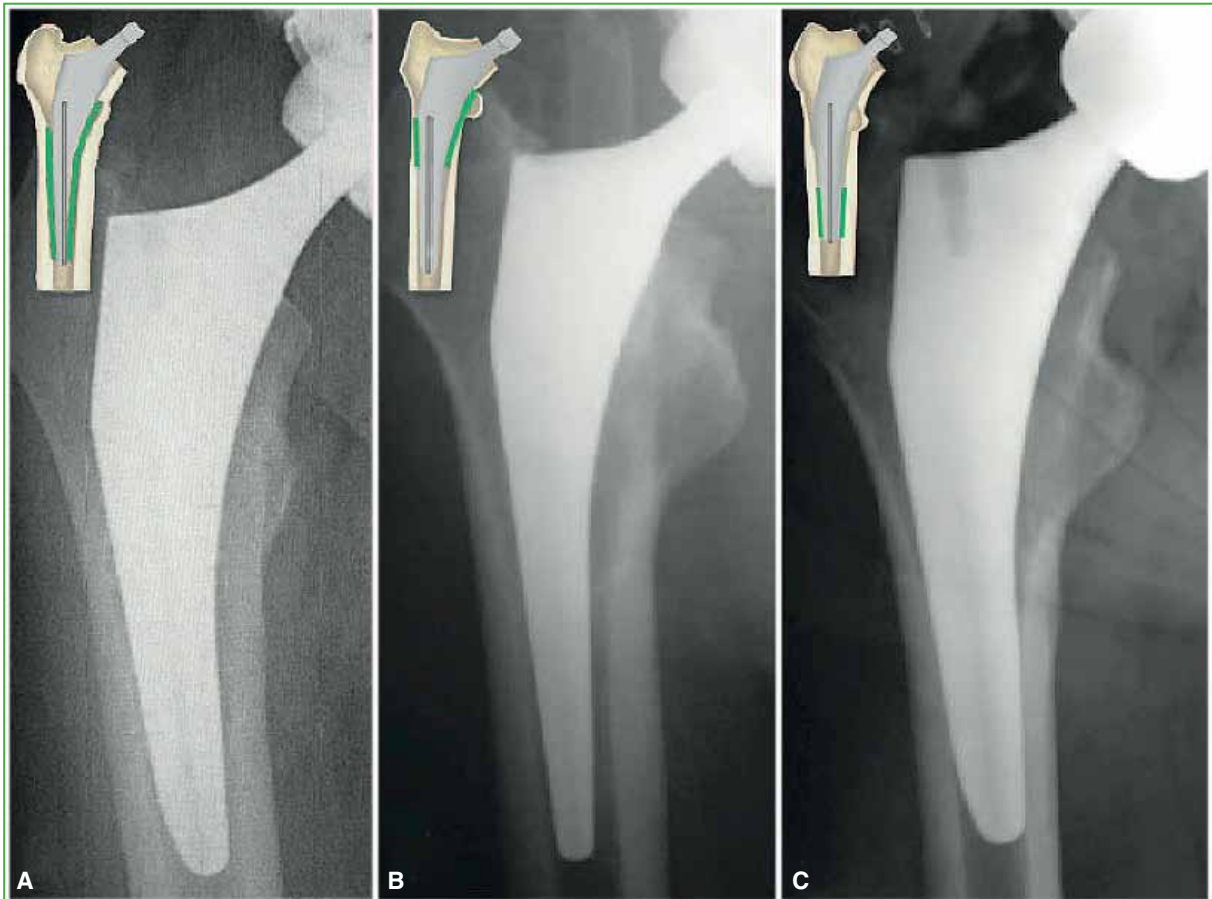


Figura 2. Adaptación del tallo femoral. A. Mediciones. B. Detalle.

Con dichas medidas, se clasificó el contacto en: tipo 1 (global), cuando hay una fijación proximal y distal (la diferencia entre la brecha proximal y la distal es de 2 mm o menos), tipo 2 (proximal), cuando la fijación es solo proximal, y tipo 3 (distal) cuando el contacto es solo distal (Figura 3).<sup>3</sup>



**Figura 3.** Tipos de contacto. **A.** Tipo 1 (global). **B.** Tipo 2 (proximal). **C.** Tipo 3 (distal).

El porcentaje de ocupación del canal femoral por parte del implante en el plano coronal (llenado del canal) se evaluó en tres zonas (medición del ancho del implante dividido el ancho del canal femoral): proximal a 10 mm por encima del trocánter menor (FP), medial a 60 mm por debajo del trocánter menor (F60) y distal a 2,5 mm proximal a la punta del tallo femoral (F2,5) (Figura 4).

5. Orientación del implante en valgo, varo y normal, analizando el eje del tallo femoral respecto al eje del canal femoral en el plano coronal.

6. Presencia de radiolucencias (radiolucidez alrededor del tallo femoral).

7. Hundimiento (migración caudal progresiva del implante  $>1,5$  mm).<sup>5</sup>

8. Aflojamiento (síntomatología asociada a imágenes radiológicas).

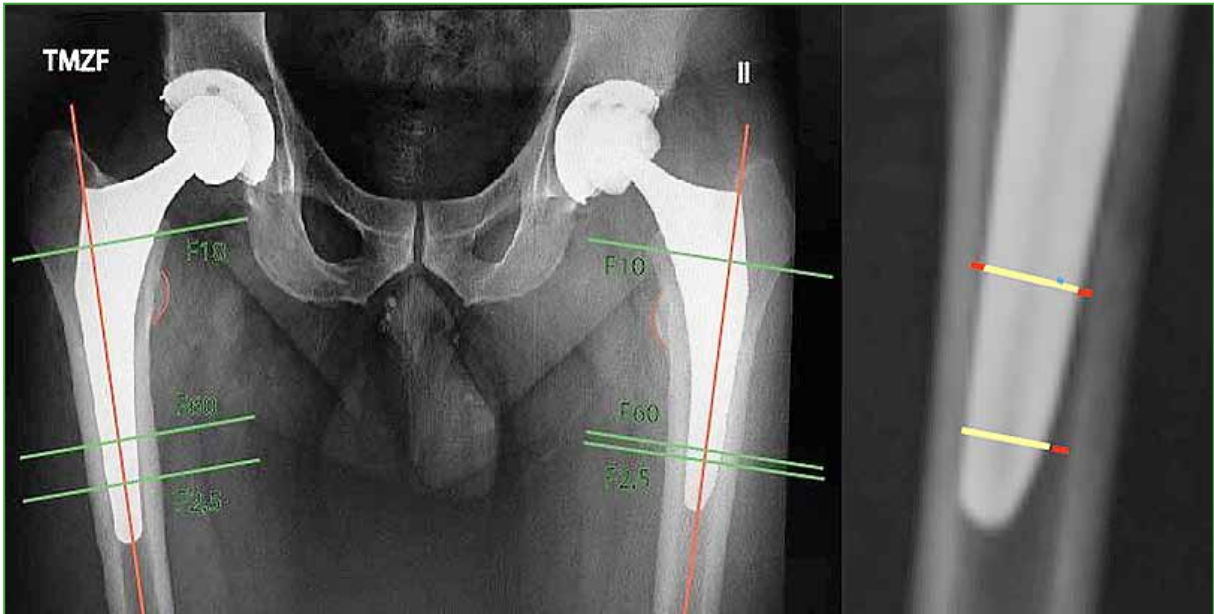
9. Infección posquirúrgica.

10. Fractura periprotésica intraquirúrgica o en el posoperatorio inmediato.

11. Luxación.

12. *Harris Hip Score* modificado (HHS modificado).

13. *Western Ontario and McMaster* (WOMAC).



**Figura 4.** Ocupación del canal femoral (llenado del canal).

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se presentan con número absoluto y porcentaje; las variables continuas de distribución normal, con media y desviación estándar (DE); las de distribución asimétrica, con mediana, rango intercuartílico (Q1-Q3), mínimo y máximo. La distribución de las variables se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizó el estadístico adecuado para muestras apareadas según si la variable es continua o categórica, la distribución de los datos y el tamaño de muestra. El nivel de significancia estadística fue  $p < 0,05$ . Los datos fueron volcados en una planilla Excel y el programa estadístico utilizado fue RStudio.

### RESULTADOS

Cuarenta y tres pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Uno fue eliminado por pérdida en el seguimiento; por lo tanto, la muestra quedó formada por 42 pacientes (84 casos). Veintidós (52,4%) eran hombres. La media de la edad era de 59.3 años (DE 10 años) en el grupo 1 y de 65.1 años (DE 10 años) en el grupo 2, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). Los pacientes del grupo 1 habían sido operados entre 2007 y 2017, con un seguimiento hasta la fecha de 89.6 meses (rango 29-171); los del grupo 2, entre 2017 y 2020, con un seguimiento hasta la fecha de 27.7 meses (rango 8-41), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ). El intervalo promedio entre ambas cirugías fue de 61.3 meses (rango 9-144). En los dos grupos, el implante acetabular utilizado fue Trident® Acetabular Cup (Stryker Orthopaedics, Mahwah, New Jersey, EE.UU.). El par de fricción de elección en ambos casos se adaptó a la edad y la demanda del paciente (Metal-Polietileno X3; Cerámica-Polietileno X3). Las características radiológicas principales se muestran en la [Tabla 1](#).

Al comparar la adaptación y llenado del canal según la morfología femoral, en los canales Dorr A, el promedio de ocupación fue del 81% en el grupo 1 (Accolade TMZF) y del 86% en el grupo 2 (Accolade II). Estas cifras fueron del 79% y 86%, respectivamente, para los Dorr B, y del 79% y 77% para los Dorr C, respectivamente. En cuanto a la adaptación en el grupo 1, en los canales Dorr A, predominaron el tipo de contacto 1 (50%) y el tipo 3 (50%) y no hubo tipo de contacto 2 en los cuatro casos de Dorr A. En los canales Dorr B, predominó el contacto tipo 1 (64%), seguido del tipo 3 (19%) y del tipo 2 (17%). En los canales Dorr C, predominaron el tipo de contacto 2 (50%) y el tipo 3 (50%) y no hubo tipo 1 en los dos casos de Dorr C. Respecto a la adaptación en el grupo 2, en los canales Dorr A, predominó el contacto tipo 1 (100%). En los canales Dorr B, predominó el contacto tipo 1 (89%), y los tipos 2 y 3, ambos con 5,5%. En los canales Dorr C, predominaron el tipo de contacto 1 (50%) y el tipo 2 (50%) y no hubo tipo 3 en los dos casos de Dorr C ([Tabla 2](#)).

**Tabla 1.** Características radiológicas del grupo 1 Accolade TMZF y grupo 2 Accolade II.

	Grupo 1 Accolade TMZF	Grupo 2 Accolade II	p
Dorr n (%)			
A	4 (9)	4 (9)	0,9
B	36 (86)	36 (86)	
C	2 (5)	2 (5)	
Adaptación* (mm) M (Q1-Q2) [mín-máx]			
Brecha proximal	2,5 (2-3,5) [0,5-7]	2,1 (1,5-2,5) [0,5-4]	0,0008
Brecha distal medial	1,5 (0,5-2,37) [0-7]	1,4 (0,5-2) [0-6]	0,339
Brecha distal lateral	1,5 (0,5-2) [0-4]	1,4 (0,5-2) [0-4,5]	0,798
Adaptación n (%)			
Tipo 1	25 (60)	37 (88)	0,009
Tipo 2	7 (16)	3 (7)	
Tipo 3	10 (24)	2 (5)	
Llenado del canal** M (Q1-Q2) [mín-máx]			
F10	74 (70,25-75,75) [58-85]	75 (72,25-80) [63-87]	0,001
F60	87 (83-91,5) [57-100]	90 (85-94,75) [63-100]	0,013
F2,5	85,5 (81,25-92) [58-100]	90 (85-94,75) [55-100]	0,028
Llenado total del canal*** M (Q1-Q2) [mín-máx]	81 (79-85,75) [64-93]	84 (82-89) [65-92]	0,002
mHHS M (Q1-Q2) [mín-máx]	88 (84-91) [69-91]	87,5 (84-91) [59-91]	0,4
WOMAC M (Q1-Q2) [mín-máx]	2,5 (0-6,5) [0-26]	3 (0-6) [0-38]	0,8

mHHS = *Modified Harris Hip Score*, WOMAC = *Western Ontario and McMaster*, n = valor absoluto, M = mediana, Q1 = primer cuartil, Q3 = tercer cuartil, mín = mínimo, máx = máximo. \*Distancia en milímetros, \*\*Porcentaje de ocupación del canal femoral, \*\*\*Porcentaje total de ocupación del canal femoral.

**Tabla 2.** Promedio del porcentaje según el tipo de contacto (adaptación) del tallo femoral y promedio del porcentaje de ocupación del canal femoral por parte del implante (llenado del canal) según la morfología del canal medular (Dorr)

	Grupo 1 Accolade TMZF	Grupo 2 Accolade II
Adaptación tipo 1/2/3 (%)		
Dorr A	50/0/50	100/0/0
Dorr B	64/17/19	89/5,5/5,5
Dorr C	0/50/50	50/50/0
Llenado del canal (%)		
Dorr A	81	86
Dorr B	79	86
Dorr C	79	77

En la **Tabla 1**, se detallan los puntajes del HHS modificado y WOMAC de ambas caderas en el posoperatorio alejado (7.4 años de promedio en Accolade TMZF y 2.3 años en Accolade II).

Todos los pacientes presentaron el mismo tipo de Dorr en ambos canales femorales.

La orientación de los tallos femorales fue en varo en tres casos (7,14%) del grupo 1 y uno (2,4%) del grupo 2. La orientación fue en valgo en dos (4,8%) tallos del grupo 1 y uno (2,4%) del grupo 2. Los restantes 77 (91,7%) tallos femorales tuvieron una orientación normal.

No se observaron radiolucencias, hundimiento del implante, ni aflojamientos en ninguno de los 84 (100%) reemplazos de cadera a lo largo de la evaluación. Un paciente (grupo 2) sufrió un proceso infeccioso que se resolvió con desbridamiento quirúrgico y recambio de componentes móviles. Uno del grupo 1 tuvo una fractura de trocánter mayor a los tres años de la cirugía por caída de propia altura, con tratamiento incruento.

Se registraron dos episodios de luxación en un mismo paciente, dentro de los tres meses de la operación, en la primera cirugía (Accolade TMZF) luxación anterior y la segunda cirugía (Accolade II) luxación posterior, resueltas con reducción cerrada, sin otro episodio hasta la fecha.

## DISCUSIÓN

Se deben considerar diferentes aspectos al elegir el implante ideal: el material de fabricación, la superficie, el modo de fijación y su geometría. La evolución de los diferentes diseños de componentes femorales apunta a mejorar los resultados y la satisfacción de los pacientes.

El diseño del Accolade TMZF de primera generación tiene su origen en el tallo autobloqueante de Muller ME, trapezoidal plano, que fue modificado conservando, en parte, esas características para que pueda adaptarse a las necesidades actuales de la cirugía de reconstrucción de cadera.

Una aleación de titanio, molibdeno, zirconio y hierro en su diseño actual incrementa su módulo de elasticidad para hacerla más cercana al del hueso, y mejora sensiblemente las transferencias de cargas respecto a otros materiales. La superficie del Accolade tratada con "Pure Fix HA" (hidroxiapatita) acelera el proceso de fijación biológica, esto asociado a su diseño produce una excelente combinación para lograr la estabilidad inicial y la integración, lo que mejora la durabilidad del sistema.

Sin embargo, se encontraron algunos inconvenientes ligados a su adaptabilidad a los diferentes tipos geométricos del fémur proximal, especialmente Dorr A y C.<sup>5</sup>

El nuevo diseño Accolade II fabricado con los mismos materiales y la misma superficie tiene modificaciones en su diseño geométrico que permiten sortear los inconvenientes de adaptabilidad que se plantearon con el diseño TMZF.

Issa y cols. analizaron parámetros de adaptación de los tallos femorales Accolade TMZF y Accolade II en 100 reemplazos totales de cadera, y hallaron un porcentaje elevado de mejor llenado del canal en el tallo de segunda generación (Accolade II) 90,6% vs. 85,3% a nivel medio y 88,1% vs. 76,6% a nivel distal, respecto del tallo de primera generación (Accolade TMZF),<sup>3</sup> probablemente debido a que la curva medial en el Accolade TMZF es fija y, en el Accolade II, es variable, una de sus principales modificaciones.

Se han publicado artículos sobre la adaptación del tallo femoral y sus complicaciones, como ausencia de osteointegración, hundimiento, fracturas periprotésicas intraoperatorias o en el posoperatorio inmediato, dolor residual de muslo, etc.<sup>5-8</sup> La geometría del implante, el material de fabricación, la edad y la calidad ósea del huésped, la técnica de colocación y la relación del diseño del implante-fémur son factores señalados en estos reportes.<sup>1,9,10</sup> A fin de disminuir el micromovimiento y facilitar la osteointegración, es necesario el contacto íntimo entre el hueso cortical y el implante.<sup>11</sup> En nuestro estudio, observamos un predominio en el tipo de contacto global (tipo 1) en el grupo 2 del 88% comparado con el 60% en el grupo 1.

En cuanto a la adaptación del implante a los diferentes tipos de canales femorales, creemos que la variabilidad de la curva medial permite una mejor adaptación a los fémures de los tipos A y B (según Dorr) y, de esta manera, un mayor contacto medial para facilitar la transmisión de cargas del implante a la cortical femoral medial y un adecuado contacto metafiso-diafisario permitiendo el correcto funcionamiento de la superficie porosa de integración.

No hubo diferencias significativas en la evaluación clínico-funcional de ambos grupos en los puntajes HHS modificado y WOMAC (p 0,4 y 0,8), respectivamente. El 95,2% (40 pacientes) del grupo 1 superó 74 puntos en el HHS modificado, considerada una mejoría aceptable<sup>12</sup> y el 92,8% del grupo 2 (3 pacientes), es decir, un buen resultado funcional general en ambos grupos.

Como limitaciones del estudio podemos mencionar la cantidad de pacientes (n = 42), principalmente para analizar la adaptabilidad del implante en los tipos morfológicos de fémur menos frecuentes (Dorr A y C) y que, en general, están asociados a inconvenientes en la implantación. El seguimiento del grupo 2 es corto (de 8 a 41 meses, promedio 27.7 meses) para evaluar los criterios radiológicos a largo plazo del implante o las complicaciones relacionadas con el implante. La evaluación clínica de ambos grupos fue con una evolución diferente (promedio 7.4 vs. 2.3 años) sin contar con un registro clínico preoperatorio, además de una diferencia etaria promedio de ambos grupos de 5.8 años (promedio de edad Accolade TMZF 59.3 años y Accolade II 65.1 años). Las mediciones radiológicas se hicieron en el plano coronal (por ser un implante de fijación medio-lateral), no se realizaron mediciones en el plano sagital; por lo tanto, el porcentaje de ocupación del canal es relativo (por lo general, un llenado deficitario en la radiografía de perfil, ya que no es el modo de fijación de los tallos femorales planos).

## CONCLUSIONES

La adaptabilidad del implante en el canal femoral es fundamental para facilitar su osteointegración/fijación biológica y, en nuestra muestra, es más precisa con tallos femorales planos de segunda generación. Creemos que su uso es recomendable en los canales Dorr A y B, y tiene una muy buena adaptabilidad en los Dorr C. Como ya se mencionó, es necesario contar con una muestra más grande, principalmente para analizar su adaptabilidad en los canales Dorr A y C. También es indispensable un seguimiento más extenso en el grupo 2, porque los resultados locales y mundiales con el Accolade TMZF) son excelentes en relación con la fijación, integración y duración del implante.

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

ORCID de P. Spesot: <https://orcid.org/0000-0001-7281-4212>

ORCID de M. García: <https://orcid.org/0000-0001-7820-3578>

ORCID de J. Arce: <https://orcid.org/0000-0002-9084-7891>

ORCID de S. García: <https://orcid.org/0000-0003-2630-6350>

ORCID de R. Munafó Dauccia: <https://orcid.org/0000-0003-0300-7841>

## BIBLIOGRAFÍA

- Pierce TP, Jauregui JJ, Kapadia BH, Elmallah RK, Cherian JJ, Harwin SF, et al. Second-generation versus first-generation cementless tapered wedge femoral stems. *Orthopedics* 2015;38(9):550-4. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150902-04>
- Wuestemann T, Bastian A, Schmidt W, Cedermark C, Streicher R, Parvizi J, et al. A novel technique for studying proximal femoral bone morphology for hip implant design. EFORT — European Federation of National Associations of Orthopaedics and Traumatology (11th Congress); 2011.
- Issa K, Pivec R, Wuestemann T, Tatevossian T, Nevelos J, Mont MM. Radiographic fit and fill analysis of a new second-generation proximally coated cementless stem compared to its predicate design. *J Arthroplasty* 2014;29(1):192-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.04.029>
- Dorr LD, Faugere MC, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone* 1993;14(3):231-42. [https://doi.org/10.1016/8756-3282\(93\)90146-2](https://doi.org/10.1016/8756-3282(93)90146-2)
- White CA, Carsen S, Rasuli K, Feibel RJ, Kim PR, Beaulé PE. High incidence of migration with poor initial fixation of the Accolade1 stem. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(2):410-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2160-z>
- Brown TE, Larson B, Shen F, Moskal JT. Thigh pain after cementless total hip arthroplasty: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(6):385-92. <https://doi.org/10.5435/00124635-200211000-00002>
- Colacchio ND, Robbins CE, Aghazadeh MS, Talmo CT, Bono JV. Total hip intraoperative femur fracture: do the design enhancements of a second-generation tapered-wedge stem reduce the incidence? *J Arthroplasty* 2017;32(10):3163e3168. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.05.012>
- Fleischman AN, Schubert MM, Restrepo C, Chen AF, Rothman RH. Reduced incidence of intraoperative femur fracture with a second-generation tapered wedge stem. *J Arthroplasty* 2017;32(11):3457e3461. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.06.018>
- Engh CA, Massin, P, Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(257):107-28. PMID: 2199114
- Nam D, Salih R, Barrack R, Ryan M, Nunley RN. An evaluation of proximal femur bone density in young, active patients undergoing total hip arthroplasty at one year postoperatively. *Hip Int* 2019;29(1):51-7. <https://doi.org/10.1177/1120700018761152>
- Bochatey EJ, Lopreite F. Resultados a corto plazo de la artroplastia total de cadera con tallos femorales de fijación metafisaria de segunda generación. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(3):214-21. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.3.1021>
- Kvien TK, Heiberg T, Hagen KB. Minimal clinically important improvement/difference (MCII/ MCID) and patient acceptable symptom state (PASS): what do these concepts mean? *Ann Rheum Dis* 2007;66(Suppl 3):iii40-1. <https://doi.org/10.1136/ard.2007.079798>

# Uso de conos de metal trabecular para defectos óseos severos en cirugía de revisión de reemplazo total de rodilla

Ignacio García-Mansilla, Julián Costantini, Tomás Nicolino, Juan Astoul Bonorino, Lisandro Carbó

Sector Artroscopia y Prótesis de Rodilla, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Las alternativas reconstructivas para defectos óseos severos en la cirugía de revisión de prótesis son las camisas metafisarias, los conos de metal trabecular y el injerto óseo impactado o estructural. El objetivo del estudio fue analizar la tasa de osteointegración de los conos de metal trabecular en pacientes con cirugía de revisión de prótesis total de rodilla. El objetivo secundario fue analizar los resultados funcionales, las tasas de complicaciones y reoperaciones. **Materiales y Métodos:** Cohorte retrospectiva de pacientes con conos de metal trabecular colocados en la cirugía de revisión de prótesis y un seguimiento mínimo de 2 años. Se evaluaron las causas de la revisión, cirugías previas, tipo de defecto óseo, cantidad y tipo de conos utilizados, y los diseños de las prótesis. Se realizó una evaluación clínico-radiográfica, se registraron las complicaciones y las revisiones ulteriores. **Resultados:** Se evaluó a 35 pacientes (49 conos de metal trabecular) en forma retrospectiva, con un seguimiento promedio de 32.1 meses. La mayoría de los defectos eran tibiales AORI 3, seguidos de los femorales tipo 3. La tasa de osteointegración de los conos fue del 94%; la de complicaciones, del 20% y la de reoperaciones, del 8,5%. El KSS objetivo promedio aumentó de 39 en el preoperatorio a 71 en el último control y el puntaje de la EAV promedio fue 8 y 2,5, respectivamente. **Conclusión:** La excelente tasa de osteointegración (94%) y los buenos resultados clínicos posicionan a los conos de metal trabecular como una alternativa para los defectos óseos severos.

**Palabras clave:** Revisión; reemplazo total de rodilla; defectos óseos; prótesis total; rodilla, metal trabecular.

**Nivel de Evidencia:** IV

## The Use of Trabecular Metal Cones for the Management of Severe Bone Defects in Revision Total Knee Replacement

### ABSTRACT

**Introduction:** Major bone defects represent a challenge during revision total knee arthroplasty (TKA) and there is still considerable debate about the best therapeutic option. The purpose of this study was to retrospectively assess the osseointegration rate of trabecular metal cones in revision TKA with severe bone defects. The secondary purpose was to evaluate the functional outcomes and complication and reoperation rates. **Materials and Methods:** A single-center, retrospective cohort including all consecutive cases of revision TKA using trabecular metal cones. All patients with a minimum 2-year follow-up were included in the study. Reasons for revision, number of previous surgeries, type of bone defect, and number and type of trabecular cones used were evaluated. Clinical and radiological outcomes were also analyzed as well as complications rates. **Results:** 35 patients (49 cones) were evaluated with a mean follow-up of 32.1 months (24-62). Most defects were localized in the tibia and were classified as AORI type 3. The rate of osseointegration of the cones was 94%; the complication rate, 20%; and the reoperation rate, 8.5%. The mean KSS increased from 39 preoperatively to 71 at the last follow-up, and the mean VAS from 8 to 2.5. **Conclusion:** The excellent osseointegration rate (94%), added to the good clinical outcomes, position the trabecular metal cones as an alternative to treat severe bone defects.

**Keywords:** Revision; total knee replacement; bone defects; knee; trabecular metal cones.

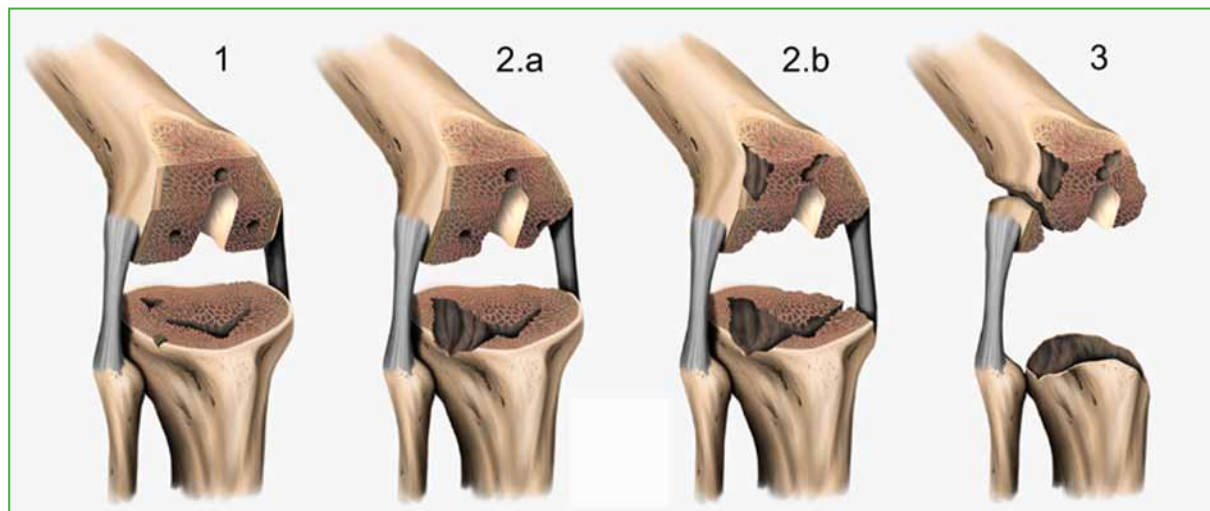
**Level of Evidence:** IV

Recibido el 9-6-2021. Aceptado luego de la evaluación el 23-6-2021 • Dr. IGNACIO GARCÍA-MANSILLA • ignaciogmansilla@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7247-3734>

**Cómo citar este artículo:** García-Mansilla I, Costantini J, Nicolino TI, Astoul Bonorino J, Carbó L. Uso de conos de metal trabecular para defectos óseos severos en cirugía de revisión de reemplazo total de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):483-492. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1390>

## INTRODUCCIÓN

Los defectos óseos severos continúan siendo un desafío en la revisión de una artroplastia de rodilla, principalmente los defectos AORI 2B y 3 que comprometen la estabilidad y la fijación del implante de revisión (Figura 1).<sup>1,2</sup>



**Figura 1.** Clasificación de defectos óseos del *Anderson Orthopaedic Research Institute* (AORI). Tipo 1: Defectos menores femorales o tibiales con hueso metafisario intacto, que no comprometen la estabilidad del componente de revisión. Tipo 2: Hueso metafisario dañado, que requiere de una reconstrucción para proveer estabilidad al componente de revisión. Tipo 2A: Defectos en un cóndilo femoral o tibial. Tipo 2B: Defectos en ambos cóndilos femorales o tibiales. Tipo 3: Segmento metafisario deficiente que compromete una porción importante de los cóndilos femorales o el platillo tibial, ocasionalmente asociados con lesión de ligamentos colaterales o tendón rotuliano.

Independientemente del sistema de reconstrucción utilizado, se ha demostrado que la fijación metafisaria es determinante para la supervivencia del implante.<sup>3-5</sup> Las alternativas reconstructivas son, según el defecto, las camisas metafisarias, los conos de metal trabecular y el injerto óseo impactado o estructural.

El injerto óseo estructural tiene la desventaja de ser una opción técnicamente demandante para lograr una adecuada interfase injerto-huésped, y se han comunicado tasas de reabsorción y fallas mecánicas que ascienden al 23% a los 5 años.<sup>6</sup> Por el contrario, los conos de metal trabecular son una opción versátil (diversos tamaños y formas compatibles con casi todos los sistemas de revisión) y proporcionan un soporte mecánico sin riesgo de reabsorción y colapso.<sup>7-12</sup> Las desventajas son su elevado costo económico, no aportar stock óseo, la dificultad para extraerlos si hay una infección que lo requiera y ser altamente irritantes para los tejidos blandos circundantes.

En cuanto a las propiedades del material, el metal trabecular posee una estructura similar al hueso esponjoso, con una alta porosidad volumétrica (75-80%), un bajo módulo de elasticidad (3 GPa) y alta fricción. Además, permiten la osteointegración a la vez que rellenan defectos óseos y presentan una tolerancia inmediata a cargas fisiológicas. Los defectos AORI 2B y 3 son su principal indicación y se han logrado resultados prometedores a mediano y largo plazo.<sup>13-21</sup>

El objetivo de este estudio fue analizar la tasa de osteointegración del implante en una serie de pacientes a quienes se les colocaron conos de metal trabecular en la cirugía de revisión de prótesis total de rodilla. Como objetivo secundario, se analizaron los resultados funcionales, las tasas de complicaciones y reoperaciones.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Pacientes

En este estudio retrospectivo, se incluyó, de forma consecutiva, a pacientes operados en nuestro Centro, en quienes se habían utilizado conos de metal trabecular en la cirugía de revisión de prótesis total de rodilla. Los criterios de inclusión fueron revisiones en uno o dos tiempos, por cualquier motivo, defectos óseos AORI 2B y 3, uso de uno o más conos de metal trabecular y un seguimiento mínimo de dos años. Se excluyó a aquellos pacientes con conos de metal trabecular en la cirugía primaria.

### Métodos de evaluación

Se tomaron radiografías posoperatorias inmediatas, a los 3 y 6 meses, al año de la cirugía, y en el último control para evaluar los signos de osteointegración y aflojamiento de los conos de metal trabecular o del implante. Se evaluaron los signos de radiolucidez progresiva u osteólisis alrededor de los componentes y en la interfase cono-hueso. La osteointegración radiográfica en el último control se definió como la ausencia de una línea radiolúcida entre el hueso y el metal trabecular.

Clínicamente los pacientes fueron evaluados antes de la cirugía y durante el seguimiento con el *Knee Society Score* (KSS) y la escala analógica visual para dolor. Se registraron las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias, tempranas y tardías. Por último, se analizaron las tasas de reoperación y revisión (supervivencia del implante).

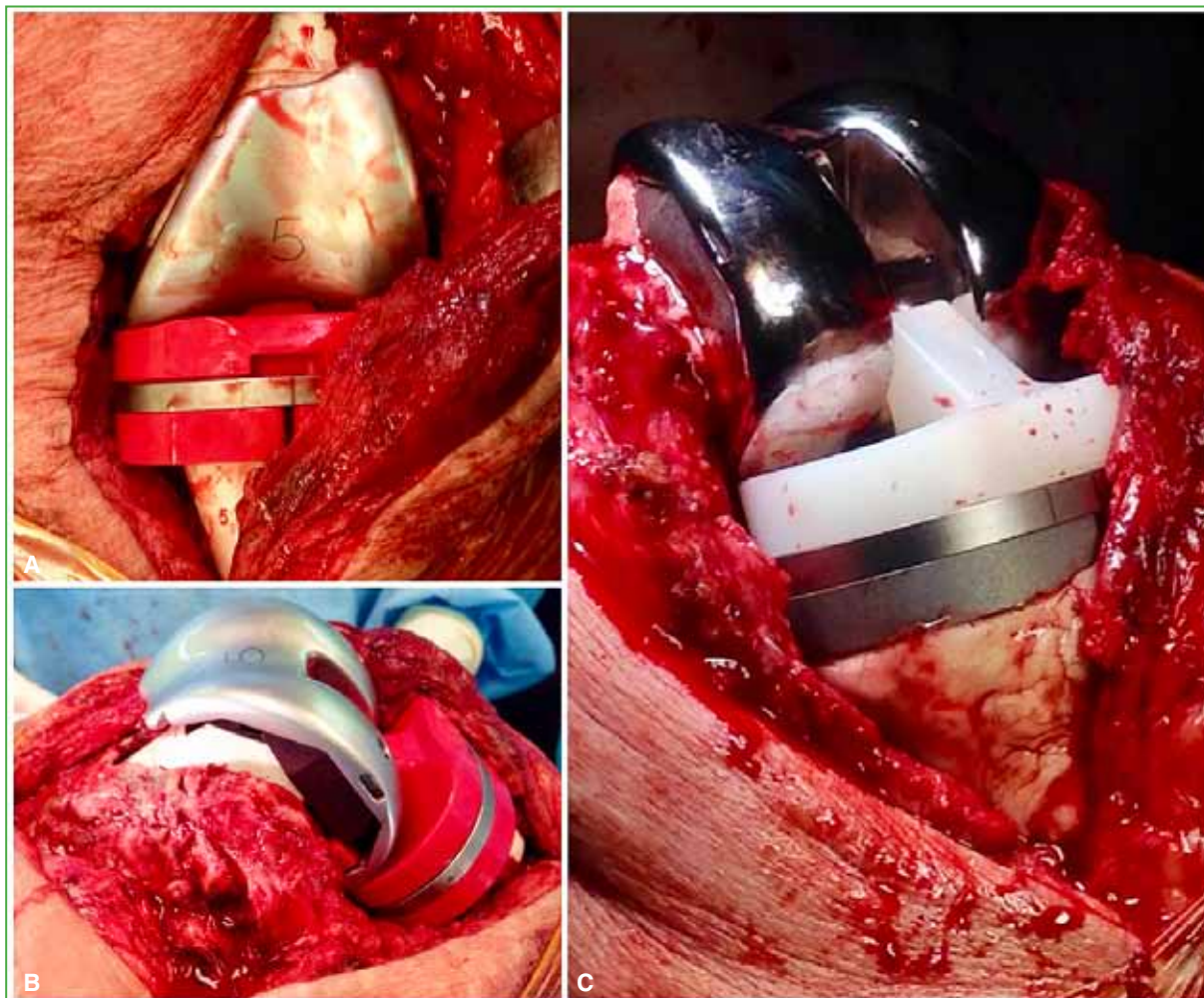
### Técnica quirúrgica

Después del desbridamiento de los tejidos blandos, se retira el implante previo junto con el cemento. Se reevalúa la extensión de la pérdida ósea, se clasifica el defecto remanente y se confirma la indicación de conos de metal trabecular. A continuación, se colocan los implantes de prueba para tamaño y forma, seleccionando el que proporcione el área más grande de contacto con el hueso (Figura 2).



**Figura 2.** Imágenes intraoperatorias de la técnica quirúrgica. Se observa a nivel tibial un defecto metafisario no contenido luego de la extracción del implante y el desbridamiento del tejido no viable (A). Se coloca el implante de prueba de un cono tibial metafisario (B) y luego se impacta el cono definitivo (C). Debido a la magnitud del defecto remanente en el fémur (D), se decidió utilizar, en este caso, una combinación de un cono metafisario y uno diafisario (E y F).

Después de la preparación del hueso huésped, se realiza la impactación del cono. El ajuste a presión del cono (*press-fit*) es de suma importancia para garantizar que el cemento no penetre entre el cono y el hueso. En el caso de combinar conos metafisarios y diafisarios, se recomienda utilizar cemento en la unión de ambos conos. Finalmente, los implantes definitivos se cementan en los conos, es recomendable también utilizar vástagos cementados. Las zonas expuestas de metal trabecular se recubren con cemento, ya que son altamente irritantes para las partes blandas (Figura 3).



**Figura 3.** Continuación de las imágenes intraoperatorias de la Figura 2. Colocación de implantes de prueba (A y B) e implantes definitivos (C). La zona expuesta del cono a nivel tibial se recubre con cemento para no irritar los tejidos blandos adyacentes (C).

## RESULTADOS

Desde la incorporación de los conos de metal trabecular a fines de 2015, en nuestro Centro, se realizaron 215 revisiones de prótesis total de rodilla. En 45 (21%) casos, se utilizaron conos de metal trabecular. Ocho pacientes fueron excluidos por no cumplir con el seguimiento mínimo y dos fallecieron antes de cumplir los dos años de seguimiento. Por lo tanto, nuestra serie quedó conformada por 35 pacientes, con un seguimiento promedio de 32.1 meses (rango 24-62). Ninguno se perdió durante el seguimiento. En la **Tabla 1**, se detallan las características de los pacientes y las causas de la revisión. La mayoría eran mujeres (n = 23; 6,7%), el implante previo más frecuente era una prótesis primaria (n = 21, 60%) y la causa de revisión más frecuente era el aflojamiento aséptico de una prótesis primaria (n = 12; 34,2%).

**Tabla 1.** Características de los pacientes y causas de la revisión

Edad, años, promedio (rango)	66.1 (35-85)
Índice de masa corporal, kg/m <sup>2</sup> , promedio (rango)	30,7 (20-47)
Sexo, Femenino, n (%)	23 (65,7%)
Cantidad de cirugías previas, promedio (rango)	2,9 (1-10)
Implante previo	
Prótesis primaria	21 (60%)
Prótesis de revisión con vástagos	12 (34,2%)
Prótesis modular	1 (2,8%)
Aloprótesis	1 (2,8%)
Causas de la revisión (n, %)	
Aflojamiento aséptico de prótesis primaria	12 (34,2%)
Aflojamiento aséptico de prótesis de revisión	6 (17,1%)
Aflojamiento séptico de prótesis primaria	9 (25,7%)
Aflojamiento séptico de prótesis de revisión	6 (17,1%)
Inestabilidad asociada a la prótesis	1 (2,8%)
Prótesis dolorosa	1 (2,8%)

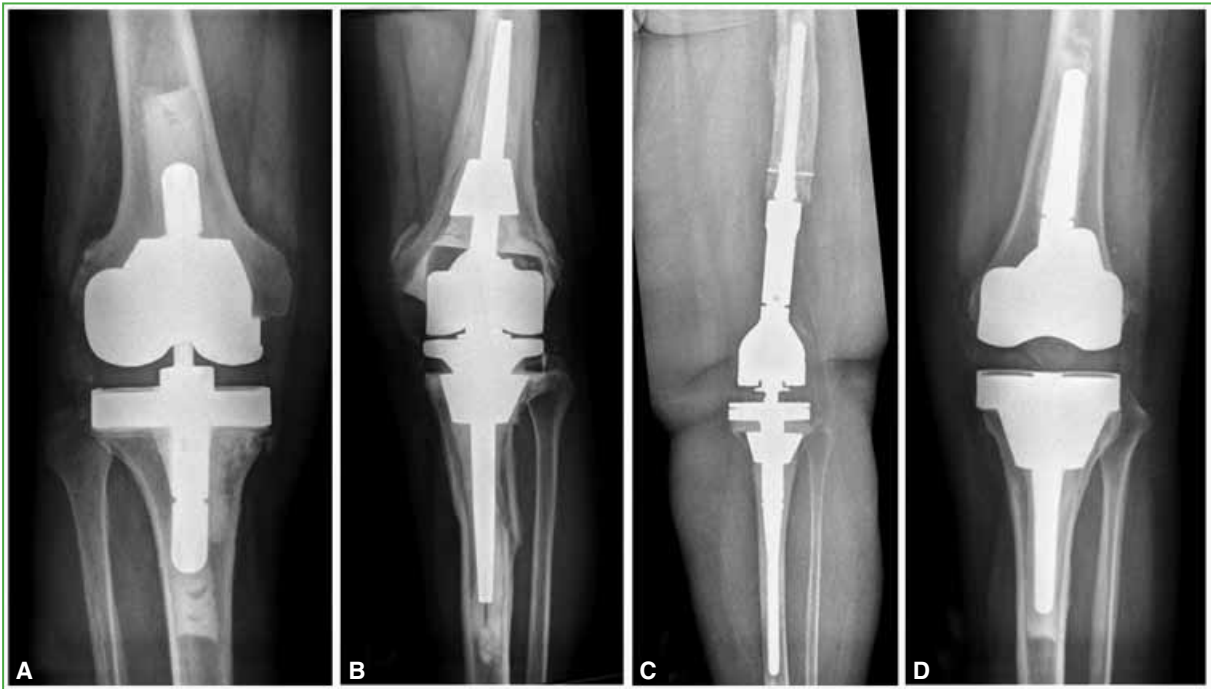
En la **Tabla 2**, se muestra la distribución de los defectos óseos que requirieron relleno con conos de metal trabecular, clasificados según el AORI,<sup>1</sup> y la localización y los tipos de conos utilizados.

**Tabla 2.** Defectos óseos que requirieron relleno con conos de metal trabecular clasificados según el AORI. Localización y tipo de conos utilizados durante la revisión

	AORI		Conos	
	2B	3	Diafisarios	Metafisarios
Fémur	5	11	7	9
Tibia	6	24	6	28

AORI = Anderson Orthopaedic Research Institute.

En 10 casos, se usó una combinación de conos femorales y tibiales, y en tres casos, se combinaron conos metafisarios y diafisarios en un mismo paciente. En cuanto a los diseños de la prótesis para la revisión (Figura 4), más de la mitad fueron prótesis constreñidas (n = 20; 57,1%), el 20% fueron bisagras rotatorias (n = 7); el 20%, megaprótesis (n = 7) y una de pivote medial (2,8%). En dos casos, se usó, además, un injerto óseo impactado a nivel del fémur y, en cinco, se realizó una reconstrucción del aparato extensor (3 con aloinjerto y 2 con malla).

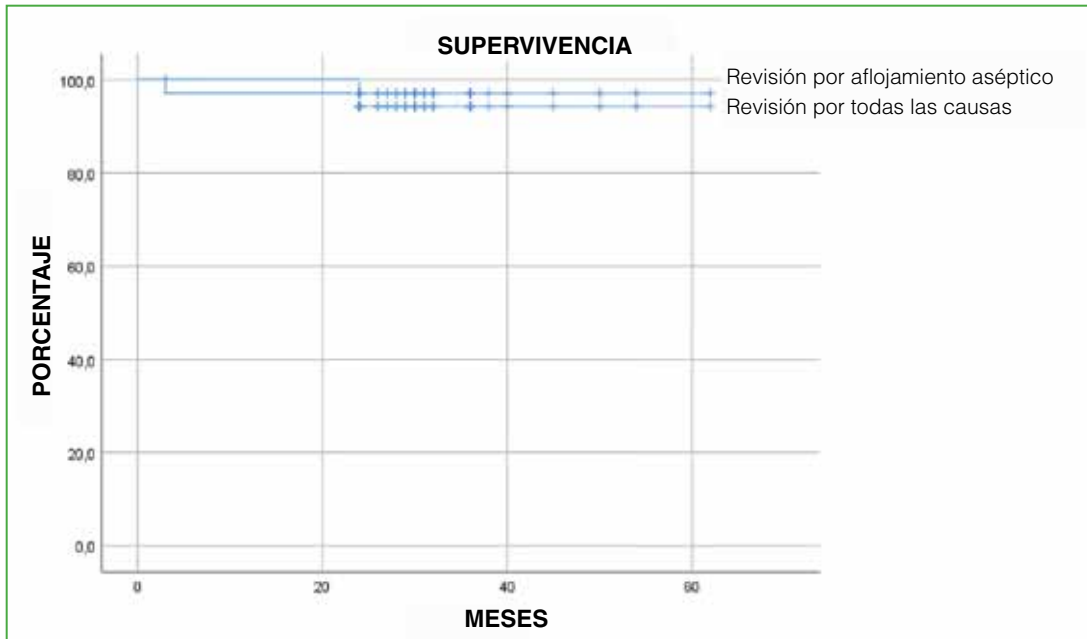


**Figura 4.** Diseños de prótesis utilizados en la revisión. **A.** Constreñida. **B.** Bisagra rotatoria. **C.** Megaprótesis. **D.** Pivote medial.

En cuanto a la evaluación radiográfica, la tasa de osteointegración de los conos de metal trabecular al final del seguimiento fue del 94% (n = 33). Un paciente tuvo un aflojamiento aséptico, por lo que se efectuó una revisión del implante a los dos años de la operación. Un paciente sufrió una infección temprana que se trató con una limpieza y retención del implante. La evolución fue desfavorable con aflojamiento del implante y se encuentra en plan de revisión. En el resto de la serie, hubo un paciente asintomático con imágenes radiolúcidas en el vástago femoral de una megaprótesis, sin signos de aflojamiento a nivel tibial donde se había colocado un cono de metal trabecular metafisario. La supervivencia sin revisión del cono de metal trabecular fue del 94% en el último control. En la Figura 5, se muestran las estimaciones de supervivencia de Kaplan-Meier (revisión del cono como punto final) para todos los conos implantados (n = 35).

La tasa de complicaciones fue del 20% (n = 7) y la de reoperaciones, del 8,5% (n = 3). Durante la cirugía, dos pacientes presentaron una fractura periprotésica incompleta de fémur (tratadas, de manera conservadora, con consolidación ósea en el seguimiento) (Figura 6). Se registraron cuatro complicaciones posoperatorias: un caso de rigidez, una luxación del aparato extensor (tratada de forma no quirúrgica), un tromboembolismo pulmonar, una infección temprana y un aflojamiento aséptico, ya mencionados. El paciente con rigidez posoperatoria fue tratado, con éxito, mediante una movilización bajo anestesia.

En cuanto a la evaluación clínica, el KSS promedio aumentó de 39 antes de la cirugía a 71 en el último control. El puntaje preoperatorio promedio de la escala analógica visual fue de 8 y de 2,5 en el último control.



**Figura 5.** Curva de supervivencia de Kaplan-Meier. Tasas de supervivencia del 97% y 94% de los conos de metal trabecular tomando como punto de corte las revisiones por aflojamiento aséptico y las revisión por todas las causas, respectivamente.



**Figura 6.** Radiografías posoperatorias inmediatas de frente (A) y de perfil (B) de rodilla. Se observa una fractura a nivel de la cortical medial del fémur (flecha blanca). C y D. Radiografías de control al año de la cirugía. Consolidación de la fractura.

## DISCUSIÓN

El tratamiento eficaz de los defectos óseos es fundamental para garantizar la estabilidad metafisaria del implante en casos de revisión de la prótesis total de rodilla.<sup>4,22</sup> Como ya se comentó, las alternativas terapéuticas para los defectos óseos severos (AORI 2B y 3) son el injerto molido impactado, el aloinjerto estructural, las camisas metafisarias y los conos de metal trabecular. Estas técnicas están diseñadas para reconstruir la metáfisis femoral o tibial dañada y crear una plataforma estable para la fijación del implante.<sup>2,3,23</sup> El injerto óseo morcelizado impactado convierte el hueso femoral o tibial liso y esclerótico en una superficie apta para la interdigitación del cemento y la fijación del vástago. Esto es beneficioso en pacientes jóvenes, ya que es posible restaurar el stock óseo. Sin embargo, los defectos corticales periféricos son más difíciles de tratar con esta técnica, porque se requiere una malla metálica para contener el injerto.<sup>24,25</sup> Los aloinjertos estructurales pueden sustituir los segmentos óseos deficientes tanto centrales como periféricos sin necesidad de una malla metálica adicional. A largo plazo, el aloinjerto estructural puede reabsorberse, fracturarse, infectarse o no consolidar.<sup>6,26</sup> El aumento de la tasa de fracaso de este tipo de reconstrucción estimuló el desarrollo de conos de metal trabecular altamente porosos que funcionan como alternativa a los aloinjertos estructurales. Estos dispositivos logran una sólida fijación metafisaria inicial y una eventual fijación biológica sin el riesgo de reabsorción o fractura del injerto.<sup>9,10,12,13</sup> Por último, las camisas metafisarias tienen una forma escalonada y están recubiertas de perlas de titanio para producir una superficie porosa para el crecimiento óseo. El hueso huésped se prepara con una mecha y la camisa se une al componente femoral o tibial a través de un cono Morse.

Nuestra serie confirma los resultados ya publicados, a los 32 meses de seguimiento promedio (rango 24-62), la tasa de osteointegración es del 94%, con un solo caso de falla mecánica. Las publicaciones a mediano plazo informan tasas de revisión por todas las causas del 8-15%<sup>15,21</sup> y tasas de revisión por reinfección del 5-19%.<sup>13</sup> En nuestra serie, la tasa de revisión por todas las causas fue del 6% (n = 2) y del 3% (n = 1) por reinfección. En 2016, Potter y cols.<sup>19</sup> publicaron una serie de 159 conos de tantalio femorales en 157 pacientes y una tasa de supervivencia del 70% a los 5 años (incluye todas las causas de revisión). Se revisaron 23 conos, 14 por infección, seis por aflojamiento aséptico (todos en prótesis abisagradas con defectos tipo 3 en fémur) y tres por inestabilidad ligamentaria. De forma similar, en nuestra serie, el aflojamiento aséptico también se produjo en un caso de defecto AORI tipo 3 localizado en el fémur tratado con una prótesis de bisagra rotatoria.

Al ser una cirugía de rescate en pacientes complejos con múltiples cirugías previas, las complicaciones no son infrecuentes. Kamath y cols.,<sup>21</sup> en una serie de 63 pacientes tratados con conos tibiales (defectos 2A, 2B y 3) con un seguimiento mínimo de 5 años, comunicaron una tasa de complicaciones del 27% (sépticas y asépticas). Por su parte, Brown y cols.<sup>14</sup> tuvieron una tasa de complicaciones muy alta, del 45% en su serie de 83 pacientes. Las más frecuentes fueron infección profunda (11, 13%) y rigidez (17, 20%). En nuestra serie, la tasa de complicaciones fue del 20% (n = 7): un caso de infección posoperatoria temprana, un aflojamiento aséptico, dos fracturas intraoperatorias, un tromboembolismo pulmonar, un caso de rigidez y una luxación del aparato extensor.

Nuestro estudio tiene las limitaciones inherentes a los estudios retrospectivos, cuyos efectos son mitigados por la recolección prospectiva de los datos. La cantidad de pacientes podría considerarse baja; sin embargo, la cantidad incluida en las series publicadas varía desde 9<sup>27</sup> hasta 157 en las series más extensas presentadas por la *Mayo Clinic*.<sup>19</sup> El seguimiento es corto debido a la reciente incorporación de estos implantes en nuestro medio, un mayor seguimiento de nuestra población proporcionará información adicional. Además, esta serie incluye tanto pacientes con aflojamientos sépticos como asépticos, diversos tipos de implante e incluso pacientes con reconstrucciones del aparato extensor. Esta heterogeneidad podría dificultar la interpretación de los resultados.

La excelente tasa de osteointegración (94%), sumada a los buenos resultados clínicos, posicionan a los conos de metal trabecular como una alternativa en el tratamiento de los defectos óseos metafisarios severos. Se requieren análisis a largo plazo y la comparación con otras opciones de reconstrucción para determinar si este método de reconstrucción proporcionará un éxito clínico superior a largo plazo.

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

ORCID de J. Costantini: <https://orcid.org/0000-0001-8900-6254>  
ORCID de T. I. Nicolino: <https://orcid.org/0000-0002-9550-3713>

ORCID de J. Astoul Bonorino: <https://orcid.org/0000-0001-6798-8242>  
ORCID de L. Carbó: <https://orcid.org/0000-0002-8053-0890>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Engh GA, Ammeen DJ. Classification and preoperative radiographic evaluation: knee. *Orthop Clin North Am* 1998;29(2):205-17. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(05\)70319-9](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(05)70319-9)
2. Lei P, Hu R, Hu Y. Bone defects in revision total knee arthroplasty and management: bone defects in revision TKA. *Orthop Surg* 2019;11(1):15-24. <https://doi.org/10.1111/os.12425>
3. Sculco PK, Abdel MP, Hanssen AD, Lewallen DG. The management of bone loss in revision total knee arthroplasty: rebuild, reinforce, and augment. *Bone Joint J* 2016;98-B(1\_Supple\_A):120-4. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.98B1.36345>
4. Haidukewych GJ, Hanssen A, Dickey Jones R. Metaphyseal fixation in revision total knee arthroplasty: indications and techniques: *Am Acad Orthop Surg* 2011;19(6):311-8. <https://doi.org/10.5435/00124635-201106000-00001>
5. Ayerza M, Yacuzzi C, Costa Paz M, Aponte Tinao L, Makino A, Múscolo DL. Cirugía de revisión protésica en pacientes con defectos óseos masivos de la rodilla. *Rev Artrosc* 2007;14(1):34-9. Disponible en: <https://www.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/2007/volumen-14-numero-1/35-volumen-05-numero-1/volumen-14-numero-1/618-cirurgia-de-revision-protésica-en-pacientes-con-defectos-oseos-masivos-de-la-rodilla>
6. Bauman RD, Lewallen DG, Hanssen AD. Limitations of structural allograft in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2009;467(3):818-24. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0679-4>
7. Meneghini RM, Lewallen DG, Hanssen AD. Use of porous tantalum metaphyseal cones for severe tibial bone loss during revision total knee replacement: *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(Suppl 2):131-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.01061>
8. Boureau F, Putman S, Arnould A, Dereudre G, Migaud H, Pasquier G. Tantalum cones and bone defects in revision total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(2):251-5. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.11.020>
9. Divano S, Cavagnaro L, Zanirato A, Basso M, Felli L, Formica M. Porous metal cones: gold standard for massive bone loss in complex revision knee arthroplasty? A systematic review of current literature. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138(6):851-63. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-2936-7>
10. Bonanzinga T, Gehrke T, Zahar A, Zaffagnini S, Marcacci M, Haasper C. Are trabecular metal cones a valid option to treat metaphyseal bone defects in complex primary and revision knee arthroplasty? *Joints* 2018;06(01):058-64. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1608950>
11. Jacquet C, Ros F, Guy S, Parratte S, Ollivier M, Argenson J-N. Trabecular metal cones combined with short cemented stem allow favorable outcomes in aseptic revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2021;36(2):657-63. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.08.058>
12. Roach RP, Clair AJ, Behery OA, Thakkar SC, Iorio R, Deshmukh AJ. Aseptic loosening of porous metaphyseal sleeves and tantalum cones in revision total knee arthroplasty: a systematic review. *J Knee Surg* 2020 Feb 19. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1701434>
13. Kim E, Patel N, Chughtai M, Elmallah RDK, Delanois RE, Harwin SF, et al. Tantalum cones in revision total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2016;29(08):621-6. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1593370>
14. Brown NM, Bell JA, Jung EK, Sporer SM, Paprosky WG, Levine BR. The use of trabecular metal cones in complex primary and revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015;30(9):90-3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.02.048>
15. De Martino I, De Santis V, Sculco PK, D'Apolito R, Assini JB, Gasparini G. Tantalum cones provide durable mid-term fixation in revision TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(10):3176-82. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4338-2>
16. Abdelaziz H, Jaramillo R, Gehrke T, Ohlmeier M, Citak M. Clinical survivorship of aseptic revision total knee arthroplasty using hinged knees and tantalum cones at minimum 10-year follow-up. *J Arthroplasty* 2019;34(12):3018-22. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.057>
17. Abdelaziz H, Biewald P, Anastasiadis Z, Haasper C, Gehrke T, Hawi N, et al. Midterm results after tantalum cones in 1-stage knee exchange for periprosthetic joint infection: a single-center study. *J Arthroplasty* 2020;35(4):1084-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.11.016>
18. Burastero G, Cavagnaro L, Chiarlone F, Alessio-Mazzola M, Carrega G, Felli L. The use of tantalum metaphyseal cones for the management of severe bone defects in septic knee revision. *J Arthroplasty* 2018;33(12):3739-45. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.08.026>
19. Potter GD, Abdel MP, Lewallen DG, Hanssen AD. Midterm results of porous tantalum femoral cones in revision total knee arthroplasty: *J Bone Joint Surg* 2016;98(15):1286-91. <https://doi.org/10.2106/JBJS.15.00874>

20. Girerd D, Parratte S, Lunebourg A, Boureau F, Ollivier M, Pasquier G, et al. Total knee arthroplasty revision with trabecular tantalum cones: Preliminary retrospective study of 51 patients from two centres with a minimal 2-year follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016;102(4):429-33. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.02.010>
21. Kamath AF, Lewallen DG, Hanssen AD. Porous tantalum metaphyseal cones for severe tibial bone loss in revision knee arthroplasty: a five to nine-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97(3):216-23. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00540>
22. Ponzio DY, Austin MS. Metaphyseal bone loss in revision knee arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8(4):361-7. <https://doi.org/10.1007/s12178-015-9291-x>
23. Beckmann NA, Mueller S, Gondan M, Jaeger S, Reiner T, Bitsch RG. Treatment of severe bone defects during revision total knee arthroplasty with structural allografts and porous metal cones—A systematic review. *J Arthroplasty* 2015;30(2):249-53. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.09.016>
24. Lotke PA, Carolan GF, Puri N. Impaction grafting for bone defects in revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 2006;446:99-103. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000214414.06464.00>
25. Hilgen V, Citak M, Vettorazzi E, Haasper C, Day K, Amling M, et al. 10-year results following impaction bone grafting of major bone defects in 29 rotational and hinged knee revision arthroplasties: A follow-up of a previous report. *Acta Orthop* 2013;84(4):387-91. <https://doi.org/10.3109/17453674.2013.814012>
26. Clatworthy MG, Ballance J, Brick GW, Chandler HP, Gross AE. The use of structural allograft for uncontained defects in revision total knee arthroplasty: a minimum five-year review. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(3):404-11. <https://doi.org/10.2106/00004623-200103000-00013>
27. Panni AS, Vasso M, Cerciello S. Modular augmentation in revision total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(12):2837-43. <https://doi.org/10.1007/s00167-012-2258-1>

# Comparación de los espaciadores articulados vs. fijos en la revisión de la infección periprotésica de rodilla

Tomás I. Nicolino, Juan Astoul Bonorino, Agustín Molina, Julián Costantini, Matías Costa Paz, Lisandro Carbó

Sector de Artroscopia y Prótesis de Rodilla, Instituto de Ortopedia y Traumatología "Prof. Dr. Carlos E. Ottolenghi", Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** Los espaciadores de cemento con antibiótico pueden ser fijos o articulados y se logra un resultado similar con ambos para erradicar una infección. Nuestro objetivo fue comparar el rango de movilidad articular y los resultados funcionales después del reimplante. **Materiales y Métodos:** Estudio de cohorte retrospectiva de pacientes sometidos a una revisión de la prótesis de rodilla por infección, en dos tiempos quirúrgicos. Se analizó la funcionalidad según el *Knee Society Score* (KSS) al año de la cirugía y se registró el rango de movilidad a los 45 días. Se registraron el grado de defecto óseo, dolor, satisfacción, las complicaciones y la recidiva de la infección. **Resultados:** Se incluyeron 103 pacientes (40 con espaciador articulado, 63 con espaciador fijo). El grupo con espaciador articulado tuvo una mediana 2,5° mayor en la movilidad final (102,5; RIC 95-110 vs. 100; RIC 90-105, p 0,01). Según el KSS funcional y el KSS de rodilla, no hubo diferencias entre ambos grupos. No hubo diferencias en el grado de satisfacción, dolor y el tiempo hasta el reimplante. Las complicaciones fueron similares en ambos grupos, con una tasa de reinfección sin diferencias estadísticamente significativas. **Conclusión:** Los espaciadores articulados proporcionaron un beneficio en el rango de movilidad después del reimplante de la prótesis.

**Palabras clave:** Artroplastia de rodilla; espaciadores; infección periprotésica; rango de movilidad articular.

**Nivel de Evidencia:** III

## Comparison Between Articulating vs. Fixed Spacers in Revision for Periprosthetic Knee Infection

## ABSTRACT

**Introduction:** Cement spacers with antibiotics can be fixed or articulating, with similar results in eradicating infection. Our objective was to compare joint range of motion (ROM) and functional outcomes after reimplantation. **Materials and Methods:** A retrospective cohort study of patients who had undergone a knee prosthetic revision due to infection in two surgical stages. Functionality was analyzed according to the Knee Society Score (KSS) one year after surgery and ROM was recorded 45 days after surgery. Bone defect, pain, satisfaction, complications, and recurrence of infection were recorded. **Results:** A total of 103 patients were included. 40 with articulating spacers and 63 with fixed spacers. The articulating spacer group presents a median of 2.5 degrees greater in final mobility (102.5 IQR 95-110 vs 100 IQR 90-105, p 0.01). The KSS functional scale and KSS of the knee did not show differences between two groups. There were no differences concerning satisfaction, pain, and time until reimplantation. Complications were similar in both groups, with a reinfection rate without statistically significant differences. **Conclusion:** Articulating spacers have shown a benefit in ROM after prosthetic reimplantation.

**Keywords:** Knee arthroplasty; spacers; periprosthetic infection; joint range of motion.

**Level of Evidence:** III

Recibido el 10-6-2021. Aceptado luego de la evaluación el 8-7-2021 • Dr. TOMÁS I. NICOLINO • tomas.nicolino@hospitalitaliano.org.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-9550-3713>

**Cómo citar este artículo:** Nicolino TI, Astoul Bonorino J, Molina A, Costantini J, Costa Paz M, Carbó L. Comparación de los espaciadores articulados vs. fijos en la revisión de la infección periprotésica de rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):493-500. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1391>

## INTRODUCCIÓN

La infección periprotésica luego de un reemplazo total de rodilla continúa siendo una de las complicaciones más temidas y tiene consecuencias que pueden llegar a ser devastadoras. La incidencia varía entre el 0,7% y el 2% a pesar de la mejoras de la técnica quirúrgica.<sup>1</sup>

En la actualidad, la cirugía en dos tiempos para tratar la infección periprotésica articular colocando un espaciador de cemento cargado con antibiótico antes del reimplante de la prótesis es el tratamiento más utilizado y la tasa de erradicación de la infección es >80-90%.<sup>2</sup> Los espaciadores de cemento con antibiótico se pueden clasificar en dos tipos: *fijos*, que no permiten la movilidad articular de la rodilla y *articulados*, que mantienen cierto rango de movilidad durante su uso (Figura 1).

La confección de los espaciadores ha ido evolucionando y permanentemente se analizan las ventajas y desventajas de estos dos tipos de espaciadores. Las tasas de erradicación de la infección son similares independientemente del tipo de espaciador. Hoy se recomienda más el uso de espaciadores articulados sobre la base de una teórica mejoría de la movilidad articular.<sup>3-5</sup>

El objetivo principal de este estudio fue comparar el rango de movilidad articular y los resultados funcionales mediante el *Knee Society Score* (KSS) entre un grupo de pacientes tratados con un espaciador fijo y otro con un espaciador articulado.



Figura 1. Espaciador articulado y espaciador fijo utilizados en esta serie.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y recolección de datos

Estudio de cohorte retrospectiva de pacientes que se sometieron a una revisión de la prótesis de rodilla por infección, en dos tiempos quirúrgicos, en un centro de referencia de alta complejidad.

Se analizaron los datos obtenidos de la historia clínica electrónica del período entre el 1 de enero de 2012 y el 1 de enero de 2019. La fecha de ingreso en el estudio fue la fecha de retiro de la prótesis infectada y se realizó el seguimiento hasta la última fecha de control alejado.

Se incluyó a todos los pacientes con infección periprotésica de rodilla tratados mediante la extracción de la prótesis y la colocación de un espaciador de cemento con antibiótico. Se excluyó a los pacientes que habían sido sometidos, como procedimiento final, a una artrodesis de rodilla. Se los clasificó en dos grupos: con espaciador fijo y con espaciador articulado.

### Variables analizadas

Se evaluaron las características clínicas y demográficas de la serie. Para la evaluación del objetivo primario se analizó la funcionalidad tras el reimplante mediante el KSS<sup>6</sup> al año de la operación y se registró con un goniómetro el rango de movilidad articular a los 45 días de la cirugía.

Se registró la satisfacción del paciente durante el uso del espaciador utilizando una escala porcentual de satisfacción lineal<sup>7</sup> aplicada un día antes de la segunda cirugía. Se registró el dolor durante el uso del espaciador mediante la escala analógica visual.<sup>8</sup> Se evaluó la pérdida ósea utilizando la clasificación del *Anderson Orthopaedic Research Institute (AORI)*,<sup>9</sup> para la cual se registró el estado óseo luego del primer tiempo quirúrgico y en el momento del reimplante, en el segundo tiempo. Se evaluó el tiempo de uso del espaciador registrado como semanas que transcurrieron desde el primer tiempo quirúrgico hasta el segundo. Se registraron las complicaciones relacionadas con el uso del espaciador (rotura, luxación, rotura y luxación, reinfección/recambio del espaciador, trombosis venosa profunda). Como la muestra era fija, se incluyó a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el período de estudio.

### Análisis estadístico

Las variables categóricas se describieron con número absoluto y porcentaje; y las variables numéricas, con mediana y percentil 25%-75%. Las características entre los pacientes sometidos a uno u otro tratamiento se compararon con las pruebas de ji al cuadrado, Fisher o Mann-Witney, según correspondiera. Para explorar los factores asociados al rango de movilidad a los 45 días del reimplante, se realizó una regresión lineal múltiple, considerando el tipo de espaciador utilizado como variable de exposición, y la edad, el tiempo transcurrido hasta el reimplante, el grado de defecto AORI basal, y el grado de satisfacción y dolor al año de la cirugía como potenciales factores de confusión.

Para analizar el grado de defecto óseo inicial posresección y su progresión en el momento del reimplante de la prótesis, se utilizó la prueba de McNemar.

Todas las pruebas son a dos colas, y se consideró significativo un valor  $p < 0,05$ . Se utilizó el programa Stata v14.

### Consideraciones éticas

Este estudio se llevó a cabo respetando las consideraciones relativas al cuidado de los participantes en investigación clínica de acuerdo con las guías nacionales e internacionales incluidas en la Declaración de Helsinki.

## RESULTADOS

Se incluyó a 103 pacientes. Cuarenta recibieron un espaciador articulado y 63, un espaciador fijo. La mediana de edad fue de 65 años (rango intercuartílico [RIC] 58-73), el grupo con espaciador articulado tenía una población ligeramente más joven (60,5; RIC 53-70 vs. 68; RIC 60-73;  $p < 0,01$ ). Las características clínicas y demográficas se detallan en la [Tabla 1](#). Como se muestra en esta [Tabla](#), no hubo diferencias en el tiempo transcurrido desde la colocación del espaciador hasta el reimplante, en ambos grupos.

**Tabla 1.** Variables demográficas de la población de estudio

Variable	Todos n = 103	Articulados n = 40	Fijos n = 63	p
Edad, mediana (RIC)	65 (58-73)	60,5 (53-70)	68 (60-73)	0,01
Índice de masa corporal, mediana (RIC)	28 (26-31)	28,5 (26-31)	28 (26-30)	0,51
Satisfacción, mediana (RIC)	70 (65-80)	75 (70-85)	70 (60-80)	0,06
Dolor, mediana, escala analógica visual (RIC)	3 (2-4)	4 (3-5)	3 (2-4)	0,03
Rango de movilidad posoperatorio, mediana (RIC)	100 (90-110)	102,5 (95-110)	100 (90-105)	0,01
Tiempo al reimplante - semanas, mediana (RIC)	10 (9-11)	10 (9-11)	10 (9-11)	0,3
Lado derecho, cantidad (%)	52 (50,5)	21 (52,5)	31 (49,2)	0,74
Diagnóstico, cantidad (%)	103 (100)	40 (100)	63 (100)	0,07
Infección periprotésica	101 (98,1)	38 (95)	63 (100)	
Artrofibrosis	2 (1,9)	2 (5)	0 (0%)	

RIC = rango intercuartílico.

### Evaluación del rango de movilidad

Al evaluar el rango de movilidad articular a los 45 días del reimplante, se observaron mejores resultados en el grupo con espaciadores articulados. Los pacientes sometidos a esta técnica tuvieron una mediana de 2,5° más en la movilidad final que los pacientes con espaciadores fijos (102,5; RIC 95-110 vs. 100; RIC 90-105, respectivamente; p 0,01).

El análisis multivariado de regresión lineal mostró que los pacientes con un espaciador fijo tuvieron, en promedio, 5,6° menos de movilidad que aquellos con espaciadores móviles, independientemente de la edad, el tiempo transcurrido hasta el reimplante, el grado de defecto AORI basal, y el grado de satisfacción y dolor al año de la cirugía (IC95% de -10,03 a -1,33; p 0,011).

### Evaluación de los resultados funcionales

Los resultados según el KSS funcional y el KSS de rodilla no difirieron entre ambos grupos. Para la evaluación del KSS funcional, el puntaje de los espaciadores articulados y el de los fijos fue de 78 (RIC 65-85) vs. 78 (RIC 70-82), respectivamente (p 0,82).

El KSS de rodilla fue de 85 (RIC 80-90) en ambos grupos (p 0,52) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados funcionales

Variable	Todos n = 103	Articulados n = 40	Fijos n = 63	p
KSS funcional, mediana (RIC)	78 (70-84)	78 (65-85)	78 (70-82)	0,82
KSS rodilla, mediana (RIC)	85 (80-90)	85 (80-90)	85 (80-90)	0,52

KSS = Knee Society Score, RIC = rango intercuartílico.

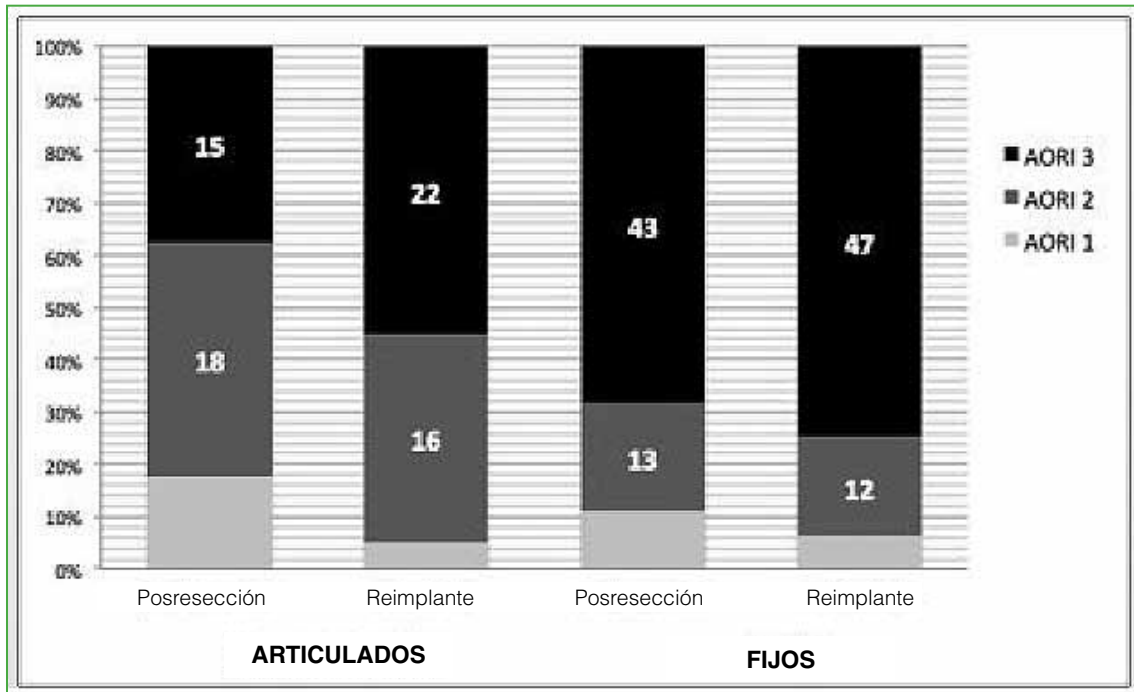
Al evaluar el grado de satisfacción con los distintos espaciadores utilizados, el grupo de pacientes con un espaciador articulado refirió mayor satisfacción (75/100, RIC 70-85) que el grupo con espaciador fijo (70/100, RIC 60-80), la diferencia no fue estadísticamente significativa (p 0,06).

En la Tabla 3 y en la Figura 2, se muestra el grado de defecto óseo después de la resección y su progresión hasta el momento del reimplante.

**Tabla 3.** Grado de defecto óseo según AORI posresección y evolución del defecto antes del reimplante de la prótesis

Variable	Todos n = 103	Articulados n = 40	Fijos n = 63	p
AORI posresección, cantidad (%)	103 (100)	40 (100)	63 (100)	0,008
1	14 (13,6)	7 (17,5)	7 (11,1)	
2	31 (30,1)	18 (45)	13 (20,6)	
3	58 (56,3)	15 (37,5)	43 (68,2)	
AORI antes del reimplante, cantidad (%)	103 (100)	40 (100)	63 (100)	
1	6 (5,8)	2 (5)	4 (6,3)	
2	28 (27,2)	16 (40)	12 (19,1)	
3	69 (67)	22 (55)	47 (74,6)	

AORI = Anderson Orthopaedic Research Institute, RIC = rango intercuartílico.



**Figura 2.** Grado de defecto óseo según el tipo de espaciador. Evaluación posresección y evolución del defecto antes del reimplante de la prótesis.

Por último, no se observaron diferencias en la frecuencia de complicaciones entre ambos grupos en cuanto a rotura o luxación del espaciador, reinfección o trombosis venosa profunda (Tabla 4, Figura 3).

**Tabla 4.** Complicaciones registradas en ambos grupos durante el uso del espaciador

Variable	Todos n = 103	Articulados n = 40	Fijos n = 63	p
Complicaciones del espaciador (%)	15 (14,6)	7 (17,5)	8 (12,7)	0,5
Rotura	5 (33,3)	3 (42,8)	2 (25)	
Luxación	2 (13,3)	1 (14,3)	1 (12,5)	
Rotura más luxación	1 (6,8)		1 (12,5)	
Infección	2 (13,3)	1 (14,3)	1 (12,5)	
Trombosis venosa profunda	5 (33,3)	2 (28,6)	3 (37,5)	



**Figura 3.** Complicaciones registradas en nuestra serie. Luxación del espaciador móvil y rotura del espaciador fijo.

## DISCUSIÓN

Dado al aumento de la población mundial, de la expectativa de vida y, por lo tanto, de la cantidad de reemplazos articulares que se realizan,<sup>10</sup> la infección periprotésica asociada al reemplazo total de rodilla es un gran desafío para el que debemos estar preparados.

Cuando la elección terapéutica es una revisión en dos tiempos, la cirugía de extracción de la prótesis y la colocación de un espaciador adquieren gran relevancia. El espaciador utilizado debe cumplir con las condiciones para facilitar el segundo tiempo quirúrgico y sobre todo proporcionar un tratamiento adecuado para erradicar la infección y lograr los resultados funcionales esperados tras el reimplante.

El rol que cumple el tipo de espaciador en el resultado tras el reimplante, tanto en el rango de movilidad como en los resultados funcionales, ha sido tema de debate. La evidencia actual ha marcado una recomendación hacia el uso de espaciadores articulados, porque estos favorecen la movilidad posoperatoria.<sup>11</sup> Pivec y cols. informaron que el rango de movilidad promedio final en una población de 962 pacientes con espaciadores articulados fue superior que en otros 707 pacientes con espaciadores fijos. Nuestros resultados confirman lo expuesto en este estudio; además, coinciden en que no se demostró una diferencia en cuanto a la evaluación funcional según el KSS.<sup>4</sup> Esta recomendación de utilizar espaciadores articulados, cuando las condiciones operatorias lo permitan, fue incluso establecida durante el consenso de Filadelfia, en 2013.<sup>12</sup>

La correcta selección del espaciador debe considerar, entre otros factores, las condiciones intraoperatorias durante el primer tiempo quirúrgico, específicamente el grado de defecto óseo. Por ello, en nuestra población de pacientes con defectos óseos severos (AORI 3), la indicación de un espaciador fijo prevaleció sobre la de uno articulado. Sin embargo, la progresión de los defectos óseos AORI 1 y 2 hasta el momento del reimplante fue similar en ambos grupos.

Por último, las revisiones sistemáticas publicadas, como la de Voleti y cols., donde se analizan 1526 pacientes en estudios con nivel de evidencia III y IV, revelaron que no existen diferencias en las tasas de reinfección según el tipo de espaciador empleado (12% espaciadores fijos vs. 8% articulados, p 0,01).<sup>13,14</sup> Nuestros resultados coinciden con esta afirmación; a su vez, no hubo diferencias significativas en las complicaciones relacionadas con el tipo de espaciador empleado entre ambos grupos.

Una debilidad de este estudio es su carácter retrospectivo; las indicaciones de un espaciador u otro pueden depender del médico tratante, y del tipo de defecto y el paciente por tratar. Como fortaleza mencionamos que se trata de una serie con más de 100 pacientes tratados por un mismo equipo, sin pérdidas en el seguimiento.

## CONCLUSIONES

Los espaciadores articulados para el tratamiento de las infecciones de la prótesis de rodilla han proporcionado un beneficio en el rango de movilidad articular después del reimplante de la prótesis. Los resultados funcionales, según el KSS, el grado de satisfacción y dolor, y la recidiva de la infección al año de la cirugía no difirieron entre ambos grupos.

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

ORCID de J. Astoul Bonorino: <https://orcid.org/0000-0001-6798-8242>

ORCID de A. Molina: <https://orcid.org/0000-0002-0970-7737>

ORCID de J. Costantini: <https://orcid.org/0000-0001-8900-6254>

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

ORCID de L. Carbó: <https://orcid.org/0000-0002-8053-0890>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lachiewicz PF, Wellman SS, Peterson JR. Antibiotic cement spacers for infected total knee arthroplasties. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28:180-8. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00332>
2. Warth LC, Hadley CJ, Grossman EL. Two-stage treatment for total knee arthroplasty infection utilizing an articulating prefabricated antibiotic spacer. *J Arthroplasty* 2020;35:S57-S62. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.049>
3. Guild GN 3rd, Wu B, Scuderi GR. Articulating vs. static antibiotic impregnated spacers in revision total knee arthroplasty for sepsis. A systematic review. *J Arthroplasty* 2014;29: 558-63. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.08.013>
4. Pivec R, Naziri Q, Issa K, Banerjee S, Mont MA. Systematic review comparing static and articulating spacers used for revision of infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014;29:553-7.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.07.041>

5. Mazzucchelli L, Rosso F, Marmotti A, Bonasia DE, Bruzzone M, Rossi R. The use of spacers (static and mobile) in infection knee arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2015;8:373-82. <https://doi.org/10.1007/s12178-015-9293-8>
6. Liow RY, Walker K, Wajid MA, Bedi G, Lennox CM. The reliability of the American Knee Society Score. *Acta Orthop Scand* 2000;71:603-8. <https://doi.org/10.1080/000164700317362244>
7. Kahlenberg CA, Nwachukwu BU, McLawhorn AS, Cross MB, Cornell CN, Padgett DE. Patient satisfaction after total knee replacement: a systematic review. *HSS J* 2018;14:192-201. <https://doi.org/10.1007/s11420-018-9614-8>
8. Langley GB, Sheppard H. The visual analogue scale: its use in pain measurement. *Rheumatol Int* 1985;5:145-8. <https://doi.org/10.1007/BF00541514>
9. Engh GA, Parks NL. The management of bone defects in revision total knee arthroplasty. *Instr Course Lect* 1997;46:227-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9143967>
10. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006;20:3-25. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.09.007>
11. Wyles CC, Abdel MP. Point/Counterpoint: Nonarticulating vs articulating spacers for resection arthroplasty of the knee or hip. *J Arthroplasty* 2020;35:S40-S44. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.055>
12. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Joint J* 2013;95B:1450-2. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B11.33135>
13. Voleti PB, Baldwin KD, Lee G-C. Use of static or articulating spacers for infection following total knee arthroplasty: a systematic literature review. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:1594-9. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.01461>
14. Bowman EC, Malkani AL. Point/Counterpoint: Static vs articulating spacers-static spacers for resection arthroplasty of the knee. *J Arthroplasty* 2020;35:S35-S39. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.10.033>

# ¿Qué factores hacen fallar un reimplante de cadera luego de una revisión en dos tiempos?

Gonzalo García-Barreiro,<sup>\*</sup> Pablo Slullitel,<sup>\*</sup> José Oñativia,<sup>\*\*</sup> Gerardo Zanotti,<sup>\*</sup> Fernando Comba,<sup>\*</sup> Francisco Piccaluga,<sup>\*</sup> Martín Buttaró<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>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

<sup>\*\*</sup>Sanatorio del Norte, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del estudio fue analizar la supervivencia sin recurrencia de infección en pacientes con reemplazo total de cadera tratados con revisión en dos tiempos, valorando el impacto del cultivo intraoperatorio y la congelación positiva en el reimplante. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo de 96 casos con infección periprotésica crónica, según los criterios de la MusculoSkeletal Infection Society, sometidos a los dos tiempos quirúrgicos en nuestra institución, entre 2008 y 2013. El seguimiento promedio fue 90 meses. La falla séptica se definió sobre la base de un consenso tipo Delphi modificado. La supervivencia sin falla séptica se definió sobre la base del estimador de Kaplan-Meier. Se compararon los resultados de supervivencia en función del cultivo intraoperatorio y de los estudios de anatomía patológica por congelación mediante la prueba del orden logarítmico.

**Resultados:** La supervivencia sin falla séptica fue del 82,65% a los 2 años (IC95% 73,25-88,99%), 80,40% a los 5 años (IC95% 70,70-87,17%) y 77,32% a 6-10 años (IC95% 66,90-84,33%). Hubo significativamente más fallas en los pacientes con un cultivo positivo en el reimplante que en aquellos con un cultivo negativo (prueba del orden logarítmico,  $p = 0,0208$ ), y en quienes tuvieron un estudio anatomopatológico por congelación positivo en el reimplante que en aquellos con un resultado negativo (prueba del orden logarítmico,  $p = 0,0154$ ). **Conclusiones:** Los reimplantes sin recurrencias infecciosas por, al menos, 6 años tuvieron un riesgo de falla séptica muy bajo. Cuando se detectó un cultivo o una congelación positivos, la falla séptica fue significativamente mayor.

**Palabras clave:** Infección periprotésica; reemplazo total de cadera; revisión en dos tiempos.

**Nivel de Evidencia:** IV

## What Factors Cause Hip Reimplantation to Fail after a Two-Stage Revision Hip Arthroplasty?

### ABSTRACT

**Background:** We analyzed the survivorship free-from-septic failure in a series of THA cases treated with a two-stage protocol at long-term follow-up, with a special focus on the relevance of positive frozen section and positive intraoperative culture taken during the reimplantation. **Materials and Methods:** We retrospectively reviewed data from 96 cases who met the Musculoskeletal Infection Society criteria for periprosthetic joint infection and who had undergone both stages of a two-stage protocol at our institution between 2008-2013. Mean follow-up was 90 months. Treatment failure was determined with a modified Delphi-based consensus definition. Kaplan-Meier estimate was used to determine survivorship free-from-septic failure. Log-Rank test was used to compare variables associated with septic failure. **Results:** Survival free-from-septic failure was 82.65% at 2 years (95%CI 73.25%-88.99%), 80.40% at 5 years (95%CI 70.70%-87.17%) and 77.32% at 6-10 years (95%CI 66.90%-84.33%). Patients with a positive culture at reimplantation had significantly more septic failures than those without it (Log-Rank test,  $p=0.0208$ ), while patients with a positive frozen section at reimplantation had significantly more septic failures than those without it (Log-Rank test,  $p=0.0154$ ). **Conclusions:** Reimplantations that remained at least 6 years without septic recurrences had a very low risk of further septic failure. Both positive frozen section and intraoperative culture at reimplantation were risk factors for septic failure.

**Keywords:** Periprosthetic joint infection; total hip replacement; two-stage revision surgery.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 27-2-2021. Aceptado luego de la evaluación el 26-6-2021 • Dr. GONZALO GARCÍA-BARREIRO • gonzalog.garcia@hiba.org.ar

 <https://orcid.org/0000-0002-2729-3961>

**Cómo citar este artículo:** García-Barreiro G, Slullitel P, Oñativia J, Zanotti G, Comba F, Piccaluga F, Buttaró M. ¿Qué factores hacen fallar un reimplante de cadera luego de una revisión en dos tiempos? *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):501-511. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1325>

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que se conoce más sobre el manejo de la infección periprotésica (IPP), la tasa de erradicación no ha cambiado en los últimos 20 años.<sup>1</sup> Considerando que la expectativa de vida está en aumento, con un incremento sustancial en la demanda de reemplazos totales de cadera, un incremento concomitante en la incidencia proyectada de IPP significaría un problema epidemiológico grave, dados los costos en salud absorbidos por los pacientes y los sistemas sanitarios.<sup>2</sup> La revisión en dos tiempos, en la cual la extracción y el reimplante de los componentes están separados por un tiempo con un espaciador de cemento con antibióticos, es considerada el patrón de referencia histórico para el tratamiento de la IPP.<sup>3</sup>

La tasa de éxito con este protocolo oscila entre el 65% y el 90%,<sup>4,5</sup> lo que muestra una amplia variabilidad en los resultados. Esto ha generado incertidumbre a la hora de entender mejor las indicaciones de revisión en dos tiempos e imprecisión en las herramientas de análisis de la eficacia del tratamiento.<sup>6</sup>

En la actualidad, no se dispone de parámetros clínicos o de laboratorio que permitan descartar la persistencia de la IPP antes del reimplante. En un intento de mejorar los resultados del tratamiento de la IPP con un protocolo en dos tiempos, varios estudios se han focalizado en detectar factores de riesgo de reinfección luego del reimplante, que incluyen variables demográficas,<sup>7</sup> quirúrgicas<sup>8</sup> y de laboratorio.<sup>9</sup> Así, el rol de las secciones por congelación de anatomía patológica o de los cultivos (ya sea tomados previamente o durante el segundo tiempo) también ha sido ampliamente estudiado, pero sigue siendo un tema controvertido.<sup>10,11</sup> Por lo tanto, la indicación de proceder con el segundo tiempo varía según cada cirujano e institución.

El objetivo de este estudio fue determinar la supervivencia sin falla séptica en una serie de pacientes con reemplazo total de cadera sometidos a una revisión en dos tiempos, valorando el impacto de un cultivo intraoperatorio o un estudio anatomopatológico por congelación positivos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de una serie consecutiva de 247 casos con IPP crónica sometidos a una revisión en nuestra institución, entre 2008 y 2013. Durante este período, 97 casos fueron tratados con un protocolo estricto de revisión en un tiempo, 30 fueron tratados con artroplastia por resección y 120 con una revisión en dos tiempos. Solo se incluyeron pacientes >18 años que fueron operados en dos tiempos, en nuestra institución. Se excluyó a 10 pacientes, porque no estaban aptos clínicamente para el reimplante (y permanecieron crónicamente con un espaciador) y a 13 que se perdieron en el seguimiento o que no tenían datos completos de laboratorio.

La población final del estudio incluyó 96 caderas (94 pacientes) con IPP crónica, de los cuales ocho habían tenido la cirugía primaria en nuestra institución, mientras que 88 habían sido derivados de otros centros. Se consideró como crónica a aquella IPP con una duración de los síntomas de, al menos, 6 semanas. El diagnóstico de IPP se efectuó sobre la base de los criterios de la *MusculoSkeletal Infection Society* (MSIS), con 1 criterio mayor o, al menos, 3 de 5 menores.<sup>12</sup> La información sobre el tratamiento quirúrgico antes de la derivación institucional fue conseguida mediante el registro digital de la historia clínica externa.

La edad promedio en el momento del primer tiempo quirúrgico era de  $63 \pm 12$  años (Tabla 1). La serie incluyó 59 mujeres y 37 hombres, con un índice de masa corporal promedio de  $32 \pm 5$  kg/m<sup>2</sup>. La mayoría tenía una escala de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) grado 3 (58 pacientes [60%]). Las medianas de proteína C reactiva (PCR) serológica, velocidad de eritrosedimentación y glóbulos blancos se muestran en la Tabla 1. Siete pacientes (7%) murieron luego de los primeros dos años de seguimiento, no se produjo ninguna muerte antes de esa fecha. Todos fallecieron por causas no relacionadas con la IPP. El seguimiento promedio de la serie fue de  $90 \pm 32$  meses.

### Procedimiento quirúrgico

La indicación de revisión en dos tiempos incluyó, al menos, dos de los siguientes factores: 1) confirmación de la IPP crónica con los criterios de la MSIS,<sup>12</sup> 2) pacientes funcionalmente activos, con una marcha preoperatoria independiente o con mínima asistencia, 3) presencia de fístula. En todos los casos, se utilizó un abordaje posterior en un quirófano con flujo laminar. Las cirugías estuvieron a cargo de uno de tres cirujanos especialistas en cadera. La profilaxis antibiótica preoperatoria dependió del germen aislado antes de la cirugía, si estuviere disponible; de lo contrario, se administró cefazolina 2 g por vía intravenosa. A todos se les administró una dosis preoperatoria de 1000 mg de ácido tranexámico, y se agregó una dosis suplementaria de 1000 mg al cierre.

**Tabla 1.** Datos demográficos y cirugías de los pacientes antes del primer tiempo quirúrgico

Variable	Cantidad de caderas (total de caderas: 96, total de pacientes: 94)
Edad promedio (años)	63 ± 12
Sexo femenino (%)	59 (62,7%)
Índice de masa corporal promedio (kg/m <sup>2</sup> )	32 ± 5
Escala ASA (%)	
1	0 (0%)
2	31 (33%)
3	58 (61,7%)
4	5 (5,3%)
Cirugías previas para tratar la infección periprotésica (%)	
Ninguna	49 (51%)
Desbridamiento	21 (22%)
Revisión	26 (27%)
Mediana (RIC) de PCR serológica (mg/dl)	37 (22-58)
Mediana (RIC) de eritrosedimentación serológica (mm/h)	48 (39-64)
Mediana (RIC) de glóbulos blancos serológicos (células/ $\mu$ l)	7600 (6200-8950)
PCR sinovial promedio (mg/dl)*	16 ± 6
Seguimiento promedio (meses)	90 ± 32

ASA = American Society of Anesthesiologists, RIC = rango intercuartílico; PCR = proteína C reactiva. \*Analizada solo en 19 casos.

El primer tiempo consistió en la extracción, el desbridamiento periarticular profuso y la inserción de un espaciador de polimetilmetacrilato cargado con antibióticos. Para lograr una adecuada extracción del implante, se utilizó una osteotomía trocantérica extendida en 16 casos (17%). En 68 casos (70%), el implante, la interfase y el cemento (si hubiere) se removieron sin ningún tipo de osteotomía (Tabla 2). Se reportó una congelación intraoperatoria con inflamación aguda (positiva) en 86 casos (90%). Desde diciembre de 2011, se empezó a medir la PCR sinovial, utilizando un valor de corte de 9,5 mg/dl.<sup>13</sup> En esta serie, se analizó solo en 19 casos durante el primer tiempo y el valor promedio fue de 16 ± 6,5 mg/dl.

Se usaron espaciadores no articulados en 62 casos (64%) con vancomicina para gérmenes grampositivos y gentamicina/ceftazidima para gramnegativos. El microorganismo más frecuente fue *Staphylococcus* coagulasa negativo (25%). En 10% de los casos, el cultivo fue negativo (Tabla 2).

Los defectos óseos acetabulares y femorales se clasificaron durante el primer tiempo (Tabla 2).<sup>14</sup> Luego del espaciador, los pacientes recibieron antibioticoterapia por vía intravenosa por un tiempo promedio de 11 ± 4 semanas. La prescripción antibiótica dependió del germen aislado; los pacientes con infecciones con cultivo negativo recibieron tratamiento de amplio espectro (vancomicina 15 mg/kg, cada 12 h más ceftazidima 2 g, cada 8 h o meropenem 1 g, cada 8 h).

La mediana entre el primero y el segundo tiempo quirúrgico fue de 97 días (rango [RIC] intercuartílico 72-183). Esta variabilidad dependió de muchos factores, pero sobre todo de la autorización de los prestadores sociales. No se efectuó ninguna cirugía entre el primero y el segundo tiempo. Todos los reimplantes se realizaron con un período sin antibióticos de, al menos, dos semanas. El reimplante se efectuó a través de la misma incisión (Tabla 3).

La reconstrucción acetabular más frecuente fue con una copa primaria no cementada multiporosa (45 casos [46%]), mientras que la femoral más habitual fue con un tallo modular, cónico de fijación distal (29 casos [30%]).

**Tabla 2.** Resultados luego del primer tiempo quirúrgico

Variable	Cantidad de caderas (total de caderas: 96; total de pacientes: 94)
Abordaje (%) Posterior	96 (100%)
Osteotomía femoral (%) Trocanterica Femorotomía (en ranura) Osteotomía trocanterica extendida Ninguna	11 (13%) 1 (1%) 16 (17%) 68 (70%)
Tipo de espaciador (%) No articulado Articulado	62 (64%) 34 (36%)
Defecto óseo acetabular (Paprosky) (%) I IIA IIB IIC IIIA IIIB	23 (24%) 25 (26%) 15 (15,6%) 14 (14,6%) 10 (10,4%) 9 (9,4%)
Defecto óseo femoral (Paprosky) (%) I II IIIA IIIB IV	20 (20,8%) 29 (30,2%) 29 (30,2%) 12 (12,5%) 6 (6,3%)
Germen (%) Cultivo negativo <i>S. aureus</i> resistente a meticilina <i>S. aureus</i> sensible a meticilina <i>E. faecalis</i> Estafilococos coagulasa negativos resistentes a oxacilina Estafilococos coagulasa negativos sensible a oxacilina <i>E. cloacae</i> <i>Corynebacterium</i> sp. <i>Staphylococcus</i> β-hemolítico <i>E. coli</i> <i>P. aeruginosa</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>S. viridans</i> <i>Providencia</i> sp. Anaerobios Polimicrobiana	10 (10,4%) 9 (9,4%) 9 (9,4%) 11 (11,4%) 12 (12,5%) 12 (12,5%) 2 (2,1%) 1 (1%) 1 (1%) 4 (4,2%) 4 (4,2%) 2 (2,1%) 7 (7,3%) 1 (1%) 2 (2,1%) 9 (9,4%)
Congelación positiva (%)	89 (92,7%)
Mediana de tiempo (RIC) entre el primero y el segundo tiempo (días)	97 (72-183)

RIC = rango intercuartílico.

**Tabla 3.** Resultados luego del segundo tiempo quirúrgico

Variable	Cantidad de caderas (total de caderas: 96; total de pacientes: 94)
Mediana (RIC) de PCR serológica (mg/dl) antes del reimplante	6 (4-13)
Mediana (RIC) de eritrosedimentación serológica (mm/h) antes del reimplante	33 (22-45)
Mediana (RIC) de glóbulos blancos serológicos (células/ $\mu$ l) antes del reimplante	6300 (5000-7800)
Abordaje (%) Posterior	96 (100%)
Uso de aloinjertos (%) para la reconstrucción acetabular o femoral	35 (36%)
Reconstrucción acetabular (%)	
Copa primaria no cementada	45 (47%)
Copa primaria cementada	18 (19%)
Copa de metal trabecular/cuña	25 (26%)
Aloinjertos óseos impactados	8 (8%)
Reconstrucción femoral (%)	
Tallo primario no cementado	3 (3%)
Tallo primario cementado	17 (18%)
Tallo no cementado, cónico, de fijación distal	29 (30%)
Tallo cementado, cónico, de fijación distal	8 (8%)
Tallo cementado largo, pulido, de revisión	7 (7%)
Aloinjertos óseos impactados	26 (27%)
Reemplazo femoral proximal	3 (3%)
Compuesto de aloinjerto-prótesis	2 (2%)
Reemplazo femoral total	1 (1%)
Congelación positiva (%)	17 (18%)
Cultivo intraoperatorio positivo (%)	7 (7%)
Un solo cultivo positivo	6 (6%)
Al menos, 2 cultivos positivos del mismo germen	1 (1%)

RIC = rango intercuartílico, PCR = proteína C reactiva.

### *Muestras intraoperatorias obtenidas durante el reimplante*

Luego de extraer el espaciador, se obtuvieron, al menos, seis muestras para congelación y cultivo. Las muestras comprendieron diversos tipos de tejido (hueso en contacto con cemento, membrana sinovial, cápsula, interfase, fluido articular) y las localizaciones fueron no estandarizadas, pero incluyeron, como mínimo, tres de la región acetabular y tres de la femoral. El valor de corte para la congelación fue como mínimo 5 polimorfonucleares en cada uno de, por lo menos, 10 campos de 400 de aumento.<sup>15</sup>

### *Seguimiento*

Los pacientes fueron controlados a los 15 y 45 días, a los 3 meses, al año y, cada 2 años, de allí en más. El seguimiento funcional y radiológico estuvo a cargo de un ortopedista especializado y el seguimiento de laboratorio, de un infectólogo. Se realizó un análisis serológico en cada control, que incluyó PCR y eritrosedimentación. La antibioticoterapia después del reimplante duró entre 6 y 8 semanas. Los pacientes que tuvieron, al menos, un cultivo intraoperatorio positivo o presentaron inflamación aguda en la congelación del reimplante, aquellos sin una curva descendente de la eritrosedimentación y la PCR en el primer mes posoperatorio o los inmunocomprometidos recibieron antibioticoterapia extendida por un período variable, según el criterio del infectólogo y la evolución de la IPP.

### Variables de resultado

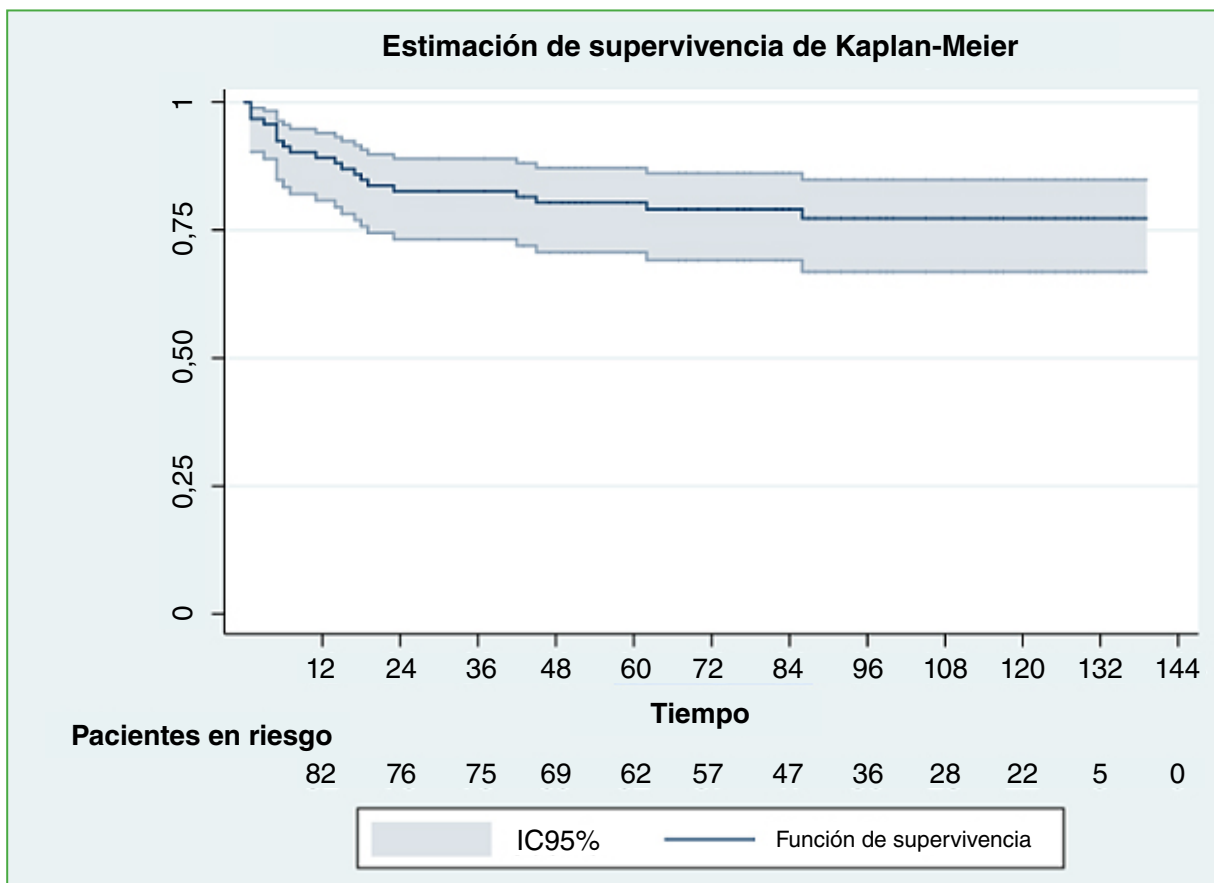
Se midió el éxito de la revisión en dos tiempos definiendo a la falla séptica después del reimplante sobre la base de los criterios del consenso internacional tipo Delphi.<sup>16</sup> Esto incluyó parámetros clínicos (herida cerrada, sin signos de inflamación o drenaje) y quirúrgicos (cualquier cirugía efectuada por sospecha de infección) o la muerte relacionada con la IPP (es decir, sepsis). Al igual que Akgün y cols., también se consideró como falla séptica si el paciente había recibido antibioticoterapia supresora >6 meses.<sup>17</sup>

### Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como mediana y RIC o promedio y desviación estándar; y las variables categóricas, como porcentaje y frecuencia absoluta. La supervivencia sin falla séptica se calculó sobre la base del estimador de Kaplan-Meier. Se compararon los resultados de supervivencia en función del cultivo intraoperatorio y del estudio anatomopatológico por congelación mediante la prueba del orden logarítmico (*log-rank test*). Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ . Los análisis se efectuaron con el programa Stata 14 (Stata Corp., College Station, Texas, EE.UU.).

## RESULTADOS

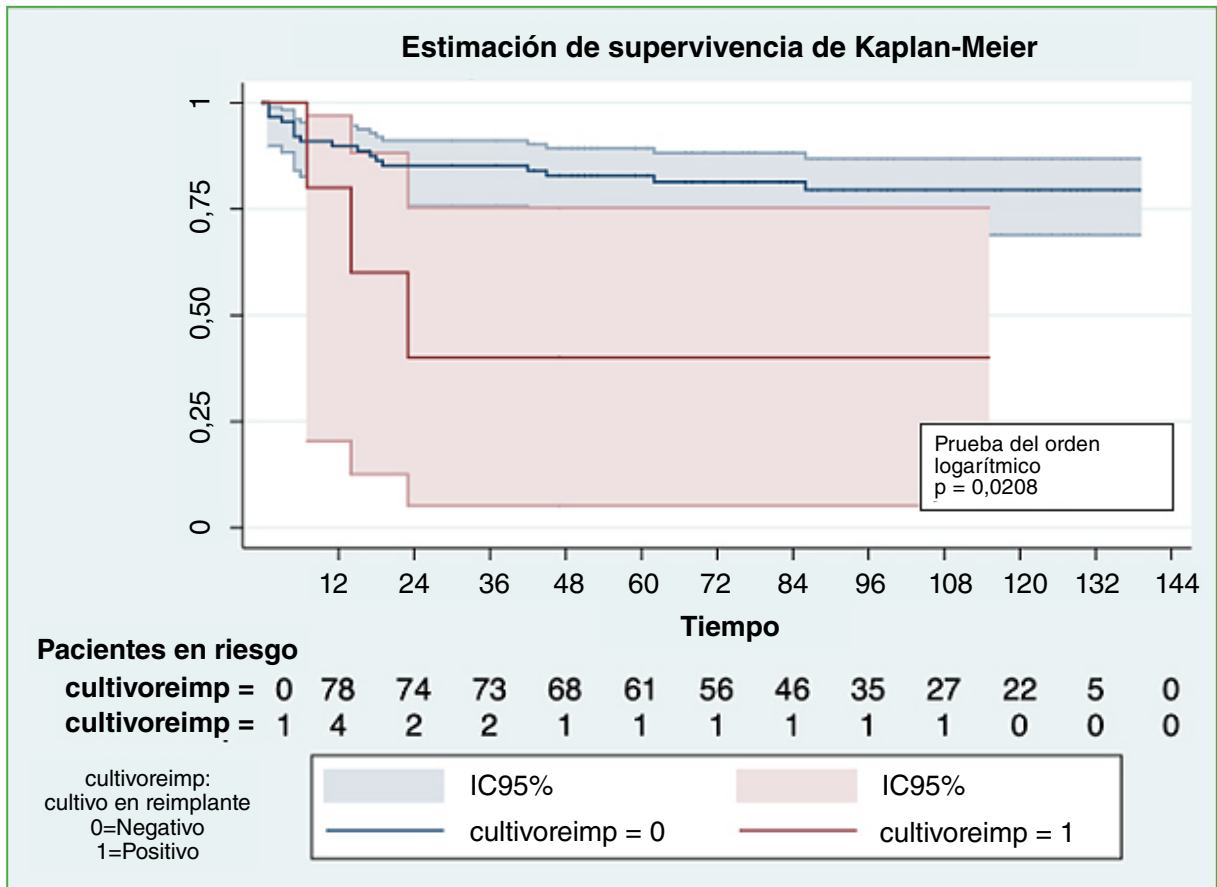
Se hallaron 21 fallas sépticas al final del seguimiento. La supervivencia sin falla séptica (Figura 1) fue del 89,17% al año (IC95% 90,81-94,02%; tasa de mortalidad 3,12%), 82,65% a los 2 años (IC95% 73,25-88,99%; tasa de mortalidad 4,5%), 80,40% a los 5 años (IC95% 70,70-87,17%; tasa de mortalidad 6,25%) y 77,32% a los 6-10 años (IC95% 66,90-84,33%; tasa de mortalidad 7,29%).



**Figura 1.** Gráfico de la supervivencia sin falla séptica en función del tiempo, mediante el método de Kaplan-Meier.

Cinco de siete casos con un cultivo intraoperatorio positivo y 18 de 89 casos sin cultivos positivos tuvieron fallas sépticas. El tiempo promedio hasta la falla séptica en cada grupo fue de  $8.8 \pm 9.8$  y  $20 \pm 24.5$  meses, respectivamente. De igual manera, hubo fallas sépticas en 8 de 17 casos con congelación positiva y en 15 de 79 sin ella. El tiempo promedio hasta la falla séptica en cada grupo fue de  $13.6 \pm 14.8$  y  $18.5 \pm 25.4$  meses, respectivamente.

Al comparar la supervivencia sin falla séptica entre aquellos con un cultivo positivo y sin cultivo positivo en el reimplante, hubo significativamente más fallas en los primeros al final del seguimiento (prueba del orden logarítmico,  $p = 0,0208$ ), como se muestra en la [Figura 2](#).

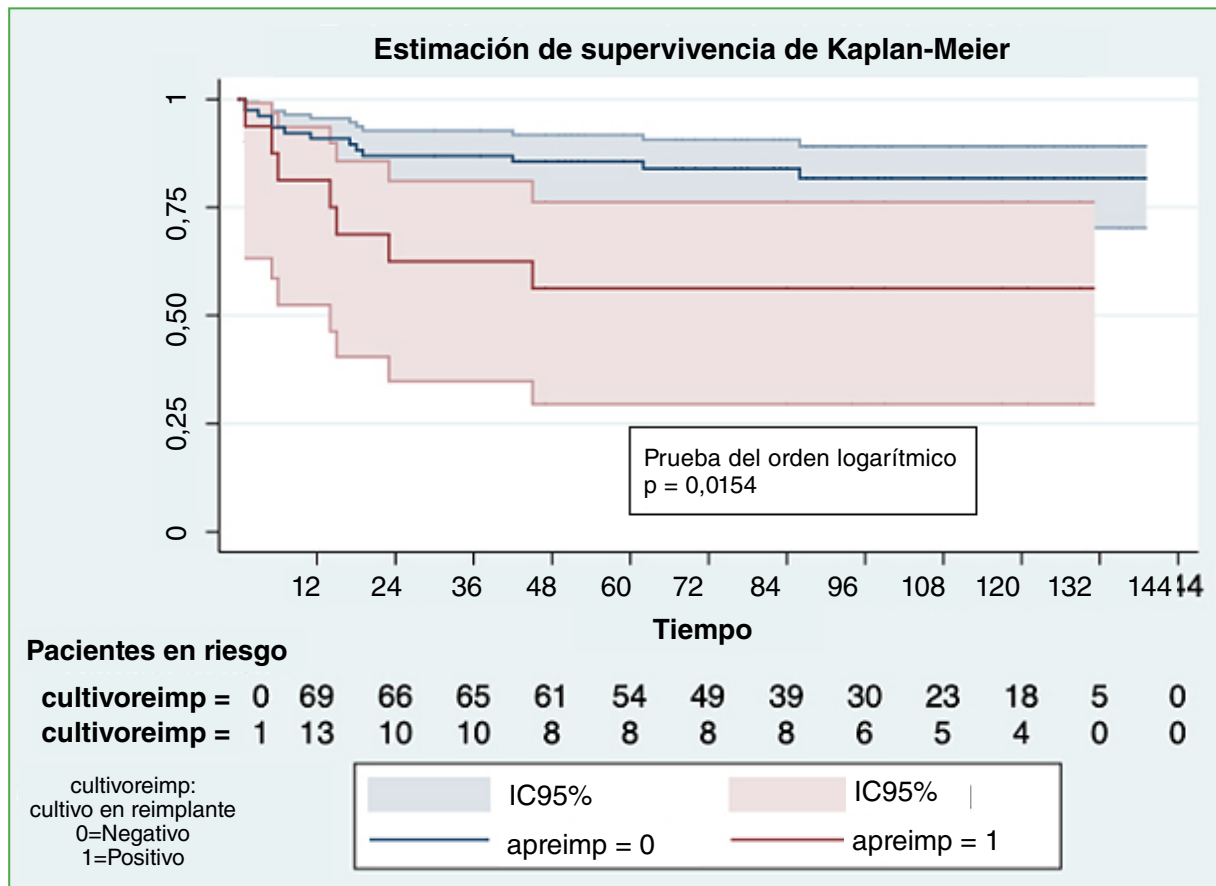


**Figura 2.** Gráfico de la supervivencia sin falla séptica en función del tiempo, separando a la serie en dos grupos según la presencia de un cultivo positivo durante el reimplante. Los grupos fueron comparados mediante la prueba del orden logarítmico (*log-rank test*).

Igualmente, al comparar la supervivencia sin falla séptica entre aquellos con un estudio anatomopatológico por congelación positivo y sin un resultado positivo en el reimplante, hubo significativamente más fallas en los primeros al final del seguimiento (prueba del orden logarítmico,  $p = 0,0154$ ), como se muestra en la [Figura 3](#).

## DISCUSIÓN

Diversos factores (dependientes del huésped, del médico, del germen y de la sociedad) pueden alterar la evolución natural de la IPP derivando en una falla terapéutica. En esta serie, la mayoría de las fallas sépticas ocurrieron en los primeros 6 años de seguimiento después del reimplante. Así, un reimplante que alcanzó el punto de referencia de 6 años sin ninguna reoperación por infección, tuvo muy baja probabilidad de sufrir una falla séptica en el futuro. Estos resultados concuerdan con hallazgos previos que midieron la incidencia acumulada de IPP en hasta 15 años de seguimiento.<sup>18</sup>



**Figura 3.** Gráfico de la supervivencia sin falla séptica en función del tiempo, separando a la serie en dos grupos según la presencia de un estudio anatomopatológico por congelación positivo durante el reimplante. Los grupos fueron comparados mediante la prueba del orden logarítmico (*log-rank test*).

Se ha comunicado escasos datos sobre los resultados a más de 5 años del reimplante, dado que las IPP recidivan, por lo general, en los primeros dos años; sin embargo, creemos que estos pacientes deben ser controlados, como mínimo, 5 o 6 años para considerar a una IPP como realmente “curada”.

Nuestro estudio no estuvo exento de limitaciones. Primero, la naturaleza retrospectiva y la baja cantidad de pacientes se correlacionaron con la imposibilidad de generar un análisis de supervivencia más apropiado. No obstante, nuestra indicación de revisión en dos tiempos ha sido estricta y reproducible, con un bajo número de casos perdidos en el seguimiento y con un seguimiento promedio de 7.5 años, más prolongado que en muchos estudios similares.<sup>19</sup> Segundo, no se ha evaluado el estado clínico de los pacientes. Se han descrito diversos puntajes (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index [WOMAC]*, *University of California Los Angeles Index [UCLA]*, *modified Harris Hip Score [mHHS]*) para medir la funcionalidad de las revisiones en uno y dos tiempos. Tercero, el criterio para definir una falla séptica incluyó la antibioticoterapia supresora, y este hecho podría alterar el análisis de supervivencia. Dado que la antibioticoterapia supresora puede “estirar” la vida de un reimplante,<sup>20</sup> el criterio del consenso tipo Delphi<sup>16</sup> modificado que usamos puede hacer malinterpretar los resultados. No está completamente claro si los pacientes con terapia supresora deberían ser considerados fallas o bien parte de una estrategia terapéutica ideada para prevenir reintervenciones futuras.<sup>6</sup>

La evidencia actual es controvertida con respecto al significado clínico de una congelación o un cultivo intraoperatorio positivos en el reimplante. En 2018, el *International Consensus Meeting* para el tratamiento de las IPP resolvió que existe evidencia limitada (consenso débil) para utilizar la congelación intraoperatoria para la toma de decisiones en el reimplante.<sup>21</sup> Se ha demostrado que la congelación es altamente específica, pero poco sensible para

detectar la persistencia de IPP,<sup>10,11</sup> por lo que es poco fiable. Asimismo, es un estudio dependiente del patólogo, no está disponible en varios centros por ser costosa en nuestro medio y sus valores de corte varían según las diversas instituciones. La congelación es un estudio que podría guiar hacia un reemplante seguro, a diferencia de los parámetros serológicos o sinoviales que son ineficaces en presencia de un espaciador.<sup>9</sup>

La validez de los criterios MSIS para su uso en los reemplantes no es clara. Tener dos cultivos positivos del mismo germen es un criterio mayor para diagnosticar IPP,<sup>12</sup> pero el poder diagnóstico de los cultivos entre las dos etapas del tratamiento (es decir, con el espaciador) es limitado por dos razones. Primero, la presencia de un espaciador afecta la sensibilidad de los cultivos si se tomaran como una biopsia aspirativa antes de la cirugía. Los resultados falsos negativos, reportados hasta casi en un 15-25%, pueden subestimar la persistencia de la IPP.<sup>22</sup> Segundo, los cultivos intraoperatorios solo están disponibles luego del reemplante, y las técnicas de tinción de Gram aisladas también tienen muy poca sensibilidad.<sup>23</sup> Sin embargo, los cultivos sí pueden predecir fallas sépticas. Akgün y cols.<sup>17</sup> comunicaron una tasa de falla más alta en casos con un único cultivo positivo, y sugieren, al igual que en nuestro estudio, antibiototerapia extendida en esos casos.

Este hecho invoca a técnicas más eficientes de tipificación bacteriana antes del reemplante. La sonicación y el secuenciamiento genético de última generación podrían llegar a optimizar el poder de identificación bacteriana, pero la evidencia sobre ellos es muy controvertida como para indicarlos en forma rutinaria. La prueba ADN<sub>r</sub> 16s que combina reacción en cadena de la polimerasa con flujo lateral inmunocromatográfico se ha propuesto como un método intraoperatorio novedoso para aislar bacterias en tan solo 25 minutos.<sup>24,25</sup> Sin embargo, su uso no está disponible en todo el mundo y aún resta probar su costo-efectividad.

## CONCLUSIONES

No se ha descrito superioridad alguna de un parámetro sobre otro a la hora de predecir el momento ideal para reimplantar. En la toma de decisiones, se deberían contemplar diversos factores, inclusive signos y síntomas, adherencia y respuesta al tratamiento antibiótico, y resultados de laboratorio serológico, sinovial y de anatomía patológica. En definitiva, este estudio demostró que los estudios de anatomía patológica por congelación positivos y un cultivo intraoperatorio positivo se asociaron a recurrencia de la IPP a mediano y largo plazo. Mientras que la congelación puede utilizarse como un parámetro válido para diferir un reemplante y sugerir una reindicación del primer tiempo, el cultivo tiene, por lo pronto, solo un valor pronóstico. Finalmente, nuestros resultados de supervivencia sugieren que si un reemplante permanece, al menos, 6 años sin recurrencias infecciosas, el riesgo de falla séptica futura es bajo.

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

ORCID de P. Stullitel: <https://orcid.org/0000-0002-8957-075X>  
 ORCID de J. Oñativia: <https://orcid.org/0000-0001-8534-5101>  
 ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

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

## BIBLIOGRAFÍA

- Xu C, Goswami K, Li WT, Tan TL, Yayac M, Wang S-H, et al. Is treatment of periprosthetic joint infection improving over time? *J Arthroplasty* 2020;35(6):1696-1702. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.01.080>
- Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Economic burden of periprosthetic joint infection in the United States. *J Arthroplasty* 2012;27(8):61-65.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.02.022>
- Matthews PC, Berendt AR, McNally MA, Byren I. Diagnosis and management of prosthetic joint infection. *BMJ* 2009;338:b1773. <https://doi.org/10.1136/bmj.b1773>
- Berend KR, Lombardi AV, Morris MJ, Bergeson AG, Adams JB, Sneller MA. Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(2):510-8. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2595-x>

5. Wang Q, Goswami K, Kuo F-C, Xu C, Tan TL, Parvizi J. Two-stage exchange arthroplasty for periprosthetic joint infection: the rate and reason for the attrition after the first stage. *J Arthroplasty* 2019;34(11):2749-56. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.021>
6. Tan TL, Goswami K, Fillingham YA, Shohat N, Rondon AJ, Parvizi J. Defining treatment success after 2-stage exchange arthroplasty for periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2018;33(11):3541-6. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.06.015>
7. Watts CD, Wagner ER, Houdek MT, Osmon DR, Hanssen AD, Lewallen DG, et al. Morbid obesity: a significant risk factor for failure of two-stage revision total knee arthroplasty for infection. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(18):e154-1-7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.01289>
8. Corona PS, Barro V, Mendez M, Cáceres E, Flores X. Industrially prefabricated cement spacers: do vancomycin- and gentamicin-impregnated spacers offer any advantage? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(3):923-32. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3342-7>
9. Frangiamore SJ, Siqueira MBP, Saleh A, Daly T, Higuera CA, Barsoum WK. Synovial cytokines and the MSIS criteria are not useful for determining infection resolution after periprosthetic joint infection explantation. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(7):1630-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4710-x>
10. Della Valle CJ, Bogner E, Desai P, Lonner JH, Adler E, Zuckerman JD, et al. Analysis of frozen sections of intraoperative specimens obtained at the time of reoperation after hip or knee resection arthroplasty for the treatment of infection. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81(5):684-9. <https://doi.org/10.2106/00004623-199905000-00009>
11. George J, Kwicien G, Klika AK, Ramanathan D, Bauer TW, Barsoum WK, et al. Are frozen sections and MSIS criteria reliable at the time of reimplantation of two-stage revision arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(7):1619-26. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4673-3>
12. Parvizi J, Gehrke T. Definition of periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty* 2014;29(7):1331. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.03.009>
13. Buttaro MA, Martorell G, Quinteros M, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F. Intraoperative synovial C-reactive protein is as useful as frozen section to detect periprosthetic hip infection. *Clin Orthop Relat Res* 2015;473(12):3876-81. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4340-8>
14. Aribindi R, Barba M, Solomon MI, Arp P, Paprosky W. Bypass fixation. *Orthop Clin North Am* 1998;29(2):319-29. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(05\)70330-8](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(05)70330-8)
15. Nuñez LV, Buttaro MA, Morandi A, Pusso R, Piccaluga F. Frozen sections of samples taken intraoperatively for diagnosis of infection in revision hip surgery. *Acta Orthop* 2007;78(2):226-30. <https://doi.org/10.1080/17453670710013726>
16. Diaz-Ledezma C, Higuera CA, Parvizi J. Success after treatment of periprosthetic joint infection: a Delphi-based International Multidisciplinary Consensus. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(7):2374-82. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2866-1>
17. Akgün D, Müller M, Perka C, Winkler T. A positive bacterial culture during re-implantation is associated with a poor outcome in two-stage exchange arthroplasty for deep infection. *Bone Joint J* 2017;99-B(11):1490-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2017-0243-R1>
18. Petis SM, Abdel MP, Perry KI, Mabry TM, Hanssen AD, Berry DJ. Long-term results of a 2-stage exchange protocol for periprosthetic joint infection following total hip arthroplasty in 164 hips. *J Bone Joint Surg Am* 2019;101(1):74-84. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01103>
19. Leonard HAC, Liddle AD, Burke O, Murray DW, Pandit H. Single- or two-stage revision for infected total hip arthroplasty? A systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(3):1036-42. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3294-y>
20. Siqueira MBP, Saleh A, Klika AK, O'Rourke C, Schmitt S, Higuera CA, et al. Chronic suppression of periprosthetic joint infections with oral antibiotics increases infection-free survivorship. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97(15):1220-32. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00999>
21. Aalirezaie A, Bauer TW, Fayaz H, Griffin W, Higuera CA, Krenn V, et al. Hip and Knee Section, Diagnosis, Reimplantation: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty* 2019;34(2):S369-79. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.09.021>
22. Ghanem E, Azzam K, Seeley M, Joshi A, Parvizi J. Staged revision for knee arthroplasty infection: what is the role of serologic tests before reimplantation? *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(7):1699-705. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0742-9>

23. Chimento GF, Finger S, Barrack RL. Gram stain detection of infection during revision arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78(5):838-9. PMID: 8836084
24. Janz V, Schoon J, Morgenstern C, Preininger B, Reinke S, Duda G, et al. Rapid detection of periprosthetic joint infection using a combination of 16s rDNA polymerase chain reaction and lateral flow immunoassay. *Bone Joint Res* 2018;7(1):12-9. <https://doi.org/10.1302/2046-3758.71.BJR-2017-0103.R2>
25. Lee YS, Fernando N, Koo K-H, Kim HJ, Vahedi H, Chen AF. What markers best guide the timing of reimplantation in two-stage exchange arthroplasty for PJI? A systematic review and meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2018;476(10):1972-83. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000534680.87622.43>

# Ventajas del abordaje externo para la artroplastia de rodilla por genu valgo severo

Raúl E. Silvano, Belisario Segura, Javier Torrecilla, Tomás Gabrielli, Diego González, Doclesio Segura, Roberto Soria

OTAMED - Medicina de Alta Complejidad, Mendoza, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** El tratamiento del valgo severo es complejo. El abordaje externo descrito por Keblish es ventajoso para tratar estas deformidades. Evaluamos nuestros resultados utilizando un abordaje externo en artroplastias de rodilla con genu valgo severo. **Materiales y Métodos:** De 795 artroplastias primarias realizadas entre enero de 2012 y marzo de 2020, analizamos 40 que tenían un abordaje externo. Todos los pacientes tenían una deformidad en valgo  $>20^\circ$  y un ligamento colateral medial suficiente. Se incluyó a 33 mujeres (3 bilaterales) y 4 hombres, el promedio de edad era de 71 años. La causa fue fundamentalmente osteoartritis (82%). La deformidad prequirúrgica era de  $27^\circ$ . Las mediciones preoperatorias eran: KSS 15 (rango 5-42) y KFS 17 (rango 0-40). El tiempo promedio de cirugía fue de 91 minutos y el seguimiento, de 37 meses. **Resultados:** El ángulo femorotibial posoperatorio fue de  $6,2^\circ$  (rango 4-40), el KSS posoperatorio fue de 79 (rango 46-95) y el KFS, de 82 (rango 60-100). Hubo tres complicaciones (7%): una infección, un mal posicionamiento de componentes y uno de neuropraxia peronea. **Conclusiones:** En la artroplastia de rodilla por genu valgo, este abordaje permite restituir el eje femorotibial, lograr una adecuada estabilidad de la prótesis, aun con implantes sin mayor grado de constreñimiento, con una tasa de complicaciones equiparable a la de otras técnicas.

**Palabras clave:** Valgo; abordaje externo; artroplastia; rodilla.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Advantages of the Lateral Approach in Severe Genu Valgus Knee Arthroplasty

### ABSTRACT

**Introduction:** The treatment of severe valgus is complex. The lateral approach described by Keblish is advantageous for the treatment of these deformities. We decided to evaluate our outcomes using a lateral approach in severe genu valgus knee arthroplasty. **Materials and Methods:** Of 795 primary arthroplasties from January 2012 to March 2020, we analyzed 40 performed by lateral approach. All had a valgus deformity greater than  $20^\circ$  and a sufficient medial collateral ligament. 33 women (3 bilateral) and 4 men were included. Average age was 71 years (59-79). The main cause was osteoarthritis (82%). The presurgical deformity was  $27^\circ$  (21-39). The preoperative measurements were: Knee Society Score (KSS) 15 (5 to 42). Preoperative functional score (KFS): 17 (0 to 40). Average surgical time: 91 minutes. The average postoperative follow-up was 37 months. **Results:** Postoperative femorotibial angle  $6.2^\circ$  (range  $4^\circ$  to  $10^\circ$ ). Postoperative KSS 79 (46-95). KFS 82 (60-100). Complications: 3 cases (7%), one infection, one case with poor positioning of components, and one case of peroneal neuropraxia. **Conclusion:** In knee arthroplasty due to genu valgus, this approach allows restoring the femoro-tibial axis and achieving adequate prosthetic stability, even with implants without a greater degree of constraint, with a complication rate comparable to other techniques.

**Keywords:** Valgus; approach; lateral, arthroplasty; knee.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las deformidades en valgo tratadas mediante una artroplastia de rodilla requieren un grado mayor de complejidad quirúrgica. El correcto balance ligamentario y la restitución de las brechas son objetivos fundamentales durante el acto operatorio y son imprescindibles para lograr un resultado satisfactorio con durabilidad del implante a largo plazo. Por lo general y en relación con la frecuencia de presentación, en la bibliografía, hay un mayor consenso en cómo abordar una deformidad en varo, no así en las deformidades en valgo, donde no se dispone de bibliografía con un nivel de evidencia que defina protocolos establecidos para tratar deformidades en valgo severas ( $>20^\circ$ ).<sup>1,2</sup>

Recibido el 30-6-2021. Aceptado luego de la evaluación el 2-7-2021 • Dr. RAÚL E. SILVANO • raul.silvano@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-2920-937X>

**Cómo citar este artículo:** Silvano RE, Segura B, Torrecilla J, Gabrielli T, González D, Segura D, Soria R. Ventajas del abordaje externo para la artroplastia de rodilla por genu valgo severo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):512-518. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1404>

En cuanto a la complejidad quirúrgica, hay que reconocer, con frecuencia, situaciones asociadas al valgo severo, como hipoplasia del cóndilo externo, distensión parcial del ligamento colateral medial, rotación externa de la tibia, genu flexo, hundimiento del platillo tibial externo. Muchos de estos cuadros implican disponer, en ocasiones, de implantes con mayor grado de constricción, con las desventajas mecánicas que ello implica.

El abordaje externo descrito por Keblish permite, mediante una técnica quirúrgica simple y reproducible, resolver casos de genu valgo severo sin necesidad de utilizar, en la mayoría de los casos, una prótesis con grado adicional de constreñimiento. En manos entrenadas, este abordaje tiene una tasa de complicaciones similares a la de otras técnicas. Nuestro objetivo fue evaluar los resultados funcionales y las complicaciones de los pacientes con genu valgo severo sometidos a artroplastia de rodilla mediante un abordaje externo tipo Keblish.

## MATERIALES Y MÉTODOS

De 795 reemplazos totales de rodilla primarios realizados entre enero de 2012 y marzo de 2020, se incluyó a 40 pacientes que cumplan los criterios de inclusión propuestos, que fueron: a) pacientes sometidos a una artroplastia primaria de rodilla, b) diagnóstico de genu valgo  $\geq 20^\circ$ , estructurado y con suficiencia parcial o absoluta del ligamento colateral medial, corresponde a un grado IIB (según la clasificación de la *Société d'Orthopédie de l'Ouest*, modificada) (Tabla 1), c) pacientes operados por la misma vía de abordaje y con la misma técnica quirúrgica, d) pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico (cirujanos entrenados con más de 100 artroplastias de rodilla anuales), e) pacientes operados con prótesis estabilizada posterior sin constreñimiento adicional, f) seguimiento posoperatorio >12 meses, realizado en la misma institución donde se practicó la cirugía.

**Tabla 1.** Clasificación de la *Société d'Orthopédie de l'Ouest*, modificada<sup>4</sup>

I	Valgo corregible a eje, dentro de límites normales. Sin laxitud ligamentaria medial
II	Total o parcialmente irreductible, sin laxitud del ligamento cruzado medial*
III	Reductible, pero con laxitud del ligamento colateral medial
IV	Irreductible con laxitud del ligamento colateral medial

\*Nosotros la dividimos en A: valgo y B: valgo severo, este último si el ángulo es  $\geq 20^\circ$ .

## Manejo perioperatorio

*Preoperatorio:* todos los pacientes recibieron el mismo manejo prequirúrgico.

*Examen semiológico:* medición con goniómetro del ángulo femorotibial aparente, el arco de flexo-extensión y el grado de suficiencia ligamentaria. El ligamento colateral medial fue considerado insuficiente cuando no se encontró punto final en la maniobra de estrés en valgo.<sup>3</sup>

*Clasificación de la desviación:* según la clasificación de la *Société d'Orthopédie de l'Ouest*.<sup>4</sup>

*Medición de parámetros clínicos y funcionales:* según el *Knee Society Score (KSS)* y el *Knee Functional Score (KFS)*.<sup>5</sup>

*Examen radiográfico:*

- Radiografías de frente y de perfil con carga bipodálica (en ellas, se miden los ejes anatómicos radiográficos)
- Radiografía axial de rótula
- Radiografías con estrés varo-valgo para cuantificar el grado de suficiencia ligamentaria

*Técnica quirúrgica:* decúbito dorsal. Anestesia raquídea. Sin manguito hemostático. Abordaje anterior mediano con la rodilla en flexión. Diseción y artrotomía pararrotruliana externa, mediante incisión de 5 cm por encima del polo superior de la rótula, hasta la altura de la tuberosidad anterior de la tibia. Luego se levanta un colgajo lateral (con pierna en flexión e intrarrotación) desinsertando por debajo del periostio con escoplo o bisturí: la banda ileotibial, la parte proximal del músculo tibial anterior y las estructuras capsuloligamentarias externas. Es importante remarcar que este gesto quirúrgico permite corregir la rotación externa que, en general, se asocia a las deformidades en valgo. Puntos por resaltar en la técnica quirúrgica: a) conservación de la grasa de Hoffa (importante para el cierre final de partes blandas), b) no consideramos necesario disecar el nervio peroneo, c) a diferencia de la técnica

original descrita por Keblish,<sup>6-8</sup> no consideramos necesario osteotomizar la tuberosidad anterior de la tibia, no encontramos una dificultad adicional para luxar la rótula. El corte óseo tibial se realiza con guía extramedular anatómica (derecha e izquierda). Los cortes óseos femorales se efectúan tomando como referencia la línea epicondilea o el corte tibial, sin tener en cuenta los cóndilos posteriores por la ya conocida asociación de hipoplasia de cóndilo externo en las deformidades en valgo. El control intraquirúrgico del balance ligamentario fue muy meticuloso (solo en 5 casos, fue necesaria una osteotomía del epicóndilo o una liberación del tendón del poplíteo para lograr dicho balance).<sup>8</sup> Cementación de los componentes con técnica de presurización manual y lavado pulsátil artesanal. Colocación del componente tibial en rotación neutra y del componente femoral coincidente con la línea epicondilea.<sup>8</sup> En todos los casos, se implantó una prótesis total de rodilla con estabilización posterior. Cierre por planos invertidos con rodilla en flexión de 90° (utilizando la grasa de Hoffa como cobertura de planos).

*Posoperatorio:* Movilidad de la rodilla con el equipo de kinesiología desde el primer día posterior a la cirugía, marcha con andador desde el segundo día posoperatorio y durante 30 días, fecha en la cual se deja de usar el soporte. Se realiza un control radiográfico y se determina el KSS a los 3, 6, 12 meses, y una vez por año, de por vida.

### Parámetros analizados

- Edad
- Sexo
- Etiología del deseje
- Tiempo quirúrgico promedio medido en minutos (desde que se practica la incisión hasta el cierre)
- Medición funcional preoperatoria y posoperatoria según el KSS y KFS
- Medición radiográfica de corrección del deseje
- Seguimiento promedio, con un mínimo de 12 meses
- Complicaciones

### RESULTADOS

Se incluyó a 37 pacientes (40 casos) según los criterios de inclusión propuestos. El 90% (33 pacientes) eran mujeres y el 10% (4 pacientes), hombres, con una edad promedio de 71 años (rango 59-79). Las etiologías del deseje eran: 33 casos de artrosis primaria con deseje constitucional (82,5%), cuatro casos con antecedente de artritis reumatoide (10%), dos pacientes con secuela de fractura de platillo tibial (5%) y uno con secuela de osteotomía tibial proximal (2,5%). El tiempo quirúrgico promedio fue de 91 min (rango 62-102). La medición funcional preoperatoria KSS fue de 15 (rango 5-42) y el KFS, 17 (rango 0-40). La medición funcional posoperatoria KSS fue de 79 (rango 46-95) y el KFS, de 82 (rango 60-100) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados

Cantidad (Hombres/Mujeres)	40 (4/33) 3 bilateral
Deformidad preoperatoria	27° (rango 21-39)
Corrección posoperatoria	6,2° (rango 4-10)
Edad	71 años (rango 59-79)
Tiempo de cirugía	91 min (rango 62-102)
KSS preoperatorio	15 (rango 5-42)
KSS posoperatorio	79 (rango 46-95)
KFS preoperatorio	17 (rango 0-40)
KFS posoperatorio	82 (rango 60-100)
Seguimiento	37 meses (rango 12-72)

KSS = Knee Society Score, KFS = Knee Functional Score.<sup>5</sup>

Las mediciones radiográficas de corrección del deseje fueron: ángulo femorotibial preoperatorio promedio: valgo  $27^\circ$  (rango 21-39) y ángulo femorotibial posoperatorio promedio: valgo  $6,2^\circ$  (rango 4-10) (Figuras 1 y 2).

El seguimiento promedio fue de 37 meses (rango 12-72). Se produjeron tres complicaciones (7%): una infección crónica que requirió revisión de la prótesis en dos tiempos, un mal posicionamiento de implantes (componente femoral en varo) que no requirió una nueva intervención por la buena evolución clínica y una paresia transitoria del nervio peroneo que había desaparecido *ad integrum* en el control de los 6 meses.



**Figura 1.** Genu valgo derecho. Deseje preoperatorio y control con corrección del eje a los 3 meses de la cirugía. Radiografías preoperatorias con valgo de  $20^\circ$  y artrosis Alhåck IV y control radiográfico a los 3 meses de la operación.



**Figura 2.** Genu valgo bilateral. Paciente operada de cada rodilla con 6 meses de diferencia. Valgo previo de 21° derecho y 24° izquierdo. Control en consultorio a los 4 meses de la cirugía. Radiografías de control a los 10 meses izquierda y 4 meses derecha.

## DISCUSIÓN

El manejo quirúrgico de los deseos en valgo de la rodilla es un tema controvertido e incluso hay escasos reportes en la bibliografía actualizada. Si bien, en los últimos años, hubo un aumento de los estudios publicados sobre este tema, el nivel de evidencia aún no permite definir un manejo absoluto de estas deformidades. Los interrogantes más controvertidos en el tratamiento quirúrgico mediante artroplastia en un paciente con genu valgo severo y que aun no cuentan con respuestas contundentes, podríamos resumirlos en: manejo intraquirúrgico del balance ligamentario (con sus diferentes opciones técnicas) y la necesidad de utilizar implantes con constreñimiento adicional.<sup>9</sup>

En nuestra serie, luego del abordaje lateral descrito por Keblish (aun con modificaciones de la técnica original ya descritas en el apartado Técnica quirúrgica), observamos que la corrección del deseo fue satisfactoria, se logró un correcto eje femorotibial posquirúrgico (6,2° en promedio) y no fue necesario utilizar implantes constreñidos. Asimismo, no tuvimos dificultades técnicas en pacientes con cicatrices relacionadas a procedimientos quirúrgicos previos. La mejoría de los puntajes funcionales medidos fue notable y fueron comparables con los de otras técnicas quirúrgicas.<sup>10</sup> Es importante remarcar que, de ser necesario, este abordaje permite realizar gestos quirúrgicos adicionales para mejorar el balance ligamentario y la estabilidad de la prótesis, por ejemplo, una osteotomía del epicóndilo externo. En nuestra serie, fue necesario en cinco casos. Otra ventaja en relación con el balance ligamentario y la restitución de las brechas es que, a diferencia del abordaje convencional mediante artrotomía medial, en el abordaje externo, no se liberan elementos capsuloligamentarios internos y esto evitaría realizar gestos quirúrgicos del lado medial que podrían dañar el ligamento colateral medial o agravar una lesión preexistente. En nuestra serie, no tuvimos que recurrir, en ningún caso, a gestos para aumentar el “retensado medial”, descritos en la bibliografía. La tasa de complicaciones fue del 7,5%; sin embargo, el paciente con infección (2,5%) fue operado nuevamente. En este sentido, la causa de la infección no es atribuible, de manera directa, al abordaje o la técnica utilizada. Uno de los puntos críticos en este abordaje es la falta de cobertura en la zona de la incisión y la dificultad que implicaría el cierre de la herida y la adecuada cobertura del implante. Sin embargo, conservar la grasa de Hoffa, al inicio del abordaje, permite suturarla en el momento del cierre. Si es necesario, se puede realizar un colgajo de la bolsa adiposa de Hoffa, liberándola en su inserción medial, lo que permite rotarla externamente y, de este modo, se logra cubrir sin dificultad la zona del defecto. Con esta maniobra se mantiene un pedículo vascularizado, otorgando vitalidad al “colgajo rotatorio”. En nuestra serie, debimos apelar a este gesto en dos casos y no observamos complicaciones relacionadas con él.

En ningún caso, fue necesario hacer una liberación del alerón medial, según reportes publicados, en los valgos severos, es necesaria la liberación lateral.<sup>11,12</sup>

Creemos adecuado que el cirujano se familiarice con este abordaje antes de aplicarlo en casos de severo deseo. De hecho, debimos corregir el corte tibial en siete de nuestros primeros 20 casos, pues al controlarlo con radioscopia, observamos un corte inaceptable (en varo). Recomendamos el uso de radioscopia intraoperatoria una vez colocados los implantes de prueba. Este simple gesto es útil para controlar errores técnicos indeseables, sobre todo, de cirujanos menos entrenados en la técnica descrita. La limitación de este estudio es la pequeña cantidad de casos, aunque se sabe que este tipo de deformidades son menos frecuentes en general. Inclusive no se han publicado series de casos grandes en la bibliografía internacional y tampoco reportes comparables en las publicaciones nacionales.

El abordaje externo en el reemplazo total de rodilla es una alternativa quirúrgica útil para el manejo de pacientes con deformidad en valgo severo e suficiencia del ligamento colateral medial. Permite corregir grandes deformidades sin gestos quirúrgicos complejos y utilizar implantes convencionales sin tener que aumentar el grado de constreñimiento.

Si bien requiere cumplir una curva de aprendizaje, fundamentalmente relacionada a la poca popularidad de este abordaje, en manos entrenadas, los resultados son equiparables a los de otras técnicas, con una tasa baja de complicaciones, pero sobre todo, con la ventaja de utilizar implantes primarios sin nivel de constreñimiento adicional.<sup>13,14</sup>

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

ORCID de B. Segura: <https://orcid.org/0000-0002-0741-0307>  
 ORCID de J. Torrecilla: <https://orcid.org/0000-0002-1177-5325>  
 ORCID de T. Gabrielli: <https://orcid.org/0000-0002-0872-8659>

ORCID de D. González: <https://orcid.org/0000-0001-8901-6241>  
 ORCID de D. Segura: <https://orcid.org/0000-0001-8760-6328>  
 ORCID de R. Soria: <https://orcid.org/0000-0002-3143-5053>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Whiteside L. Soft tissue balancing. The knee. *J Arthroplasty* 2002;17(4 Suppl 1):23-7. <https://doi.org/10.1054/arth.2002.33264>
2. Peters CL, Mohr RA, Bachus KN. Primary total knee arthroplasty in the valgus knee. Creating a balanced soft tissue envelope. *J Arthroplasty* 2001;16(6):721-9. <https://doi.org/10.1054/arth.2001.25504>
3. MacAuley JP, Engh GA. Constraint in total knee arthroplasty. When and what? *J Arthroplasty* 2003;18(3 Suppl 1):51-4. <https://doi.org/10.1054/arth.2003.50103>
4. Williot A, Rosset P, Favard L, BriHault J, Burdin P. Total knee arthroplasty in valgus knee. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96(4 Suppl):S37-S42. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.03.009>
5. Scuderi GR, Sikorskii A, Bourne RB, Lonner JH, Benjamin JB, Noble PC. The Knee Society. Short form reduces respondent burden in the assessment of patient-reported outcomes. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(1):134-42. <https://doi.org/10.1007/s11999-015-4370-2>
6. Pons i Cabrafiga M, Alvarez Goenaga F, Solana i Carné J, Vidalot i Pericé R. Abordaje lateral en artroplastia total de rodilla con genu valgo marcado. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2003;47(2):113-9. [https://doi.org/10.1016/S1888-4415\(03\)76081-0](https://doi.org/10.1016/S1888-4415(03)76081-0)
7. Betancout Perez RE. Abordaje lateral para reemplazo total de rodillas en valgus severos estructurados. Descripción de una nueva técnica y reporte preliminar de casos. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2008;22(3):178-84. Disponible en: <http://www.sccot.org.co/pdf/RevistaDigital/22-03-2008/05Abordaje.pdf>
8. Keblish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(271):52-62. PMID: 1914314
9. Greenberg A, Kandel L, Liebergall M, Mattan Y, Rivkin G. Total knee arthroplasty for valgus deformity via a lateral approach: Clinical results, comparison to medial approach, and review of recent literature. *J Arthroplasty* 2020;35(8):2076-83. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.03.037>
10. Wang B, Xing D, Li JJ, Zhu Y, Dong S, Zhao B. Lateral or medial approach for valgus knee in total knee arthroplasty - which one is better? A systematic review. *J Int Med Rev* 2019 47(11):5400-13. <https://doi.org/10.1177/0300060519882208>
11. Ranawat AS, Ranawat C, Elkus M, Rasquinha V, Rossi R, Babhulkar S. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. *J Bone J Surg Am* 2005;87(Suppl 1 Pt 2):271-84. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00308>
12. Weber A, Jessup DE, Keenan J, Worland R. The consequences of lateral release in total knee replacement: a review of over 1000 knees with follow up between 5 and 11 years. *Knee* 2003;10(2):187-91. [https://doi.org/10.1016/s0968-0160\(02\)00059-5](https://doi.org/10.1016/s0968-0160(02)00059-5)
13. Konopka J, Weitzler L, Westrich D, Wright TM, Geoffrey H, Westrich GH. The effect of constraint on post damage in total knee arthroplasty: posterior stabilized vs posterior stabilized constraint inserts. *Arthroplasty Today* 2017;4(2):200-4. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2017.11.001>
14. Badway M, Fenstad AM, Furnes O. Primary constrained and hinged total knee arthroplasty: 2- and 5-year revision risk compared with unconstrained total knee arthroplasty: a report from the Norwegian Arthroplasty register 1994-2017. *Acta Orthop* 2019;90(5):467-72. <https://doi.org/10.1080/17453674.2019.1627638>

# Reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis. Reporte de tres casos y revisión bibliográfica

Juan Ignacio Pérez Abdala, Ignacio García-Mansilla, Tomás I. Nicolino, Carlos Yacuzzi, Lisandro Carbó, Julián Costantini, Matías Costa Paz

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

## RESUMEN

**Introducción:** El reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis representa un desafío para el cirujano, tanto por la alta demanda técnica de la cirugía como por la elevada tasa de complicaciones comunicada. El objetivo de este artículo es presentar tres pacientes con anquilosis tratados con un reemplazo total de rodilla y una revisión bibliográfica actualizada. **Materiales y Métodos:** Se evaluaron las distintas etiologías, la movilidad preoperatoria, la técnica quirúrgica y el tipo de implante utilizado en cada caso. En el seguimiento, se evaluaron la tasa de complicaciones, el rango de movilidad y la supervivencia del implante. Por último, se realizó una revisión actualizada de la bibliografía. **Resultados:** Dos pacientes tenían artritis reumatoide juvenil y uno, una secuela de osteomielitis crónica de rodilla. Los pacientes no tenían movilidad articular y sufrían un severo compromiso para realizar las actividades de la vida cotidiana. En los tres pacientes, se efectuó un abordaje pararrotoaliano medial seguido de una amplia liberación de partes blandas. En dos casos, se utilizaron prótesis primarias con vástagos y, en el restante, una prótesis de bisagra rotacional. El rango de movilidad alcanzado fue de 90° en promedio y los pacientes refirieron una tasa alta de satisfacción. No se registraron complicaciones. **Conclusiones:** El reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis es una opción terapéutica por considerar, y tiene un impacto beneficioso en la calidad de vida. Por la complejidad que representa debe afrontarse como una cirugía de revisión, con una detenida planificación preoperatoria.

**Palabras clave:** Anquilosis; rodilla; artroplastia.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Total Knee Replacement in Patients with Ankylosis. Report of Three Cases and Literature Review

### ABSTRACT

**Introduction:** Performing a Total Knee Replacement (TKR) in patients with ankylosed knees is technically demanding and associated with considerable complications. The purpose of this study is to report three cases of patients with ankylosed knees treated with TKR and present an updated literature review. **Materials and Methods:** We evaluated etiologies, preoperative range of motion, surgical technique and type of implant utilized in each case. Complications and postoperative range of motion were also analyzed. Radiographs were used to evaluate loosening or osteolysis. Lastly, we performed an updated literature review. **Results:** The etiologies were juvenile rheumatoid arthritis in two cases and chronic osteomyelitis in one. The patients did not have range of motion at all and the ability to perform daily life activities was severely affected. A medial parapatellar approach was used in all cases followed by an extensive soft tissue release. A primary posterior-stabilized design was used in two cases and a rotating-hinge in one case. The mean postoperative range of motion was 90° and all three patients reported a high satisfaction rate. No complications were reported. **Conclusions:** TKR in patients with ankylosed knees has substantially improved the clinical outcome and the arc of movement. Due to its complexity, it must be approached as a revision surgery, with careful preoperative planning.

**Keywords:** Ankylosis; knee; arthroplasty.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 30-5-2021. Aceptado luego de la evaluación el 24-6-2021 • Dr. JUAN IGNACIO PÉREZ ABDALA • ignacio.perez@hospitalitaliano.org.ar  <https://orcid.org/0000-0002-5398-6876>

**Cómo citar este artículo:** Pérez Abdala JI, García-Mansilla I, Nicolino TI, Yacuzzi C, Carbó L, Costantini J, Costa Paz M. Reemplazo total de rodilla en pacientes con anquilosis. Reporte de tres casos y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):519-528. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1383>

## INTRODUCCIÓN

El reemplazo total de rodilla (RTR) tiene como objetivo mejorar el dolor y la movilidad, otorgar estabilidad y permitir una adecuada calidad de vida, considerando las expectativas de cada paciente.<sup>1-3</sup> El éxito se basa, en parte, en los resultados funcionales obtenidos, y el rango de movilidad preoperatorio es una variable determinante en el rango posoperatorio esperado.<sup>3-5</sup> Entre el 1% y el 13% de las prótesis primarias, se colocan en pacientes con rigidez de rodilla.<sup>3,6-8</sup> Las etiologías más frecuentes son: artrosis primaria, artritis reumatoide, artrosis postraumática y secuelas de una enfermedad infecciosa.<sup>3,6,9</sup> Se distinguen, al menos, dos escenarios en estos pacientes: con un rango de movilidad <50° y sin movilidad de la rodilla, estos cuadros se denominan rigidez y anquilosis, respectivamente.<sup>3,6,10,11</sup> Esta entidad provoca un compromiso severo de la calidad de vida debido a las limitaciones funcionales que genera; por lo tanto, el manejo quirúrgico tiene un papel inexorable.<sup>12,13</sup>

Esta situación plantea un enorme desafío para el cirujano, tanto por la alta demanda de la técnica quirúrgica, como por la elevada tasa de complicaciones publicada.<sup>11,12</sup> La cirugía debe ser enfocada como una revisión, con una detallada planificación preoperatoria. El abordaje es un punto clave en estos casos, muchas veces, es necesario ampliarlo agregando gestos quirúrgicos, tales como liberación del retináculo lateral, osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia, *rectus snip* o cuádriceplastia en V-Y.<sup>3,6,11-15</sup> Debido a la retracción de partes blandas y sus adherencias, resulta difícil identificar las estructuras ligamentarias, lo que puede provocar complicaciones, como rotura del tendón rotuliano o avulsiones ligamentarias. Por este motivo, con frecuencia, es necesario utilizar diseños de prótesis con mayor constricción.

Las complicaciones posoperatorias son importantes, la tasa publicada llega hasta el 53% y, en su mayoría, se trata de infecciones y necrosis de la herida.<sup>6,8,13,16-18</sup> Sin embargo, la calidad de vida de los pacientes mejora considerablemente y refieren altas tasas de satisfacción.<sup>6,9,19</sup>

Debido a la baja incidencia de este cuadro, la bibliografía es escasa y, en gran parte, se trata de series con poca cantidad de pacientes. Los objetivos de este artículo son presentar tres pacientes con anquilosis tratados con RTR y una revisión bibliográfica del tema.

## CASOS CLÍNICOS

### Caso 1

Mujer de 18 años, con artritis reumatoide juvenil y una intervención quirúrgica durante la infancia. Presenta anquilosis de la rodilla derecha en flexión de 100°, sin deformidad significativa en el plano coronal. En la rodilla izquierda, tiene un rango de movilidad de 90°, con una contractura en flexión de 30°. Tiene dificultad para deambular, subir y bajar escaleras y sentarse. El *Knee Society Score* (KSS) de la rodilla derecha medido antes de la cirugía era 26/50. En las radiografías, se puede observar la anquilosis ósea tanto tibiofemoral como rotulofemoral de la rodilla derecha (Figura 1).



Figura 1. Radiografía preoperatoria de rodilla derecha, de frente y de perfil.

### *Técnica quirúrgica*

Se realizó un abordaje anterior de rodilla y artrotomía pararrotuliana medial, seguida de una liberación de adherencias y disección subperióstica a demanda hasta exponer la anquilosis rotulofemoral. Se efectuó una osteotomía, se resecó la grasa de Hoffa necesaria y se luxó la rótula hacia lateral. Se restituyeron goteras y se realizó una osteotomía tibiofemoral. En primer lugar, se practicó el corte tibial con guía extramedular consiguiendo una buena visión posterior para liberar partes blandas, permitiendo llegar a una extensión completa. Se realizaron cortes de fémur con guía endomedular, y se evaluaron las brechas. Se probaron los componentes y se evaluó el encarrilamiento rotuliano, donde en algunas situaciones, es necesaria la liberación lateral. En este caso, se logró un correcto balance articular y una buena estabilidad; por lo tanto, se utilizó una prótesis primaria estabilizada posterior con vástago tibial y femoral.

A los 13 años de seguimiento, la paciente tiene un rango de movilidad de 90°, con una extensión completa (Figura 2).



**Figura 2.** Imágenes clínicas del rango de movilidad posoperatorio.

Las radiografías no revelan signos de aflojamiento (Figura 3). El KSS en la rodilla derecha mejoró a 86/90. La paciente refiere estar satisfecha con los resultados.



**Figura 3.** Radiografías posoperatorias de rodilla derecha, de frente y de perfil.

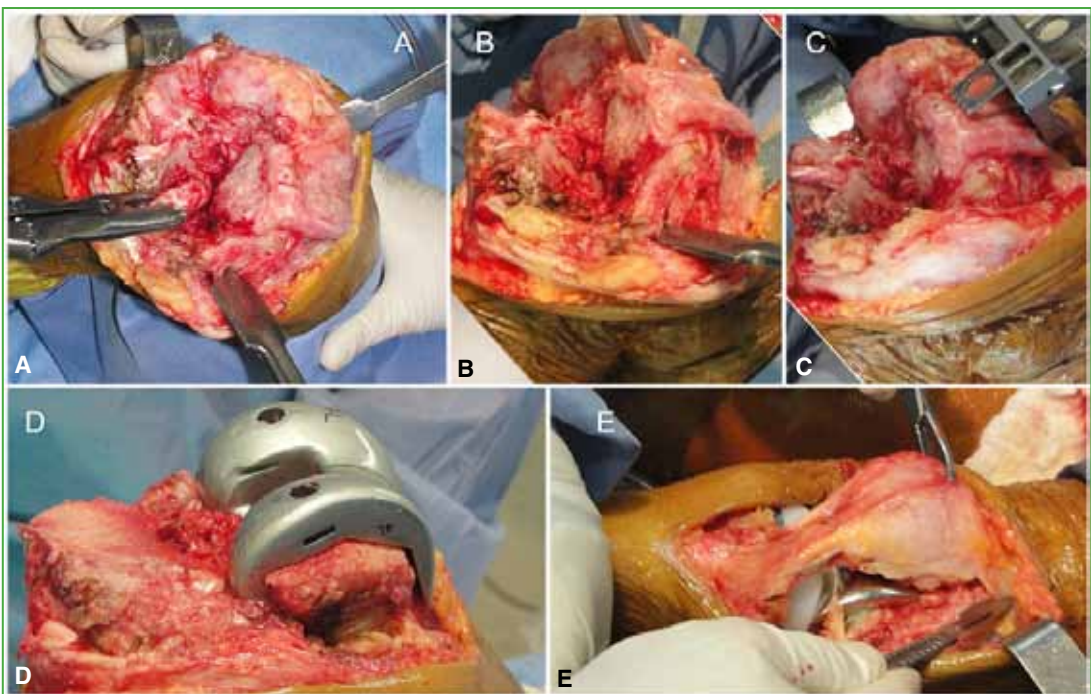
## Caso 2

Hombre de 28 años, con antecedente de artritis reumatoide juvenil. Presenta anquilosis y valgo severo de ambas rodillas (Figura 4). En la rodilla izquierda, tiene una flexión de 70° y, en la derecha, de 60°. El KSS era 11/45 para la rodilla derecha y 15/45 para la izquierda. Refiere severas limitaciones para realizar actividades de la vida diaria.

Se realizó un RTR bilateral en un solo acto quirúrgico (Figura 5). Se utilizó una prótesis estabilizada posterior con vástagos tibial y femoral para ambas rodillas. No tuvo complicaciones en el posoperatorio inmediato ni tardío. A los cuatro años de la cirugía, el rango de movilidad es de 100° y la extensión de ambas rodillas es completa. El KSS mejoró notoriamente a 87/90 en la derecha y 80/90 en la izquierda. En las radiografías, no se observan signos de aflojamiento de la prótesis (Figura 6). Refiere estar satisfecho con el procedimiento.



**Figura 4.** A. Imagen clínica de ambas rodillas que muestra la deformidad coronal y la anquilosis. B y C. Radiografías preoperatorias de rodilla derecha e izquierda, de frente y de perfil.



**Figura 5.** Imágenes intraoperatorias. A. Exposición del campo quirúrgico. B. Guía femoral endomedular. C. Cortes óseos de fémur. D. Componente de prueba femoral. E. Liberación lateral de la rótula.



**Figura 6.** Radiografías posoperatorias de rodilla derecha (A) e izquierda (B), de frente y de perfil.

### Caso 3

Hombre de 58 años con secuela de osteomielitis crónica en la rodilla izquierda. Presenta rodilla en extensión, sin movilidad y dolor. En la radiografía, se observa anquilosis rotulofemoral, sin unión ósea femorotibial, interpretada como anquilosis fibrosa (Figura 7A). El KSS preoperatorio era 43/55. No se pudo descartar una infección, por lo que se optó por un RTR en dos tiempos. Se utilizó para el reimplante una prótesis abisagrada rotatoria, debido a la incompetencia del complejo ligamentario medial. En el último control a los 18 meses de la cirugía, no había sufrido complicaciones, y tenía una flexión de 100° y una extensión completa, con un KSS de 87/90 (Figura 7B).

### DISCUSIÓN

El RTR en el contexto de una anquilosis o rigidez de rodilla representa un desafío para el cirujano, no solo por su alta demanda técnica, sino también por la elevada tasa de complicaciones posoperatorias. Presentamos una serie de tres pacientes, en la que las causas que llevaron a la anquilosis fueron la artritis reumatoide juvenil (2 casos) y una secuela infecciosa (1 caso). Estos pacientes fueron tratados de forma satisfactoria y no se produjeron complicaciones.

Es importante distinguir entre el concepto de rigidez y de anquilosis, muchas veces, confundidas como una única entidad, pero con claras diferencias en cuanto a la dificultad quirúrgica, las complicaciones y los resultados funcionales entre ambas.<sup>6,9</sup> En los casos de rigidez, se hallan menores contracturas y adherencias de partes blandas, y la movilidad permite un mejor acceso, sobre todo, a la región posterior. Por lo tanto, el acceso a un apropiado campo quirúrgico y la obtención de las brechas en flexión y extensión se encuentran facilitados en comparación con los casos de anquilosis.



**Figura 7.** Radiografías de rodilla izquierda, de frente y de perfil, preoperatorias (A) y posoperatorias (B).

En la [Tabla](#), se resumen las publicaciones sobre el tema de los últimos 30 años. Una de las series más extensas fue la de Kim y cols. publicada en 2008.<sup>20</sup> Evaluaron una cohorte de 99 rodillas con anquilosis por un mínimo de seis años, y obtuvieron un incremento funcional promedio del *Hospital for Special Surgery score* de 60 a 81, del *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* de 79 a 37 y del KSS de 53 a 85. El rango de movilidad posoperatorio se incrementó entre 55° y 105°, alcanzó un promedio de 79°. En los casos de Fosco y cols., y Polascik y cols. que comparan resultados en rodillas flexibles y rígidas, se reporta un mayor rango de movilidad posoperatorio en los pacientes con rodillas flexibles, pero el rango de movilidad adquirido en aquellos con rodillas rígidas se incrementó hasta 70°. <sup>11,13</sup> Esta diferencia se mantiene entre pacientes con rodillas rígidas y anquilóticas; Bae y cols. comunican una mejoría funcional en ambos grupos sin diferencia significativa, mientras que la mejoría del rango de movilidad es más notoria en el grupo con rigidez (98,7° en el grupo con rigidez y 75,3° en los pacientes con anquilosis). <sup>6,9</sup> Estos resultados fortalecen la idea enunciada previamente de que la movilidad preoperatoria condiciona la movilidad posoperatoria. <sup>3,4,12</sup> Otro aspecto de interés es que, en los pacientes con anquilosis o rigidez en flexión, se logran mejores resultados de movilidad posoperatoria que en aquellos en extensión. <sup>6,12</sup> La ganancia de rango de movilidad obtenida de 90° a 100° en nuestra serie coincide con la reportada, que es de 50°-90°. <sup>2,3,7,9,12,14,20,21</sup>

A pesar de los buenos resultados publicados, la decisión quirúrgica debe ser tomada en conjunto con el paciente. Es de vital importancia conocer sus expectativas respecto del procedimiento por realizar y ser claros sobre los riesgos y beneficios. <sup>1</sup> Aun así, los pacientes, en su mayoría, optan por operarse. <sup>13</sup> Para conseguir una cirugía exitosa se debe realizar una correcta planificación prequirúrgica, haciendo foco en el estado de las partes blandas. El abordaje seleccionado debe ser el que cause menos agresión a las partes blandas, pero con una exposición cómoda. Si esto no se consigue, principalmente en rigideces en extensión, es necesario ampliar el campo para evitar complicaciones intraoperatorias. <sup>3,12</sup> Kovalak y cols. prefieren la osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia, pero no hay que olvidar los riesgos de pérdida de fijación en pacientes osteoporóticos, la dificultad con el uso del vástago tibial y el riesgo de rotura del tendón. <sup>14</sup> Aglietti y cols., y Kim y cols. realizan una cuádriceplastia en V-Y en todos los casos para permitir una mejor flexión y obtener un mayor campo quirúrgico, con buenos resultados al año tras una rehabilitación agresiva. <sup>8,10</sup>

**Tabla.** Revisión cronológica de la bibliografía

Autor (Año)	Cantidad de rodillas	Seguimiento (rango)	Puntaje clínico	Rango de movilidad preoperatorio/posoperatorio	Complicaciones
Bradley y cols. <sup>2</sup> (1987)	9 rodillas	3.6 años (2-6)		0°/64° (15°-90°)	33,3% (3 casos)
Aglietti y cols. <sup>10</sup> (1989)	20 rigidez 6 anquilosis	4.5 años (2.5-7.5)	HSS preop.: 34 (20-46) HSS posop.: 74 (0-94) No discrimina por grupo	Rigidez 32°/82° Anquilosis 0°/68°	7,5% alojamiento e infección profunda
Naranjay cols. <sup>16</sup> (1996)	6 fusión 31 anquilosis	7.5 años (0.2-12)		0°/7°-62°	53%
Kim y cols. <sup>8</sup> (2000)	14 fusión 16 anquilosis	5.3 años (5-6)	Fusión KSS preop.: 60, KSS posop.: 73 Anquilosis KSS preop.: 60, KSS posop.: 73	Anquilosis 0°/75,7° (70°-95°) Fusión 0°/75,9° (70°-95°)	53,3% necrosis de la herida
McAuley cols. <sup>21</sup> (2002)	27 rodillas	6 años (2.3-11.8)		30° (0°-50°)/74° (15°-110°)	41%
Rajgopal y cols. <sup>19</sup> (2005)	84 rodillas	9 años (4-15)	KSS preop.: 14,6/26,8 KSS posop.: 75/84	<20°/75° (55°-100°)	7,36%
Bae y cols. <sup>9</sup> (2005)	12 rigidez 20 anquilosis	10 años (5-13)	Rigidez HSS preop.: 52,1 (29-66) HSS posop.: 86,7 (69-97) Anquilosis HSS preop.: 59,7 (26-87) HSS posop.: 84,9 (64-94)	Rigidez 49,5° (15°-80°)/98,7° (60-130°) Anquilosis 0°/ 75,3° (30°-115°)	12,5%
Bhan y cols. <sup>6</sup> (2006)	64 rigidez 26 anquilosis	6.5 años (2-10)	Rigidez KSS preop.: 34,5 KSS posop.: 89,2 Anquilosis KSS preop.: 47 KSS posop.: 75	Rigidez 35°-69°/1°-94° Anquilosis 0°/3°-74°	33% generales 50% de necrosis de la herida en el grupo de anquilosis vs. 7% en el grupo de rigidez
Kim y Kim <sup>20</sup> (2008)	99 rodillas	8.9 años (6.6-14)	HSS preop.: 60 HSS posop.: 81 WOMAC preop.: 79 WOMAC posop.: 37 KSS preop.: 53 KSS posop.: 85	0°/79° (55°-115°)	27% 17% necrosis de la herida
Camanho <sup>15</sup> (2009)	9 rodillas	5 años	HSS preop.: 55,9 HSS posop.: 81,8	<5°/65° (0°-90°)	2 casos
Kim y Kim <sup>7</sup> (2009)	86 rodillas	9.1 años (5-12)	KSS preop.: 11 KSS posop.: 90 WOMAC preop.: 79 (78-96) WOMAC posop.: 34,4 (5-68) HSS preop.: 42 HSS posop.: 84	40° (10°-50°)/102° (65°-145°)	14% 6% necrosis de la herida
Fosco y cols. <sup>11</sup> (2011)	32 rodillas casos 28 rodillas controles	2 años	Casos KSS preop.: 31,3/34 KSS posop.: 85,2/70,8 Controles KSS preop.: 29,3/37,8 KSS posop.: 92,6/84	Casos 29°/87° Controles 86°/106°	Casos 21,8% Controles 6,2%
Hsu y cols. <sup>3</sup> (2012)	39 rodillas	4.8 años (2-10.25)	KSS preop.: 33/11 KSS posop.: 80/41 WOMAC preop.: 71 WOMAC posop.: 35	35° (0°-50°)/94° (0°-135°)	43,6% necrosis de la herida 7,7%
Kovalak y cols. <sup>14</sup> (2015)	6 rodillas	7.1 años (1.8-10.5)	HSS preop.: 19,5 HSS posop.: 57,5 WOMAC preop.: 39,75 WOMAC posop.: 62,4	0-20°/85° (75°- 95°)	2 casos
Kim <sup>17</sup> (2017)	10 rodillas	10.2 años (1-19.5)	KSS preop.: 42,6/39 KSS posop.: 68,6/66	9,5° (0°-30°)/8,5° (15°-115°)	3 casos 1 necrosis de la herida
Rajgopal cols. <sup>12</sup> (2017)	51 rodillas extensión 64 rodillas flexión	9.7 años (2-17.5)	Extensión preop. KSS: 23,2/14,4 Extensión posop. KSS: 74,1/66,4 Flexión preop. KSS: 14/8,3 Flexión posop. KSS: 71,2/64,3	Extensión 10,9° (0°-20°)/86,5° (30°-120°) Flexión 8,7° (<20°)/92,2° (45°-110°)	Extensión 23,5% Flexión 18,75%
Polascicky cols. <sup>13</sup> (2018)	28 rodillas rígidas 56 rodillas flexibles	4.3 años (2.5-6.3)	Casos preop. KSS: 28/42 – OKQS: 39 Casos posop. KSS: 78/64 – OKQS: 22 Controles preop. KSS: 35/49 – OKQS: 39 Controles posop. KSS: 83/75 – OKQS: 19	Casos 8° (± 7°)/80° (± 33°) Controles 116° (± 17°)/118° (± 12°)	Casos 10% revisiones Controles 0% revisiones
Bittelmany cols. <sup>18</sup> (2019)	39 rodillas	4-16 años	HSS preop.: 30 HSS posop.: 77	<30°/80°	20,5%

Preop. = preoperatorio, posop. = posoperatorio, HSS = Hospital for Special Surgery score, WOMAC = Western Ontario and McMaster (WOMAC) Universities Osteoarthritis Index, OKQS = Oxford Knee Questionnaire Score.

Posteriormente, en 2009, Kim y cols. reservan la cuadricepsplastia para menos del 50% de los casos; Bae y cols. la utilizaron en el 30% de sus pacientes, y obtuvieron un resultado inferior que con la osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia.<sup>7,9</sup> Agregar este gesto quirúrgico puede generar un déficit de extensión de hasta 20°, por lo que creemos que debe ser usado cautelosamente.<sup>12</sup> Fosco y cols., y Polascik y cols. prefieren realizar una liberación lateral en todos los casos, agregando una osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia o *rectus snip*, según corresponda.<sup>11,13</sup>

La regla que rige la elección del diseño de la prótesis es la menor constricción que genere una suficiente estabilidad. De esta forma, evitamos una innecesaria constricción que incremente el estrés en la interfase hueso-cemento, acelerando el aflojamiento de la prótesis.<sup>8</sup> Decidimos usar un diseño abisagrado rotatorio en el paciente con una secuela de infección, ya que los sucesivos desbridamientos comprometieron las estructuras ligamentarias y, en los otros dos casos, se optó por un diseño de estabilización posterior con vástago. Esta selección depende mucho de las preferencias del cirujano, como Bae y cols. quienes colocaron, en todos los pacientes, diseños de retención del cruzado posterior o de estabilización posterior, sin tener revisiones por aflojamiento a los 10 años.<sup>9</sup> Kim y cols. comunican que prueban el diseño de estabilización posterior durante la cirugía, si consigue una estabilidad coronal lo seleccionan; de lo contrario, realizan pruebas con el diseño de constricción condilar que, en el resto de los casos, fueron satisfactorios y no informan revisiones por aflojamiento durante un plazo mínimo de cinco años.<sup>7</sup> Bhan y cols., y Rajgopal y cols. lograron una supervivencia de la prótesis del 100% en todos los casos, durante un período de entre 6 y 15 años, tratados con diseño de estabilización posterior y constricción condilar.<sup>6,19</sup> En otros casos, las fallas fueron más evidentes, Polascik y cols. reportaron el uso de diseños de estabilización posterior en 28 rodillas rígidas, con una tasa de revisión del 10% a los 5 años.<sup>13</sup>

Las características quirúrgicas y de los pacientes hacen esta cirugía muy riesgosa desde la perspectiva de las complicaciones. En nuestros casos, no hemos tenido complicaciones tempranas ni tardías. Pero, como ya hemos mencionado, la forma de prevenir las complicaciones es con una apropiada planificación. La necrosis de la herida es la complicación más frecuente, tiene una incidencia alta, hasta del 50%.<sup>6,8,20</sup> Esto se debe a múltiples causas, por un lado, las cirugías previas que puedan haber alterado la irrigación cutánea y provocado adherencias que limiten la elasticidad de la piel. Además, la combinación del aumento del contenido, por el tamaño de la prótesis, y la movilidad ganada, van a generar una tensión continua a través de la rótula llevando al sufrimiento cutáneo. La expansión cutánea con balón antes de la cirugía es una forma de prevenirlo, mediante la distensión controlada de los tejidos blandos de la zona.<sup>22</sup> Además, se puede evitar mediante rotuloplastia o restringiendo la movilidad posoperatoria, afrontando el riesgo de una movilidad posoperatoria inferior.<sup>6,8,20</sup> Otra complicación no despreciable es el aflojamiento, explicado por la necesidad de implantes constreñidos en pacientes jóvenes con buena funcionalidad y la dificultad técnica generada por la distorsión de la anatomía que presentan, que llevan a una incorrecta colocación de los componentes que aceleran el aflojamiento.<sup>13</sup> Por el contrario, algunos estudios reportan tasas bajas de revisiones, similares a las publicadas en rodillas flexibles, que varían del 0% al 4% en seguimientos >9 años.<sup>3,12,20</sup> La tasa de revisión por infección o fractura alrededor de la prótesis es <10% según lo publicado.<sup>3,11,12</sup>

A pesar de ser un reporte de tres casos, creemos que el RTR en pacientes con anquilosis es una opción terapéutica valiosa. Esto se debe principalmente a que se trata, en su mayoría, de adultos jóvenes y tiene un alto impacto en la calidad de vida. Para optimizar el éxito quirúrgico debe estar a cargo de un equipo entrenado y es necesaria una meticulosa planificación prequirúrgica. De todos modos, el paciente debe conocer el mayor riesgo de complicaciones de esta intervención, pero aun así obtuvimos una alta tasa de satisfacción.

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

ORCID de I. García-Mansilla: <https://orcid.org/0000-0002-7247-3734>

ORCID de T. I. Nicolino: <https://orcid.org/0000-0002-9550-3713>

ORCID de C. Yacuzzi: <https://orcid.org/0000-0002-7732-7883>

ORCID de L. Carbó: <https://orcid.org/0000-0002-8053-0890>

ORCID de J. Costantini: <https://orcid.org/0000-0001-8900-6254>

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lange T, Schmitt J, Kopkow C, Rataj E, Günther K-P, Lützner J. What do patients expect from total knee arthroplasty? A Delphi Consensus Study on Patient Treatment Goals. *J Arthroplasty* 2017; 32:2093-9.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.053>
2. Bradley GW, Freeman MA, Albrektsson BE. Total prosthetic replacement of ankylosed knees. *J Arthroplasty* 1987;2(3):179-83. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(87\)80035-9](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(87)80035-9)
3. Hsu CH, Lin PC, Chen WS, Wang JW. Total knee arthroplasty in patients with stiff knees. *J Arthroplasty* 2012;27(2):286-92. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.05.001>
4. Gatha NM, Clarke HD, Fuchs R, Scuderi GR, Insall JN. Factors affecting postoperative range of motion after total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2004;17(4):196-202. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248221>
5. Harvey IA, Barry K, Kirby SP, Johnson R, Elloy MA. Factors affecting the range of movement of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(6):950-5. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.75b6.8245090>
6. Bhan S, Malhotra R, Kiran EK. Comparison of total knee arthroplasty in stiff and ankylosed knees. *Clin Orthop Relat Res* 2006;451:87-95. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000229313.20760.13>
7. Kim Y-H, Kim J-S. Does TKA improve functional outcome and range of motion in patients with stiff knees? *Clin Orthop Relat Res* 2009;467(5):1348-54. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0445-7>
8. Kim YH, Kim JS, Cho SH. Total knee arthroplasty after spontaneous osseous ankylosis and takedown of formal knee fusion. *J Arthroplasty* 2000;15(4):453-60. <https://doi.org/10.1054/arth.2000.4640>
9. Bae DK, Yoon KH, Kim HS, Song SJ. Total knee arthroplasty in stiff knees after previous infection. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(3):333-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.87b3.15457>
10. Aglietti P, Windsor RE, Buzzi R, Insall JN. Arthroplasty for the stiff or ankylosed knee. *J Arthroplasty* 1989;4(1):1-5. [https://doi.org/10.1016/s0883-5403\(89\)80046-4](https://doi.org/10.1016/s0883-5403(89)80046-4)
11. Fosco M, Filanti M, Amendola L, Savarino LM, Tigani D. Total knee arthroplasty in stiff knee compared with flexible knees. *Musculoskelet Surg* 2011;95(1):7-12. <https://doi.org/10.1007/s12306-011-0099-6>
12. Rajgopal A, Panda I, Dahiya V. A Comparative study on the long-term outcome of total knee arthroplasty performed for knees stiff in extension and those stiff in flexion. *J Arthroplasty* 2017;32(11):3396-403. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.06.027>
13. Polascik BW, Bin Abd Razak HR, Chong H-C, Lo N-N, Yeo S-J. Acceptable functional outcomes and patient satisfaction following total knee arthroplasty in asians with severe knee stiffness: A matched analysis. *Clin Orthop Surg* 2018;10(3):337-43. <https://doi.org/10.4055/cios.2018.10.3.337>
14. Kovalak E, Can A, Stegemann N, Erdoğan AO, Erdoğan F. Total knee arthroplasty after osseous ankylosis of the knee joint. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2015;49(5):503-7. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2015.14.0304>
15. Camanho GL. Total arthroplasty in ankylosed knees: a case series. *Clinics* 2009;64(3):183-7. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322009000300006>
16. Naranja RJ Jr, Lotke PA, Pagnano MW, Hanssen AD. Total knee arthroplasty in a previously ankylosed or arthrodesed knee. *Clin Orthop Relat Res* 1996;(331):234-7. <https://doi.org/10.1097/00003086-199610000-00033>
17. Kim H-J, Mun J-U, Kim K-H, Kyung H-S. Total knee arthroplasty conversion for patients with ankylosed knees. *J Orthop Surg* 2017;25(1):2309499016684095. <https://doi.org/10.1177/2309499016684095>
18. Bittelman S, Nemtala F, Salvo N, Araya R, Devia B, Voss C, et al. Prótesis de rodilla en pacientes con anquilosis. *Revista Acaro* 2019;5(2):31-4. Disponible en: [http://acaro.org.ar/acarorevista/images/revistas/05\\_02/AC\\_05\\_02\\_v6.pdf](http://acaro.org.ar/acarorevista/images/revistas/05_02/AC_05_02_v6.pdf)
19. Rajgopal A, Ahuja N, Dolai B. Total knee arthroplasty in stiff and ankylosed knees. *J Arthroplasty* 2005;20(5):585-90. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2005.04.002>
20. Kim Y-H, Kim J-S. Total knee replacement for patients with ankylosed knees. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(10):1311-6. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.90B10.20857>
21. McAuley JP, Harrer MF, Ammeen D, Engh GA. Outcome of knee arthroplasty in patients with poor preoperative range of motion. *Clin Orthop Relat Res* 2002;404:203-7. <https://doi.org/10.1097/00003086-200211000-00033>
22. Cho SH, Jeong ST, Park HB, Hwang SC, Kim DH. Two-stage conversion of fused knee to total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23(3):476-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2007.06.013>

# Colgajo neurocutáneo safeno y recambio de espaciador de cemento en el manejo de una artroplastia de rodilla infectada con defecto de cobertura cutánea. Reporte de un caso

Tamara Dainotto, Gonzalo Viollaz, Hernán del Sel, Fernando A. Lopreite

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

## RESUMEN

Los defectos de cobertura asociados a una infección de la prótesis son un desafío al cual nos enfrentamos los cirujanos ortopédicos en el posoperatorio de un reemplazo articular. El objetivo de este artículo es comunicar un caso de defecto de cobertura tratado con un colgajo neurocutáneo safeno por una artroplastia de rodilla infectada. Se recambió el espaciador y se cubrió el defecto tegumentario con colgajo neurocutáneo safeno en un mismo tiempo. **Conclusiones:** El colgajo neurocutáneo safeno proporciona una adecuada cobertura en la cara anterior de la rodilla y permite tratar defectos tegumentarios asociados a una infección de la prótesis.

**Palabras clave:** Colgajo neurocutáneo safeno anterógrado; defecto de cobertura; necrosis cutánea; artroplastia de rodilla.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Saphenous Neurocutaneous Flap and Cement Spacer Replacement in the Management of Arthroplasty of an Infected Knee with a Soft Tissue Coverage Defect. Case Report

## ABSTRACT

Soft tissue defects in the setting of periprosthetic joint infection represent serious problems for orthopaedic surgeons following total joint replacement. This report aims to show our experience using the proximal-based saphenous neurocutaneous flap for the reconstruction of a wound defect in the treatment of a periprosthetic knee infection. A new cement spacer was placed and a neurocutaneous saphenous flap was performed in the same stage. **Conclusions:** Soft tissue defects around the knee can be effectively solved with the neurocutaneous saphenous flap, which provides an adequate coverage to this joint within the context of infected arthroplasty.

**Keywords:** Neurocutaneous saphenous flap; soft tissue defects; tissue necrosis; knee arthroplasty.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La infección de la prótesis asociada a un defecto tegumentario es una complicación temida por los cirujanos ortopédicos luego de un reemplazo articular. La cara anterior de la rodilla es un sitio anatómico dificultoso por los escasos tegumentos que la rodean, así como por la profundidad de los vasos principales.<sup>1,2</sup>

Recibido el 23-8-2020. Aceptado luego de la evaluación el 2-4-2021 • Dra. TAMARA DAINOTTO • dainottotamara@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-6645-9928>

**Cómo citar este artículo:** Dainotto T, Viollaz G, del Sel H, Lopreite FA. Colgajo neurocutáneo safeno y recambio de espaciador de cemento en el manejo de una artroplastia de rodilla infectada con defecto de cobertura cutánea. Reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):529-536. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1194>

El objetivo de este artículo es exponer los resultados clínico-radiológicos de un paciente con necrosis en la cara anterior de la rodilla, tratado con un colgajo neurocutáneo safeno en el contexto de múltiples intervenciones realizadas a partir de un reemplazo articular.

## CASO CLÍNICO

Hombre de 54 años, con hipertensión arterial, obesidad mórbida y exfumador. En otro Centro, había sido sometido a un reemplazo total de rodilla por genu varo artrósico, en diciembre de 2016. Tuvo una infección aguda de la prótesis con una fístula en el tercio distal de la cicatriz quirúrgica (Figura 1A), por lo que requirió una limpieza quirúrgica y conversión a un espaciador, en junio de 2017, sin rescate de germen (Figura 1B y C). A las tres semanas de la operación, en el examen físico, se observó un área de necrosis de 2 x 3 cm en la zona de la fístula inicial (Figura 1D).



**Figura 1.** A. Fístula en el tercio distal de la herida quirúrgica en la rodilla izquierda. B y C. Radiografías de frente y de perfil del espaciador de cemento. D. Área necrótica en la zona de la fístula en la cara anterior de la rodilla sobre la inserción del tendón rotuliano en la tuberosidad anterior de la tibia.

El paciente fue derivado a nuestro Servicio. Con el objetivo de curar la infección, entendiendo la importancia de la cobertura vascularizada, se recambió el espaciador (Figura 2) y se trató el defecto de cobertura con el colgajo neurocutáneo safeno descrito por Masquelet, en el mismo tiempo.

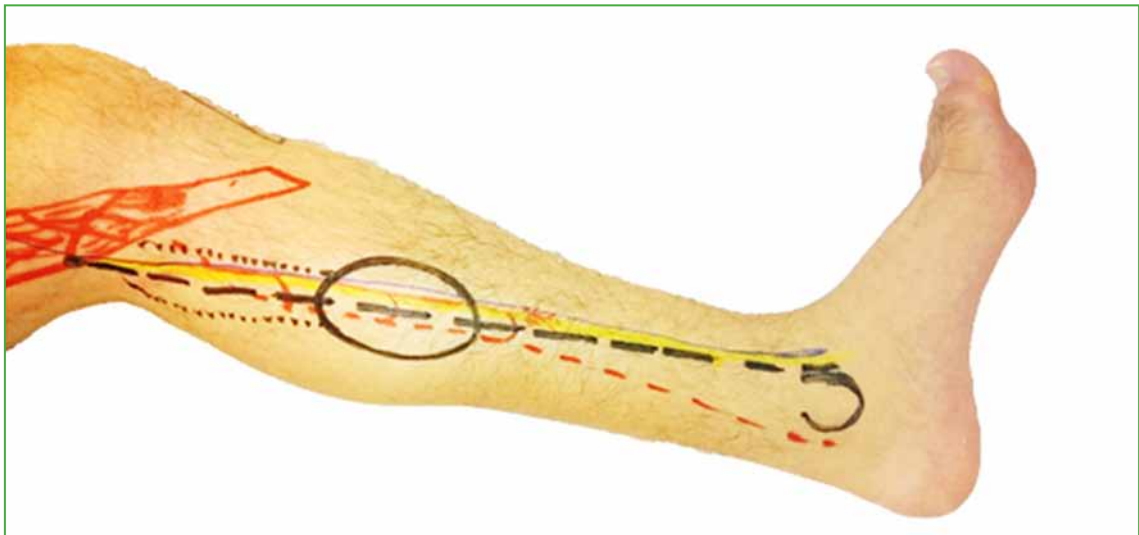
## Técnica quirúrgica

*Primer tiempo:* se ingresó en la rodilla a través de un abordaje pararrotuliano externo respetando la cicatriz inicial, con desbridamiento del tejido necrótico y el tegumento desvitalizado en la porción anteromedial y el tercio distal de la rodilla. Se recambió el espaciador, y se tomaron seis muestras de tejidos profundos de membrana y hueso, y se enviaron para estudio microbiológico. Se procedió a colocar un espaciador de cemento preformado con gentamicina, y el agregado de cemento con 3 g de vancomicina para complementar los defectos y la cobertura antibiótica local.

*Segundo tiempo:* manteniendo el decúbito dorsal, con la cadera homolateral en flexión y abducción, y flexión de rodilla a 90°, se diseñó el colgajo neurocutáneo safeno según la marcación cutánea (Figura 3) y la ecografía Doppler previas. Se hizo la incisión exploratoria en el plano subdérmico y se reconoció la vena safena interna como guía. A continuación, se procedió a la disección pedicular 2 cm hacia anterior, la profundización y, luego, a la incisión de la fascia con reconocimiento por translucencia del nervio safeno sobre esta.



**Figura 2.** Radiografías de frente y de perfil del nuevo espaciador de cemento con antibiótico. Control posoperatorio.



**Figura 3.** Marcación cutánea preoperatoria de planificación del colgajo de Masquelet.

La vena safena y el nervio safeno dentro del pedículo aseguran la supervivencia del colgajo. Se procedió al tallado completo del pedículo y el colgajo desde el plano subfascial manteniendo un pedículo de 2 cm a cada lado de los elementos nobles citados. Se ligaron la vena safena y el nervio safeno en el extremo distal del colgajo. Se lo liberó y se cubrió el defecto (Figura 4).



**Figura 4.** Tallado y liberación del colgajo neurocutáneo safeno.



**Figura 5.** A. Defecto tegumentario en la cara anterior de la rodilla izquierda de 6 x 5 cm. B y C. Cierre de heridas y cobertura del defecto sobre la rodilla, con la colocación de drenaje.

Se colocaron dos drenajes, se cerraron las heridas y se colocó un vendaje elástico sin compresión (Figura 5). Se controló la vitalidad del colgajo cada 12 h, durante las primeras 72 horas. El paciente realizó la bipedestación con inmovilizador y carga a las 24 h (Figura 6).

En el cultivo microbiológico, se aisló *Klebsiella pneumoniae* productora de betalactamasas de espectro extendido. El Servicio de Infectología indicó ertapenem por dos meses.

Con parámetros clínico-humorales de remisión de la infección<sup>3</sup> y tras haber logrado una cobertura y una cicatrización adecuadas, se realizó la conversión a prótesis de rodilla en enero de 2018 (Figura 7).



**Figura 6.** **A.** Control de la herida a las dos semanas de la cirugía. **B.** Control de cicatrices quirúrgicas a los 45 días de la operación, ya retirados los puntos.



**Figura 7.** Radiografías de control de frente y de perfil en el posoperatorio inmediato.

En la actualidad, el paciente no tiene infección según los parámetros clínicos y de laboratorio, camina sin limitación y sin asistencia; no se observan signos radiográficos de aflojamiento de la prótesis (Figura 8) y la flexo-extensión es de 0-120° (Figura 9).



**Figura 8.** Radiografías de frente y de perfil a los dos años de la conversión de espaciador de cemento a prótesis de revisión de rodilla. No hay signos de aflojamiento u osteólisis.



**Figura 9.** Imágenes actuales de la rodilla en extensión. Control a los dos años y medio de la última cirugía de conversión de espaciador a prótesis. Correcta cicatrización del colgajo y adecuado rango de movilidad.

## DISCUSIÓN

Las complicaciones en la herida quirúrgica de un reemplazo articular primario o una cirugía de revisión de una prótesis de rodilla pueden llegar a representar un 20% de todas las complicaciones; existe el riesgo de necrosis cutánea con compromiso de partes blandas, lo que implica un elevado riesgo de infección de la prótesis, defectos de cobertura tegumentaria y hasta la amputación del miembro.<sup>1</sup> En ocasiones, se requiere el uso de colgajos para lograr un adecuado tratamiento de estos defectos y así planificar una nueva cirugía.<sup>2,3</sup>

La fina piel y los tejidos que rodean a la rodilla permiten los movimientos de flexo-extensión. La cobertura ideal debería tener las mismas características que el tejido perdido con elasticidad, grosor, color, textura y tensión similares.<sup>4,5</sup>

Para planificar el tratamiento de un defecto tegumentario es importante valorar determinados factores, como el tamaño, la localización, la contaminación asociada y el estado de los tejidos circundantes, así como el estado clínico del paciente y sus comorbilidades.<sup>3,4</sup>

Se cuenta con numerosas opciones para tratar defectos de cobertura con exposición ósea o del implante en la cara anterior de la rodilla, entre ellos, los colgajos locales, regionales o a distancia. Los dos primeros brindan la posibilidad de cubrir el defecto con tejidos similares, y la técnica es menos compleja. La principal desventaja es no contar con colgajos de gran tamaño por la escasa zona anatómica dadora, sumado al tejido cicatricial que pudiera existir.

Una opción de colgajo regional históricamente conocido para la porción proximal de la tibia es el del vientre medial del músculo gemelo que proporciona tejido ricamente vascularizado y con un tallado de baja complejidad.<sup>6,7</sup> La principal desventaja es la dificultad para llegar a cubrir defectos prerrotulianos, aun desinsertando el gemelo de su inserción proximal. También es posible el tallado de colgajos pediculados de la arteria peronea, perforantes de la arteria sural medial o del eje de la arteria circunfleja femoral lateral.

Los colgajos libres permiten cubrir grandes defectos, utilizando dadores de tejidos sanos, y realizar coberturas especializadas. Su uso requiere un entrenamiento microquirúrgico específico.

En 1992, Masquelet detalló, en 64 pacientes, los ejes vasculares que acompañan a tres nervios de la pierna, entre ellos, el nervio safeno. Describió el colgajo neurocutáneo safeno anterógrado para la cobertura de defectos tegumentarios en la rodilla y el tercio proximal de la pierna, aplicándolo en seis casos clínicos.<sup>5</sup> El nervio safeno emerge de la profundidad del músculo sartorio acompañado por la arteria safena, la cual forma una red anastomótica alrededor del nervio safeno, dando ramas a la piel de la región medial de la pierna desde la rodilla hasta 3-5 cm proximal al maléolo medial, donde se encuentra la última anastomosis de este eje vascular con la arteria tibial posterior.<sup>5,6</sup> Existen escasos estudios científicos que describan el uso de este colgajo. Dai y cols. publicaron una serie de 17 pacientes con defectos de cobertura de hasta 9 x 18 cm que fueron tratados con colgajos de 11 x 20 cm, el máximo tamaño reportado hasta la fecha, con un seguimiento promedio de 16 meses. Los autores comunicaron la supervivencia del colgajo en 16 casos y necrosis parcial en un paciente.<sup>8</sup>

A pesar de la escasa bibliografía al respecto, se ha demostrado la utilidad de este colgajo a eje anterógrado para la cobertura de defectos pequeños y medianos en la cara anterior de la rodilla, la tuberosidad anterior de la tibia y el tercio proximal de la pierna, y está contraindicado si hay insuficiencia venosa severa o cicatrices en el área del pedículo.

## CONCLUSIONES

El colgajo neurocutáneo safeno de Masquelet es una alternativa interesante para tratar defectos de cobertura en el contexto de un reemplazo articular de rodilla. Si bien un factor limitante es el tamaño que permite cubrir, genera poca morbilidad al no comprometer estructuras musculares, y se puede optar por el gemelo como segunda opción, si es necesario. En nuestro caso, permitió dar cobertura a un sector anteromedial de la rodilla que se encontraba necrótico, facilitando el tratamiento de la infección de la prótesis de rodilla.

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

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

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

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

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ries MD. Skin necrosis after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2002;17(4 Suppl. 1):74-7. <https://doi.org/10.1054/arth.2002.32452>
2. Panni AS, Vasso M, Cerciello S, Salgarello M. Wound complications in total knee arthroplasty. Which flap is to be used? With or without retention of prosthesis? *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2011;19(7):1060-8. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1328-5>
3. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, Della Valle C, Chen AF, et al. The 2018 definition of periprosthetic hip and knee infection: an evidence-based and validated criteria. *J Arthroplasty* 2018;33(5):1309-1314.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.078>
4. Ravindra Bharathi R, Ramkumar S, Venkatramani H. Soft tissue coverage for defects around the knee joint. *Indian J Plast Surg* 2019;52(1):125-33. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688536>
5. Osei DA, Rebehn KA, Boyer MI. Soft-tissue defects after total knee arthroplasty: management and reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg* 2016;24(11):769-79. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00241>
6. Rao AJ, Kempton SJ, Erickson BJ, Levine BR, Rao VK. Soft tissue reconstruction and flap coverage for revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(7):1529-38. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.12.054>
7. Menderes A, Demirdover C, Yilmaz M, Vayvada H, Barutcu A. Reconstruction of soft tissue defects following total knee arthroplasty. *Knee* 2002;9(3):215-9. [https://doi.org/10.1016/s0968-0160\(02\)00010-8](https://doi.org/10.1016/s0968-0160(02)00010-8)
8. Dai J, Chai Y, Wang C, Wen G. Proximal-based saphenous neurocutaneous flaps: A novel tool for reconstructive surgery in the proximal lower leg and knee. *J Reconstr Microsurg* 2013;29(6):373-8. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1343958>

# Osteosíntesis en una fractura por estrés del pubis. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía

Miguel Carabajal Mattar, Francisco Schumacher

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

## RESUMEN

La fractura por estrés del pubis es un cuadro poco frecuente, se ha descrito en corredores de larga distancia y reclutas militares. Se han publicado 193 casos que fueron tratados de forma conservadora. El objetivo de este artículo es presentar un caso resuelto de manera alternativa, analizar los casos ya publicados, las enfermedades asociadas, el diagnóstico y el tratamiento. Se presenta el caso de una paciente añosa, deportista, con fractura por estrés del pubis, que no respondió al tratamiento conservador y fue tratada con cirugía. La paciente evolucionó favorablemente, retornó a sus actividades y el dolor desapareció. La indicación del tratamiento no solo debe limitarse al grado de inestabilidad de la fractura, sino que también se debe considerar el contexto médico y social del enfermo.

**Palabras clave:** Fractura por estrés; pubis; osteosíntesis.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Osteosynthesis in a Pubic Stress Fracture. Case Report and Literature Review

## ABSTRACT

Pubic stress fracture (PSF) is a rare condition, described in long-distance runners and military recruits. One hundred and ninety-three conservatively managed cases have been documented in the literature. The purpose of this paper is to report an alternatively resolved case, and to review previously reported cases, associated pathologies, diagnosis, and treatment. We report a case of an elderly patient, sportingly active, with PSF, who did not respond to conservative treatment and was surgically treated. Follow-up of the patient was favorable with remission of pain and return to activities. The indication for treatment should not be limited only to the degree of instability of the fracture, but should also take into account the medical and social context of the patient.

**Keywords:** Stress fracture; pubis; osteosynthesis.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas por estrés son un cuadro conocido en traumatología del deporte y son más frecuentes en corredores y adultos jóvenes. La mayoría se localiza en el miembro inferior, y la tibia, el tercio distal del peroné y los metatarsianos son las localizaciones más comunes.<sup>1</sup> La fractura por estrés del pubis es poco frecuente, se observa en corredores de larga distancia y reclutas militares, representa alrededor del 4% de todas las fracturas por estrés y es considerada de bajo riesgo.<sup>1-3</sup>

Las fracturas por estrés son el resultado final de la fatiga o la insuficiencia del hueso afectado.<sup>4</sup> Las fracturas por fatiga ocurren luego de una sobrecarga fisiológica, cíclica y repetitiva que conduce a la aparición de microtraumas en un tejido óseo normal que carece del tiempo y la capacidad suficientes para someterse a la remodelación ósea, adaptarse a una nueva condición y reparar su corrosión. Mientras que las fracturas por insuficiencia se producen luego de una carga de baja intensidad sobre un hueso sometido a una afección sistémica que comprometa su arquitectura (corticoides, tabaquismo, radioterapia, inmovilización prolongada, hiperparatiroidismo).<sup>4-7</sup>

Recibido el 1-10-2020. Aceptado luego de la evaluación el 4-12-2020 • Dr. MIGUEL CARABAJAL MATTAR • miguelcarabajalmattar@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0301-0867>

**Cómo citar este artículo:** Carabajal Mattar M, Schumacher F. Osteosíntesis en una fractura por estrés del pubis. Reporte de un caso y revisión de la bibliografía. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):537-544. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1214>

Existen numerosos factores que contribuyen al desarrollo de esta entidad. Los factores extrínsecos se relacionan con el régimen deportivo, el tipo de deporte, los hábitos nutricionales y el tipo de terreno.<sup>1,8,9</sup> Entre los factores intrínsecos podemos mencionar estados hormonales, baja densidad mineral ósea, masa corporal baja, aptitud física inadecuada al inicio de la actividad deportiva, variaciones anatómicas, afecciones musculares, sexo, etnia y edad.<sup>1,10,11</sup> La fractura por estrés del pubis se presenta clínicamente como un dolor inguinal de alta sensibilidad y edema en la zona afectada luego de la práctica deportiva abrupta o repetitiva con intervalos de descanso insuficientes.<sup>4</sup>

Existen pocas series publicadas que documenten esta lesión (Tabla) y siempre el problema se resolvió mediante tratamiento conservador. Presentamos un caso de una paciente añosa que no respondió a este manejo y fue operada, lo que permitió resolver los síntomas. Analizamos las enfermedades asociadas, el diagnóstico y el tratamiento de los casos publicados.

## CASO CLÍNICO

Mujer de 72 años, exfumadora, con antecedentes de glaucoma, hipertensión arterial controlada, osteoporosis diagnosticada mediante densitometría mineral ósea y un índice de masa corporal de 21. Consulta en el Departamento de Ortopedia y Traumatología de nuestra institución por dolor inguinal derecho de 12 meses de evolución, de comienzo insidioso, sin antecedente de trauma directo. Además, refiere que practica tenis y golf semanalmente.

En el examen físico, se detecta dolor a la rotación interna y externa de la cadera derecha, dolor a la palpación del pubis derecho y dolor a la aducción contrarresistencia del miembro inferior derecho. Este cuadro inicialmente fue diagnosticado como una tendinitis insercional de los músculos aductores. Se solicitó una radiografía de pelvis (Figura 1A), en la que se observó un área radiopaca en la zona de la sínfisis púbica. Por el antecedente deportivo, la densidad mineral ósea baja y el tiempo de evolución del síntoma, se solicitó una resonancia magnética (Figura 1B y C) donde se confirmó una fractura por estrés del pubis derecho. El tratamiento inicial consistió en agentes analgésicos y antiinflamatorios, sumados a reposo de actividades deportivas y rehabilitación física. Se derivó a la paciente al Servicio de Clínica Médica de nuestra institución para tener un asesoramiento del estado clínico y detectar algún factor de riesgo que pudiera influir en el tratamiento. Luego de seis meses de rehabilitación física, la paciente volvió a la consulta con limitación al caminar y un dolor de las mismas características, por lo que se decidió repetir los estudios por imágenes. Nuevamente, se observó el aumento de la radiopacidad en las radiografías simples y un idéntico foco de intensidad aumentada con edema óseo en el pubis derecho, en la resonancia magnética (Figura 2).

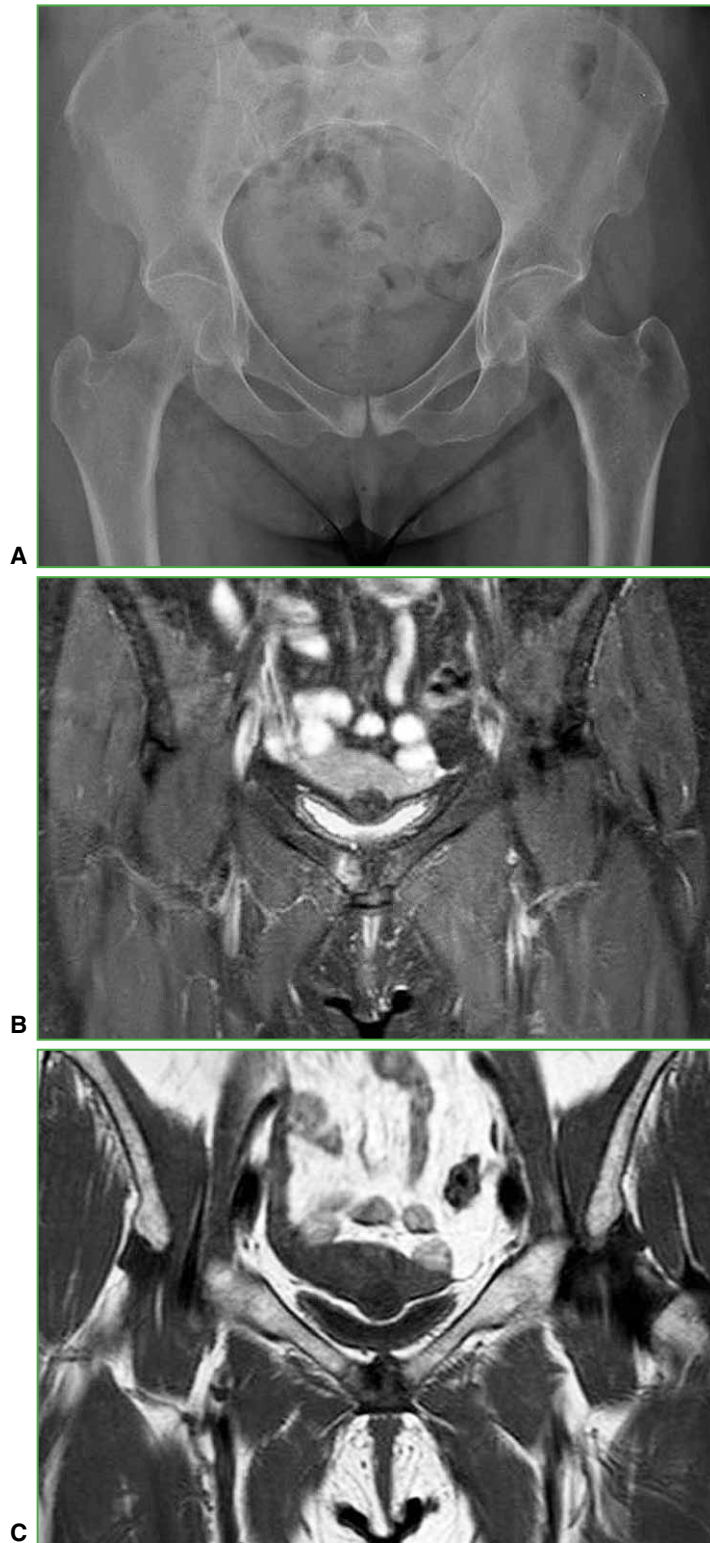
Luego de discutir el diagnóstico y las opciones terapéuticas con la paciente, se decidió realizar una osteosíntesis de la sínfisis del pubis con una placa de reconstrucción de huesos planos de acero inoxidable de 3,5 mm (Stryker® Trauma) y seis tornillos corticales autorroscantes de 3,5 mm (Figura 3). Se logró una fijación estable y no hubo complicaciones técnicas para su aplicación. La paciente comenzó con terapia de rehabilitación a los 15 días de la cirugía, y evolucionó favorablemente, con mejoría progresiva del dolor hasta la remisión completa a las 12 semanas de la operación. A los tres meses, comenzó con gimnasia y, a los seis meses, retornó a la actividad deportiva, sin síntomas.

## DISCUSIÓN

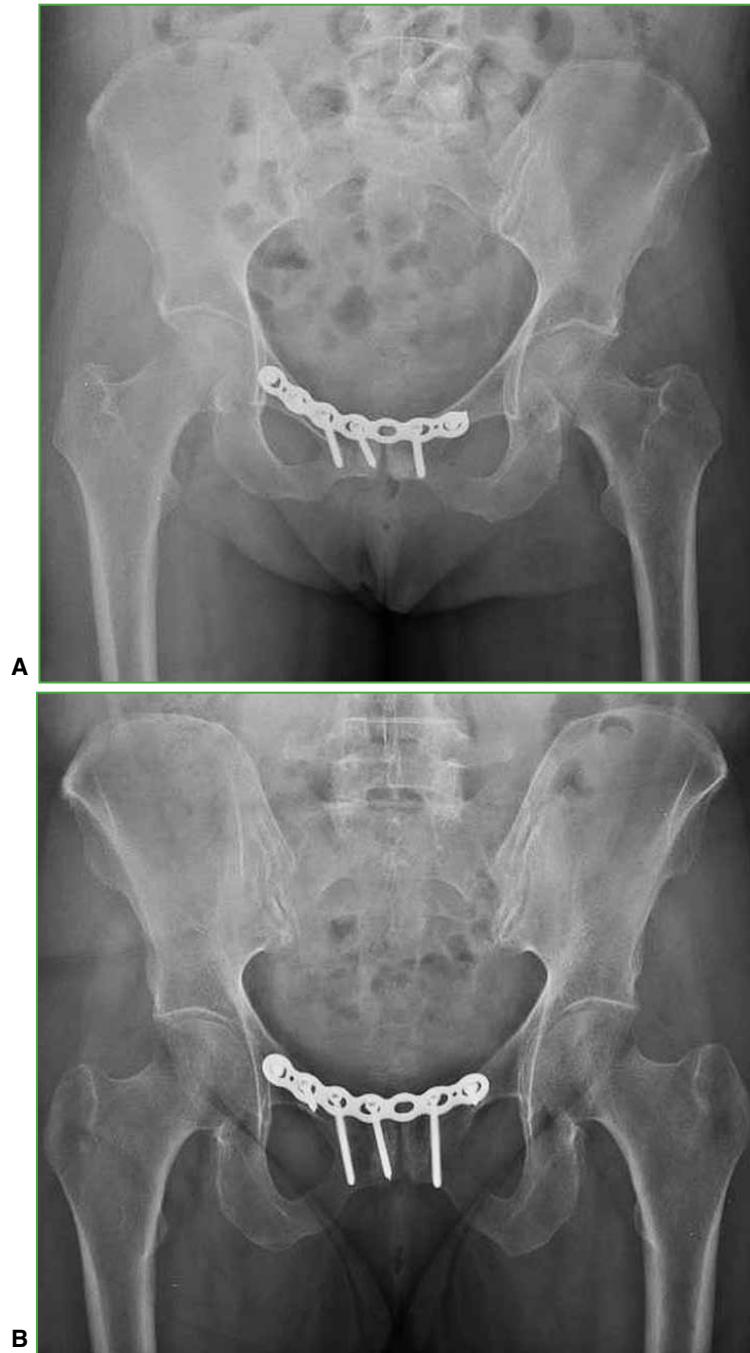
La fractura por estrés del pubis es un problema conocido en la medicina del deporte y tiene una baja frecuencia.<sup>12</sup> Afecta principalmente a jóvenes y adultos de entre 18 y 55 años que practican una actividad deportiva intensa y tiene una tendencia por el sexo femenino. Está descrita en reclutas militares, corredores de larga distancia, jugadores de fútbol y rugby. También afecta a mujeres >60 años, con osteoporosis, luego de un trauma de baja energía o a aquellas que realizan una actividad deportiva de moderada intensidad.<sup>13,14</sup> Se puede detectar aislada o asociada a una fractura por estrés del sacro, lo que ocasiona una mayor inestabilidad del anillo pélvico. Aretxabala y cols. reportaron una tasa del 78% de asociación de estas dos fracturas; por lo tanto, el ortopedista debe considerarla en el momento del diagnóstico.<sup>15</sup> En la revisión bibliográfica, se encontraron 193 casos (Tabla). Dummar y cols.<sup>16</sup> reportaron un caso de fractura por estrés del pubis en una mujer de 22 años, asociada a neurofibromatosis tipo 1, lo que interpretamos como un hallazgo dado que no hay demasiada bibliografía que afirme la asociación directa de estas dos enfermedades. Marshall y Gringmuth<sup>17</sup> publicaron el caso de un joven de 16 años que sufrió una fractura por estrés del pubis luego de una práctica deportiva. Este paciente tenía enfermedad de Crohn, lo que aporta un trastorno nutricional que puede alterar la biología ósea.



**Figura 1.** Mujer de 72 años. **A.** Radiografía anteroposterior de pelvis. Se observa un aumento de la radiopacidad en ambas ramas púbicas. **B.** Resonancia magnética de pelvis, corte coronal, secuencia STIR. Se visualiza el edema óseo en la rama púbica derecha. **C.** Resonancia magnética de pelvis, secuencia T1. Se observa el trazo de fractura hipointenso.



**Figura 2.** Paciente a los 8 meses. **A.** Radiografía anteroposterior de pelvis con características idénticas después del tratamiento conservador. **B.** Resonancia magnética de pelvis, corte coronal, secuencia STIR. Se puede observar el edema óseo en la rama púbica derecha, signo de ausencia de consolidación de la fractura. **C.** Resonancia magnética de pelvis, secuencia T1. Se sigue observando el trazo de fractura en la rama púbica derecha.



**Figura 3.** Imágenes clínicas posoperatorias. Se aprecia la placa de osteosíntesis con seis tornillos de fijación. **A.** Radiografía posoperatoria inmediata. **B.** Radiografía a los tres meses. Se visualiza el aumento de la radiopacidad observada al principio del tratamiento.

**Tabla.** Características demográficas de los pacientes reportados con fractura por estrés del pubis sin traumatismo directo ni secundario a procedimiento quirúrgico

Autor	Publicación	n	Edad (años)	Sexo	Actividad y enfermedades asociadas
Selakovich	<i>J Bone Joint Surg Am</i> (1954)	5	20-22	M	Reclutas militares
Wilson	<i>Radiology</i> (1969)	1	NR	M	Reclutas militares
Orava	<i>Acta Orthop Scand</i> (1978)	2	NR	M 1 F 1	Corredores
Meurman	<i>Br J Radiol</i> (1980)	49	18-29	M	Reclutas militares
Ozburn	<i>Mil Med</i> (1981)	70	21	F 67 M 3	Reclutas militares
Tehranzadeh	<i>AJSM</i> (1982)	1	21	M	Corredor
Pavlov	<i>J Bone Joint Surg Am</i> (1982)	12	19-48	F 2 M 2	Maratonistas
Noakes	<i>Am J Sports Med</i> (1985)	5	21-54	F 3 M 2	Maratonistas
Thorne	<i>Clin Nucl Med</i> (1986)	1	43	F	Maratonista
Kim	<i>Clin Nucl Med</i> (1987)	1	39	M	Nadador
Arafat	<i>Ann Rheum Dis</i> (1994)	1	62	F	Artritis reumatoide
Hill	<i>J Bone Joint Surg Br</i> (1996)	11	NR	F	Reclutas militares
Schapira	<i>Semin Arthritis Rheum</i> (1996)	7	NR	F	Osteoporosis y artritis reumatoide
Thienpont	<i>Acta Orthop Belg</i> (2000)	1	23	M	Maratonista, hipogonadismo hipogonadotrófico secundario a anorexia
Kim	<i>Korean J Intern Med</i> (2000)	1	39	F	Enfermedad mixta del tejido conectivo
Korpelainen	<i>AJSM</i> (2001)	4	NR	F 2 M 2	Maratonistas
Iwamoto	<i>J Orthop Sci</i> (2003)	11	NR	F 7 M 4	Fútbol, rugby y corredores
Lee	<i>Korean J Radiol</i> (2005)	3	19-22	M	Reclutas militares
Bertolini y cols.	<i>Rev Bras Ortop</i> (2011)	1	15	M	Fútbol
Eisenstein	<i>BMJ Case Rep</i> (2013)	2	27-31	F	Reclutas militares
El Ghoch	<i>BMJ Case Rep</i> (2014)	1	28	F	Anorexia y actividad deportiva compulsiva
Kawano	<i>J Orthop Sci</i> (2016)	1	79	F	Parkinson y osteoporosis
Marshall y Gringmuth	<i>J Can Chiropr Assoc</i> (2019)	1	16	M	Fútbol + enfermedad de Crohn
Dummar y cols.	<i>J Orthop Sports Phys Ther</i> (2019)	1	22	F	Militar con neurofibromatosis
Caso actual		1	72	F	Tenis y golf + osteoporosis

M = masculino, F = femenino, NR = no reportado.

La fractura por estrés del pubis es un cuadro de etiología conocida cuyo diagnóstico se basa en los hallazgos clínicos y por imágenes. Si bien debe considerarse como potencial diagnóstico diferencial de un dolor inguinal crónico o recurrente,<sup>17</sup> el estudio por imágenes es fundamental en el diagnóstico de esta entidad. La radiografía de pelvis con proyección anteroposterior, entrada y salida es el estudio inicial debido a su fácil acceso y bajo costo; sin embargo, hay reportes que informan una tasa alta de resultados falsos negativos.<sup>4,18</sup> Ante la sospecha de inestabilidad pélvica, las radiografías estáticas son inadecuadas para detectar un movimiento relativo anormal entre ambas hemipelvis.

En este contexto, se debe evaluar al paciente con radiografías de pelvis dinámicas con carga de peso en un pie y posteriormente en el otro (*flamingo view*). Garras y cols. sugieren que existe un movimiento fisiológico de 5 mm en la sínfisis púbica en personas asintomáticas.<sup>19</sup> La centellografía ósea total tiene una sensibilidad del 74-100% para la remodelación ósea y muestra alteraciones en las imágenes de tres a cinco días después del comienzo de los síntomas, revela una fractura por estrés días o semanas antes que las radiografías. También es útil para el diagnóstico diferencial cuando se sospechan lesiones metastásicas.<sup>7,18</sup> Se recurre a la tomografía computarizada principalmente cuando está contraindicada la resonancia magnética. Las lesiones crónicas pueden ser más evidentes con este estudio que con la resonancia magnética o la centellografía ósea total; sin embargo, deben reservarse solo para indicaciones específicas dado que implica una alta exposición ionizante. La resonancia magnética es el estudio recomendado luego de una radiografía sin alteraciones, es el método más sensible y específico para el diagnóstico de este cuadro, además, ofrece información sobre la gravedad y el pronóstico de la lesión.<sup>4,7</sup>

Con el fin de realizar un tratamiento adecuado de la fractura por estrés del pubis, es esencial identificar los factores de riesgo para el desarrollo de este cuadro. La terapia debería basarse en la prevención de nuevos episodios y la recuperación de la fractura.<sup>4,20</sup> El cambio de actividades, la corrección de malos hábitos deportivos, modificar el equipamiento y la superficie de práctica deportiva, optimizar los hábitos nutricionales, reconocer alteraciones hormonales y anatómicas, la fuerza muscular y la aptitud cardiovascular podrían ser de gran importancia para prevenir nuevas lesiones. El tratamiento tradicional incluye el manejo del dolor, la rehabilitación física y reducir, al mínimo, la sobrecarga del sitio afectado sin evitar las actividades de la vida diaria, inclusive la descarga en ambos miembros desde el inicio.<sup>4,12,20</sup> A pesar del tratamiento conservador temprano con las medidas antes descritas, el alivio del dolor y el retorno a la actividad previa a la lesión pueden demorar de 4 a 12 semanas.<sup>7,20</sup>

La fractura por estrés del pubis representa un desafío cuando ocurre en mujeres añosas con osteoporosis que mantienen una práctica deportiva periódica, ya que la consolidación sobre un hueso de mala calidad se torna un problema. Por lo tanto, las medidas conservadoras podrían ser insuficientes. Si bien el tratamiento recomendado para una fractura por fragilidad de la pelvis tipo Ia, según la clasificación propuesta por Rommens y Hofmann,<sup>21</sup> es el conservador, las complicaciones mencionadas en personas mayores varían desde una infección del tracto urinario y de las vías respiratorias bajas hasta un tromboembolismo pulmonar. Además, la estancia hospitalaria y los servicios de atención domiciliaria necesarios en esta población luego de sufrir esta fractura implican un alto costo económico para el sistema de salud.<sup>22,23</sup> Por lo tanto, creemos que la indicación del tratamiento depende de las condiciones generales y las enfermedades asociadas del paciente.

A pesar de que las complicaciones asociadas al tratamiento médico son menores comparadas con las del tratamiento quirúrgico, Höch y cols. mostraron que la supervivencia a mediano plazo, luego de dos años, fue mayor en los pacientes con fracturas estabilizadas quirúrgicamente.<sup>24</sup>

En nuestro caso, la paciente posmenopáusica con un índice de masa corporal de 21, osteoporosis diagnosticada por densitometría ósea y tratada junto con el Servicio de Reumatología, y el antecedente de tabaquismo constituyeron los factores de riesgo más relevantes para decidir entre los especialistas del equipo médico y la paciente un manejo quirúrgico teniendo en cuenta que, luego de seis meses, el tratamiento primario no resultó adecuado y la paciente deseaba recuperarse rápidamente para continuar con sus actividades diarias y deportivas. El seguimiento radiográfico mostró una buena evolución y el dolor en la región inguinal desapareció a los tres meses de la cirugía; la paciente reanudó su actividad deportiva a los seis meses.

## CONCLUSIONES

La fractura por estrés del pubis es una entidad conocida y poco frecuente asociada a la fragilidad ósea y a una actividad deportiva intensa. El diagnóstico es clínico y por imágenes. El tratamiento depende del tipo de fractura, las condiciones generales y las enfermedades asociadas. La indicación del tratamiento no solo debe limitarse al grado de inestabilidad de la fractura, sino que también debe tener en cuenta el contexto médico y social del paciente.

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

ORCID de F. Schumacher: <https://orcid.org/0000-0002-2528-7226>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hosey RG, Fernandez MM, Johnson DL. Evaluation and management of stress fractures of the pelvis and sacrum. *Orthopedics* 2008;31:383-5. <https://doi.org/10.3928/01477447-20080401-14>
2. Snyder RA, Koester MC, Dunn WR. Epidemiology of stress fractures. *Clin Sports Med* 2006;25(1):37-52. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.08.005>
3. Miller C, Major N, Toth A. Pelvic stress injuries in the athlete. *Sports Med* 2003;33:1003-12. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333130-00005>
4. Carmont RC, Mei-Dan O, Bennell KL. Stress fracture management: current classification and new healing modalities. *Oper Tech Sports Med* 2009;17:81-9. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2009.05.004>
5. Quinteros C. Fractura por estrés de rama iliopubiana - Reporte de caso. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba* 2018;135-6. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v0.n0.21473>
6. Bennell KL, Malcolm SA, Thomas SA, Wark JD, Brukner PD. The incidence and distribution of stress fractures in competitive track and field athletes. A twelve-month prospective study. *Am J Sports Med* 1996;24(2):211-7. <https://doi.org/10.1177/036354659602400217>
7. Costa Astur D, Zanatta F, Gonçalves Arliani G, Moraes ER, de Castro Pochini A, Ejnisman B. Stress fractures: definition, diagnosis and treatment. *Rev Bras Ortop* 2016;51(1):3-10. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.12.008>
8. Dauty M, Collon S. Incidence of injuries in French professional soccer players. *Int J Sports Med* 2011;32(12):965-9. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1283188>
9. Pepper M, Akuthota V, McCarty EC. The pathophysiology of stress fractures. *Clin Sports Med* 2006;25(1):1-6. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.08.010>
10. Joy EA, Campbell D. Stress fractures in the female athlete. *Curr Sports Med Rep* 2005;4(6):323-8. <https://doi.org/10.1097/01.csmr.0000306294.72578.a8>
11. Henning PT. The running athlete: stress fractures, osteitis pubis, and snapping hips. *Sports Health* 2014;6(2):122-7. <https://doi.org/10.1177/1941738114523381>
12. Bertolini FM, Vieira RB, Araujo de Oliveira LH, Lasmar RP, Taviano de Oliveira J. Pubis stress fracture in a 15 year old soccer player. *Rev Bras Ortop* 2011;46(4):464-7. [https://doi.org/10.1016/S2255-4971\(15\)30263-9](https://doi.org/10.1016/S2255-4971(15)30263-9)
13. Tacettin Ayanaoğlu, O Şahap Atik, Nil Tokgöz, Murat Uçar. Sacral and pubic insufficiency fractures due to bisphosphonate treatment. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2015;26(2):120-4. <https://doi.org/10.5606/ehc.2015.23>
14. Ragnarsson B, Jacobsson B. Epidemiology of pelvic fractures in a Swedish county. *Acta Orthop Scand* 1992;63:297-300. <https://doi.org/10.3109/17453679209154786>
15. Aretxabala I, Fraiz E, Pérez-Ruiz F, Ríos G, Calabozo M, Alonso-Ruiz A. Sacral insufficiency fractures. High association with pubic rami fractures. *Clin Rheumatol* 2000;19:399-401. <https://doi.org/10.1007/pl00011178>
16. Dummer AR, Tragord B, Doherty BT. Plexiform neurofibromatosis in a woman with a pubic ramus stress fracture. *J Orthop Sports Phys Ther* 2019;49(1):37. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.7495>
17. Marshall C, Gringmuth R. Pubic stress fracture presenting as a strain of adductor longus in a 16-year-old elite soccer player with Crohn's disease: a case report. *J Can Chiropr Assoc* 2019;63(3):19-204. PMID: 31988541
18. Daffner RH, Pavlov H. Stress fractures: current concepts. *Am J Roentgenol* 1992;159(2):245-52. <https://doi.org/10.2214/ajr.159.2.1632335>
19. Garras DN, Carothers JT, Olson SA. Single-leg-stance (Flamingo) radiographs to assess pelvic instability: how much motion is normal? *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(10):2114-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00277>
20. Raasch WG, Hergan DJ. Treatment of stress fractures: the fundamentals. *Clin Sports Med* 2006;25(1):29-36. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.08.013>
21. Rommens PM, Hofmann A. Comprehensive classification of fragility fractures of the pelvic ring: recommendations for surgical treatment. *Injury* 2013;44(12):1733-44. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.06.023>
22. Taillandier J, Langue F, Alemanni M, Taillandier-Heriché E. Mortality and functional outcomes of pelvic insufficiency fractures in older patients. *Joint Bone Spine* 2003;70:287-9. [https://doi.org/10.1016/s1297-319x\(03\)00015-0](https://doi.org/10.1016/s1297-319x(03)00015-0)
23. Spencer JL, Lalanadham T. The mortality of patients with minor fractures of the pelvis. *Injury* 1985;16:321-3. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(85\)90136-6](https://doi.org/10.1016/0020-1383(85)90136-6)
24. Höch A, Özkurtul O, Pieroh P, Josten C, Böhme J. Outcome and 2-year survival rate in elderly patients with lateral compression fractures of the pelvis. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* 2017;8:3-9. <https://doi.org/10.1177/2151458516681142>

# Hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla. Reporte de un caso

Tania S. Alvarado Chávez,\* Gregory H. Pezo Maposa,\*\* Lissette E. Silva González,# Carolina D. Vargas Guadalupe##

\*Centro de Artroscopia y Deporte Integral, Guayaquil, Ecuador

\*\*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Padre Carollo "Un Canto a la Vida", Quito, Ecuador

#Médica, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

##Residente asistencial, Clínica Millenium, Guayaquil, Ecuador

## RESUMEN

Una contusión tangencial sobre determinadas regiones del cuerpo puede provocar una colección subcutánea serosa límpida o translúcida que aparece súbita o lentamente, conocida como hematoma disecante de Morel-Lavallée. La localización en la cadera es muy frecuente, pero es infrecuente en la rodilla. A la lesión de Morel-Lavallée también se la llama pseudoquiste, quiste postraumático de tejidos blandos o extravasación de Morel-Lavallée. Presentamos a un paciente de 49 años, con una lesión traumática y un hematoma seroso de Morel-Lavallée que se produce por la fricción entre el tejido celular subcutáneo y la fascia durante la lesión traumática. Dada su localización infrecuente, se decidió comunicar este caso, ya que se han publicado solo un par de pacientes con este cuadro.

**Palabras clave:** Hematoma de Morel-Lavallée; seroma; lesión de tejidos blandos.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Morel-Lavallée Lesion of the Knee. Case Report

## ABSTRACT

A tangential contusion on certain regions of the body can lead to a clear or translucent serous subcutaneous collection that appears suddenly or slowly, known as Morel-Lavallée dissecting hematoma. It is frequently located in the hip and infrequently in the knee. The Morel-Lavallée lesion can be called pseudocyst, soft tissue posttraumatic cyst, or Morel-Lavallée extravasation. We present the case of a 49-year-old patient with a serous Morel-Lavallée lesion, caused by friction between the subcutaneous cellular tissue and the fascia during a traumatic injury. Given its infrequent location, it was decided to report this case, since few cases of patients with this condition have been published in the literature.

**Keywords:** Morel-Lavallée hematoma; seroma; soft tissue injury.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

La lesión de Morel-Lavallée es un cuadro poco frecuente. Fue descrita, por primera vez, por el cirujano francés Maurice Morel-Lavallée, en 1863, como una colección de líquido en la grasa del tejido celular subcutáneo.<sup>1,2</sup> Se produce predominantemente por un trauma contundente o por la práctica de deportes de contacto, como el fútbol americano y la lucha libre. Como resultado de estos factores predisponentes se generan desgarros de los vasos transaponeuróticos que provocan la separación de la fascia inmóvil de la móvil ubicada en el tejido hipodérmico y se crea una cavidad donde se acumula líquido hemático y linfático.<sup>3</sup> A lo largo de los años, ha recibido diferentes nombres: pseudoquiste suave postraumático, seudolipoma, extravasación de Morel-Lavallée, derrame de Morel-Lavallée y hematoma disecante de Morel-Lavallée.<sup>2</sup>

Recibido el 18-3-2020. Aceptado luego de la evaluación el 29-5-2020 • Dra. TANIA S. ALVARADO CHÁVEZ • dratanialvarado@hotmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2936-6802>

**Cómo citar este artículo:** Alvarado Chávez TS, Pezo Maposa GH, Silva González LE, Vargas Guadalupe CD. Hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla. Reporte de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):545-552. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1079>

Su ubicación más frecuente es en el área del muslo por la exposición a grandes traumas que impactan en las regiones pélvica y coxal, con predilección por la zona trocantérica, la segunda localización descrita e infrecuente es sobre el espacio pretibial, y se ha descrito una última presentación habitual sobre la pared abdominal con el antecedente de cirugías estéticas, como la liposucción.<sup>4</sup>

El diagnóstico no suele ser oportuno, porque los hallazgos clínicos son fluctuantes, y pueden aparecer horas, días, meses, o incluso años después del trauma. La evaluación diagnóstica incluye la anamnesis, una exploración física exhaustiva y los estudios por imágenes, como radiografía simple, ecografía o resonancia magnética.<sup>5</sup>

El tratamiento varía según ciertas características, como la evolución. Durante la fase aguda, el tratamiento indicado, en la mayoría de los casos, consiste en el drenaje del líquido mediante una punción con aguja, compresión con vendaje elástico, crioterapia y antibióticos apropiados. En las fases crónicas o en recidivas que no responden al manejo por punción, se opta por la exéresis capsular como terapéutica definitiva.<sup>6</sup>

## CASO CLÍNICO

Hombre de 49 años, estibador, sin antecedentes patológicos ni quirúrgicos, que acude a la consulta el 12 de mayo de 2019 por un cuadro clínico de seis meses de evolución caracterizado por acumulación de líquido en la zona pre-rotuliana izquierda. Como antecedente importante, señala que la zona afectada estaba en constante contacto por fricción con *pallets*. Refiere que, aproximadamente un mes atrás, en una aspiración con aguja, se había obtenido un líquido serohemático y que le habían indicados medidas conservadoras.

El día de la consulta se le realiza una punción con aguja fina y se obtiene un líquido seroso (alrededor de 15 ml), se le recomiendan medidas conservadoras, como crioterapia y vendaje compresivo. A la semana, el paciente regresó e informó que, después de unos días, fue evidente el nuevo aumento de volumen sobre el área intervenida; ante la recidiva constante, se opta por el tratamiento quirúrgico.

Se observa un aumento del volumen de la rodilla izquierda con contenido fluctuante, sin otros signos de flogosis, como calor, eritema, ni dolor (Figura 1). La lesión no es dolorosa a la palpación, ni está caliente. Presenta fluctuación de onda líquida, consistencia blanda, aspecto quístico sin adherencia y es móvil. La radiografía de tórax no muestra alteraciones. El electrocardiograma es adecuado para la edad del paciente.



Figura 1. Hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla izquierda.

*Diagnóstico:* hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla izquierda.

El 12 de junio de 2019, se opera al paciente cumpliendo con los protocolos prequirúrgicos, bajo anestesia raquídea. Se procede a realizar la isquemia de la extremidad izquierda colocando un manómetro neumático, a la asepsia y antisepsia con clorhexidina al 5% más alcohol; se colocan los campos quirúrgicos estériles (Figura 2).



**Figura 2.** Colocación de campos estériles sobre la rodilla izquierda.

Se efectúa una incisión con bisturí sobre la piel de la rodilla izquierda con abordaje anterior de aproximadamente 8 cm de largo, se observa la cápsula del hematoma con forma quística, redondeada, bien definida, bordes regulares de color amarillo pardo y se realiza la disección por la porción posterior de la zona prerrotuliana hasta liberarla completamente, se obtiene una cápsula de 5 x 4 cm aproximadamente (Figuras 3-5).



**Figura 3.** Observación directa del hematoma de Morel-Lavallée en la rodilla izquierda.



**Figura 4.** Resección del hematoma de Morel-Lavallée de la rodilla izquierda.



**Figura 5.** Pieza de resección. Cápsula del hematoma de Morel-Lavallée de la rodilla izquierda, faceta externa de 4 x 5 cm.

Se lava la cavidad prerrotuliana con solución salina y se realiza la hemostasis, sin drenaje; cierre por planos con Vicryl 3.0 intradérmico y de la piel con nailon 3.0, más colocación externa de gasas estériles y vendaje compresivo (Figura 6).

La cirugía se llevó a cabo en el quirófano y fue un procedimiento ambulatorio. Se administraron los siguientes fármacos: cefalexina 500 mg, cada 12 h; paracetamol 500 mg, cada 8 h más ibuprofeno 500 mg, cada 12 h, por 15 días. El paciente evolucionó de manera óptima (Figura 7). En la consulta de seguimiento a los 15 días, se retiraron los puntos. A los 20 días, el paciente tenía un buen rango de movilidad y el cuadro se había resuelto de manera definitiva, por lo que fue dado de alta por el Servicio de Traumatología.



**Figura 6.** Sutura de la piel sobre la rodilla izquierda.



**Figura 7.** Cicatrización de la piel en el período resolutivo del cuadro.

## DISCUSIÓN

El hematoma de Morel-Lavallée se describe como una rotura de las fascias donde se produce una acumulación de líquido seroso sobre el tejido aponeurótico, relacionado con un trauma cerrado previo sobre las partes blandas, junto con una lesión de vasos sanguíneos y linfáticos que provoca extravasación del líquido que ocupa la cavidad virtual.

El hematoma se asienta, sobre todo, en la zona trocantérica, en el área de la cadera y la espalda baja específicamente; la localización en la rodilla es infrecuente, si bien se han publicado numerosos casos del hematoma en la cadera, los casos en la rodilla son limitados. En la actualidad, debido a la alta frecuencia de accidentes de motocicleta de bajo impacto, la localización en la cara anterior de la rodilla es más frecuente de lo que se cree. En Ecuador, no hay publicaciones sobre casos, su clínica y los procedimientos terapéuticos.<sup>6</sup>

En general, el hematoma puede desarrollarse días, semanas o meses después del trauma<sup>5</sup> y, de ello, depende la estrategia terapéutica. McKenzie y cols.<sup>7</sup> determinan el período de evolución (tiempo transcurrido desde la lesión hasta la aparición del seroma) en: agudo de 1 a 3 días, subagudo de 4 a 30 días y crónico >30 días. En las fases agudas, se procede a la evacuación por aguja y al drenaje aspirativo más crioterapia, sumado a medidas de compresión sobre la zona intervenida, lo que se conoce como tratamiento conservador, y es la terapéutica que más se indica en la mayoría de los casos. La cirugía se reserva para las fases crónicas o ante la falta de respuesta al tratamiento conservador. En estas situaciones, se opta por una cirugía abierta, tal como ocurrió en el paciente presentado, cuyo cuadro clínico tenía seis meses de evolución y las alternativas terapéuticas conservadoras y de aspiración habían fracasado, por lo que se lo consideró y trató como un caso crónico.

La técnica usada por Fernández y cols. consiste en la disección de la cápsula del hematoma de Morel-Lavallée en el muslo con la colocación de dos drenajes.<sup>4</sup> En nuestro caso, se procedió a realizar exéresis de la cápsula por vía anterior, sin drenaje al exterior, y no hubo signos de complicaciones durante el posoperatorio.

## CONCLUSIONES

La frecuencia del hematoma de Morel-Lavallée es baja en términos generales, los casos descritos en reportes científicos son, en su mayoría, casos clínicos y la conducta terapéutica en la región glútea, la principal causa descrita es un trauma tangencial de gran impacto sobre la zona afectada. Casi siempre se opta por un tratamiento conservador y, para los casos crónicos o ante una inadecuada respuesta luego de la aspiración con aguja fina, se indica la cirugía con la identificación y disección de la cápsula.

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

ORCID de G. H. Pezo Maposa: <https://orcid.org/0000-0002-4888-4998>

ORCID de L. E. Silva González: <https://orcid.org/0000-0002-0225-443X>

ORCID de C. D. Vargas Guadalupe: <https://orcid.org/0000-0002-5193-0609>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bonilla-Yoon I, Masih S, Patel DB, White EA, Levine BD, Chow K, et al. The Morel-Lavallée lesion: pathophysiology, clinical presentation, imaging features, and treatment options. *Emerg Radiol* 2014;21(1):35-43. <https://doi.org/10.1007/s10140-013-1151-7>
2. Mellado JM, Bencardino JT. Morel-Lavallée lesion: Review with emphasis on MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2005;13(4):775-82. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2005.08.006>
3. Kaya A, Goksen M, Ata U, Aktaş EÖ. The importance of Morel-Lavallée lesion in medicolegal evaluation: a case report. *Medicine Science|International Medical Journal* 2017;6(3):1. <https://doi.org/10.5455/medscience.2017.06.8626>

4. Fernández García A, Fernández Pascual CF, Santoyo Gil-López F, Alonso Rosa S. Pseudoquistes de Morel-Lavallée tras abdominoplastia sin lipoaspiración. *Cir Plást Ibero-Latinoam* 2009;35(2):163-8. <https://doi.org/10.4321/S0376-78922009000200013>
5. Herreros Sáenz M, Albañil Ballesteros MR, Cabezudo Pedraza J. Seroma de Morel-Lavallée. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2019;21(83):271-3. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322019000300016](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000300016)
6. Reguera Rodríguez R, Jordán Padrón M, Socorro Santana MC, Hidalgo Ruiz M, Saavedra Jordán LM. Giant Morel Lavallée hematoma in the right knee: case report. *Rev Med Electrón* 2018;40(4):1172-8. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000400023&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400023&lng=es)
7. McKenzie GA, Niederhauser BD, Collins MS, Howe BM. CT characteristics of Morel-Lavallée lesions: an under-recognized but significant finding in acute trauma imaging. *Skeletal Radiol* 2016;45(8):1053-60. <https://doi.org/10.1007/s00256-016-2374-y>

# Reconstrucción del labrum de la cadera con injerto de ligamento redondo de la cabeza femoral. Presentación de un caso y descripción de la técnica quirúrgica

Fernando Díaz Dilernia, Franco L. De Cicco, Fernando Comba, Martín Buttaró, Gerardo Zanotti

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

Las lesiones del labrum de la cadera con sustancia insuficiente se pueden tratar con técnicas de aumento, de reconstrucción o con trasplante de tejidos. Si el remanente labral es muy escaso, las opciones reconstructivas serían las más adecuadas. Se presenta el caso de una paciente de 40 años con dos cirugías artroscópicas previas fallidas por lesión labral, que fue sometida a una luxación controlada de cadera, siguiendo la técnica original descrita por Ganz, y a la resección del ligamento redondo de la cabeza femoral para cubrir el defecto del labrum. Según nuestro conocimiento, se trata del primer reporte de reconstrucción labral utilizando el ligamento redondo de la cabeza femoral en nuestro medio. Pese a los resultados poco alentadores en pacientes con cirugías previas, la reconstrucción labral utilizando el ligamento redondo ha mostrado ser una alternativa viable.

**Palabras clave:** Cadera; acetábulo; autoinjertos; lesión labral; luxación controlada.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Hip Labral Reconstruction Using the Ligamentum Teres Capitis: Case Report and Surgical Technique

## ABSTRACT

Labral tears with insufficient substance can be treated with augmentation techniques, reconstruction, or grafting techniques. If the remnant labrum is very scarce, reconstructive options would be the most appropriate. We present the case of a 40-year-old female patient who had undergone two failed hip arthroscopies due to labral tears. Following the original technique described by Ganz, a surgical hip dislocation was performed, and the Ligamentum Teres Capitis was resected to cover the labral defect. To our knowledge, this is the first report of labral reconstruction using the Ligamentum Teres Capitis in our literature. Despite poorly reported outcomes in patients with previous procedures, surgical repair using the Ligamentum Teres Capitis has proven to be a viable option.

**Keywords:** Hip; acetabulum; autografts; labral tear; surgical hip dislocation.

**Level of Evidence:** IV

## INTRODUCCIÓN

El 5-15% de las lesiones sufridas por atletas provoca dolor de cadera, y más de la mitad de estos pacientes refiere síntomas mecánicos atribuibles a una lesión labral.<sup>1,2</sup> El labrum aumenta la superficie de contacto del acetábulo,<sup>3</sup> mejora la estabilidad articular<sup>4</sup> reduciendo las fuerzas de carga que se transmiten al cartílago e interviene en la propiocepción.<sup>5,6</sup> Para el correcto efecto de sellado del labrum sobre la cadera, se necesita un tejido intacto que genere la presurización del líquido articular. Esto protegería y disminuiría la carga sobre el cartílago, y, en consecuencia, se reduce la fricción femoroacetabular.<sup>5,7</sup> Las lesiones labrales disminuyen la presurización dentro de la cadera y se ha demostrado que la presión intrarticular se restituye luego de su reparación.<sup>8</sup>

Recibido el 30-10-2020. Aceptado luego de la evaluación el 28-12-2020 • Dr. FERNANDO DÍAZ DILERNIA • fernandodiazdilernia@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-7830-2207>

**Cómo citar este artículo:** Díaz Dilernia F, De Cicco FL, Comba F, Buttaró M, Zanotti G. Reconstrucción del labrum de la cadera con injerto de ligamento redondo de la cabeza femoral. Presentación de un caso y descripción de la técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):553-559. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1281>

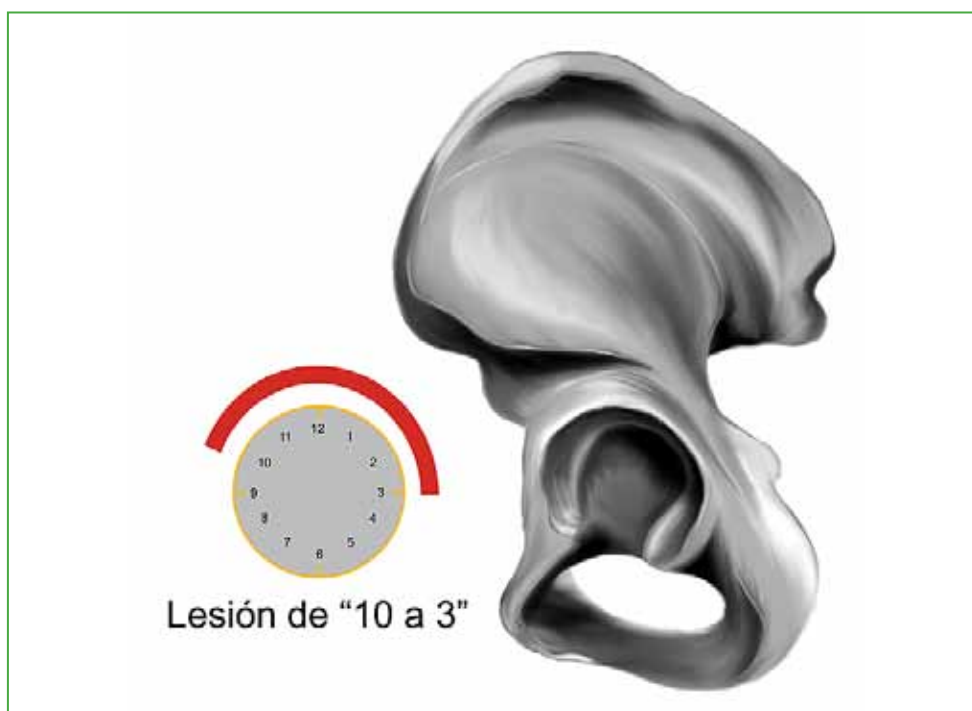
En la cirugía de preservación articular de cadera, se utilizan suturas de anclaje para reparar el labrum lesionado.<sup>9</sup> Si el remanente es demasiado delgado o está extensamente dañado, las opciones de tratamiento incluyen la resección o la reconstrucción del tejido. Si bien se han reportado buenos resultados con el desbridamiento labral,<sup>10</sup> hay evidencia suficiente para recomendar su reparación o reconstrucción para así preservar su función estabilizadora.<sup>9</sup> En 2001, Ganz y cols. describieron la técnica de luxación controlada para el tratamiento del choque femoroacetabular con la que obtuvieron resultados iniciales alentadores.<sup>11-13</sup> Una de las desventajas es la rehabilitación más prolongada, debido a la osteotomía trocantérica, el deterioro de la propiocepción y la pérdida de la estabilidad atribuida a la capsulotomía y a la resección del ligamento redondo. Como alternativa, Hartmann y cols.<sup>14</sup> describieron un procedimiento mínimamente invasivo asistido por artroscopia.

El propósito de este artículo es describir la técnica quirúrgica de reconstrucción labral utilizando el ligamento redondo de la cabeza femoral como injerto, y comunicar los resultados posoperatorios en una paciente tratada con esta técnica. A nuestro entender, este sería el primer caso reportado en nuestro medio.

## CASO CLÍNICO

Una mujer de 40 años, bailarina profesional, con antecedente de dos artroscopias fallidas realizadas en otro Centro, consultó por coxalgia izquierda, marcha con asistencia y un rango de movilidad disminuido por el dolor. Tenía una flexión de 0°-80°, una extensión de 90°-0°, una abducción de 0°-35°, una aducción de 35°-0° y una rotación externa e interna de 0°-25°.

Se le realizaron radiografías anteroposterior de pelvis y de perfil de cadera, tomografía computarizada y resonancia magnética, que revelaron una extensa lesión del labrum desde hora 10 hasta hora 3 (Figura 1), con zonas de escasos 2 mm de espesor. Los cambios degenerativos se correspondían a un grado 1 de la clasificación de Tönnis. El índice acetabular y el ángulo centro-borde lateral de Wiberg, medidos en las radiografías preoperatorias eran de 3° y 33°, respectivamente. El ángulo alfa preoperatorio, medido en los cortes axiales de la resonancia magnética era de 40°. El puntaje clínico-funcional preoperatorio de Merle d'Aubigné y Postel era de 8. Con el diagnóstico de una lesión labral extensa y tras un tratamiento conservador sin éxito, se le propuso a la paciente una luxación controlada de cadera, siguiendo la técnica descrita por Ganz, y la reconstrucción labral utilizando el ligamento redondo de la cabeza femoral como injerto.



**Figura 1.** Dibujo anatómico de toda la superficie del acetábulo. A la izquierda, se observa la representación esquemática de un reloj para ejemplificar la extensa lesión labral sufrida por el paciente.

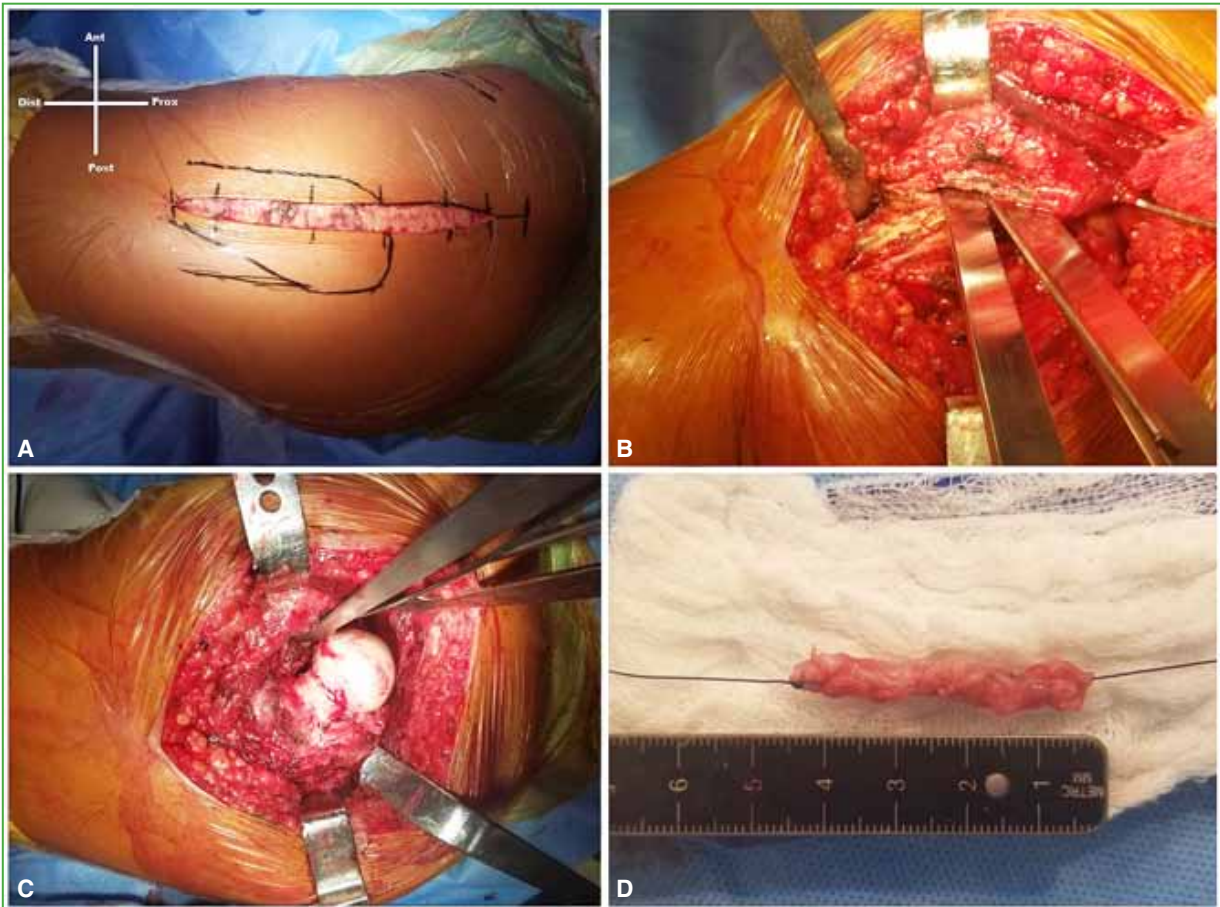
## Técnica quirúrgica

La vascularización de la cabeza femoral es provista principalmente por la rama profunda de la arteria circunfleja femoral medial (ACFM),<sup>15</sup> la cual está protegida por el músculo obturador externo durante la luxación quirúrgica controlada de la cadera. Mediante un abordaje posterolateral junto con una osteotomía trocantérica, la cadera puede ser luxada hacia anterior, respetando la integridad de los músculos rotadores externos y logra una exposición de 360°. Para ello, con la paciente en decúbito lateral, se realiza un abordaje posterior de cadera (Figura 2A), incidiendo la fascia lata y el glúteo mayor, buscando su retracción posterior para acceder a la región posterolateral, aún recubierta por los músculos rotadores. El primer ayudante rota la pierna internamente para lograr la correcta identificación del borde posterior del glúteo medio, permitiendo así la ulterior incisión desde el borde posterosuperior del trocánter mayor hasta el borde posterior del vasto lateral.

Con una sierra oscilante y escoplos, se efectúa la osteotomía del trocánter mayor, que debe respetar la inserción más posterior del glúteo medio a nivel proximal, para así preservar la rama profunda de la ACFM que se hace intracapsular a nivel proximal del músculo gémimo superior (Figura 2B). El fragmento del trocánter mayor se desplaza hacia anterior manteniendo la inserción del vasto lateral, previa liberación del glúteo mayor y de las fibras más posteriores del glúteo medio. Luego de una cuidadosa retracción del borde posterior del glúteo medio, el tendón del músculo piriforme se hace visible. A continuación, el borde inferior del glúteo menor se separa del piriforme y de la cápsula subyacente conservando la anastomosis formada entre la arteria glútea inferior y la ACFM. Especial reparo se debe tener con el nervio ciático, el cual puede ser identificado por debajo del músculo piriforme.

Posteriormente, se procede a la exposición de la cápsula articular retrayendo en sentido anterosuperior el plano muscular, inclusive el glúteo menor. En este paso, es fundamental que el ayudante flexione y rote hacia afuera la cadera para poder visualizar correctamente la cápsula y permitirle al cirujano incidirla en sentido anterolateral y anteroinferior, en forma de zeta protegiendo la rama profunda de la ACFM. La primera incisión realizada se completa extendiéndola hasta el reborde acetabular, llegando posteriormente hasta el tendón del piriforme y en paralelo al labrum.

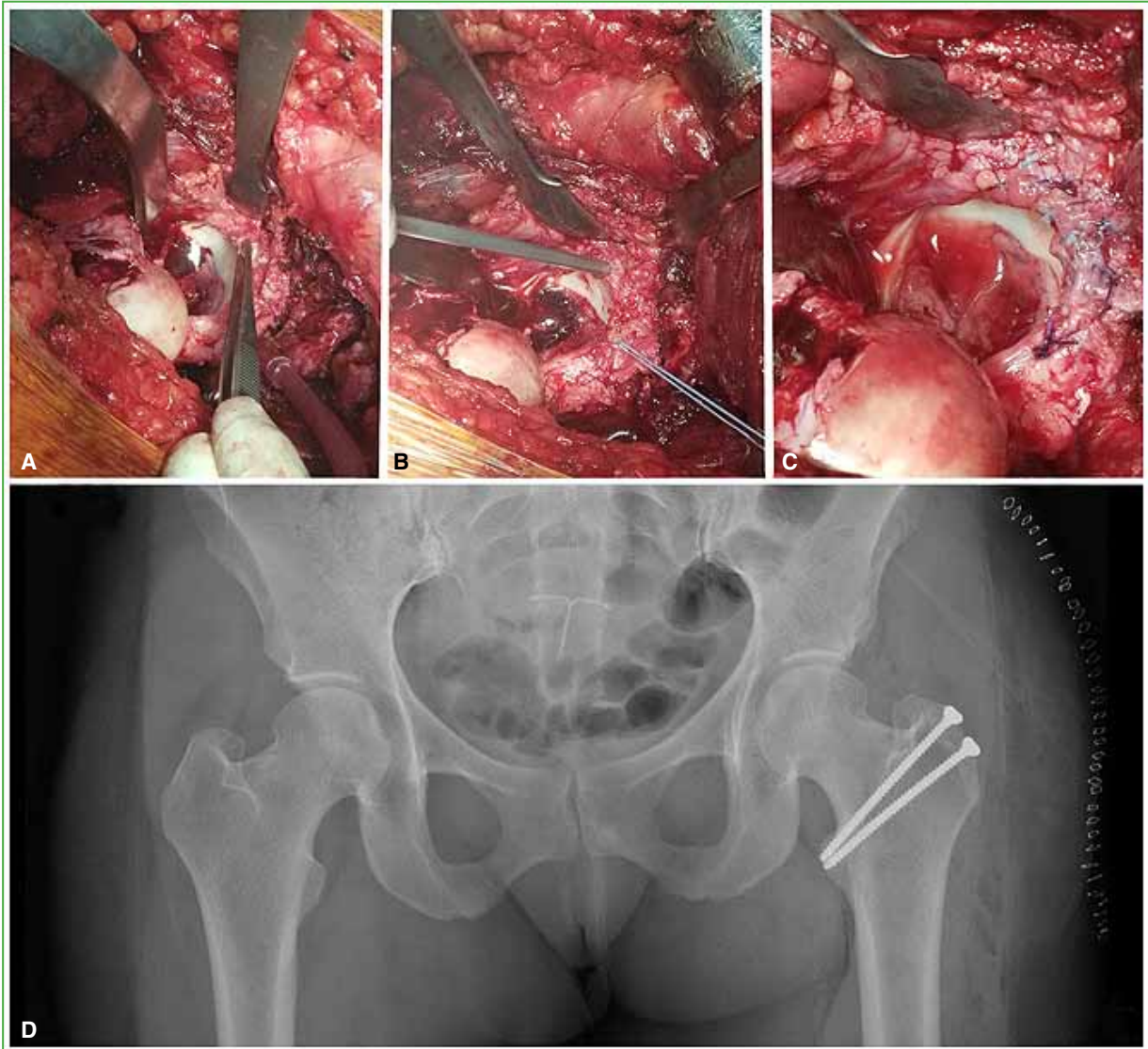
En el siguiente paso, se realiza la luxación controlada de la cadera mediante flexión y rotación externa depositando la pierna en una bolsa estéril. A continuación, se secciona el ligamento redondo, lo que permite la luxación completa hacia anterior, obteniendo una visión de 360° tanto del acetábulo como de la cabeza femoral (Figura 2C). En nuestro caso, se conservó y desbridó el ligamento redondo seccionado, y se le realizó una incisión longitudinal incompleta logrando un ancho de 5 mm aproximadamente, para luego ser tubulizado con el uso de suturas reabsorbibles (Figura 2D).



**Figura 2.** **A.** Abordaje posterolateral de cadera con el paciente en decúbito lateral derecho. **B.** Osteotomía del trocánter mayor respetando la inserción más posterior del glúteo medio a nivel proximal. **C.** Maniobras de flexión, rotación externa y sección del ligamento redondo para lograr la luxación controlada de la cadera hacia anterior con una visión de 360°. **D.** Tubulización del injerto de ligamento redondo.

Para una correcta y completa visualización del acetábulo, el asistente debe elevar la rodilla y ejercer una carga axial sobre ella, desplazando así la cabeza femoral hacia posterior. Debido a los antecedentes quirúrgicos de nuestra paciente, el labrum remanente era prácticamente nulo desde hora 10 hasta hora 3, con abundante tejido cicatricial (Figura 3A). Se efectuaron el desbridamiento correspondiente y la osteoplastia acetabular necesaria para lograr un lecho receptor adecuado para el injerto. No fue necesario realizar una osteoplastia femoral, ya que la paciente no tenía una lesión de tipo CAM en el cuello femoral. Luego se extrajeron los arpones utilizados en las cirugías previas y se marcó la zona del defecto sobre el reborde óseo acetabular.

Ya con el injerto tubulizado, se lo coloca en posición logrando su fijación mediante arpones biodegradables (Figura 3B). Una vez que el injerto es fijado, se colocan puntos reabsorbibles de refuerzo con la cápsula articular circundante (Figura 3C). El cartílago articular expuesto es irrigado, de forma constante, con solución de Ringer lactato para evitar su degeneración. Durante la cirugía, se utilizó la clasificación de Beck<sup>16</sup> para categorizar el daño condral, que era de grado 1. La reducción de la cadera se logró fácilmente mediante tracción manual sobre la rodilla flexionada y rotación interna de la cadera. El efecto de sellado del labrum es recuperado y corroborado bajo visión directa cuando se escucha el sonido característico al intentar luxar la cadera nuevamente. La cápsula articular debe repararse sin demasiada tensión para evitar el daño de los vasos retinaculares. Por último, se reduce el trocánter mayor y se lo fija con dos tornillos corticales de 3,5 mm (Figura 3D).



**Figura 3.** A. Labrum deficiente, con abundante tejido cicatricial. B. Desbridamiento del reborde óseo acetabular y colocación de arpones biodegradables. C. Puntos de refuerzo reabsorbibles con la cápsula articular circundante. D. Radiografía anteroposterior de pelvis posoperatoria que muestra la reducción y fijación del trocánter mayor con dos tornillos corticales de 3,5 mm.

Se administra profilaxis antitrombótica con heparina de bajo peso molecular (40 mg/día), por vía subcutánea, durante cuatro semanas. La rehabilitación posoperatoria incluye la movilidad activa y pasiva asistidas, y la carga parcial de peso sobre el lado operado durante cuatro semanas, con aumento progresivo, según la tolerancia, en las próximas dos semanas. La flexión de la cadera se limita a los 90°, y se indica una rotación interna y externa de 20° durante cuatro semanas, con un aumento gradual en las semanas posteriores.

### Resultados posoperatorios

Se realizaron controles clínico-funcionales a los 15, 45 y 90 días de la cirugía, y luego, anualmente. En cada consulta, se realizaron los controles radiográficos correspondientes y clínicos mediante la escala de Merle d'Aubigné y Postel.

Luego de 45 días, se autorizó la carga completa de peso y la marcha sin asistencia, y la paciente retomó sus actividades laborales a los tres meses de la cirugía. Evolucionó sin inconvenientes durante los primeros 12 meses. Luego de ese período, comenzó nuevamente con dolor a la movilidad activa y pasiva, y un rango de movilidad limitado por el dolor. A los 18 meses de seguimiento, la paciente continúa con la misma sintomatología, realiza rehabilitación kinesiológica y utiliza un bastón para deambular largas distancias. El puntaje clínico-funcional posoperatorio de Merle d'Aubigné y Postel fue de 11, con una flexión de 0°-90°, una extensión de 100°-0°, una abducción de 0°-40°, una aducción de 40°-0° y una rotación externa e interna de 0°-30°.

## DISCUSIÓN

La lesión del labrum es más frecuente en caderas con morfologías combinadas o de tipo *pincer*, no así en lesiones de tipo CAM pura,<sup>17</sup> y diferentes estudios han reafirmado la teoría del efecto de sellado del tejido labral. Un labrum sano, además de ser un estabilizador primario de la cadera, contribuye con una estabilidad adicional a través de este efecto. Por su parte, el líquido intrarticular ejerce una presión negativa otorgando una mayor estabilidad, siempre y cuando el labrum se encuentre indemne.<sup>18</sup> Según lo publicado, la reconstrucción labral utilizando el injerto de ligamento redondo restaura, de forma satisfactoria, esta función de sellado.

Se han descrito distintas técnicas abiertas y artroscópicas para la reparación labral. Mientras que la reconstrucción del labrum reemplaza al tejido dañado, el aumento con injerto preserva el tejido original sano.<sup>19</sup> De esta manera, se busca mantener la capacidad de tensión circunferencial preservando el remanente labral sano para así mejorar el efecto de sellado. Esta se logra colocando el injerto entre el reborde óseo acetabular y el labrum sano remanente. El ligamento redondo es un injerto ideal, ya que puede ser resecado fácilmente durante la luxación controlada de la cadera sin generar una morbilidad adicional. Otra alternativa es el injerto de fascia lata o la cintilla iliotibial como han comunicado Philippon y cols.<sup>20</sup> Una ventaja de la cirugía abierta es que permite confirmar la restauración del efecto de sellado cuando se escucha el sonido característico al intentar luxar la cadera. También permite reajustar el injerto y asegurar la correcta sutura de este más fácilmente.

La evidencia bibliográfica es contundente respecto al antecedente quirúrgico en estos pacientes. Weidner y cols. han observado resultados inferiores utilizando el ligamento redondo de la cabeza femoral como injerto para la reconstrucción labral en pacientes que ya habían sido operados.<sup>21</sup> Se han descrito adherencias intrarticulares, recurrencias, mala calidad de los tejidos y presencia de osteofitos. Por otra parte, los pacientes con cirugías previas tienen un historial de dolor más prolongado y, por lo tanto, podría postularse que su cronificación es una posible causa de los malos resultados.

Philippon y cols.<sup>20</sup> también demostraron una menor satisfacción posoperatoria asociada al estrechamiento del espacio articular (<2 mm), el aumento de la edad del paciente (>30 años) y el tiempo de espera >1 año para la cirugía desde el momento de la lesión. Por el contrario, los buenos resultados de esta técnica se basan principalmente en un minucioso conocimiento de la anatomía, una adecuada exposición del acetábulo, una preparación y fijación correctas del injerto, la adecuada restauración del efecto de sellado corroborada baja visión directa en la cirugía abierta, y finalmente en una cuidadosa rehabilitación posoperatoria.

## CONCLUSIONES

La reconstrucción labral a cielo abierto utilizando el injerto de ligamento redondo de la cabeza femoral ha mostrado ser una alternativa viable sin un aumento significativo de la morbilidad. Es importante destacar que dicha técnica es un procedimiento de salvataje y requiere de un cirujano entrenado y de ciertas características propias del paciente para lograr un resultado satisfactorio. Se pueden esperar resultados poco alentadores en pacientes con cirugías previas, >30 años, con un estrechamiento articular <2 mm y un tiempo de espera >1 año desde la lesión hasta la reconstrucción quirúrgica.

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

ORCID de F. L. De Cicco: <https://orcid.org/0000-0001-9844-140X>  
ORCID de F. Comba: <https://orcid.org/0000-0002-2848-2983>

ORCID de M. Buttaró: <https://orcid.org/0000-0003-3329-778X>  
ORCID de G. Zanotti: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4832>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Philippon MJ, Schroder e Souza BG, Briggs KK. Labrum: resection, repair and reconstruction sports medicine and arthroscopy review. *Sports Med Arthrosc* 2010;18(2):76-82. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181de376e>
2. Singh PJ, O'Donnell JM. The outcome of hip arthroscopy in Australian football league players: a review of 27 hips. *Arthroscopy* 2010;26(6):743-9. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2009.10.010>
3. Haviv B, O'Donnell J. Arthroscopic treatment for acetabular labral tears of the hip without bony dysmorphism. *Am J Sports Med* 2011;(39 Suppl):79S-84S. <https://doi.org/10.1177/0363546511412915>
4. Ejnisman L, Philippon MJ, Lertwanich P. Acetabular labral tears: diagnosis, repair, and a method for labral reconstruction. *Clin Sports Med* 2011;30(2):317-29. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2010.12.006>
5. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. An in vitro investigation of the acetabular labral seal in hip joint mechanics. *J Biomech* 2003;36(2):171-8. [https://doi.org/10.1016/s0021-9290\(02\)00365-2](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(02)00365-2)
6. Ferguson SJ, Bryant JT, Ganz R, Ito K. The influence of the acetabular labrum on hip joint cartilage consolidation: a poroelastic finite element model. *J Biomech* 2000;33(8):953-60. [https://doi.org/10.1016/s0021-9290\(00\)00042-7](https://doi.org/10.1016/s0021-9290(00)00042-7)
7. Cadet ER, Chan AK, Vorys GC, Gardner T, Yin B. Investigation of the preservation of the fluid seal effect in the repaired, partially resected, and reconstructed acetabular labrum in a cadaveric hip model. *Am J Sports Med* 2012;40(10):2218-23. <https://doi.org/10.1177/0363546512457645>
8. Nepple JJ, Philippon MJ, Campbell KJ, Dornan GJ, Jansson KS, LaPrade RF, et al. The hip fluid seal--Part II: The effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip stability to distraction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(4):730-6. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2875-y>
9. Espinosa N, Beck M, Rothenfluh DA, Ganz R, Leunig M. Treatment of femoro-acetabular impingement: preliminary results of labral refixation. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2007;(89 Suppl 2) Pt.1:36-53. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01123>
10. Byrd JWT, Jones KS. Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year follow up. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468(3):741-6. <https://doi.org/10.1007/s11999-009-0841-11>
11. 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>
12. Peters CL, Erickson JA. Treatment of femoro-acetabular impingement with surgical dislocation and debridement in young adults. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1735-41. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00514>
13. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;(417):112-20. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000096804.78689.c2>
14. Hartmann A, Günther K-P. Arthroscopically assisted anterior decompression for femoroacetabular impingement: technique and early clinical results. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129(8):1001-9. <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0806-4>
15. Sevitt S, Thompson RG. The distribution and anastomoses of arteries supplying the head and neck of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:560-73. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.47B3.560>
16. Amenabar T, Piriz J, Mella C, Hetaimish BM, O'Donnell J. Reliability of 3 different arthroscopic classifications for chondral damage of the acetabulum. *Arthroscopy* 2015;31(8):1492-6. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.02.029>
17. Beck M, Leunig M, Parvizi J, Boutier V, Wyss D, Ganz R. Anterior femoroacetabular impingement: part II. Midterm results of surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(418):67-73. PMID: 15043095
18. Philippon MJ, Nepple JJ, Campbell KJ, Dornan GJ, Jansson KS, LaPrade RF, et al. The hip fluid seal--Part I: the effect of an acetabular labral tear, repair, resection, and reconstruction on hip fluid pressurization. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(4):722-9. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-2874-z>
19. Ito K, Leunig M, Ganz R. Histopathologic features of the acetabular labrum in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(429):262-71. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000144861.11193.17>
20. Philippon MJ, Briggs KK, Hay CJ, Koppersmith DA, Dewing CB, Huang MJ. Arthroscopic labral reconstruction in the hip using iliotibial band autograft: technique and early outcomes. *Arthroscopy* 2010;26(6):750-6. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2009.10.016>
21. Weidner J, Wyatt M, Beck M. Labral augmentation with ligamentum capitis femoris: presentation of a new technique and preliminary results. *J Hip Preserv Surg* 2018;5(1):47-53. <https://doi.org/10.1093/jhps/hnx049>

# Resolución del caso

**Rodrigo Re**

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

*Presentación del caso en la página 444.*

**DIAGNÓSTICO:** Gonalgia. Linfoma óseo primario.

## DISCUSIÓN

En la radiografía, se identifica un patrón permeativo, con marcado compromiso del cóndilo externo y, en menor medida, del cóndilo interno (Figura 3).

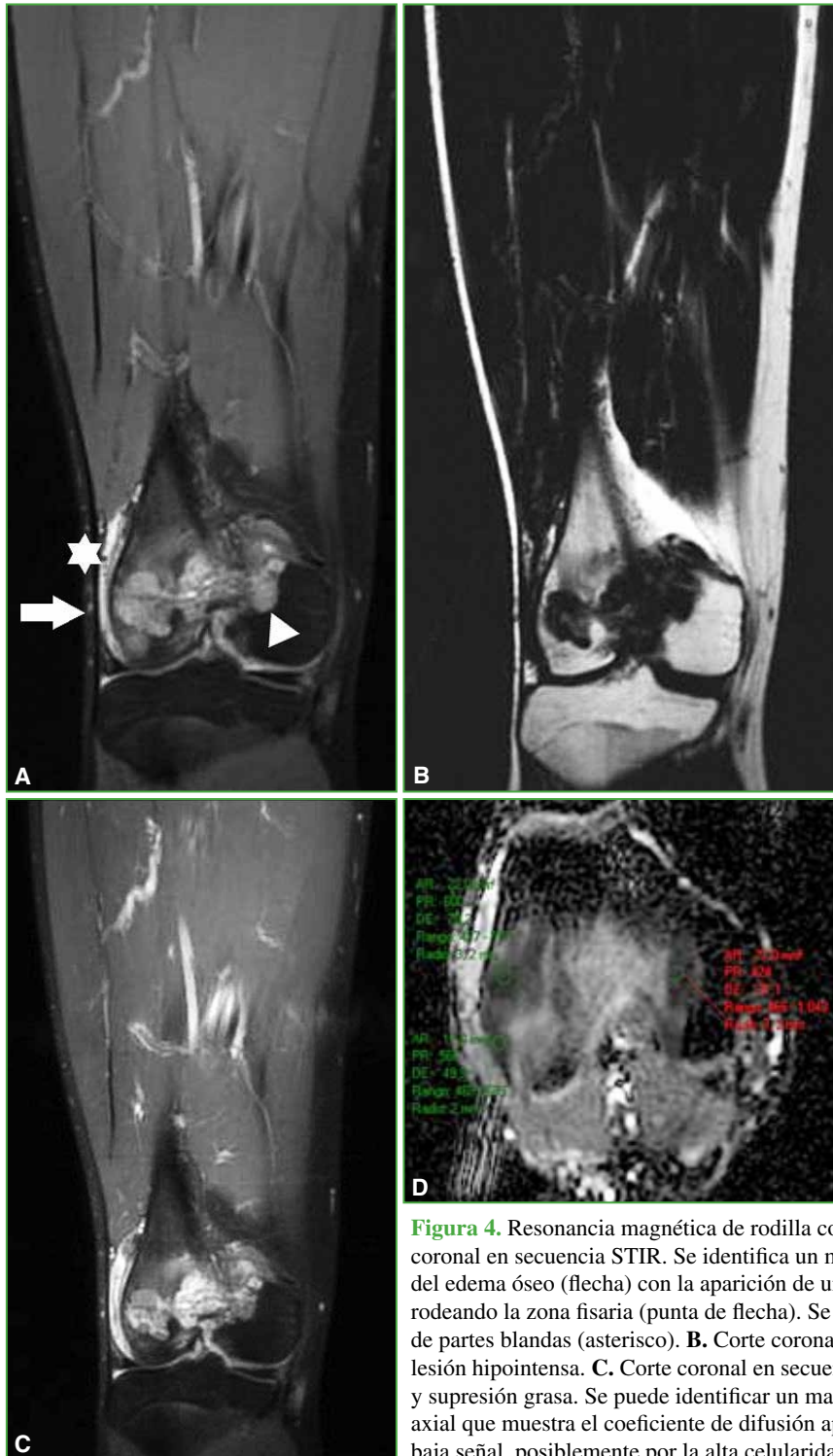


**Figura 3.** Radiografías de rodilla derecha de frente y de perfil. Lesión de aspecto permeativo que compromete el cóndilo externo (flecha), sin lesión de la cortical ni reacción perióstica, con pasaje al cóndilo interno (punta de flecha).

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

**Cómo citar este artículo:** Re R. Instrucción Ortopédica de Posgrado – Imágenes. Resolución del caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):560-565. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1410>

En la resonancia magnética, se observa un mayor edema óseo acompañado de una tumoración que envuelve el cartílago de crecimiento, polilobulada, que adelgaza la cortical posterior, sin romperla (Figura 4A). Persiste la hipointensidad en las secuencias T1 (Figura 4B) y hay un marcado realce tras la inyección del medio de contraste (Figura 4C). En las secuencias de difusión, se comporta hiperintensa, con baja señal en el coeficiente de difusión aparente (valor promedio  $0,6 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ), lo que plantea la posibilidad de una lesión con alta celularidad (Figura 4D).



**Figura 4.** Resonancia magnética de rodilla con contraste. **A.** Corte coronal en secuencia STIR. Se identifica un mayor compromiso del edema óseo (flecha) con la aparición de una lesión polilobulada rodeando la zona fisaria (punta de flecha). Se acompaña de edema de partes blandas (asterisco). **B.** Corte coronal en secuencias T1, lesión hipointensa. **C.** Corte coronal en secuencias T1 con contraste y supresión grasa. Se puede identificar un marcado realce. **D.** Corte axial que muestra el coeficiente de difusión aparente (CDA) con baja señal, posiblemente por la alta celularidad.

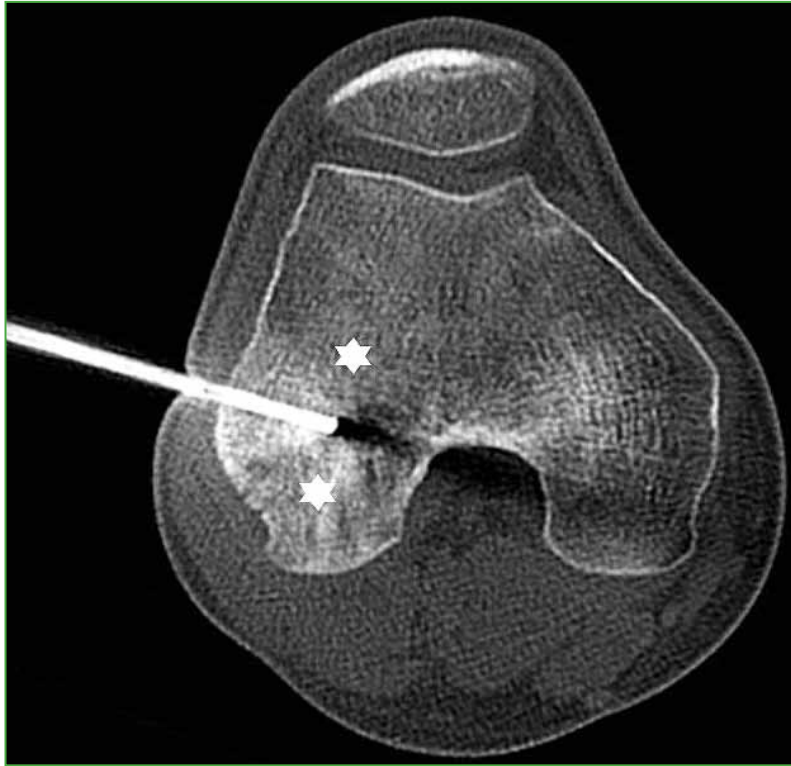
Ante estos hallazgos se solicita una consulta en el Servicio de Hematología-Oncología donde se constata el dolor de un año de evolución, sin pérdida de peso y con ligera atrofia de la masa muscular del muslo derecho.

El paciente se somete a estudios de medicina nuclear para evaluar y estadificar la lesión. La tomografía de emisión monofotónica (SPECT) mostró una marcada captación en las fases precoces y tardías (Figura 5A) y la tomografía por emisión de positrones (PET), una lesión hipermetabólica con SUVmax de 8,1 (Figura 5B).



**Figura 5.** Medicina nuclear. **A.** Tomografía de emisión monofotónica, de cuerpo entero. Se visualiza la hipercaptación de la rodilla derecha en las zonas metafisaria y epifisaria. La rodilla izquierda tiene una tenue captación en el cartílago de crecimiento. **B.** Tomografía por emisión de positrones. Se observa una zona hipermetabólica en el extremo distal del fémur derecho.

Posteriormente y sabiendo que se trataba de una única lesión, el Comité de Tumores decide realizar una biopsia guiada por tomografía (Figura 6). El estudio anatomopatológico informó una infiltración linfoide a nivel intertrabecular y marcados fenómenos de atricción celular, con inmunohistoquímica positiva para CD20, CD10 y Bcl6, y un alto índice de proliferación (ki67).



**Figura 6.** Biopsia ósea de cóndilo externo guiada por tomografía con aguja gruesa 11 4G. Se identifica un patrón permeativo que confunde hueso normal y hueso patológico (asterisco).

## DIAGNÓSTICO

Con todos estos hallazgos se diagnostica linfoma óseo primario.

El linfoma óseo primario es un tipo de linfoma no Hodgkin. Se trata de una lesión poco frecuente (5% de todos los linfomas extraganglionares). Se localiza en las regiones de médula ósea roja persistente, preferentemente en adultos. Tiene predilección por los huesos largos (71%) y, en menor medida, por los huesos planos (25%).

Suele comprometer extensamente el hueso con destrucción permeativa (70%). Puede manifestarse como una lesión lítica con engrosamiento cortical debido al compromiso endóstico. Cuando la lesión empieza a exteriorizarse lo hace con reacción perióstica de tipo laminada.

Clínicamente se presenta con dolor óseo, a veces, con masa palpable. Cuando hay compromiso de la columna puede provocar síntomas neurológicos. Los pacientes pueden debutar con fracturas patológicas. En raras ocasiones, presentan síntomas B (fiebre, sudores nocturnos, pérdida de peso).

El rango etario es amplio (de 1 a 86 años), pero es infrecuente en niños <10 años. Tiene ligera predilección por el sexo masculino (1,5:1).

El linfoma óseo primario representa el 3-7% de todos los tumores óseos malignos y la supervivencia a los 5 años es del 83-90%.

El tratamiento consiste en la combinación de radioterapia y quimioterapia.

Los estudios de medicina nuclear sirven para evaluar la cantidad de lesiones y caracterizarlas antes del tratamiento y después.

Los diagnósticos diferenciales más frecuentes son: sarcoma de Ewing y osteomielitis (Figuras 7 y 8).

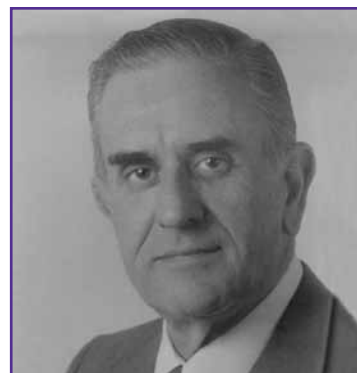


**Figura 7.** Niña de 13 años con dolor en la rodilla derecha de 3 meses de evolución, histológicamente probado como sarcoma de Ewing. Las radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de la rodilla derecha muestran una región irregular mal definida de desmineralización metafisaria (flechas) con un festoneado cortical anterior mínimo (B, punta de flecha). C. Resonancia magnética, corte coronal, en secuencias T1 sin contraste. Se observan la línea intramedular de demarcación del tumor (flecha larga), un edema intramedular mal definido (flecha corta). D. Secuencia STIR, cortes coronal y sagital poscontraste, en secuencia T1. La imagen con supresión grasa (E) revela la extensión del edema con realce intramedular (flechas cortas). F. Secuencia T1, corte axial poscontraste con saturación grasa. Confirma este hallazgo. Tomada de Kaste SC. Imaging pediatric bone sarcomas. *Radiol Clin North Am* 2011;49(4):749-65. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2011.05.006>.



**Figura 8.** Niña de 4 años con dolor en la rodilla derecha de 3 meses de evolución, sin antecedente de trauma. Diagnóstico: osteomielitis. **A y B.** Radiografías de perfil y de frente. Se observa un patrón permeativo (asterisco) con reacción perióstica de tipo laminar. **C y D.** Resonancia magnética, corte coronal en secuencias T1 y STIR. Se observa una lesión hipointensa en T1 e hiperintensa en secuencias sensibles a los líquidos, con fractura patológica asociada (punta de flecha). **E y F.** Resonancia magnética, cortes sagitales, secuencias STIR y T1. Se observa un absceso subperióstico en el sector posterior al tercio distal del fémur (flecha). **G.** Resonancia magnética, corte axial. Mejor caracterización del absceso subperióstico (flecha).

# Dr. Franklin Merlo, Maestro de la Ortopedia y Traumatología argentina



Con profundo pesar despidó al Dr. Franklin Jorge Merlo, expresidente de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. Confieso que, ya hace unos años, al enterarme de su retiro de la actividad asistencial, sentí un fuerte impacto que me hizo reconocer el efecto del paso del tiempo en nuestras vidas.

Puedo decir que tengo el privilegio de haber tenido contacto con Franklin Merlo desde que tengo uso de razón, por haber sido colega y amigo de mis padres. Así pude conocerlo también fuera del ámbito profesional, al igual que a su entrañable esposa Toti, que falleció hace muchos años. Fue mi jefe durante parte de la residencia en el Hospital de Clínicas y participé con él en numerosas actividades académicas.

Era un caballero en su actitud y proceder. Un espíritu inquieto, gran lector de vasta cultura, con profundos conocimientos en especial de historia y de arte.

Se formó como cirujano en el Hospital de Clínicas y fue discípulo del Dr. Atilio Risolía. Si bien practicó la Ortopedia y Traumatología general, se interesó por la cirugía de columna. Fue miembro fundador y presidente de la Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral. Fue jefe del Servicio del Hospital Alemán.

Ejercía la docencia apasionadamente. Supervisaba las historias clínicas sin dejar pasar errores ortográficos y hasta de estilo. Recuerdo sus observaciones con respecto al uso del gerundio, entre otras tantas cosas. Tomaba tiempo para sentarse con sus residentes y mostrarnos el instrumental quirúrgico básico de nuestra especialidad y, por ejemplo, explicarnos la diferencia entre un osteótomo y un escoplo, demostrándonos claramente cómo debía ser utilizado cada uno. Nos estimulaba a incluir dibujos y esquemas en nuestros partes quirúrgicos y opinaba sobre ellos.

Estuvo siempre ligado a la actividad editorial. Fue supervisor de la traducción de la monumental obra de Campbell, un gran impulsor de la Revista de nuestra Asociación y director del PROATO, Programa de Actualización en Traumatología y Ortopedia.

Era detallista y minucioso como cirujano, así como en cada momento de su vida diaria. Hace muchos años, presenté en el congreso AAOS un póster desarrollado en el Servicio de Charles Rockwood. Me encontraba en el horario dispuesto para defender el póster junto a Carl Basamania, en ese momento “fellow” de Rockwood, y veo venir al Dr. Merlo. Le comenté a Basamania que seguramente encontraría algún error en nuestro póster. Al llegar nos saludó afablemente y leyó el trabajo desde cierta distancia con gran atención. Al finalizar se acercó a nosotros y, como me temí, había encontrado una palabra escrita en forma incorrecta en inglés en un trabajo científico del mismísimo Rockwood.

Esta tendencia al perfeccionismo convivía con un carácter ameno y cordial. Amaba profundamente a su esposa, sus tres hijas y sus nietos. Entre ellos nuestra queridísima Cecilia, compañera de residencia que heredó todas las virtudes humanas y profesionales de su padre y que desgraciadamente se adelantó a su partida.

La desaparición física de Franklin Merlo no refleja solamente un cambio generacional, sino también el final de una era en la medicina argentina que aquellos que tuvimos el privilegio de vivirla, siempre añoraremos. Al despedirlo lo único que supera mi pena es mi admiración por el gran hombre y profesional.

*Dr. Daniel Moya  
Servicio de Ortopedia y Traumatología,  
Hospital Británico de Buenos Aires*

Dr. DANIEL MOYA • [drdanielmoya@gmail.com](mailto:drdanielmoya@gmail.com)  <https://orcid.org/0000-0003-1889-7699>

**Cómo citar este artículo:** Moya D. Obituario. Dr. Franklin Merlo, Maestro de la Ortopedia y la Traumatología argentina. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2021;86(4):566.  
<https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2021.86.4.1413>