



## ORIGINAL

# Influencia de la causa de revisión en el resultado tras revisión protésica de rodilla con implante varo-valgo constreñido



P. Gil-Martínez\*, P. Sanz, I. López-Torres, J. Arnal-Burró, F. Chana y J. Vaquero

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Gregorio Marañón, Madrid, España

Recibido el 29 de mayo de 2015; aceptado el 27 de diciembre de 2015

Disponible en Internet el 8 de marzo de 2016

### PALABRAS CLAVE

Rodilla;  
Revisión protésica;  
Inserto varo-valgo  
constreñido

### Resumen

**Introducción:** La artroplastia de revisión de rodilla es un procedimiento frecuente con resultados variables en función de la causa. Nuestro objetivo fue comparar los resultados clínicos y radiológicos en pacientes sometidos a revisión protésica tras infección frente aquellos con revisión por causa aséptica.

**Material y métodos:** Se incluyeron 41 casos de revisión con el mismo implante constreñido varo-valgo. En todos los casos se realizó una valoración clínica (dolor, rango de movilidad, función mediante la escala KSS) y de complicaciones, así como un estudio radiológico. Se realizó un análisis comparativo de los resultados pre y postoperatorios y entre los grupos de causa séptica y aséptica. El seguimiento final medio fue de 6 años.

**Resultados:** La movilidad al final del seguimiento mejoró una media de 17° de balance articular ( $p < 0,01$ ). El KSS y el KSS funcional mejoraron significativamente respecto al preoperatorio. Radiológicamente, se restauró la interlínea articular y se corrigió el eje del miembro en todos los casos. Se encontraron radiolucencias en el 36,5% de los casos sin relación con la aparición de aflojamiento del implante. Se produjeron complicaciones en el 29,2% de los casos, siendo la mayoría relacionadas con la herida quirúrgica. La movilidad, el KSS, el KSS funcional y satisfacción al final del seguimiento fueron mejores en el grupo de pacientes de causa séptica. La supervivencia del implante fue del 95% al final del seguimiento.

**Conclusión:** La artroplastia de revisión con implante constreñido varo-valgo es un procedimiento seguro y con buenos resultados a medio plazo independientemente de la causa del recambio.

© 2016 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pagilmar@hotmail.com](mailto:pagilmar@hotmail.com) (P. Gil-Martínez).

**KEYWORDS**

Knee;  
Prosthetic revision;  
Varus-valgus  
constrained implant

## Influence of the cause of the revision on the outcome after revision knee arthroplasty with condylar constrained implant

**Abstract**

**Introduction:** Revision total knee arthroplasty (TKA) is a common procedure with varying results depending on the cause. Our objective was to compare the clinical and radiological outcomes in patients undergoing aseptic revision versus revision due to prosthetic infection.

**Material and methods:** The study included 41 patients who underwent TKA revision with the same varus-valgus constrained implant. In all cases a clinical evaluation was performed including pain, range of motion (ROM), Knee Society Score (KSS), complications, as well as radiological study. A comparative analysis was performed on the pre- and postoperative results between septic and aseptic groups. The mean follow-up was 6 years.

**Results:** ROM had a mean increase of 17 degrees ( $p < .01$ ). KSS and functional KSS improved significantly postoperatively. In the radiological study, joint interline and limb alignment were restored in all cases. Radiolucencies were found in 36.5% of cases; however they were unrelated to the appearance of loosening of the implant. There were complications in 29.2% of cases, mostly related to the surgical wound. Mobility, KSS, KSS functional and satisfaction at follow-up were better in the septic group. Implant survival was 95% at follow-up.

**Conclusion:** Revision arthroplasty with constrained varus-valgus implant is safe, and has successful mid-term results despite the cause of the replacement procedure.

© 2016 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La artroplastia primaria de rodilla (ATR) presenta buenos resultados a largo plazo, con tasas de supervivencia del 95% a 15 años de seguimiento<sup>1</sup>. Por el contrario, la artroplastia de revisión presenta resultados menos consistentes, con tasas de supervivencia muy diferentes según las series publicadas y que alcanzan en algunos trabajos hasta el 60% de fracasos<sup>1</sup>. No obstante, las últimas series reportan resultados del 90% de éxito debido a la mejora de los implantes y de la técnica quirúrgica<sup>2</sup>. A pesar de las altas tasas de éxito de la ATR, el aumento del número de intervenciones hace que cada vez se realicen un mayor número de revisiones. Se estima que en EE. UU. el número de artroplastias de revisión se incrementa hasta en 6 veces entre los años 2005 y 2030<sup>3</sup>. Entre las distintas causas de fracaso se encuentran la infección, el dolor o el aflojamiento, y pueden estar determinadas por situaciones como la pérdida de reserva ósea o la inestabilidad ligamentosa, entre otras<sup>4-8</sup>.

Una de las causas más frecuentes de revisión es el aflojamiento séptico<sup>9</sup>. Su incidencia ha ido disminuyendo como consecuencia del uso de profilaxis antibiótica y de las medidas de control pre y perioperatorias<sup>10</sup>. Sin embargo, a pesar de la disminución de la incidencia, cada vez es más frecuente encontrarse con esta patología debido al alto número de intervenciones, mayor comorbilidad de los pacientes y la aparición recientemente de gérmenes multirresistentes. Entre las distintas opciones terapéuticas, el recambio en 2 tiempos sigue siendo el patrón oro, con tasas de curación cercanas al 90%<sup>11</sup>, a pesar de no existir aún consenso sobre el tipo de espaciador, el tiempo entre cirugías o la duración del tratamiento antibiótico. A pesar de estas altas tasas de curación, existen numerosos trabajos<sup>12,13</sup> que muestran que los resultados de la revisión de PTR secundaria a infección son

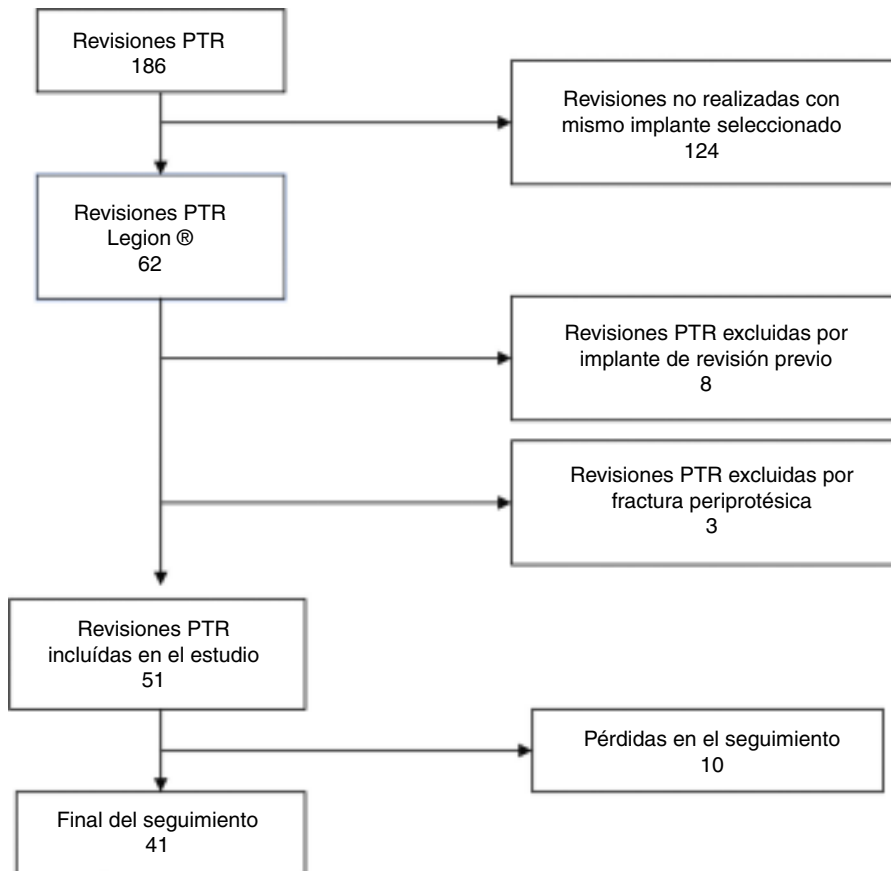
peores que las revisiones de causa aséptica. Estos resultados se han atribuido a la rigidez tras el espaciador, la inadecuada fijación por defectos óseos y el daño de los tejidos blandos<sup>13</sup>.

El objetivo de este estudio es comparar los resultados clínicos y radiológicos de la artroplastia de revisión diferenciando entre causa aséptica y causa séptica, utilizando un espaciador articulado hecho a mano en el primer tiempo quirúrgico y un mismo implante constreñido varo-valgo.

**Material y métodos**

Entre enero del 2006 y diciembre del 2011, se realizaron en nuestra institución 186 revisiones de rodilla de forma consecutiva; de ellas se seleccionaron 62 revisiones realizadas con un mismo implante y por 2 cirujanos sénior. El implante seleccionado fue Legion system (Smith&Nephew, Memphis, Tennessee, EE. UU.) con inserto constreñido varo-valgo. Ocho casos fueron excluidos del estudio por haberse realizado un implante de revisión previo y otros 3 por presentar una fractura periprotésica previa (fig. 1). La indicación para el uso de la prótesis de revisión en las 51 rodillas restantes incluye el aflojamiento aséptico de los componentes (fig. 2), la inestabilidad ligamentosa, la hipersensibilidad a los metales y el segundo tiempo de revisión séptica, dividiéndose para su estudio en 2 grupos.

El diagnóstico de infección se realizó siguiendo los siguientes criterios de la Musculo-eskeletal Infection Society Workgroup<sup>14</sup>: 1) presencia de fístula; 2) aislamiento de microorganismos en 2 o más muestras tisulares o fluidos, o 3) con la presencia de 4 de los 6 criterios siguientes: VSG y PCR elevadas; aumento de leucocitos en líquido sinovial; elevado porcentaje de polimorfonucleares; presencia de pus; aislamiento de microorganismos en un cultivo de tejido o fluido;



**Figura 1** Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio.



**Figura 2** Imagen radiológica de aflojamiento séptico. Nótese cavidad quística alrededor tibia.

más de 5 neutrófilos por campo de aumento en 5 campos en el análisis histológico.

En aquellos casos en que se confirmó la infección, se realizó previamente un primer tiempo con un espaciador articulado conformado a mano (fig. 3)<sup>15</sup>. Posteriormente, se administró tratamiento antibiótico por vía intravenosa durante 2 semanas seguido de 4 semanas de antibiótico por vía oral, según recomendaciones del Servicio de Microbiología en función del cultivo intraoperatorio. Tras 2 semanas sin antibiótico, y previa confirmación de la normalización de PCR y VSG, se realizaron artrocentesis para la toma de muestras para cultivo y, una vez confirmado la negativización de estos, se realizó el segundo tiempo quirúrgico con la implantación de la prótesis definitiva. El tiempo medio entre el primer y el segundo tiempo fue de 72 días (58-96 días).

Todos los datos fueron introducidos en un registro informático de manera prospectiva. Todos los pacientes fueron revisados por un cirujano ortopédico ajeno a la cirugía. Los datos clínicos y radiológicos fueron obtenidos preoperatoriamente y postoperatoriamente en intervalos de un mes, 3 meses, un año y anualmente hasta fin de seguimiento. El tiempo medio desde la primera intervención hasta la cirugía de revisión fue de 50 meses (36-72 meses).

Técnica quirúrgica: la técnica quirúrgica en todos los casos fue la misma. Para la intervención, se utilizó anestesia epidural normotensiva. La incisión fue a través de la cicatriz previa en la línea media con abordaje parapatelar



**Figura 3** Recambio en 2 tiempos con espaciador articulado de cemento conformado manualmente. A) Imagen intraquirúrgica. B) Imagen radiográfica postoperatoria. C) Control radiográfico tras reimplante.

medial. Se realizó una osteotomía de la tuberosidad tibial anterior (TTA) en 5 casos (4 asépticos) y una sección del recto anterior (*quadriceps snip*) en 11 rodillas (8 asépticos). Las intervenciones fueron realizadas con isquemia del miembro utilizando manguito de presión en la raíz del muslo a 300 mmHg.

Tras la extracción de los componentes tratando de preservar la máxima reserva ósea, se realizó un desbridamiento amplio y lavado con solución salina. De forma protocolizada, se obtuvieron al menos 5 muestras intraoperatorias para cultivo microbiológico. Se fresaron ambos canales medulares y las superficies óseas fueron cuidadosamente preparadas para obtener la máxima superficie de contacto. La reconstrucción tibial se hizo primero; a continuación, se calculó el espacio en flexión con un tamaño femoral correcto. El tamaño del componente femoral se calcula usando radiografías de la rodilla contralateral y los datos del implante primario. Se administró antibiótico profiláctico de rutina usando cefazolina durante 24 h. En los casos sépticos se usó el protocolo del hospital (teicoplanina + meropenem) hasta que los cultivos obtenidos fueran negativos.

En relación con los implantes utilizados, se utilizaron diferentes medidas de los vástagos, el más utilizado fue el vástago femoral de 160 mm de longitud (59,4%) y una anchura variable entre los números 11 y 18, y el vástago tibial de 120 mm de longitud (66,8%) y una anchura variable entre los números 9 y 16. Se requirió el uso de cuñas femorales en 16 casos (39%) y de suplementos tibiales en 7 casos (17%).

Estudio radiológico: se realizaron radiografías anteroposteriores y laterales de rodilla y rótula, y telemetrías incluyendo la cabeza femoral y el tobillo. La valoración de las radiografías fue por un observador diferente, no implicado en la intervención. Se recogieron la presencia de radiolucencias de las radiografías digitales, considerándose las líneas radiolucientes de más de 2 mm, siguiendo el esquema de las zonas en los componentes femoral y tibial según el sistema de puntuación modificado de la Sociedad Americana de la Rodilla<sup>16</sup>. Se midió la altura rotuliana en todos los casos, la correcta posición de la interlínea articular fue determinada con las radiografías preoperatorias multiplicando la anchura femoral por una constante (0,27)

que nos indica la distancia desde el límite proximal de la TTA hasta la interlínea articular como fue descrito por Servien<sup>17</sup>. También se midieron los ejes de los miembros y la alineación de los componentes protésicos, tomando como referencia la diáfisis femoral y tibial obteniendo los datos de la flexión y el valgo femorales y la pendiente y varo tibiales.

Resultados clínicos: los resultados clínicos se midieron según las escalas de la Knee Society (KSS y KSS funcional)<sup>18</sup>. Se consideraron los resultados como pobres (< 60), regulares (60-70), buenos (70-80) y excelentes (80-100). La satisfacción subjetiva de los pacientes fue calculada en función de una escala visual analógica de 10 puntos. Agrupamos a los pacientes en 4 categorías<sup>19</sup>: 0-2 (poca satisfacción), 3-5 (regular satisfacción), 6-8 (satisfacción) y 9-10 (mucho satisfacción).

### Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SPSS-20 (IBM, Chicago, Illinois, EE. UU.). El estudio de la normalidad de la distribución de las variables se basa en los test de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk. Para valorar la homogeneidad de las variables se usó el test de Levene. Los análisis de comparación de resultados pre y postoperatorios (muestras apareadas) se realizaron con prueba de la t de Student para las variables homogéneas y de distribución normal y con el test de Wilcoxon en las que no lo son. Para las muestras cualitativas se utilizó la prueba de la chi cuadrado. Se llevó a cabo un análisis de supervivencia utilizando las curvas de Kaplan-Meier. Se consideró como diferencia significativa un valor de  $p < 0,05$ .

### Resultados

De los 51 casos, hubo pérdidas en el seguimiento, 3 casos por fallecimiento debido a causas intercurrentes y 7 pérdidas por otras causas. Cuarenta y una fueron incluidas en el estudio (fig. 1). Veintidós fueron derechas y 19 izquierdas. La media  $\pm$  desviación estándar de edad fue de 70 años ( $43-84 \pm 8,61$  años) y 31 casos fueron mujeres. En el análisis estratificado por grupo de pacientes sépticos (11 casos,

**Tabla 1** Datos demográficos

Sexo (V/M)	10/31
Edad, media (años)	70 (44-85)
Motivo de la revisión, n (%)	
Aflojamiento	23 (56)
aséptico	11 (27)
Infección	5 (12)
Inestabilidad	2 (5)
Alergia	
Duración media entre artroplastia primaria y revisión	4,1 a (3 m-14 a)
Prótesis previa a la revisión, n (%)	
Nex-Gen	18
Génesis	6
Profix	5
Excell	2
IB II	2
Otras	8
Lado, n (%)	
Derecho	22 (54)
Izquierdo	19 (46)
Tiempo de seguimiento (años)	5

26,8%) y aséptico (30 casos, 73,2%) no se encontraron diferencias significativas en los datos demográficos (tabla 1). El seguimiento medio final fue de 6 años (3,1-8,1 años).

En cuanto a la movilidad (tabla 2), la flexión media de la rodilla en el preoperatorio fue de 87,12° (15-120°), la extensión media de 3,85° (0-30°) y el balance articular medio de 83,27°. En el postoperatorio, la flexión media fue de 101,04° (65-115°), la extensión media de 1,45° (0-25°) y el balance articular medio es de 17°, siendo esta estadísticamente significativa ( $p = 0,01$ ) respecto al preoperatorio. En los casos sépticos, el balance articular medio preoperatorio fue de 75,71° y en el grupo de causa aséptica fue de 93,82°, siendo esta diferencia significativa ( $p = 0,04$ ). Tras la intervención,

ambos grupos mejoraron significativamente el balance articular con 101,25° de movilidad media en el grupo sépticos y de 100,2° en el grupo aséptico no presentando diferencias significativas entre ambos grupos.

La media del KSS en el preoperatorio fue de 43,75 y en el postoperatorio de 76,58, existiendo una mejoría significativa en la escala KSS entre el preoperatorio y el final del seguimiento ( $p = 0,001$ ). La media del KSS funcional preoperatorio fue de 52,68 y en el postoperatorio de 77,92, existiendo también una mejoría estadísticamente significativa ( $p = 0,001$ ). Al agrupar los resultados del KSS en distintos estratos se obtiene que en 30 (73%) de los casos los resultados son entre buenos y excelentes ( $KSS > 70$ ). Al separar según la causa de la revisión, se ha observado que existen diferencias a favor de los pacientes intervenidos por causa infecciosa en cuanto al KSS postoperatorio, KSS funcional y en la satisfacción, aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ).

La satisfacción de los pacientes con el resultado de la intervención al final de seguimiento fue alta, el 80% de los pacientes se consideran entre satisfechos (6-8 puntos) y muy satisfechos (9-10 puntos) utilizando la escala visual analógica de forma estratificada. En el grupo de pacientes de causa infecciosa, la satisfacción fue mayor, aunque no estadísticamente significativa.

La alineación de los miembros antes de la intervención fue de 6 grados de deformidad media (0-20), incluyendo las rodillas en varo (48%), valgo (38%) y con eje neutro (14%). La media de la deformidad medida por telemetría tras la cirugía de revisión fue de 2,55° (0-6). La mejoría media fue de 3,45°, siendo estadísticamente significativa ( $p = 0,01$ ). La restauración de la interlínea articular se obtuvo en todos los casos.

Radiológicamente, los resultados fueron satisfactorios en 39 casos (95%) y solamente en 2 (5%) hubo un fracaso radiológico y hubo que recambiar alguno de los componentes. Sin embargo, aparecieron radiolucencias en 15 casos (36,5%). Las radiolucencias no aparecieron con la misma frecuencia en todas las zonas de los implantes; se distribuyeron como se muestra en la tabla 3. No existen diferencias entre los grupos según la causa del recambio. Los resultados obtenidos

**Tabla 2** Resultados funcionales pre y postoperatorios

	Global	Sépticos	Asépticos	Valor p <sup>a</sup>
<i>Knee Society Knee score</i>				
Preoperatorio	43,75 (15-77)	42,34 (18-77)	45,32 (15-72)	$p > 0,05$
Postoperatorio	76,58 (35-100)	84 (44-100)	73,87 (35-84)	
Valor p	$p = 0,001$	$p = 0,001$	$p > 0,05$	
<i>Knee Society function score</i>				
Preoperatorio	52,68 (20-80)	49,76 (20-71)	54,23 (32-80)	$p > 0,05$
Postoperatorio	77,92 (20-100)	83,18 (35-100)	76 (20-92)	
Valor p	$p = 0,001$	$p = 0,001$	$p > 0,05$	
<i>Balance articular</i>				
Preoperatorio	83,27°	75,71°	93,82°	$p = 0,04$
Postoperatorio	100,14°	101,25°	100,2°	
Valor p <sup>b</sup>	$p = 0,01$			

<sup>a</sup> Valor p estadístico sépticos/asépticos.

<sup>b</sup> Valor p estadístico pre/postintervención.

**Tabla 3** Radiolucencias observadas en las distintas proyecciones presentadas por zonas

	Proyección lateral de fémur	Proyección lateral de tibia	Proyección anteroposterior de tibia
Zona 1	—		8
Zona 2	—	2	6
Zona 3	—	4	6
Zona 4	—	4	11
Zona 5	1	3	2
Zona 6	1	2	2
Zona 7	1	2	2
Total (casos)	1 (2,4%)	6 (14,6%)	15 (36,5%)

al final del seguimiento de la alineación de los componentes respecto a la diáfisis de los huesos (media en grados) fueron: 4,56° de flexión del componente femoral, 89,5° de caída del componente tibial, 95,8° de valgo del componente femoral y 89,8° de varo del componente tibial. No se ha encontrado relación de estos datos con la aparición de radiolucencias ni con el aflojamiento de los componentes.

Las complicaciones en nuestra serie aparecieron en un total de 12 casos (29,2%). Las complicaciones relacionadas con problemas en la herida quirúrgica suponen un tercio del total de complicaciones (33%). Las complicaciones que requirieron una intervención ulterior fueron 2 casos de aflojamiento de los componentes que necesitaron de recambio de los implantes, un caso de infección aguda que se trató con limpieza, desbridamiento y recambio de partes móviles, un caso de pseudoartrosis de la osteotomía de la tuberosidad tibial y un caso de avulsión de la tuberosidad tibial. No existieron diferencias en las complicaciones entre causa séptica y no séptica.

Durante el período de seguimiento, la supervivencia media del implante ha sido del 95%, requiriéndose la retirada del implante y sustitución por un nuevo implante solamente en 2 casos de la serie.

## Discusión

Son muchos los estudios que reflejan los resultados tras la artroplastia de revisión<sup>20-22</sup>. En nuestro estudio podemos confirmar que se trata de un procedimiento exitoso con mejoría en la movilidad de la rodilla, en la escala KSS, la situación funcional y la satisfacción de los pacientes a medio-largo plazo (6 años de seguimiento medio). La supervivencia del implante (95%) también apoya los buenos resultados tras la revisión. Estos resultados están en relación con otros publicados previamente acerca del éxito de la artroplastia de revisión<sup>23-27</sup>. Una de las fortalezas a destacar de este trabajo es que se trata de intervenciones realizadas todas ellas con un mismo implante constreñido varo-valgo.

Aunque diversos estudios apoyan el uso de la menor constricción posible<sup>28</sup>, diferentes circunstancias, como un excesivo déficit óseo, ligamentos incompetentes y grandes deformidades, obligan a utilizar implantes más constreñidos de lo habitual<sup>29</sup>. En este estudio se utilizó un implante varo-valgo constreñido en todos los casos, siendo este el implante más constreñido sin llegar a ser una bisagra. La selección

de este implante fue hecha subjetivamente por un cirujano experimentado durante la cirugía. Los resultados obtenidos con este implante constreñido fueron adecuados, con una supervivencia de los implantes del 95%, una mejoría del balance articular de 17°, alcanzando de media un rango que va desde 1,4° hasta 100.1°. Los resultados funcionales KSS y KSS funcional en el postoperatorio fueron muy buenos. La satisfacción fue alta en el 80% de los casos. Radiológicamente, se consiguió corregir las alteraciones del eje de los miembros en la mayoría de los casos, obteniéndose una correcta alineación de los implantes en el 95% de los pacientes. Estos datos son comparables con otros estudios como el realizado por Lee et al.<sup>30</sup> con otro modelo protésico varo-valgo constreñido, obteniendo una mejoría media del rango articular de 12° (95-108°), KSS de 88 y KSS funcional de 73, así como resultados equiparables en el seguimiento radiológico.

La revisión en 2 tiempos es el tratamiento de elección para el tratamiento de la infección protésica<sup>31-35</sup>. Esta técnica consigue una alta tasa de éxito controlando la infección y devolviendo al paciente a su situación funcional. A pesar de los buenos resultados en el control de la infección, existen varias series que mostraron peores resultados que tras una revisión por causa aséptica<sup>13,36,37</sup>. Wang et al. mostró que, a pesar de las diferencias en los resultados clínicos entre ambos grupos, el 85% de los pacientes mostraron la misma satisfacción tras el proceso en los casos de revisión sépticos y asepticos<sup>12</sup>. Se han propuestos varios factores causantes de estos resultados, como son la restricción del balance articular, la disfunción articular preoperatoria y la fibrosis tras las reintervenciones en pacientes con infección<sup>13</sup>. Estudios más recientes han mostrado mejores resultados funcionales en los pacientes tratados por infección de PTR. Patil et al. mostraron mejores resultados en los casos sépticos en cuanto a la función pero con tasas de satisfacción comparables y con un seguimiento medio de 40 meses<sup>38</sup>. Esto puede ser debido al menor tiempo entre la implantación del espaciador y la reimplantación, y el uso cada vez más extendido de espaciadores articulados, que si bien solo en algunas series han demostrado mejores resultados funcionales, si han mostrado ser útiles para prevenir un mayor defecto óseo y una menor necesidad de usar abordajes ampliados<sup>2,33,39,40</sup>.

En nuestro estudio, los pacientes de causa séptica partían de un menor balance articular que los casos asepticos ( $p < 0,05$ ), sin embargo, presentaron una mayor mejoría del balance articular tras la cirugía hasta igualar o superar

a los casos asépticos (diferencia no significativa). En el caso de las escalas de valoración KSS y KSS funcional, los resultados al final del seguimiento fueron mejores en los casos de revisión por causa séptica que aquellos por causa aséptica, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Los autores piensan que esto es debido al uso sistemático de espaciadores articulados, de la colaboración de los pacientes involucrándolos en la importancia de mantener la movilidad de la rodilla intervenida y del poco tiempo entre espaciador y reimplante. La utilización de protocolos estandarizados para el manejo multidisciplinar y la importancia de la negativización de los parámetros se han postulado como causantes de estos buenos resultados<sup>38</sup>. Otros lo han relacionado con baja virulencia de determinados microorganismos<sup>11</sup>. En cuanto a la satisfacción de los pacientes, tras la cirugía de revisión podemos decir que fue mayor en el grupo de pacientes de causa séptica, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Las complicaciones en nuestra serie aparecieron en un total de 12 casos (29,2%), similar al 26,3% publicado por Saleh et al.<sup>21</sup> y algo superior al de otros trabajos<sup>41</sup>. Las complicaciones relacionadas con problemas en la herida quirúrgica suponen un tercio del total de complicaciones (33%). Las complicaciones que requirieron una intervención ulterior han sido 2 casos de aflojamiento de los componentes que necesitaron de recambio de los implantes, un caso de infección aguda que se trató con limpieza, desbridamiento y recambio de partes móviles, un caso de pseudoartrosis de la osteotomía de la tuberosidad tibial y un caso de avulsión de la tuberosidad tibial. No existen diferencias entre recambios de causa séptica y no séptica.

Este estudio presenta una serie de limitaciones. En primer lugar, aunque los datos clínicos y radiológicos fueron analizados de manera prospectiva, no hubo aleatorización. Segundo, la cohorte es pequeña para realizar un análisis estadístico más potente. Tercero, como centro de referencia, pueden aparecer posibles sesgos. Para tratar de evitarlo, se excluyó a aquellos pacientes ya intervenidos en otro centro, así como pacientes con revisiones previas. A pesar de estos factores, nuestros resultados son comparables con otros recientemente publicados mostrando resultados similares entre revisiones sépticas y asépticas.

Las fortalezas de este estudio son la homogeneidad obtenida con una misma técnica quirúrgica, el mismo implante utilizado y el uso del mismo inserto constreñido en todos los casos. Todos los casos fueron intervenidos en una misma institución, intervenidos por 2 cirujanos sénior, y los datos postoperatorios fueron recolectados usando un mismo protocolo, tratando de disminuir cualquier sesgo posible. Nuestro estudio además aporta resultados tras un seguimiento medio largo de 6 años.

En nuestro conocimiento, este es el primer estudio que proporciona resultados funcionales, radiológicos y de satisfacción con un mismo implante constreñido comparando casos de naturaleza séptica y aséptica, con un seguimiento a medio plazo.

En conclusión, la artroplastia de revisión con un implante constreñido varo-valgo es un procedimiento seguro y con buenos resultados a medio plazo en cuanto a la funcionalidad, la satisfacción y la supervivencia de los implantes. Estos resultados no dependen de la causa del recambio protésico, observándose que el correcto tratamiento de la infección

consigue que la revisión tenga unos resultados comparables o incluso mejores que en los casos asépticos. Sin embargo, no podemos olvidar que se trata de un procedimiento con gran número de complicaciones que requiere un manejo multidisciplinar y en centros de referencia con experiencia en su manejo. En nuestra opinión, un ensayo multicéntrico sería necesario para aumentar la robustez de los resultados obtenidos, facilitando la generalización de las conclusiones.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia pronóstico III.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Hwang SC, Kong JY, Nam DC, Kim DH, Park HB, Jeong ST, et al. Revision total knee arthroplasty with a cemented posterior stabilized, condylar constrained or fully constrained prosthesis: A minimum 2-year follow-up analysis. *Clin Orthop Surg.* 2010;2:112–20.
- Kuzyk PR, Dhotar HS, Sternheim A, Gross AE, Safir O, Backstein D. Two-stage revision arthroplasty for management of chronic periprosthetic hip and knee infection: Techniques, controversies, and outcomes. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22:153–64.
- Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:780–5.
- Friedman RJ, Hirst P, Poss R, Kelley K, Sledge CB. Results of revision total knee arthroplasty performed for aseptic loosening. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;255:235–41.
- Bryan RS, Rand JA. Revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1982;170:116–22.
- Rand JA. Revision total knee arthroplasty using the total condylar III prosthesis. *J Arthroplasty.* 1991;6:279–84.
- Whiteside LA. Cementless revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;286:160–7.
- Friedman RJ, Poss R. Revision total knee arthroplasty in patients with osteoarthritis. *Rheum Dis Clin North Am.* 1988;14:537–44.
- Hossain F, Patel S, Haddad FS. Midterm assessment of causes and results of revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:1221–8.
- Lonner JH, Beck TD Jr, Rees H, Roullet M, Lotke PA. Results of two-stage revision of the infected total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg.* 2001;14:65–7.

11. Hirakawa K, Stulberg BN, Wilde AH, Bauer TW, Secic M. Results of 2-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1998;13:22-8.
12. Wang CJ, Hsieh MC, Huang TW, Wang JW, Chen HS, Liu CY. Clinical outcome and patient satisfaction in aseptic and septic revision total knee arthroplasty. *Knee*. 2004;11:45-9.
13. Barrack RL, Engh G, Rorabeck C, Sawhney J, Woolfrey M. Patient satisfaction and outcome after septic versus aseptic revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2000;15:990-3.
14. Workgroup Convened by the Musculoskeletal Infection S. New definition for periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty*. 2011;26:1136-8.
15. Villanueva M, Rios A, Pereiro J, Chana F, Fahandez-Saddi H. Hand-made articulating spacers for infected total knee arthroplasty: A technical note. *Acta Orthop*. 2006;77:329-32.
16. Fehring TK, Odum S, Olekson C, Griffin WL, Mason JB, McCoy TH. Stem fixation in revision total knee arthroplasty: A comparative analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;416:217-24.
17. Servien E, Viskontas D, Giuffre BM, Coolican MR, Parker DA. Reliability of bony landmarks for restoration of the joint line in revision knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16:263-9.
18. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;248:13-4.
19. Barrack RL, McClure JT, Burak CF, Clohisy JC, Parvizi J, Hozack W. Revision total hip arthroplasty: The patient's perspective. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;453:173-7.
20. Kim YH, Kim JS. Revision total knee arthroplasty with use of a constrained condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1440-7.
21. Saleh KJ, Dykes DC, Tweedie RL, Mohamed K, Ravichandran A, Saleh RM, et al. Functional outcome after total knee arthroplasty revision: A meta-analysis. *The J Arthroplasty*. 2002;17:967-77.
22. Azzam K, Parvizi J, Kaufman D, Purtill JJ, Sharkey PF, Austin MS. Revision of the unstable total knee arthroplasty: Outcome predictors. *J Arthroplasty*. 2011;26:1139-44.
23. Deehan DJ, Murray JD, Birdsall PD, Pinder IM. Quality of life after knee revision arthroplasty. *Acta Orthop*. 2006;77:761-6.
24. Ghanem E, Restrepo C, Joshi A, Hozack W, Sharkey P, Parvizi J. Periprosthetic infection does not preclude good outcome for revision arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;461:54-9.
25. McGuigan FX, Hozack WJ, Moriarty L, Eng K, Rothman RH. Predicting quality-of-life outcomes following total joint arthroplasty. Limitations of the SF-36 Health Status Questionnaire. *J Arthroplasty*. 1995;10:742-7.
26. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkarate J, Guenaga JI, Arenaza JC, et al. Effect of patient characteristics on reported outcomes after total knee replacement. *Rheumatology (Oxford)*. 2007;46:112-9.
27. Kasmire KE, Rasouli MR, Mortazavi SM, Sharkey PF, Parvizi J. Predictors of functional outcome after revision total knee arthroplasty following aseptic failure. *Knee*. 2014;21:264-7.
28. Shen C, Lichstein PM, Austin MS, Sharkey PF, Parvizi J. Revision knee arthroplasty for bone loss: Choosing the right degree of constraint. *J Arthroplasty*. 2014;29:127-31.
29. Nelson CL, Gioe TJ, Cheng EY, Thompson RC Jr. Implant selection in revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A Suppl 1:S43-51.
30. Lee JK, Lee S, Kim D, Lee SM, Jang J, Seong SC, et al. Revision total knee arthroplasty with varus-valgus constrained prosthesis versus posterior stabilized prosthesis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21:620-8.
31. Borden LS, Gearen PF. Infected total knee arthroplasty. A protocol for management. *J Arthroplasty*. 1987;2:27-36.
32. Cohen JC, Hozack WJ, Cuckler JM, Booth RE Jr. Two-stage reimplantation of septic total knee arthroplasty. Report of three cases using an antibiotic-PMMA spacer block. *J Arthroplasty*. 1988;3:369-77.
33. Fehring TK, Odum S, Calton TF, Mason JB. Articulating versus static spacers in revision total knee arthroplasty for sepsis. The Ranawat Award. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;380:9-16.
34. Ocguder A, Firat A, Tecimel O, Solak S, Bozkurt M. Two-stage total infected knee arthroplasty treatment with articulating cement spacer. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130:719-25.
35. Insall JN, Thompson FM, Brause BD. Two-stage reimplantation for the salvage of infected total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65:1087-98.
36. Bose WJ, Gearen PF, Randall JC, Petty W. Long-term outcome of 42 knees with chronic infection after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;319:285-96.
37. Jacobs MA, Hungerford DS, Krackow KA, Lennox DW. Revision of septic total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;1989:159-66.
38. Patil N, Lee K, Huddleston JI, Harris AH, Goodman SB. Aseptic versus septic revision total knee arthroplasty: Patient satisfaction, outcome and quality of life improvement. *Knee*. 2010;17:200-3.
39. Yoo J, Lee S, Han C, Chang J. The modified static spacers using antibiotic-impregnated cement rod in two-stage revision for infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2011;3:245-8.
40. Yamamoto K, Miyagawa N, Masaoka T, Katori Y, Shishido T, Imakiire A. Clinical effectiveness of antibiotic-impregnated cement spacers for the treatment of infected implants of the hip joint. *J Orthop Sci*. 2003;8:823-8.
41. Manopoulos P, Havet E, Pearce O, Lardanchet JF, Mertl P. Mid-to long-term results of revision total knee replacement using press-fit intramedullary stems with cemented femoral and tibial components. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94:937-40.