

# Infección protésica de cadera: Recambio en dos tiempos en una serie de 50 casos.

DOI: <http://dx.doi.org/10.37315/SOTOCV20202835599>

SÁNCHEZ-LOSILLA C, DIRANZO-GARCÍA J, ESTREMS-DÍAZ V, JARA-GARCÍA F, BRU-POMER A, HERNÁNDEZ-FERRANDO L.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE VALENCIA

## Resumen

La infección crónica en prótesis de cadera supone una importante complicación y con un tratamiento complejo, con resolución mediante una antibioterapia adecuada junto con el recambio del implante en uno o en dos tiempos quirúrgicos. Presentamos un estudio descriptivo y retrospectivo de una serie consecutiva de 50 pacientes intervenidos en nuestro centro con diagnóstico de infección crónica de prótesis de cadera entre 2007 y 2018 mediante un recambio en dos tiempos. Tras un seguimiento medio de 52 meses, la supervivencia global del implante fue del 89%, con una tasa de curación de la infección del 91%. El microorganismo aislado más frecuente fue el *Staphylococcus epidermidis*. La puntuación media alcanzada en el HHS fue de 82,4 puntos y en la escala visual analógica de 1,67 puntos. Obtuvimos mejores resultados funcionales ( $p=0,021$ ) en aquellos pacientes a los que en el primer tiempo quirúrgico se les implantó un espaciador conformado. Como complicaciones, registramos cuatro casos de reinfección protésica (8,7%), tres casos de luxación (6,5%), y un caso de hematoma postquirúrgico (4,6%). No se registró ningún caso de lesión neurovascular, ni de aflojamiento de los componentes. De acuerdo a los resultados presentados, consideramos que el recambio protésico en dos tiempos, aunque es una cirugía exigente, es un método eficaz para el tratamiento de la infección periprotésica de cadera, con una alta supervivencia del implante y de curación de la infección.

**Palabras clave:** artroplastia de cadera, infección, recambio en dos tiempos, espaciador.

## Summary

Chronic infection in hip replacement is an important complication with a complex treatment, that is solved by adequate antibiotic therapy together with single-stage exchange or two-stage exchange. We present a descriptive and retrospective study of a series of 50 consecutive patients operated on in our center with a diagnosis of chronic infection of the hip prosthesis between 2007 and 2018 with a two-stage exchange. At a mean follow-up of 52 months, the overall implant survival was 89%, with a 91% infection cure rate. The most frequent microorganism isolated was *Staphylococcus epidermidis*. The mean score achieved on the HHS was 82,4 points and 1.67 points on the visual analogue scale. We obtained better functional results ( $p=0,021$ ) in those patients who had a preformed antibiotic-loaded spacer in the first surgical stage. As complications, we recorded four cases of prosthetic reinfection (8,7%), three cases of dislocation (6,5%), and one case of postsurgical hematoma (4,6%). No case of neurovascular injury or component loosening was recorded. According to the showed results, we consider that two-stage revision procedure, although it is a demanding surgery, is an effective method for the treatment of periprosthetic hip infection, with high implant survival and eradication of the infection.

## Correspondencia:

Cristina Sánchez-Losilla

[cristinasanchezlosilla@gmail.com](mailto:cristinasanchezlosilla@gmail.com)

## Introducción

La artroplastia total de cadera proporciona al paciente un alivio significativo del dolor causado por la osteoartritis, así como, también mejora las actividades de la vida diaria con una alta supervivencia del implante<sup>1,2</sup>. Hasta un 10% de los pacientes intervenidos, se someterán a una cirugía de revisión debido a diferentes causas, siendo las más frecuentes el aflojamiento aséptico, la infección, la inestabilidad o las fracturas periprotésicas<sup>3</sup>.

De las distintas complicaciones de la artroplastia total de cadera, la infección periprotésica tiene una frecuencia del 1 al 3% y representa el 7% de las artroplastias de revisión realizadas<sup>4-7</sup>. Esta complicación es la más importante ya que comporta una gran morbilidad y mortalidad, debido a las complicaciones de la propia infección (tanto a nivel local como sistémico), la presencia de material protésico, la complejidad de la intervención quirúrgica y la asociación de diferentes factores de riesgo que pueda presentar el paciente, destacando las neoplasias, diabetes mellitus, obesidad, desnutrición, artritis reumatoide o tratamiento con corticoides<sup>8</sup>. Por tanto, los pacientes tienen que ser sometidos a repetidas intervenciones, así como a periodos prolongados de antibioterapia<sup>9-11</sup>, alcanzando una mortalidad entre el 2 y el 7% en pacientes mayores de 80 años<sup>12</sup>.

Se han propuesto diversas clasificaciones para describir los distintos tipos de infección protésica, siendo la de Tsukayama et al.<sup>9</sup> una de las más utilizadas, donde se describen cuatro tipos de infección protésica, y se clasifican en función del tiempo de aparición de la infección tras la colocación de la prótesis (infección postquirúrgica precoz, infección crónica tardía, infección hematógena aguda o cultivos intraoperatorios positivos), así como el contexto clínico que presenta el paciente en el momento de la infección (Tabla I)<sup>9,11</sup>.

Los patógenos más frecuentemente identificados en estas infecciones protésicas son los cocos Grampositivos (75%), con gran predominio de las diferentes especies de *Staphylococcus*, que constituyen el 50-60% de todos los aislamientos<sup>12</sup>. Los patógenos más frecuentes en cada tipo de infección de Tsukayama están indicados en la Tabla I<sup>9,11</sup>.

En cuanto al tratamiento de la infección crónica, optaremos por una antibioterapia supresiva de larga duración, o incluso de por vida, en aquellos pacientes que no son candidatos a una cirugía de recambio o de explante protésico, debido a sus múltiples comorbilidades con un importante deterioro funcional. El objetivo será aliviar la situación clínica, y no buscar la erradicación microbiana, siendo necesario disponer de un diagnóstico microbiológico de fiabilidad, así como de un antibiótico con buena tolerabilidad y biodisponibilidad oral<sup>13</sup>.

Sin embargo, únicamente el recambio del implante protésico y una antibioterapia adecuada podrán resolver el proceso. Este se podrá realizar en uno o en dos tiempos quirúrgicos, dependiendo de las características del caso y de la experiencia y preferencias del equipo quirúrgico<sup>12,14</sup>.

Optaremos por un recambio tipo DAIR (Debridement, Antibiotics and Implant Retention) cuando se trate de un diagnóstico de infección postquirúrgica antes de las cuatro semanas. En este caso, realizaremos una limpieza quirúrgica agresiva y recambio de los componentes móviles. Se realizará siempre que el implante sea estable y los tejidos presenten buenas condiciones, así como con gérmenes sensibles a antibióticos<sup>15</sup>.

Optaremos por la retirada del implante seguida de la implantación de una nueva prótesis en búsqueda de la cura de la infección en infecciones crónicas (más de tres meses) asociadas o no a aflojamientos del implante. Lo realizaremos en un tiempo quirúrgico en pacientes inmunocompetentes, con buen estado de partes blandas y cuando tengamos el microorganismo identificado, éste sea poco virulento y sensible a los antibióticos<sup>16</sup>.

Por el contrario, realizaremos el recambio protésico en dos tiempos cuando nos encontremos ante un paciente con una infección sistémica, un microorganismo no identificado o resistente a antibióticos, y también cuando exista la presencia de una fístula o un mal estado de las partes blandas<sup>17</sup>. La revisión en dos tiempos presenta una tasa de éxito cercana al 90%, por lo que es el patrón oro para el tratamiento de la infección crónica tras artroplastia de cadera<sup>18</sup>.

El objetivo de nuestro estudio es analizar los resultados obtenidos en nuestro centro en una serie de 50 casos consecutivos intervenidos mediante cirugía de revisión en dos tiempos.

## Material y Método

Presentamos un estudio descriptivo y retrospectivo de una serie consecutiva de 50 pacientes intervenidos en nuestro centro, diagnosticados de infección crónica de prótesis total de cadera y tratadas mediante un recambio en dos tiempos entre 2007 y 2018.

Para el diagnóstico definitivo se siguieron los criterios de "The Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society (MSIS)". Consideramos el diagnóstico de infección cuando se cumple un criterio mayor o tres criterios menores. Dentro de los criterios mayores se encuentra la presencia de una fístula que comunique con la articulación o la presencia de dos cultivos positivos de un germen fenotípicamente idéntico. Cuando no se cumplen los criterios principales utilizamos los menores, es decir, un aumento de la proteína C reactiva (PCR) de >10mg/dl, un aumento de la velocidad de sedimentación globular (VSG) de >30 mm/h, un recuento elevado de leucocitos sinoviales, un recuento elevado de neutrófilos sinoviales y evidencia de más de cinco neutrófilos por campo observados en el análisis histológico del tejido periprotésico<sup>19</sup>.

Clasificamos a todos nuestros pacientes según los criterios de Tsukayama<sup>9</sup> (Tabla I), siendo todos ellos clasificados como "infección crónica tardía".

	Tiempo	Clínica	Patógenos más frecuente
Infección postquirúrgica precoz	En el <u>primer mes</u> tras la cirugía	Signos inflamatorios <u>locales</u> (celulitis, secreción purulenta en la herida quirúrgica). Afectación <u>sistémica</u> (fiebre y dolor articular).	- <i>Staphylococcus aureus</i> - Bacilos Gram negativos
Infección crónica tardía	A partir del <u>segundo mes</u> tras la cirugía	Sintomatología larvada, con predominio de los <u>síntomas mecánicos</u> sobre los síntomas de infección, puede manifestarse con aflojamiento protésico.	- <i>Staphylococcus coagulasa negativos</i> - <i>Propionibacterium acnes</i>
Infección hematógena aguda	Puede presentarse de manera precoz o tardía	Secundaria a una <u>bacteriemia</u> , con clínica brusca: fiebre, dolor e inflamación local en la articulación afectada sobre una prótesis previamente indolora y con buena funcionalidad.	- <i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Staphylococcus agalactiae</i>
Cultivos intraoperatorios positivos		Son infecciones <u>subclínicas</u> : pacientes que tienen sospecha de aflojamiento aséptico protésico y las muestras obtenidas en la cirugía resultan con un cultivo positivo.	

**Tabla I:** Clasificación Tsukayama.

Un mismo equipo quirúrgico realizó todos los procedimientos, todos ellos mediante un abordaje posterolateral a la cadera. En el primer tiempo quirúrgico se tomaron muestras del líquido articular y se obtuvieron de tres a cinco muestras provenientes de la cápsula articular y de las áreas de hipergranulación o inflamación periarticulares para ser cultivadas por el servicio de microbiología de nuestro centro, con el objetivo de realizar la tinción de Gram, identificar el microorganismo y obtener un antibiograma para realizar un tratamiento específico contra el patógeno identificado. Se realizó un desbridamiento agresivo de tejidos no viables, así como lavado profuso con suero fisiológico y se retiró tanto el componente femoral como el acetabular para sustituirlo por un espaciador de polimetilmetacrilato (PMMA) impregnado con antibiótico. Para la extracción del vástago, en 14 casos (28%) realizamos una osteotomía trocantérica ampliada y en 10 casos (20%) una osteotomía longitudinal descompresiva. En el resto de los pacientes, el componente femoral se encontraba aflojado por lo que no fue necesaria la realización de ninguna osteotomía. Los espaciadores permiten mantener un menor acortamiento de la extremidad, así como un cierto grado de movilidad. El antibiótico local que utilizamos junto al cemento fue la Gentamicina, que se caracteriza por su liberación en el medio y alcance de niveles elevados durante varias semanas con buena tolerabilidad. La antibioterapia local puede contribuir a la erradicación microbiana, pero tiene como principal función el impedir la colonización secundaria del espaciador entendido como cuerpo extraño.

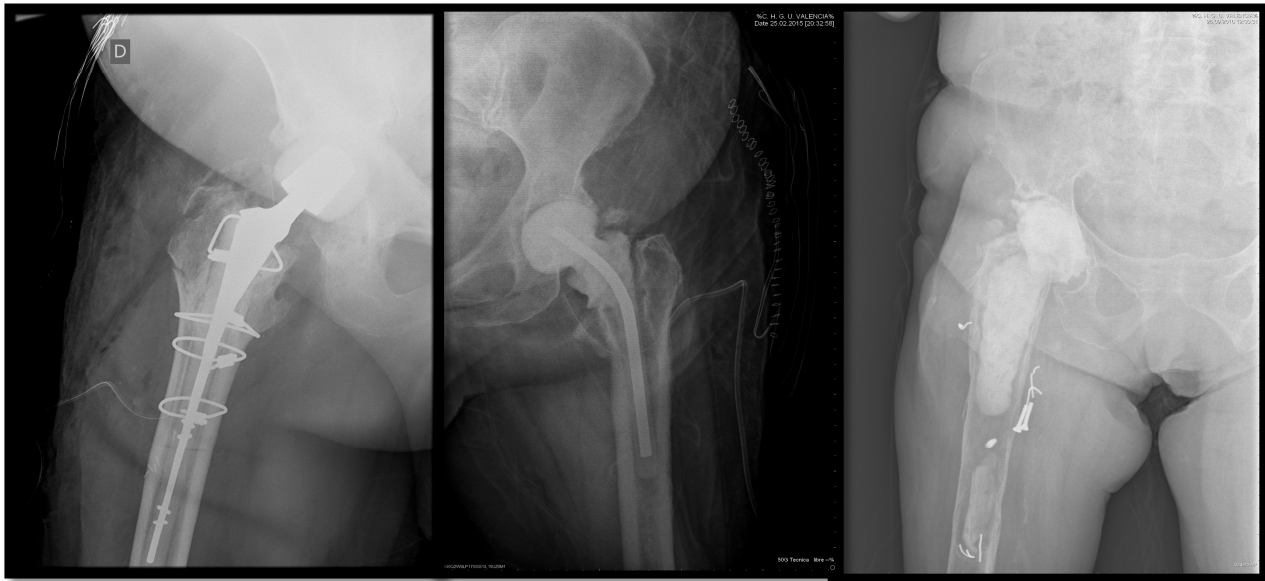
Existen diversas opciones de espaciadores de cemento con antibiótico, que pueden ser confeccionados durante la misma cirugía (Fig. 1C) o se pueden adquirir ya preconformados, pudiendo ser estos últimos modulares (Fig. 1A) o monobloque (Fig. 1B). En nuestra serie utilizamos un espaciador preconformado monopolar

(Monoblock Spacer G, Tecres) en 26 casos (52%), un espaciador preconformado modular a medida (StageOne™ Select Hip Cement Spacer, Biomet) en seis pacientes (12%) y un espaciador conformado manualmente en el momento de la cirugía en 18 pacientes (34%).

Tras el primer tiempo quirúrgico y en colaboración con la Unidad de Enfermedades Infecciosas de nuestro centro, se administró tratamiento antibiótico intravenoso empírico por vía parenteral (Vancomicina 15mg/Kg/8-12h y Ceftazidima 2g/8h) hasta la obtención de los resultados del cultivo realizado, para posteriormente ajustarlo en función del resultado del antibiograma, lo que permitió el tratamiento frente al microorganismo específico en la primera etapa del procedimiento.

Se mantuvo el tratamiento antibiótico intravenoso entre siete y 14 días, con una media de 12 días, seguido de tratamiento antibiótico oral entre seis y ocho semanas más. El segundo tiempo quirúrgico se realizó cuando el paciente presentó una adecuada recuperación clínica, un buen estado de partes blandas, así como la normalización de los parámetros analíticos que incluían la PCR y la VSG. En siete de nuestros pacientes (14%) no se realizó el segundo tiempo quirúrgico, debido a que cuatro pacientes fallecieron en esta fase del tratamiento y tres pacientes renunciaron a ser re-intervenidos debido al aceptable estado clínico que presentaban y tras la valoración de los riesgos potenciales de una nueva cirugía.

Todas las cirugías de segundo tiempo, fueron realizadas por la misma vía de abordaje, la posterolateral, ya utilizada en el primer tiempo quirúrgico. Se tomaron muestras para cultivo de la misma manera que se hizo en la cirugía previa y se realizó un amplio desbridamiento de la fibrosis y un lavado abundante con suero fisiológico.



**FIGURA 1A:** Espaciador preconformado articulado modular. **1B:** espaciador preconformado monobloque. **1C:** Espaciador conformado manualmente.

En este segundo tiempo quirúrgico se realizó el reemplazo del espaciador por una artroplastia total de cadera. En 23 casos (53%), evidenciamos un defecto óseo importante a nivel del fémur proximal, por lo que utilizamos vástagos de revisión de anclaje diafisario, todos ellos recubiertos por hidroxiapatita (Restoration HA, Stryker); en 11 pacientes (26%), con defectos óseos menores utilizamos vástagos con anclaje metafisario (Secur-fit, Stryker; Avenir, Zimmer). En nueve casos (21%) se utilizaron vástagos de revisión cementados (Lubinus, Link).

En el caso del cotilo, en 38 casos utilizamos cotilos hemisféricos: 24 (55%) de ellos con recubrimiento de metal trabecular (Delta TT-One, Lima) y 14 (33%) con recubrimiento de hidroxiapatita (Trident, Stryker): De todos ellos, 31 cotilos fueron asociados a dispositivos de doble movilidad. En cinco casos (12%) y debido al defecto óseo existente, fue necesaria la utilización de un cotilo de revisión tipo cup-cage (Delta TT-Revision, Lima), todos ellos asociados a dispositivos de doble movilidad.

En cuanto a los cuidados postoperatorios, se mantuvo el drenaje una media de 48 horas, 38 pacientes (88%) realizaron sedestación a las 24 horas y 31 (72%) bipedestación y marcha con andador a las 48 horas.

Todos los pacientes fueron evaluados clínica y radiológicamente y mediante serología sanguínea a las cuatro y doce semanas, seis meses, y posteriormente anualmente.

Los resultados funcionales se objetivaron a través del la escala Harris Hip Score (HHS) y una escala visual analógica (EVA).

La evaluación radiológica se realizó utilizando los criterios de Harris et al<sup>20</sup> para valorar la fijación de los componentes femorales cementados; los componentes femorales no

cementados se evaluaron mediante los criterios propuestos por Engh et al.<sup>21</sup>. El aflojamiento del componente acetabular se juzgó por la presencia de lucidez radiográfica en la interfaz implante-hueso, rotura del tornillo o migración del componente<sup>22</sup>.

El tratamiento de los datos se ha llevado a cabo mediante los programas estadísticos SPSS 22 y XLSTAT para MAC OS. Realizamos el análisis descriptivo, expresando las variables cuantitativas como medias y las variables cualitativas como frecuencias absolutas y relativas. Se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para el análisis de las variables cuantitativas se aplicó el test paramétrico t de Student-Fisher. La función de supervivencia acumulada se evaluó mediante el método de Kaplan-Meier, considerando como evento final la re-infección periprotésica. En todos los análisis estadísticos el nivel de significación se estableció en el 5%.

## Resultados

Analizamos un total de 50 pacientes, de los cuales el 28 fueron hombres (56%) y el 22 mujeres (44%), con una edad media de 66 años (rango, 43-92 años). El seguimiento medio fue de 52 meses (rango, 22-118 meses).

En cuanto a los resultados tras el primer tiempo quirúrgico, obtuvimos una estancia media de hospitalización de 15 días (rango, 12-31 días). El tiempo medio de la cirugía fue de 105 minutos (rango, 80-160 minutos).

Los valores de los reactantes de fase aguda del primer tiempo quirúrgico fueron una VSG media de 40,2 mm/h (rango, 13-63 mm/h) y una PCR media de 7,2 mg/dL (rango, 0,5-31 mg/dL).

Mantuvimos el tratamiento antibiótico intravenoso una media de 14 días (rango 12-21 días) y tratamiento antibiótico oral una media de 46 días (rango 42-56 días).

Se observó desarrollo microbiano en las muestras obtenidas en el primer tiempo quirúrgico en 37 caderas (74%): los gérmenes más prevalentes fueron *Streptococcus epidermidis* en 15 pacientes (30%), seguido por el *Staphylococcus aureus* en cinco casos (10%) y *Enterococcus Faecalis* en cuatro casos (8%). El 6% de los pacientes presentaba una infección polimicrobiana. El resto de patógenos se detallan en la Tabla II.

PATÓGENO AISLADO	n
<i>Streptococcus epidermidis</i>	15 (30%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5 (10%)
<i>Enterococcus Faecalis</i>	4 (8%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (4%)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1 (2%)
<i>Escherichia Coli</i>	3 (6%)
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	1 (2%)
<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (2%)
<i>Propionibacterium acnes</i>	1 (2%)
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1 (2%)
Cultivo negativo	13 (26%)
Infección polimicrobiana	3 (6%)

**Tabla II:** Patógenos obtenidos en las muestras tomadas en el primer tiempo quirúrgico.

En cuanto a los resultados del cultivo de las muestras obtenidas durante el segundo tiempo quirúrgico, resultaron positivos en tres casos, por lo que a estos pacientes se les administró otro ciclo de antibioterapia oral durante seis semanas, en consenso con la Unidad de Enfermedades Infecciosas. Al final del seguimiento de nuestra muestra, en ninguno de estos pacientes ha recurrido la infección.

Obtuvimos una disminución significativa del valor medio de la PCR de 7,2 mg/dL antes del primer tiempo quirúrgico a 2,4 mg/dL al mes tras la cirugía de segundo tiempo ( $p = 0,002$ ). Del mismo modo, también evidenciamos una disminución significativa del valor medio de la VSG, de 40,2 mm/h a 24 mm/h ( $p = 0,03$ ).

Estudiamos los resultados funcionales mediante el test Harris Hip Score, alcanzándose una puntuación media de 82 puntos sobre 100 (rango, 63-95 puntos), con resultados

buenos o excelentes en 29 casos (63%), 14 (30%) con resultados aceptables y tres casos (7%) con resultados pobres. En consideración a los resultados obtenidos tras la evaluación del dolor residual, se obtuvo una puntuación media en la escala visual analógica del dolor de 2,1 puntos sobre 10.

No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad (estableciendo el punto de corte en los 70 años) ( $p=0,165$ ), ni tampoco en cuanto al sexo ( $p=0,765$ ).

No objetivamos diferencias significativas en cuanto a los resultados funcionales obtenidos en aquellos pacientes a los que se les realizó una osteotomía longitudinal descompresiva respecto a los que se les realizó una osteotomía trocantérica ampliada ( $p=0,623$ ), ni tampoco respecto a los pacientes a los que no se les realizó ninguna osteotomía ( $p=0,211$ ). De este modo, tampoco evidenciamos diferencias significativas entre los vástagos cementados y los vástagos impactados ( $p=0,128$ ).

Sin embargo, sí que objetivamos mejores resultados funcionales en aquellos pacientes a los que se les implantó un espaciador conformado respecto a aquellos en los que conformamos nosotros mismos el espaciador, con una puntuación en el test HHS de 86,1 puntos y 79 puntos respectivamente ( $p = 0,021$ ).

En cuanto a los resultados radiológicos, no evidenciamos ningún caso de aflojamiento de los componentes protésicos femorales según los criterios de Harris y de Engh. Tampoco en el componente acetabular, donde no se apreció ningún signo de lucidez en la interfaz implante-hueso, ningún tornillo roto, así como tampoco migración de los componentes protésicos.

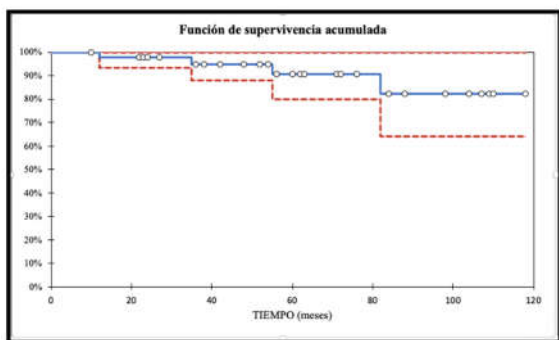
En cuanto a las complicaciones presentadas durante el seguimiento de nuestra serie, tras el primer tiempo quirúrgico, registramos tres casos de luxación del espaciador que se resolvieron mediante una reducción cerrada, dos casos de calcificaciones heterotópicas grado III-IV según la clasificación de Brooker et al.<sup>23</sup> que se resecaron en el segundo tiempo quirúrgico y un caso de dehiscencia de la herida quirúrgica que se trató con una limpieza quirúrgica y cierre. Cuatro pacientes fallecieron tras el primer tiempo quirúrgico, dos por causas ajenas a la infección protésica y dos de ellos en el postoperatorio inmediato tras la realización del primer tiempo quirúrgico.

Tras el segundo tiempo quirúrgico, obtuvimos una tasa de complicaciones del 17,4%, destacando cuatro casos de reinfección (8,7%), siendo tratados tres de ellos con otro recambio en dos tiempos y uno mediante una cirugía de desbridamiento y recambio de los componentes móviles. Obtuvimos tres casos (6,5%) de luxación, todos ellos en cotillos hemisféricos, tratados dos de ellos mediante reducción cerrada y uno de ellos quirúrgicamente con la colocación de un dispositivo retentivo. Además, en un paciente se realizó una limpieza de la herida quirúrgica al presentar un hematoma.

Así pues, al final del seguimiento de nuestra cohorte obtuvimos una tasa de supervivencia del 89% de los

implantes, con una de curación de la infección en el 91% de los casos.

Realizamos un análisis de supervivencia, estudiando la función de supervivencia acumulada mediante el método de Kaplan-Meier, y considerando como fracaso la reinfeción protésica, obteniendo una supervivencia acumulada del 82,4% (IC 95%, 64% a 100%) a los 100 meses de seguimiento (Fig. 2).



**Figura 2:** Curva de supervivencia acumulada de Kaplan-Meier.

### Discusión

A pesar de los excelentes resultados ampliamente presentados en artroplastia total de cadera, esta cirugía no está exenta de complicaciones, reportándose tasas de hasta el 1-3%. Tras el recambio en 2 tiempos, se obtienen tasas de curación superiores al 90%<sup>24-30</sup>, resultados similares a los publicados en nuestra serie.

Los agentes microbianos más frecuentemente implicados en la infección protésica de cadera son los

microorganismos Gram positivos, especialmente aquellos que son comensales de la piel, como lo es el *Staphylococcus epidermidis*<sup>6,9</sup>. En nuestra serie fue hallado dicho microorganismo en el 30% de los cultivos. La mayoría de las infecciones son causadas por un solo microorganismo, pero existen casos en los que puede presentarse una infección polimicrobiana, generalmente en pacientes que presentan otras patologías sistémicas<sup>31</sup>. En nuestro estudio, evidenciamos una infección polimicrobiana en 3 pacientes (6%), uno de ellos inmunodeprimido con corticoides por una artritis reumatoide; otro paciente con diagnóstico de hipertensión arterial, obesidad e insuficiencia respiratoria crónica; y otro con diagnóstico de diabetes mellitus.

En el presente estudio, registramos una tasa de curación de la infección en el 91% de los pacientes, con una supervivencia global del implante del 89% al final del seguimiento y una supervivencia acumulada del 82,4% a los 100 meses.

En cuatro de los 43 pacientes en los que realizamos el segundo tiempo quirúrgico se produjo una reinfeción protésica. Estos resultados son comparables a los ya publicados por otros autores con unas muestras y tiempos de seguimiento similares al presente estudio, tal y como se muestra en la tabla III<sup>26-30</sup>. En tres de los casos de reinfeción reportados, la infección fue causada por la misma bacteria causante de la infección primaria y en uno de ellos por un patógeno distinto, por lo que se podría hablar de una curación de la infección primaria en el 93,5% de los casos.

Hemos registrado una puntuación media en el la escala Harris Hip Score de 82 puntos, con resultados buenos o excelentes en el 63% de los casos, datos comparables a los disponibles presentados por autores con muestras y tiempos de seguimiento similares a los presentados en el presente estudio (Tabla III).

Autor	n	Seguimiento medio meses (rango)	Tasa Complicaciones	Tasa Reinfeción	Tasa Luxación	HHS medio
De Mann et al. <sup>a</sup>	50	60	34%	8%	7,5%	80
Masri et al. <sup>2b</sup>	31	47 (24-88)	16,3%	10,3%	6,5%	70
Pignatti et al. <sup>2c</sup>	41	63 (48-108)	14,6%	2,4%	4,9%	80
Haddad et al. <sup>c</sup>	50	69 (24-104)	18%	8%	8%	78
Oussedik et al. <sup>d</sup>	39	82 (66-105)	8%	4%	-	75,5
Sánchez et al.	50	52 (22-118)	17,4%	8,7%	6,5%	82

**Tabla III:** Resultados de otros autores con una muestra y tiempo de seguimiento similares al presente estudio.

Existen diversas opciones de espaciadores de cemento con antibiótico, que pueden ser confeccionados durante la misma cirugía o se pueden adquirir ya preconformados, pudiendo ser estos últimos modulares o monopolares. El uso de un espaciador preconformado, aunque es más caro si lo comparamos con el espaciador que se confecciona manualmente durante la cirugía, permite unos mejores resultados funcionales y una menor incidencia de complicaciones mecánicas, así como un menor tiempo de cirugía. En nuestra serie y de acuerdo a la literatura<sup>32</sup>, evidenciamos unos mejores resultados funcionales en aquellos pacientes en los que en el primer tiempo quirúrgico se les implantó un espaciador preconformado ( $p=0,021$ ), así como una tasa menor de complicaciones. Del mismo modo que los resultados publicados previamente, no encontramos diferencias significativas en cuanto a la incidencia de reinfección<sup>32</sup>.

En el segundo tiempo quirúrgico, hemos utilizado tres tipos de vástagos distintos (vástagos cementados, vástagos primarios y vástagos de revisión de anclaje diafisario), y tres tipos de cotilo (hemisféricos recubiertos con metal trabecular, hemisféricos con recubrimiento de hidroxapatita y cotilos de revisión tipo Cup-Cage). Ello es debido a que nos adaptamos en cada paciente al stock óseo restante tras la realización del primer tiempo quirúrgico.

Actualmente la revisión en dos tiempos es aceptada como patrón oro en el tratamiento de la infección crónica en artroplastia total de cadera según varios autores<sup>32</sup>. Gallo et al.<sup>33</sup>, en su revisión sistemática de la literatura, compara las diferentes estrategias terapéuticas en el tratamiento de la infección periprotésica, y describe que el recambio en dos tiempos tiene un menor riesgo de recurrencia así como una menor tasa de reintervención en comparación con el recambio en un tiempo, la artroplastia de resección y el tratamiento antibiótico supresor a largo plazo. La tasa de erradicación de la infección así como los resultados funcionales obtenidos en nuestro estudio, refuerzan la estrategia en dos tiempos como la opción elegida en nuestro centro para el tratamiento de la infección protésica de cadera crónica.

Sin embargo, la revisión en dos tiempos no está exenta de complicaciones. Presentamos una tasa de complicaciones del 17,4%, comparable a los estudios previos<sup>26-30</sup>. Todos ellos coinciden en que la complicación más frecuente es la luxación. En nuestra serie, registramos dicha complicación en un 6,5% de los casos. Todos ellos fueron dados en pacientes intervenidos con cotilos hemisféricos. Estas tasas de luxación pueden explicarse por un déficit muscular secundario a múltiples intervenciones, así como por la propia utilización de cotilos hemisféricos<sup>5</sup>. De este modo, consideramos que una posible medida para reducir la tasa de luxación puede ser la utilización de manera rutinaria de cotilos de doble movilidad en este tipo de cirugía.

Varios estudios han informado de una alta tasa de mortalidad asociada al recambio en dos tiempos, por lo que hay que tener en cuenta el estado general del paciente, ya que si el paciente presenta varias comorbilidades en el momento de la infección, éste paciente probablemente va a tener un mal desempeño independientemente del

tratamiento<sup>2,25</sup>. Esto resalta la importancia de la selección de pacientes, eligiendo solo aquellos que se consideran lo suficientemente aptos para someterse a una cirugía compleja, y optar por una antibioterapia supresora a largo plazo en aquellos pacientes ancianos que presenten múltiples comorbilidades así como un importante deterioro funcional, con el objetivo de mejorar la situación clínica más que en busca de una cura definitiva<sup>13</sup>.

En cuanto a las limitaciones de nuestro estudio, por una parte, se trata de una serie de casos analizada de manera descriptiva y retrospectiva, por lo que está sujeto a las limitaciones que este tipo de estudio produce. El periodo de seguimiento es relativamente corto y heterogéneo entre los distintos pacientes, lo que dificulta conocer la evolución a largo plazo. En nuestro estudio no controlamos las variables de interacción y confusión, por lo que las diferencias halladas en los resultados pueden deberse a causas distintas al tratamiento realizado. Por otra parte, no hemos realizado un estudio comparativo con la revisión en un tiempo ni con aquellos pacientes tratados de manera conservadora con antibioterapia crónica. Como ventajas de este estudio consideramos que el número de casos y su heterogeneidad es representativo para una unidad que atiende este tipo de patología de forma habitual.

## Conclusión

Entre las múltiples opciones de tratamiento, y de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestra serie, consideramos que el recambio protésico en dos tiempos, aunque es una cirugía exigente, es un método eficaz para el tratamiento de la infección periprotésica de cadera, con una alta supervivencia del implante y una baja tasa de reinfección. De acuerdo a la literatura, pensamos que el éxito de dicho procedimiento, que tendrá como objetivo de erradicar la infección y la reconstrucción de la anatomía de la cadera, dependerá de la aplicación de un correcto protocolo, estableciendo de manera individualizada el tratamiento a seguir en cada paciente en función de sus factores de riesgo y de los resultados de los test diagnósticos realizados.

Por otra parte, tras el análisis de los resultados, abogamos por el uso de espaciadores conformados previamente (monobloque o modulares), respecto a los confeccionados en el tiempo quirúrgico, ya que permiten la conservación de la anatomía con una mejor recuperación funcional de los pacientes con una menor tasa de complicaciones. Así mismo, para evitar las luxaciones protésicas tras la cirugía de segundo tiempo, consideramos el uso de montajes de doble movilidad de manera rutinaria en este tipo de revisión.

## Bibliografía

1. **Haanstra TM, Van den Berg T, Ostelo RW et al.** Systematic review: do patient expectations influence treatment outcomes in total knee and total hip arthroplasty? *Health Qual Life Outcomes* 2012; 18 (10):152.
2. **Ortega-Peña S, Franco-Cendejas R, Aquino-Andrade A et al.** Genotypic and phenotypic changes of *Staphylococcus epidermidis* during relapse episodes in prosthetic joint infections. *Braz J Microbiol* 2019 Dec 11.
3. **Chaidez Rosales PA, Ilizaliturri Sánchez V, Valero González F et al.** Factores de riesgo y manejo de la infección en la artroplastia total de la rodilla. *Acta Ortopédica Mexicana* 2001; 15(5):207-10.
4. **Khan N, Parmar D, Ibrahim MS et al.** Outcomes of repeat two-stage exchange hip arthroplasty for prosthetic joint infection. *Bone Joint J* 2019; 101-B:110-5.
5. **Dieckmann R, Schmidt-Braekling T, Gosheger G et al.** Two stage revision with a proximal femur replacement. *BMC Musculoskeletal Disord* 2019; 20(1):58.
6. **Chang CH, Hu CC, Chang Y et al.** Two-stage revision arthroplasty for *Mycobacterium Tuberculosis* periprosthetic joint infection: An outcome analysis. *PLoS One*. 2018; 13(9): e0203585.
7. **Clohisy JC, Calvert G, Tull F, et al.** Reasons for revision hip surgery: a retrospective review. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 429:188-92.
8. **Berbari EF, Osmon DR, Duffy MCT, Harmssen RNW, Mandrekar JN, Hanssen AD, et al.** Outcome of prosthetic joint infection in patients with rheumatoid arthritis: the impact of medical and surgical therapy in 200 episodes. *Clin Infect Dis* 2006; 42:216-23.
9. **Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo R.** Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg* 1996; 78-A:512-23
10. **Steckelberg JM, Osmon DR.** Prosthetic joint infections. En: *Waldvogel FA, Bisno AL, editors. Infections associated with indwelling medical devices.* 3rd ed. Washington: ASM Press; 2000. p. 173-209.
11. **Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE.** Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004; 351:1645-54.
12. **Trampuz A, Zimmerli W.** Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment. *Swiss Med Wkly* 2005; 125:243-51.
13. **Rao N, Crossett LS, Sinha RK, Le Frock JL.** Long-term suppression of infection in total joint arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res.* 2003;414:55-60.
14. **Segawa H, Tsukayama DT, Kyle RF et al.** Infection after total knee arthroplasty. A retrospective study of the treatment of eighty-one infections. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-A:1434-45.
15. **Shohat N1,2, Goswami K1, Tan TL1, Fillingham Y1, Parvizi J.** Increased Failure After Irrigation and Debridement for Acute Hematogenous Periprosthetic Joint Infection. *J Bone Joint Surg Am* 2019; 101:696-703.
16. **Poulsen NR, Mechlenburg I, Søballe K, Troelsen A, Lange J; CORIHA RESEARCH GROUP.** Improved Patient-Reported Quality of Life and Hip Function After Cementless 1-Stage Revision of Chronic Periprosthetic Hip Joint Infection. *J Arthroplasty* 2019;S0883-5403(19):30561-3.
17. **Svensson K, Rolfson O, Kärrholm J, Mohaddes M.** Similar Risk of Re-Revision in Patients after One- or Two-Stage Surgical Revision of Infected Total Hip Arthroplasty: An Analysis of Revisions in the Swedish Hip Arthroplasty Register 1979-2015. *J Clin Med* 2019; 8(4):485. <https://doi.org/10.3390/jcm8040485>.
18. **Chalmers BP, Mabry TM, Abdel MP et al.** Two-stage revision arthroplasty for *Mycobacterium Tuberculosis* periprosthetic joint infection: An outcome analysis. *J Arthroplasty.* 2018 Dec; 33(12):3746-53.
19. **Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al.** New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res* 2011 Nov; 469(11):2992-4.
20. **Harris WH, McCarthy JC Jr, O'Neill DA.** Femoral component loosening using contemporary techniques of femoral cement fixation. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64:1063-7.
21. **Engh CA, Bobyn JD, Glassman AH.** Porous-coated hip replacement. The factors governing bone ingrowth, stress shielding, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br* 1987; 69:45-55.
22. **Haidukewych GJ, Berry DJ.** Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:899-904.
23. **Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr.** Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55(8):1629-32.
24. **Garvin KL, Hanssen AD.** Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:1576-88.
25. **Senthi S, Munro JT, Pitto RP.** Infection in total hip replacement: meta-analysis. *Int Orthop* 2011; 35:253.



26. **Masri BA, Pangiotopoulos KP, Greidanus NV, Garbuz DS, Duncan CP.** Cementless two-stage exchange arthroplasty for infection after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2007; 22:72-8.
27. **Pignatti G, Nitta S, Rani N, et al.** Two stage hip revision in periprosthetic infection: results of 41 cases. *Open Orthop J* 2010; 4:193.
28. **De Man FH, Sendi P, Zimmerli W, Maurer TB, Ochsner PE, Ilchmann T.** Infectiological, functional, and radiographic outcome after revision for prosthetic hip infection according to a strict algorithm. *Acta Orthop* 2011; 82:27-34.
29. **Oussedik SI, Dodd MB, Haddad FS.** Outcomes of revision total hip replacement for infection after grading according to a standard protocol. *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92:1222-6.
30. **Haddad FS, Muirhead-Allwood SK, Manktelow AR, Bacarese-Hamilton I.** Two-stage uncemented revision hip arthroplasty for infection. *J Bone Joint Surg [Br]* 2000; 82-B:689-94.
31. **Howlin RP, Brayford MJ, Webb JS, et al.** Antibiotic-loaded synthetic calcium sulfate beads for prevention of bacterial colonization and biofilm formation in periprosthetic infections. *Antimicrob Agents Chemother* 2015 Jan; 59(1):111-120.
32. **Kipp JO, Lamm M, Soballe K, Jakobsen SS.** Periprosthetic hip infection treated with two-stage stage-one Select Spacer– complication rate and restoration of anatomy. *Journal of Orthopaedics* 2020; 18: 138-142.
33. **Gallo J, Smizansky M.** Comparison of therapeutic strategies for hip and knee prosthetic joint infection, *Acta Cir Orthop Traumatol Cech* 2009; 76(4):302-9.