



**ORIGINAL**

## Anillo de Burch-Schneider asociado a injerto óseo triturado, supervivencia y resultados clínicos en revisión acetabular

A. Torres-Campos\*, J. Albareda Albareda, B. Seral García, N. Blanco Rubio,  
J. Gómez Vallejo y L. Ezquerra Herrando

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España

Recibido el 25 de noviembre de 2017; aceptado el 24 de febrero de 2018



### PALABRAS CLAVE

Revisión acetabular;  
Injerto óseo;  
Anillo de refuerzo;  
Cadera

### Resumen

**Introducción y objetivos:** La cirugía de revisión acetabular supone un reto por la aparición de defectos óseos que dificultan la fijación primaria de los implantes al extraer los componentes aflojados. Los anillos antiprotrusivos, como el de Burch-Schneider (BS) se han mostrado como aliados en defectos moderados o severos. El objetivo del estudio es evaluar resultados y supervivencia de este tipo de implantes en recambios acetabulares a medio plazo.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo sobre una cohorte de 64 pacientes (67 recambios) con anillo de BS asociado a injerto triturado con un seguimiento mínimo de 2 años. Se recogen los datos relativos a resultados clínicos, incorporación de injertos, movilización de los implantes, supervivencia y complicaciones.

**Resultados:** El seguimiento medio fue de 5,06 años ( $R = 2,2-12$ ). La escala de Merlé pasó de una mediana de 8 puntos a una mediana de 15 puntos al final del seguimiento ( $p < 0,0001$ ), con un 76,11% de resultados buenos o excelentes. La reproducción del centro de rotación anatómico se asoció con un mejor resultado ( $p < 0,05$ ). Se produjo incorporación total o subtotal de los injertos en el 97% de los pacientes, aunque esto no impidió una migración significativa del anillo según criterios de Gill en 6 casos. Se constató una supervivencia global del implante para cualquier causa del 93,4% a 5 años y del 84,6% a 10 años.

**Conclusiones:** El anillo de BS presenta buenos resultados a medio y largo plazo permitiendo una reconstrucción anatómica en cirugía de revisión, además de permitir una reposición del stock óseo, estos resultados además son comparables y mejoran ampliamente a otros anillos.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [drtorrs@gmail.com](mailto:drtorrs@gmail.com) (A. Torres-Campos).

**KEYWORDS**

Acetabular revision surgery;  
Bone allograft;  
Reinforcement ring;  
Hip

**Burch-Schneider ring associated with morselized bone allografts, survival and clinical outcomes after acetabular revision surgery****Abstract**

**Introduction and objectives:** Acetabular revision surgery is a challenge due to the appearance of bone defects that make primary fixation of implants difficult when extracting loosened components. Reinforcement rings, such as Burch-Schneider (BS), have been shown to be allies in moderate or severe bone defects. The objective of the study is to evaluate the results and survival of these types of implants in acetabular revision surgery in the medium follow-up.

**Material and methods:** Retrospective study on a cohort of 64 patients (67 replacements) with BS rings associated with morselized bone allografts in a 2 years minimum follow-up. Data were collected regarding clinical outcomes, graft incorporation, implant mobilization, survival and complications.

**Results:** The mean follow-up was 5.06 years ( $R=2.2-12$ ). The Merle scale improved from 8 points to 15 points at the end of follow-up ( $P<.0001$ ) with 76.11% of good or excellent results. Reproduction of the anatomical centre of rotation was associated with a better result ( $P<.05$ ). There was total or subtotal incorporation of the bone allograft in 97% of the patients, although this did not prevent a significant migration of the ring according to Gill criteria in 6 cases. We observed an overall survival of the implant for any cause of 93.4% at 5 years, and 84.6% at 10 years.

**Conclusions:** The BS reinforcement ring shows good results in the medium and long term enabling anatomical reconstruction in revision surgery as well as replacement of the bone stock. These results are also comparable and are a vast improvement on other rings.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

El aumento de la esperanza de vida de la población está produciendo un incremento del número de recambios protésicos y se prevé un crecimiento progresivo<sup>1</sup>. En la mayoría de las ocasiones el fracaso de la cirugía primaria es debido a un aflojamiento aseptico de los componentes, siendo menos común la movilización por procesos infecciosos, inestabilidad o fracturas periprotésicas<sup>2</sup>. La revisión de la arthroplastia de cadera supone un aumento de la complejidad de la cirugía si tenemos en cuenta el defecto óseo asociado, sobre todo a nivel acetabular y la baja calidad del hueso pélvico remanente en pacientes generalmente ancianos.

Se han descrito numerosos métodos para el manejo de defectos óseos grandes y masivos. Algunos incluyen materiales para suplementar la deficiencia de reserva ósea en la revisión acetabular. Así podemos encontrar revisiones con cotilos gigantes u oblongos, injertos óseos impactados, aloinjertos estructurales masivos, metal trabecular (MT) o anillos de reconstrucción acetabular<sup>3-5</sup>. El grado de deficiencia ósea y el grado de contacto entre el hueso huésped-implante es el principio fundamental para valorar la técnica a seguir y nos garantizará un buen resultado de la revisión<sup>6</sup>.

En un intento de mejorar la estabilidad biomecánica de la revisión acetabular en un lecho deficiente surgieron los anillos de refuerzo<sup>7,8</sup>. Estos implantes presentan un efecto protector sobre los injertos óseos mejorando su incorporación al disminuir las tensiones a las que se ven forzados, y distribuyendo las cargas hacia la periferia<sup>9</sup>. Se consideran imprescindibles cuando la superficie de injerto es superior

al 50% de la zona de apoyo de los implantes. En estos casos es preciso el empleo de anillos que presenten un anclaje a nivel ilíaco, mediante un gancho o incluso atornillados. El anillo de Burch-Schneider (BS), inicialmente descrito por Burch y modificado por Schneider, actualmente es de titanio y presenta 2 zonas de anclaje, una al ilíaco, que va atornillada y un gancho que se coloca intraisquiático. Aunque su uso ha disminuido, se han descrito muy buenos resultados con el empleo de estos implantes en series a largo plazo<sup>10-12</sup>.

El propósito del estudio es evaluar los resultados y la supervivencia a medio y largo plazo de las revisiones acetabulares con empleo de anillo antiprotrusivo de BS asociado a injerto triturado e impactado.

## Material y métodos

Estudio retrospectivo longitudinal sobre una serie de pacientes sometidos a cirugía de revisión de cadera entre marzo de 1999 a diciembre de 2012. De un total de 239 revisiones acetabulares se tomaron las que cumplieran criterios de inclusión, revisión con anillo antiprotusivo, adición de aloinjerto óseo triturado e impactado y seguimiento clínico y radiológico mínimo de 2 años. De la muestra total cumplieron criterios 67 caderas en 64 pacientes. De los 64 pacientes de la serie encontramos 25 varones (39,60%) y 39 mujeres (60,40%) con una edad media de 71,07 años (46-88) en el momento de la intervención. El seguimiento medio fue de 5,06 (2,2-12).

El diagnóstico inicial que determinó la arthroplastia primaria fue la coxartrosis en 46 casos, fracturas 13 casos, necrosis avascular en 5 caderas, 2 casos de artritis

**Tabla 1** Resumen de datos demográficos de la muestra

Media de edad en la revisión	71,07 años (46-88)
Varón/mujer	25/39
Supervivencia de la artroplastia primaria	12,9 años (1-34)
Seguimiento	5,06 años (2,2-12)
<i>Indicación prótesis primaria</i>	
Coxartrosis	46
Necrosis avascular de cadera	5
Fracturas	13
Artritis reumatoide	2
Displasia de cadera del adulto	1
<i>Implantes primarios (implante acetábulo)</i>	
Cementados	35
No cementados	32

reumatoide y un único caso por displasia de cadera como secuelas de poliomielitis infantil. La indicación para la revisión fue el aflojamiento aséptico en 58 caderas, séptico en 2 casos y luxación recidivante en 7 casos. La supervivencia media del implante primario fue de 12,9 años (1-34). Existía una gran variabilidad en los implantes primarios (**tabla 1**).

Se emplearon las imágenes preoperatorias y los hallazgos intraoperatorios para la valoración y clasificación de los defectos óseos acetabulares. Por nuestra experiencia empleamos la clasificación según Paprosky et al.<sup>6</sup>. Como es conocido tiene como base la radiología anteroposterior de la cadera generando 4 criterios que van a determinar el grado de defecto óseo que presenta el acetábulo.

Todas las cirugías de revisión fueron realizadas por 2 cirujanos con (FS y JA), con mayor frecuencia por la vía de Watson-Jones (73,13%), seguida por la vía de Hardinge-Bauer modificada (23,8%), en un caso se empleó la vía posterolateral de Kocher-Langenbeck. Se utilizó un implante tipo BS (Zimmer, EE.UU.) con 2 tamaños de anillos pequeño (44), 86,5% y grande (50), 13,5%, con una mediana de 4 tornillos (3-7) a ilíaco. El gancho se posicionó intraisquiático en el 89,4% de los casos (61 casos). Para el relleno de los defectos óseos se empleó aloinjerto óseo triturado y compactado. La media de injerto usado fue de 95 cc (30-180 cc). Hasta 2005 empleamos injerto del banco de huesos del propio hospital troquelado intraoperatoriamente, desde ese año empleamos injerto de esponjosa del banco se sangre y tejidos de Aragón, en ambos casos ultracongelado previo lavado, el tamaño del troquelado no se ha modificado y se realiza impactación directa. Sobre el anillo se cementó un implante «allpoli» tipo Muller (Biomed®, EE.UU.) en 60 casos, 2 de tipo Exeter (Stryker®, Países Bajos) y 5 constreñidos de tipo Trident (Stryker®, Países Bajos). Se empleó cemento con antibióticos en todos los casos. El par de fricción fue metal polietileno en todos los casos. En 17 además fue necesaria la realización de un recambio del vástago femoral en el mismo tiempo, para esta revisión se utilizó en 14 casos un implante de tipo Modular Plus (Smith & Nephew®, Suiza), de anclaje diafisario poroso y en 3 casos un implante tipo Exeter (Stryker®, Países Bajos) largo y cementado.

**Tabla 2** Esquema de variables estudiadas primarias o principales y secundarias

Principales	Secundarias
<i>Clasificación del defecto óseo</i>	<i>Radiológicas</i>
<i>Clínicas</i>	Incorporación del injerto según Gie et al. y Deakin y Bannister
Escala de d'Aubigné y Postel	Reproducción del centro de rotación según Ranawat et al.
<i>Supervivencia de implante Radiológicas</i>	Rotura de tornillos
Criterios de aflojamiento de Gill et al.	Presencia de calcificaciones según Brooker et al.
Migración acetabular	<i>Clínicas</i>
	Complicaciones/mortalidad

Fuente: Paprosky et al.<sup>6</sup>, d'Aubigné y Postel<sup>13</sup>, Deakin y Bannister<sup>15</sup>, Gie et al.<sup>16</sup>, Brooker et al.<sup>18</sup> y Gill et al.<sup>19</sup>.

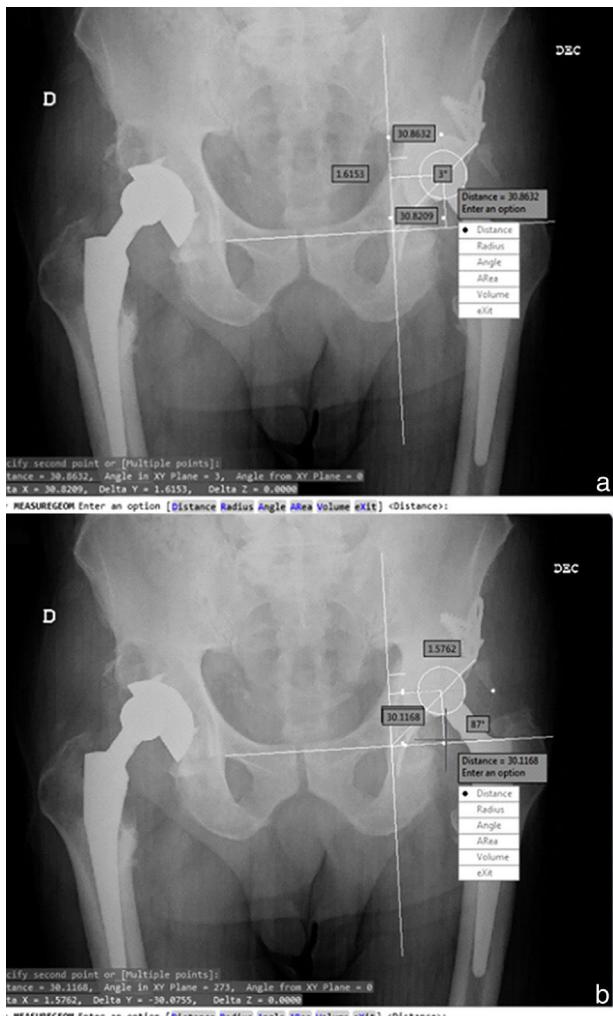
## Evaluación clínica y radiológica

En cada visita se realizó una valoración según la escala de cadera de d'Aubigné y Postel<sup>13</sup> y se realizaron observaciones y mediciones radiológicas. Un resumen de las variables puede verse en la **tabla 2**. En la escala clínica se considera una puntuación de 18 puntos como excelente, entre 14 y 17 puntos resultado bueno, entre 13 y 11 puntos regular y menos de 11 puntos malo.

Se determinó la reproducción del centro de rotación y la migración del componente acetabular con mediciones postoperatorias y a los 6 meses, un año y al final del seguimiento en radiografías AP centrada en pelvis. Para determinar el centro de rotación teórico empleamos el método de Ranawat et al.<sup>14</sup>. Para la valoración de la migración acetabular empleamos el sistema descrito por Peters et al.<sup>7</sup>, este sistema toma como referencia la línea horizontal que conecta el margen inferior de la lágrima y su distancia al centro de la cabeza protésica (distancia vertical) y la línea vertical que pasa por el borde medial de la lágrima y su distancia al centro de la cabeza protésica (distancia horizontal). Este sistema también permite la medición del ángulo acetabular (**fig. 1**). Las mediciones se realizaron mediante el volcado de las imágenes en sistema Autodesk® AutoCAD® 2013 realizando remuestreo de las imágenes a través del tamaño conocido de la cabeza femoral.

Se evaluó, así mismo, el grado de incorporación del aloinjerto óseo según el sistema descrito por Deakin y Bannister<sup>15</sup> y Gie et al.<sup>16</sup> en radiografía simple a los 6 meses, al año y al final del seguimiento, interpretándose la aparición de trabéculas que cruzan la zona del injerto como incorporación completa de injerto. La osteólisis del componente acetabular se evaluó en las zonas descritas por DeLee y Charnley<sup>17</sup> y la presencia de calcificaciones heterotópicas mediante el sistema de Brooker et al.<sup>18</sup>.

Al final del seguimiento se compararon las radiografías con las del postoperatorio inmediato considerando que la migración del componente mayor de 5 mm en el plano vertical u horizontal, la presencia de radiolucencias continuas,



**Figura 1** a y b) Método de medición de migración acetabular según Peters empleando un sistema Autocad®.

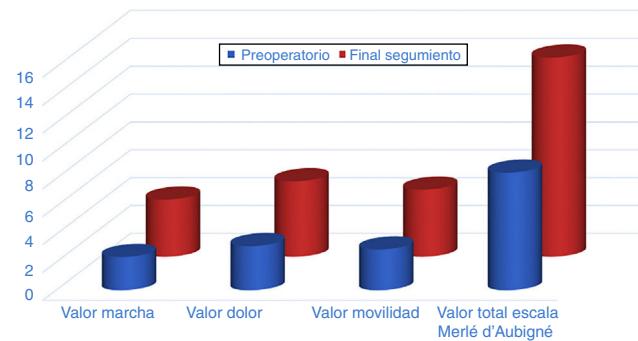
el cambio de inclinación acetabular mayor de 5° o la presencia de rotura de tornillos o gancho del anillo determinaba el fallo del implante según los criterios de Gill et al.<sup>19</sup>.

#### Análisis estadístico

Para el análisis estadístico empleamos el paquete software SPSS® v.15.0 (SPSS, Chicago, IL, EE.UU.). Para el análisis de medias en los test clínicos se empleó la prueba de la t de Student, también se categorizaron las variables analizándolas mediante el test de la Chi-cuadrado con respecto al resultado clínico frente a parámetros de incorporación del injerto. El nivel general de significación fue del 5%. Se realizaron curvas de supervivencia del implante según Kaplan-Meier. Se consideró fallo la realización de cirugía de revisión por fallo mecánico del mismo, infección o luxación recidivante.

#### Resultados

De nuestras 67 caderas, según la clasificación de Paprosky et al.<sup>6</sup>, 3 eran defectos cavitarios (tipo I), 9 presentaban una



**Figura 2** Comparación de la escala de d'Aubigné en preoperatorio y al final del seguimiento dividiéndola en sus variables (marcha/dolor/movilidad) y su valor global.

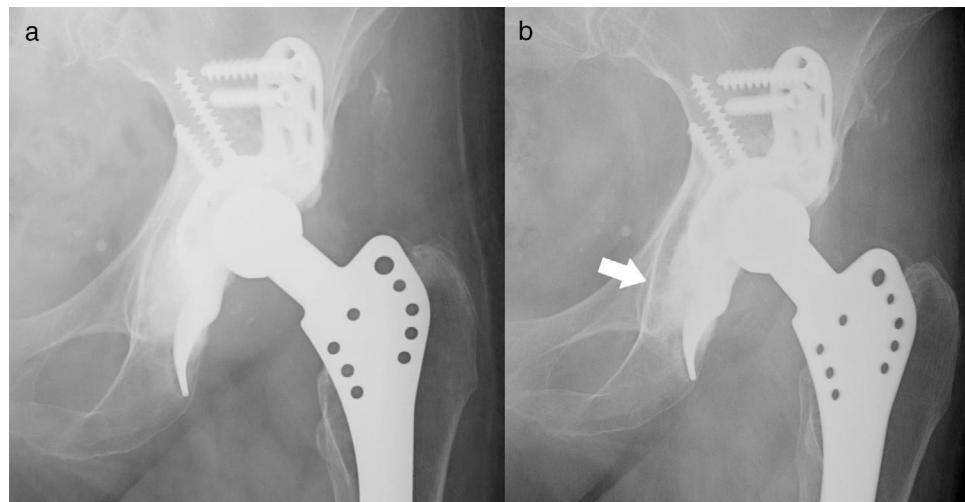
pérdida ósea superior (tipo IIA), 16 presentaban una pérdida del anillo superior (tipo IIB), 19 presentaban pérdida de pared medial y lágrima con integridad de las columnas (tipo IIC), 18 pacientes tenían defecto tipo IIIA (una lisis superior mayor de 3 cm con línea de Köhler intacta o insuflada, lisis del isquion menor de 15 mm y destrucción parcial de la lágrima) y solo 2 pacientes presentaban un defecto mayor tipo IIIB.

#### Resultados radiológicos, clínicos y complicaciones

Desde el punto clínico observamos una mejoría significativa entre los valores preoperatorios a postoperatorios con relación a la escala de d'Aubigné que pasaron de 8,43 (R = 5-15; mediana: 8) a 14,29 (7-18; mediana: 15) al final del seguimiento,  $p < 0,0001$ . Desde el punto de vista cuantitativo se incrementó la escala de marcha en una mediana de 2 puntos, el dolor en una mediana de 3 puntos y la movilidad en una mediana de 2 puntos. Todo ello suponía una diferencia estadísticamente significativa entre los valores funcionales pre y postoperatorios con una  $p < 0,001$ . En 11 pacientes se consideró un resultado excelente, 40 casos bueno, 12 casos con resultado regular y 4 malos (fig. 2). El defecto óseo inicial no tuvo influencia en el resultado clínico al final del seguimiento ( $p = 0,303$ ). No se recogieron lesiones vasculonerviosas asociadas a la cirugía.

En cuanto a la integración del injerto a los 6 meses de la cirugía observamos aposición total o subtotal (grados II o III de Gie et al.) en 64 caderas (34 grado II, 30 grado III) con ausencia de cambios en 3 pacientes. Al año de la cirugía se observó aposición total o subtotal en 65 caderas (8 grado II, 57 grado III) solamente 2 pacientes no presentaban diferencias con respecto a la radiografía inicial (fig. 3). Aplicando la teoría de Deakin y Bannister los resultados son similares observando al año una reabsorción parcial del injerto en 2 pacientes con trabeculación completa en las 65 caderas restantes (fig. 3). El volumen de injerto no influyó en la incorporación ( $p = 0,582$ ). La presencia de incorporación del injerto no mostró diferencias con respecto a la supervivencia del implante ( $p = 0,211$ ).

Al aplicar el método de Ranawat et al. objetivamos que se consiguió restaurar el centro de rotación anatómico de la cadera en un 61,19% de los pacientes (41 casos). El mayor porcentaje de los que no se consiguió fue a costa de elevar el centro de rotación de forma significativa (mayor de



**Figura 3** a) Controles radiológicos paciente n.º 50 en posteriorio inmediato, sin aposición del injerto/Gie I. b) Rx al año de la cirugía, aposición subtotal del injerto Gie III.

5 mm), solo en un 3,2% se consideró el centro de rotación lateralizado con respecto al teóricamente anatómico. La reproducción del centro de rotación consiguió un número significativamente mayor de resultados buenos y excelentes frente a no conseguirlo ( $p = 0,047$ ). La reproducción del centro de rotación no se vio influida por el defecto óseo inicial ( $p = 0,477$ ). La migración del anillo fue medida en la radiografía del postoperatorio y en la del final de seguimiento. Siguiendo el esquema propuesto por Peters et al. se objetivó una migración media de 1,5 mm en el plano horizontal (de 3,30 medial a 3,41 lateral), 2,28 mm en el plano vertical (de 8,18 mm craneal a 7,41 mm caudal) y 1° de inclinación del anillo. El grado de incorporación del injerto, el número de tornillos asociados al anillo o la presencia de rotura de los mismos no modificó de forma significativa el grado de movilización de los implantes  $p > 0,05$ .

Al final del seguimiento se objetivó que un 41,8% (28/67) de los pacientes presentaban un grado I de Brooker, un 36,7% (21/67) un grado II, 13 pacientes (19,4%) presentaban osificaciones importantes grado III, en 2 pacientes presentaban grados intermedios (II/III y III/IV), un paciente (1,5%) presentaba aparentemente un grado IV de osificación con anquilosis de cadera. En cuanto a las complicaciones durante el seguimiento objetivamos una fractura periprotésica de fémur, 4 luxaciones, 3 infecciones de herida quirúrgica, una movilización de vástago femoral. Un paciente sufrió una infección profunda que no remitió a pesar del lavado, cambio de componentes móviles y supresión antibiótica. De las luxaciones 2 permanecieron recidivantes y tuvieron que ser recambadas. Un 17,1% (11/64) de los pacientes fueron éxitus durante el seguimiento por causa no relacionada con el recambio.

### Análisis de los fallos y supervivencias

Durante el seguimiento se produjeron 5 revisiones acetabulares, 2 por fallo mecánico del implante, 2 por luxaciones recidivantes y una por infección profunda. Si aplicamos criterios puramente radiológicos, según criterios de Gill et al., 6 casos se considerarían movilizados, 2 de ellos con rotura de tornillos y 4 presentaban radiolucencias a nivel del

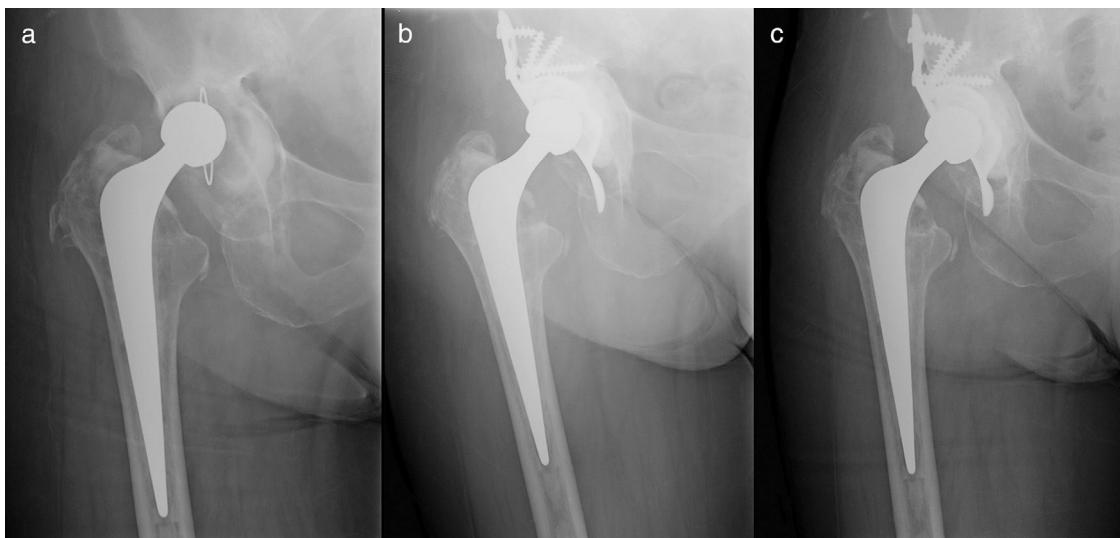
ganchos del anillo considerándose posiblemente aflojados. Sin embargo, solo 2 pacientes presentaban clínica compatible por lo que se realizó el recambio. El resto de la serie no presentó cambios radiológicos (fig. 4). El defecto inicial según Paprosky et al. ( $p = 0,062$ ) y el grado de incorporación del injerto ( $p = 0,14$ ) no modificaron de forma significativa la supervivencia de los implantes.

El análisis de la curva de Kaplan-Meier para la revisión del implante por cualquier causa se identificó que la supervivencia acumulada a los 5 años sería del 93,4%. A los 10 años de la cirugía la supervivencia sería de un 84,6% con un límite superior de 144 meses, inferior de 123, y un intervalo de confianza del 95% (fig. 5).

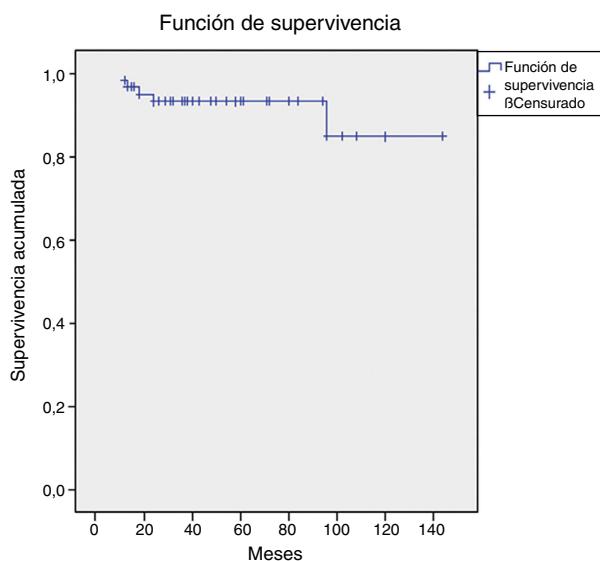
### Discusión

Enfrentarse al fracaso del implante acetabular ha sido uno de los caballos de batalla de la cirugía ortopédica y su dificultad reside en que debemos restaurar pérdida ósea se produce hasta que se realiza la cirugía de revisión. El tipo de defecto óseo asociado va a determinar el tipo de revisión y su supervivencia<sup>12</sup>. Nuestro estudio muestra unos buenos resultados funcionales y una alta supervivencia de este tipo de implantes asociados a injerto impactado independientemente del tipo de defecto óseo inicial.

Según nuestros datos, la escala de d'Aubigné y Postel pasó de una mediana de 8 puntos en preoperatorio a una mediana de 15 al final del seguimiento, con un 77% de resultados buenos o excelentes en nuestra serie. Coscujuela et al. describieron un paso de 8,8 puntos a 15,1 de media al final del seguimiento<sup>11</sup>. Symeonides et al.<sup>20</sup> tuvieron una mejoría de 9,7 a 15,5 en el postoperatorio. Además, como en nuestra serie el parámetro que más mejoró fue el del dolor que pasó de 2,6 a 5,1 (en nuestro caso de 3,1 a 5,43) y el que menos la movilidad que pasó de 3,5 a 4,8 (en nuestro caso de 2,9 a 4,8). En 2001 Perka et al. presentaron una serie con resultados algo inferiores con un d'Aubigné y Postel categorizado como excelente o bueno en un 63,3% de los casos, satisfactorio en un 28,8% y malo en el resto<sup>21</sup>. Como en nuestra serie, otros autores han objetivado que la reproducción del



**Figura 4** a) Aflojamiento aseptico cotilo derecho, defecto radiológico IIIA; b) Revisión acetabular con anillo BS + injerto impactado + copa cementada, y c) Situación de la revisión a los 7 años de la cirugía.



**Figura 5** Curva de supervivencia de Kaplan y Meier para revisión de los implantes por cualquier causa.

centro anatómico de la cadera mejora los resultados funcionales y podría afectar de forma definitiva en la supervivencia de los implantes tanto en artroplastia primaria como en la revisión<sup>22,23</sup>, esto sería debido a un descenso de las solicitudes del implante al reproducir la mecánica de la cadera nativa<sup>22</sup>.

La asociación de injerto impactado al anillo ha mejorado los resultados de las revisiones con anillo<sup>12</sup>. La incorporación del injerto fue completa en el 97% de nuestros pacientes, aunque en series publicadas oscila entre el 80 y el 100%<sup>8,9,24,25</sup>.

La valoración de la migración precoz del anillo puede darnos una idea de la estabilidad inicial de los implantes, e incluso ha sido identificado como valor pronóstico en los recambios. Una mayor incidencia de migración ha

sido descrita en la cirugía de revisión. Ilchmann et al.<sup>26</sup> describieron una migración significativa en el 10% de su muestra, de más de 3 mm y movilización completa en un 7% de su muestra. Presentaban rotura de tornillos en un 20% de los casos con significación de supervivencia en ese grupo frente a los que no se había producido. Concluyen que la migración precoz de los implantes es determinante en la migración total, la rotura de tornillos y la revisión de los implantes. Van der Linde y Tonino<sup>27</sup> ya habían descrito una migración significativa en 5 de sus 42 pacientes, concluyendo que esta migración parecía frenarse a los 2 años de la cirugía. La serie de Pieringer et al.<sup>28</sup> presenta una tendencia similar a la de la nuestra. De sus 66 pacientes un 20,3% presentaban una migración mayor de 1 mm y en 5 casos la consideraron una migración significativa de más de 5 mm. En el estudio de nuestros 64 pacientes (67 recambios) hemos encontrado solo una revisión por aflojamiento aéptico a 5 años. Al final del seguimiento, además de otra revisión por aflojamiento, 6 casos presentaban movilización según criterios de Gill et al. sin criterios clínicos para el recambio. La migración del anillo puede ocurrir en cualquier dirección. Esto genera una paradoja porque lo más lógico sería que la migración fuese exclusivamente medial y craneal por las fuerzas aplicadas al implante, sin embargo, la migración lateral ya había sido descrita por Ilchmann et al.<sup>26</sup>. En el caso de la migración caudal como ellos mismos discuten no existe ninguna razón y probablemente sea debido a un fallo en la interpretación radiográfica o en su realización<sup>29</sup>. Según nuestros resultados pensamos que existe una migración inicial de los implantes que puede alcanzar significación o detenerse con relación a aspectos multifactoriales (integración, estabilidad mecánica, tipo de defecto, etc.) por ello la heterogeneidad de los resultados y su ausencia de significación.

La supervivencia de este tipo de implantes ha sido comparada con otras técnicas. Así Böhm y Banzha<sup>30</sup> compararon los resultados del anillo de BS, de Müller y el de Harris Galante, encontrando, en los casos de aflojamiento una supervivencia mayor en el BS frente a los otros, con una supervivencia

del 94% a 11 años en el BS, 89% a los 13 años en el de Müller y 73% a los 8 años en el de Harris. Jones et al. reportaron una supervivencia a 9 años del 95,5% de su serie en sus 29 pacientes<sup>31</sup>. Sin embargo, Coscujuela-Mañá et al. presentan índices de supervivencia del 92,4% a 13 años con solo 3 aflojamientos en su serie de 91 pacientes con anillos antiprotrusivos<sup>11</sup>. En defectos mayores los resultados pueden verse afectados como describen Marx et al. con un 88% de supervivencia con una media de seguimiento de 4,5 años<sup>32</sup>. A pesar de estos datos, las nuevas técnicas y materiales se van imponiendo y aparecen los primeros estudios comparativos entre los anillos antiprotrusivos y el MT. Un metaanálisis de Beckmann et al.<sup>33</sup> concluye que la biomecánica del MT favorece su integración disminuyendo su tasa de aflojamiento. Estos autores destacan la aparición de diferencias estadísticamente significativas en la supervivencia de implantes de MT frente al anillo antiprotrusivo. Sin embargo, al realizar un análisis en profundidad, este metaanálisis se basa en estudios observacionales con un seguimiento corto y debe ser validado en el futuro por estudios con mayor validez. En nuestra opinión el descenso en el empleo de los anillos antiprotrusivos se debe fundamentalmente a la dificultad técnica, la necesidad de abordajes amplios y la aparición de nuevos implantes que podrían simplificar la revisión.

Este estudio presenta algunas limitaciones que nos gustaría reseñar: 1) La cohorte de pacientes no es muy amplia y se han perdido algunos pacientes durante el seguimiento; 2) La media de seguimiento baja impide realizar conclusiones con potencia sobre todo en cuanto al aflojamiento de los implantes; 3) El empleo sistemático de radiografía puede producir sesgos dado que a pesar del software de ayuda es difícil valorar migraciones milimétricas y predecir fallo de los implantes, y 4) No se cuenta con grupo control en los que se haya empleado otras técnicas.

A pesar de estas limitaciones dados nuestros resultados con una mejoría significativa de la función y una supervivencia del 84,6% a 10 años podemos concluir que el empleo del anillo antiprotrusivo de BS asociado a injerto es una técnica reproductible, de alta supervivencia y con muy bajo índice de complicaciones. Será necesario un seguimiento a largo plazo para confirmar estos resultados.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## 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 en este artículo no aparecen datos de pacientes.

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

## Conflictos de intereses

Los autores no presentan conflicto de intereses con los resultados del estudio.

## Bibliografía

- 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.
- Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:128-33.
- Dennis DA. Management of massive acetabular defects in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18 Suppl 3:S121-5.
- Gross AE, Duncan CP, Garbuza D, Mohamed EM. Revision arthroplasty of the acetabulum in association with loss of bone stock. *Instr Course Lect.* 1999;48:57-66.
- Oakes D, Cabanela M. Impaction bone grafting for revision hip arthroplasty: Biology and clinical applications. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14:620-8.
- Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994;9:33-44.
- Peters CL, Curtain M, Samuelson KM. Acetabular revision with the Burch-Schneider antiprotrusio cage and cancellous allograft bone. *J Arthroplasty.* 1995;10:307-12.
- Winter E, Piert M, Volkmann R, Maurer F, Eingartner C, Weise K, et al. Allogeneic cancellous bone graft and a Burch-Schneider ring for acetabular reconstruction in revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:862-7.
- Kawanabe K, Akiyama H, Goto K, Maeno S, Nakamura T. Load dispersion effects of acetabular reinforcement devices used in revision total hip arthroplasty: A simulation study using finite element analysis. *J Arthroplasty.* 2011;26:1061-6.
- Uchiyama K, Takahira N, Fukushima K, Yamamoto T, Moriya M, Itoman M. Radiological evaluation of allograft reconstruction in acetabulum with Ganz reinforcement ring in revision total hip replacement. *J Orthop Sci.* 2010;15:764-71.
- Coscujuela-Mañá A, Angles F, Tramunt C, Casanova X. Burch-Schneider antiprotrusio cage for Acetabular Revision: A 5-13 years follow-up study. *Hip Int.* 2010;20:112-86.
- García-Cimbrelo E, García Rey E. Bone defect determines acetabular revision surgery. *Hip Int.* 2014;24 Suppl 10:S33-6.
- d'Aubigné RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36: 451-75.
- Ranawat CS, Dorr LD, Inglis AE. Total hip arthroplasty in protrusio acetabuli of rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:1059-65.
- Deakin DE, Bannister GC. Graft incorporation after acetabular and femoral impaction grafting with washed irradiated allograft and autologous marrow. *J Arthroplasty.* 2007;22:89-94.
- Gie GA, Linder L, Lig RS, Simon JP, Sloof TJ, Timperly AJ. Impacted cancellous allograft and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1993;75B:14-21.
- DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Rel Res.* 1976;121:20-32.
- Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and method of classification. *J Bone Joint Surg.* 1973;55:1629-32.
- Gill TJ, Sledge JB, Müller ME. The Bürch-Schneider antiprotrusio cage in revision total hip arthroplasty: Indications,

- principles and long-term results. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:946–55.
- 20. Symeonides PP, Petsatodes GE, Pournaras JD, Kapetanos GA, Christodoulou AG, Marougiannis DJ. The Effectiveness of the Burch-Schneider antiprotrusio cage for acetabular bone deficiency: Five to twenty-one years' follow-up. *J Arthroplasty.* 2009;24:168–74.
  - 21. Perka C, Ludwig R. Reconstruction of segmental defects during revision procedures of the acetabulum with the Burch-Schneider Anti-protrusio Cage. *J Arthroplasty.* 2001;16:568.
  - 22. Kim DH, Cho SH, Jeong ST, Park HB, Hwang SC, Park JS. Restoration of the center of rotation in revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010;25:1041–6.
  - 23. Baghdadi YM, Larson AN, Sierra RJ. Restoration of the hip center during THA performed for protrusio acetabuli is associated with better implant survival. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:3251–9.
  - 24. Lunn JV, Kearns SS, Quinlan W, Murray P, Byrne JO. Impaction allografting and the Kerboull acetabular reinforcement device: 35 hips followed for 3–7 years. *Acta Orthop.* 2005;76:296–302.
  - 25. Regis D, Magnan B, Sandri A, Bartolozzi P. Long-Term Results of Anti-Protrusio Cage and Massive Allografts for the Management of Periprosthetic Acetabular Bone Loss. *J Arthroplasty.* 2008;23:826–32.
  - 26. Ilchmann T, Gelzer JP, Winter E, Weise K. Acetabular reconstruction with the Burch-Schneider ring: An EBRA analysis of 40 cup revisions. *Acta Orthop Scand.* 2006;77:79–86.
  - 27. Van der Linde M, Tonino A. Acetabular revision with impacted grafting and a reinforcement ring: 42 patients followed for a mean of 10 years. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:221–7.
  - 28. Pieringer H, Auersperg V, Böhler NJ. Reconstruction of severe acetabular bone-deficiency: The Burch-Schneider antiprotrusio cage in primary and revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006;21:489–96.
  - 29. Wilkinson JM, Hamer AJ, Elson RA, Stockley I, Eastell R. Precision of EBRA-Digital software for monitoring implant migration after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2002;17:910–6.
  - 30. Böhm O, Banzhaf S. Acetabular revision with allograft bone: 103 revision with 3 reconstruction alternatives, followed for 0.3–13 years. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:240–9.
  - 31. Jones L, Grammatopoulos G, Singer G. The Burch-Schneider cage: 9-year survival in Paprosky type 3 acetabular defects. Clinical and radiological follow-up. *Hip Int.* 2012;22:28–34.
  - 32. Marx A, Beier A, Richter A, Lohmann CH, Halder AM. Major acetabular defects treated with the Burch-Schneider antiprotrusion cage and impaction bone allograft in a large series: A 5- to 7-year follow-up study. *Hip Int.* 2016;26:585–90.
  - 33. Beckmann NA, Weiss S, Klotz MC, Gondan M, Jaeger S, Bitsch RG. Loosening after acetabular revision: Comparison of trabecular metal and reinforcement rings. A systematic review. *J Arthroplasty.* 2014;29:229–33.