



ORIGINAL

Implantes de titanio trabecular en cirugía de revisión acetabular compleja



F. Jara-García*, J. Diranzo-García, V. Estrems-Díaz, C. Sánchez-Losilla, S. Fuentes-Real y L. Hernández-Ferrando

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

Recibido el 18 de enero de 2022; aceptado el 11 de septiembre de 2022
 Disponible en Internet el 26 de septiembre de 2022

PALABRAS CLAVE

Titanio trabecular;
 Cup-Cage;
 Defectos acetabulares complejos;
 Cirugía de revisión de cadera

Resumen

Introducción: La cirugía de revisión acetabular supone un reto quirúrgico sobre todo cuando aparecen los defectos óseos complejos, pues dificultan la fijación primaria y osteointegración de los implantes, lo que condiciona la aparición de complicaciones. Los cotilos de titanio trabecular intentan solventar estos problemas.

Objetivos: Valorar los resultados clínico-radiológicos, la supervivencia de los implantes y aparición de complicaciones a medio plazo en cirugía de revisión acetabular en una serie de 37 recambios acetabulares con defectos óseos tipo IIIA y IIIB de Paprosky en los que se utilizó un implante de revisión tipo Cup-Cage de titanio trabecular.

Material y método: Realizamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de 37 casos con defectos acetabulares complejos (20 tipo IIIA y 17 tipo IIIB, cinco de ellos con discontinuidad pélvica) en los que se realizó recambio del componente acetabular por implantes de titanio trabecular entre los años 2011 y 2019. Analizamos resultados clínicos (dolor y funcionalidad) y parámetros radiológicos (restauración del centro de rotación de la cadera y la movilización de los implantes), así como la aparición de complicaciones.

Resultados: El seguimiento medio fue de 61 meses. Obtuvimos una mejoría en la mediana de 8 puntos en la escala de funcionalidad de Merlé D'Aubigné-Postel y de 6 puntos en la escala EVA de dolor percibido por el paciente. Registramos dos casos de aflojamiento acetabular, un caso de inestabilidad y tres infecciones de herida quirúrgica sin afectar al implante.

Conclusiones: La utilización de implantes tipo Cup-Cage de titanio trabecular podría constituir una opción válida en cirugía de revisión acetabular con defectos acetabulares complejos, presentando buenos resultados clínico-radiológicos y en cuanto a complicaciones y supervivencia de los implantes, debido a su buena fijación primaria y osteointegración.

© 2022 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: franjara91@gmail.com (F. Jara García).

KEYWORDS

Trabecular titanium;
Cup-Cage;
Complex acetabular
defect;
Hip revision surgery

Trabecular titanium implants in complex acetabular revision surgery**Abstract**

Introduction: Acetabular revision surgery is a surgical challenge, especially when complex bone defects appear. This makes primary fixation and osseointegration of the implants difficult, which conditions the appearance of complications. Trabecular titanium implants attempt to solve these problems.

Objectives: To evaluate our clinical-radiological results, the survival of the implants and the appearance of mid-term complications in acetabular revision surgery in a series of 37 acetabular replacements with Paprosky type IIIA and IIIB bone defects in which a trabecular titanium Cup-Cage revision implant was used.

Material and method: We conducted an observational, descriptive and retrospective study of 37 cases with complex acetabular defects (20 type IIIA and 17 type IIIB, five of them with pelvic discontinuity) in which the acetabular component was replaced by trabecular titanium cups between 2011 and 2019. We analyzed clinical results (pain and functionality) and radiological parameters (restoration of the hip rotation centre and the mobilization of the implants), as well as the appearance of complications.

Results: The mean follow-up was 61 months. We obtained a median improvement of 8 points on the Merlé D'Aubigné-Postel functionality scale and 6 points on the VAS scale of pain perceived by the patient. We recorded two cases of acetabular loosening, one case of dislocation and three surgical wound infections without affecting the implant.

Conclusions: The use of trabecular titanium Cup-Cage implants could be a valid option in acetabular revision surgery with complex acetabular defects, presenting good clinical and radiological results and in terms of complications and survival of the implants, mainly due to their good primary fixation and subsequent osseointegration.

© 2022 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Se prevé que el número de cirugías de revisión tras artroplastia de cadera se incremente 137% entre 2005 y 2030¹. Este tipo de cirugías suponen un reto para el cirujano especialmente cuando aparecen los defectos acetabulares complejos o mayores, esto es, aquellos que en los que encontramos menos de 50% de cobertura acetabular y que por tanto nos van a obligar a utilizar implantes que garanticen la estabilidad de los mismos hasta que se logre su osteointegración (tabla 1)^{2,3}. Del mismo modo, la gran pérdida de stock óseo va a dificultar la restauración del centro de rotación de la cadera⁴.

Se han descrito diversas técnicas para el tratamiento de los defectos acetabulares complejos. Sloof et al.⁵ proponen el uso de hueso esponjoso impactado para el relleno del defecto sobre el que se cementa directamente la cúpula de polietileno; por otra parte encontramos los anillos (como los diseñados por Müller y Ganz)^{6,7} y cajas antiprotrusión (como la de Burch-Schneider)^{6,7} utilizadas, también asociadas a injerto tanto estructural como esponjoso y que se fijan a la pelvis con el objetivo de redistribuir la carga hacia esta y así proteger el injerto óseo. También en ambos casos, se cementa un inserto de polietileno dentro del componente de revisión⁶. Ambas técnicas presentan la desventaja de que no se alcanza una fijación biológica u osteointegración del implante, asociando un alto porcentaje de complicaciones, siendo la más importante el aflojamiento de componentes a mediano y largo plazo, entre 10-40% según algunas series⁶⁻⁸

Otras técnicas que han caído en desuso debido a sus altos índices de aflojamiento e inestabilidad, cuando se utilizan en defectos acetabulares mayores serían la elevación del centro de rotación de la cadera y la utilización de cotilos oblongos o bilobulados⁹.

Para intentar resolver estos problemas se han diseñado implantes acetabulares recubiertos de metales altamente porosos, principalmente titanio y tantalio trabeculares. Dichos metales son estructuralmente semejantes al hueso esponjoso y poseen mayor porosidad, coeficiente de fricción y capacidad osteoconductora en comparación con los componentes convencionales y un módulo de elasticidad similar al hueso nativo lo que les da unas características idóneas como osteoconductor. Todo ello contribuye a la fijación biológica de los implantes^{10,11}. Además, y a pesar de las diferencias entre ambos metales, ambos han demostrado buenos resultados^{4,12-14}.

Los cotilos de revisión tipo Cup-Cage combinan las ventajas de las cajas antiprotrusión y del metal trabecular. Por un lado, permiten el atornillado a la pelvis favoreciendo la estabilidad mecánica primaria, y a su vez al ser cotilos recubiertos de metales porosos, favorecen su osteointegración^{4,12,14}.

El objetivo del presente estudio es analizar los resultados clínico-radiológicos, la supervivencia de los implantes y las complicaciones a medio plazo que hemos obtenido en una serie de pacientes con defectos acetabulares tipo IIIA y IIIB de Paprosky intervenidos con un cotilo de revisión tipo Cup-Cage de titanio trabecular.

Tabla 1 Clasificación de Paprosky de defectos acetabulares.^{1,2}

Tipo	Subtipo	Migración	Defecto
I		No	Anillo, techo, y columnas intactas Contacto con el hueso huésped > 90%
II		< 2 cm	Cavitarios En paredes, con columnas intactas Contacto > 50%
	A	Superomedial	Tectal
	B	Superolateral	Anillo superolateral
	C	Medial	Pared medial
III		> 2 cm	Paredes y columnas
	A	Superolateral	Anillo de 10 a 2 Contacto 40-50%
	B	Superomedial	Anillo de 9 a 5 Contacto < 40%
			Puede asociar discontinuidad pélvica

Material y método

Realizamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de 37 casos con diagnóstico de defecto acetabular tipo IIIA y IIIB de Paprosky en 34 pacientes intervenidos en nuestro centro entre 2011 y 2019 con el implante de revisión acetabular tipo *Cup-Cage* de titanio trabecular *Delta-Revision TT* (Lima Corporate® Udine, Italia).

El implante *Delta-Revision TT* se trata de un componente acetabular recubierto de titanio trabecular que posee tres extensiones superiores a modo aletas que se atornillan al ilion y una aleta inferior que se acopla en el agujero obturador con el objetivo de mejorar la estabilidad primaria. A este implante se le pueden atornillar aumentos del mismo material para rellenar posibles defectos acetabulares. Además ofrece la posibilidad de colocar módulos internos para aumentar el *offset* y mejorar la tensión de las partes blandas, evitando por tanto el fallo del aparato abductor. De la misma manera, permite colocar cejas de hasta 20° que mejoran la orientación acetabular, disminuyendo así el riesgo de luxación. Por último, ayuda a la posibilidad de colocar cabezas de doble movilidad que mejoran la estabilidad articular y reduce aún más el riesgo de luxación.¹³

Se han propuesto varios sistemas de clasificación de los defectos acetabulares, siendo la clasificación de Paprosky una de las más utilizadas (tabla 1)^{2,3}. Según esta clasificación consideramos defectos complejos los tipo IIIA (migración superolateral > 2 cm) y IIIB (migración superomedial > 2 cm).

En nuestro estudio la clasificación de los defectos acetabulares se realizó de manera preoperatoria mediante el estudio radiológico y tomografía axial computarizada (TAC) y corregido intraoperatoriamente en caso de variabilidad. Encontramos un total de 20 defectos IIIA (54%) y 17 IIIB (46%). Dentro de los tipo IIIB, cinco de ellos (29%) presentaban discontinuidad pélvica.

La edad media de la muestra fue de 67,4 años (43-89 años DE 12,03); 10 pacientes (29,5%) eran hombres y 24 mujeres (70,5%). El índice de masa corporal (IMC) medio fue de 27,15 kg/m² (18-41 kg/m² DE 5,7). Dos pacientes presentaban defectos bilaterales (5,8%).

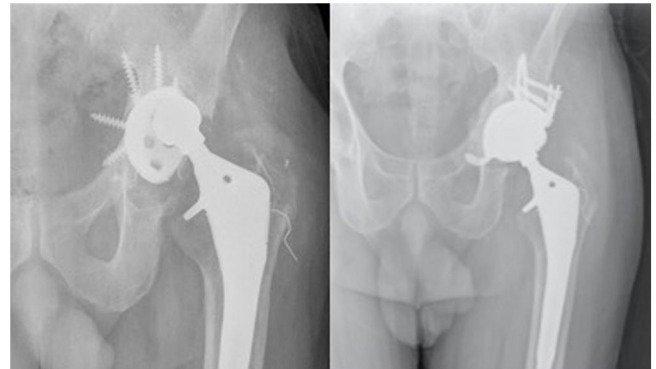


Figura 1 A) Radiografía de un paciente con diagnóstico de aflojamiento aséptico de componente acetabular de cadera izquierda con defecto acetabular tipo IIIA de Paprosky. B) Control radiográfico a los tres años de la cirugía de recambio del componente acetabular a un cotilo tipo *Cup-Cage* de titanio trabecular (*Delta-Revision TT* [Lima Corporate®]). TT: Titanio trabecular.

La causa más frecuente por la que se indicó la cirugía de revisión acetabular fue el aflojamiento aséptico de prótesis primarias en 26 casos (70,3%) (figs. 1 y 2), seguida de la realización del segundo tiempo en el tratamiento de infección protésica en cuatro casos (10,8%) y la luxación recidivante en cuatro casos (10,8%) en los que en el momento de la retirada del implante primario se objetivó el defecto acetabular severo. Otras causas de revisión fueron el desgaste del inserto en dos casos (5,4%) que ocasionó osteolisis alrededor del implante, y un fracaso de osteosíntesis (2,7%) que había provocado una importante erosión acetabular.

Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico. La vía de abordaje utilizada fue la vía posterolateral en todos los casos. En todas las cirugías se utilizaron chips de aloinjerto de esponjosa de hueso de banco de tejido (fig. 3A). En 11 casos (29,7%) fue necesario asociar aloinjerto estructural que se fijó con tornillos canulados y en un caso (2,7%), realizar una suplementación con metal trabecular (fig. 4). En uno de los casos con discontinuidad pélvica se utilizó además una placa de neutralización en la

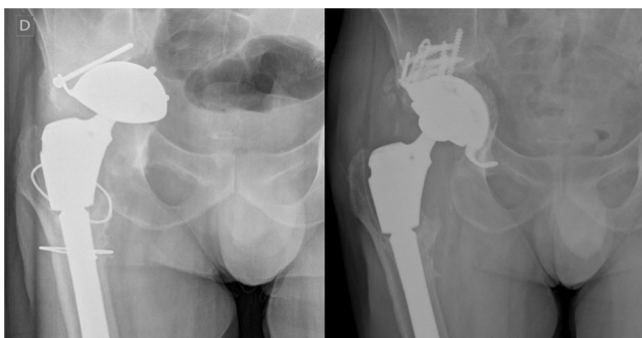


Figura 2 A) Radiografía de un paciente con diagnóstico de aflojamiento aséptico de componente acetabular de cadera derecha con defecto acetabular tipo IIIB de Paprosky asociado a discontinuidad pélvica. B) Radiografía de control a los dos años tras la revisión del cotilo a un implante tipo *Cup-Cage* de titanio trabecular (*Delta-Revision TT [Lima Corporate®]*). TT: Titanio trabecular.

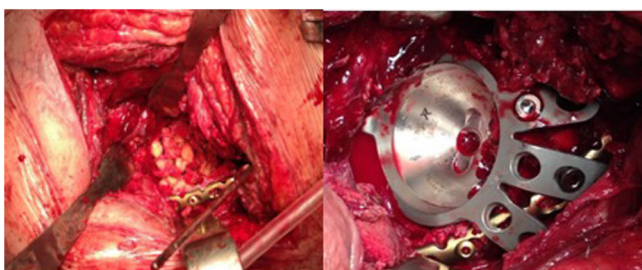


Figura 3 A, B) Imágenes intraoperatorias de un paciente con defecto acetabular tipo IIIB de Paprosky asociado a discontinuidad pélvica en el que se utilizó aloinjerto de esponjosa para el relleno del defecto y una placa para estabilización de la columna posterior (A) asociada a un cotilo tipo *Cup-Cage* de titanio trabecular (*Delta-Revision TT [Lima Corporate®]*) (B). TT: Titanio trabecular.

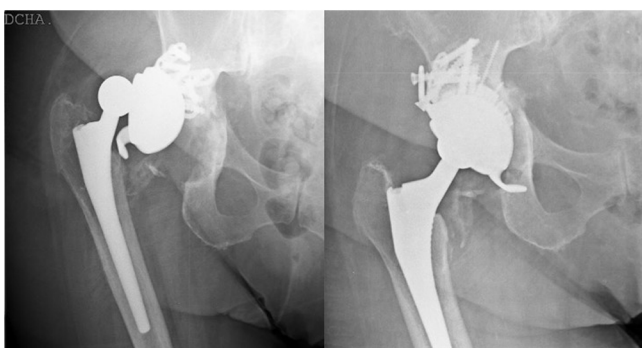


Figura 4 A) Radiografía de control de una paciente al mes de la colocación de un cotilo de titanio trabecular (*Delta-Revision TT [Lima Corporate®]*) en la que se observa aflojamiento precoz del implante. B) Control radiográfico a los seis meses tras el recambio de dicho componente por un nuevo cotilo de revisión (*Delta-Revision TT [Lima Corporate®]*) modificando la orientación acetabular y asociando un aumento de titanio trabecular en la región tectal. TT: Titanio trabecular.

columna posterior con el objetivo de proporcionar mayor estabilidad al montaje (fig. 3). En todos los casos se asoció un sistema de doble movilidad.

El protocolo para el reinicio de la marcha seguido por nuestros pacientes ha consistido en mantener en descarga el miembro intervenido durante el primer mes con el objetivo de proteger el injerto y favorecer su integración, para a continuación, iniciar carga parcial progresiva hasta la 12ª semana y carga total a partir de entonces.

Evaluamos a los pacientes clínica y radiológicamente, de manera preoperatoria y postoperatoria al mes, tres meses, seis meses, al año y posteriormente anualmente.

La evaluación clínica consistió en la medición del dolor percibido por el paciente, mediante una escala visual analógica (EVA)¹⁵ y la funcionalidad, objetivada con la escala de Merlé D'Aubigné-Postel modificada¹⁶.

El análisis de los resultados radiológicos se realizó mediante la realización de radiografías anteroposterior (AP) de pelvis y axial de la cadera intervenida. Se evaluó la restauración del centro de rotación de la cadera en el primer control radiográfico postoperatorio siguiendo el método de Ranawat et al.^{17,18} y la presencia de aflojamiento acetabular según los criterios de Gill que incluye la aparición de radiolucencias alrededor de los tornillos o de la copa acetabular, la rotura de tornillos y la migración del implante > 5 mm (tabla 2),¹⁹ siendo tomados estos datos en la última prueba radiológica disponible de cada paciente.

Registramos las complicaciones surgidas durante el seguimiento y la necesidad de reintervención por cualquier causa.

El tratamiento estadístico se realizó mediante el programa SPSS 22 (IBM, Chicago, IL). Las variables cuantitativas continuas han sido descritas con media y desviación estándar (DE), las variables cuantitativas discretas mediante media y mediana, las variables cualitativas nominales mediante frecuencias absolutas y las variables cualitativas ordinales mediante mediana. Para el análisis estadístico de las variables con una distribución normal se utilizó el test paramétrico *t* Student Fisher, y el test no paramétrico *U* Mann-Whitney para aquellas variables que no seguían una distribución normal. La tasa de supervivencia acumulada se evaluó mediante el método de Kaplan-Meier, considerando como evento final la necesidad de revisión del componente acetabular por cualquier causa. El nivel de significación estadística se estableció en el 5%. Este estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación con medicamentos (CEIm) de nuestro centro, con número de registro 32/21.

Resultados

El tiempo medio de seguimiento fue de 61 meses (14-117 meses DE 29,04). Se registraron dos pérdidas en el seguimiento (5,8%) debidas a exitus por causas ajenas a la cirugía de revisión, ambos pacientes presentaban defectos acetabulares de tipo IIIA de Paprosky.

Resultados clínicos. Por lo que respecta a la valoración funcional medida con la escala de Merlé D'Aubigné-Postel modificada, los resultados globales mejoraron desde una mediana de 6/18 puntos antes de la cirugía (media 6,1/18), a una mediana de 14/18 puntos al final del seguimiento (media 13,6/18), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,000$). La mejoría en la mediana fue de 1/6 a 5/6

Tabla 2 Criterios de Gil de aflojamiento del componente acetabular.¹⁹

Tipo 1	Posiblemente aflojado	Radiolucencias no progresivas y que no incluyen a los tornillos
Tipo 2	Probablemente aflojado	Radiolucencias progresivas medial o superior al cotilo
Tipo 3	Definitivamente aflojado	Rotura de tornillos, migración acetabular > 5 mm o radiolucencias completas o progresivas medial y superior al cotilo o alrededor de los tornillos

en el apartado de dolor (mejoría en la media de 1,63 a 4,63) ($p = 0,000$), de 2/6 a 5/6 en el de movilidad (de 2,2 a 4,69 si calculamos la media) ($p = 0,000$) y de 2/6 a 5/6 en el de deambulaci3n (de 2,34 a 4,26 calculando la media) ($p = 0,000$).

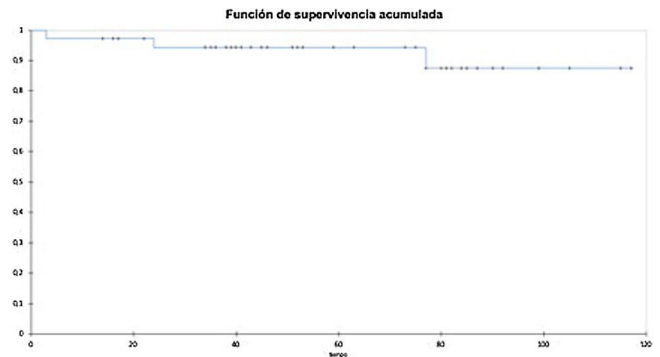
En cuanto a la valoraci3n del dolor referido por el paciente, hemos obtenido una mejoría desde una mediana de 8 puntos en la escala EVA prequirúrgica (media 7,69) a una mediana de 2 (media 2,03) en el último control en consultas ($p = 0,000$).

Si dividimos nuestra muestra entre aquellos que presentaban defectos acetabulares tipo IIIA y IIIB de Paprosky, obtenemos peores valores en cuanto a dolor y funcionalidad en aquellos que presentan defectos tipo IIIB, aunque sin llegar estas diferencias a ser estadísticamente significativas ($p = 0,078$ en el apartado de dolor y $p = 0,095$ en el de funcionalidad) (tabla 3).

De un modo similar, si comparamos los resultados distinguiendo dentro de los defectos IIIB aquellos que asocian discontinuidad pélvica de los que no, obtenemos mejores resultados funcionales en aquellos que no presentan discontinuidad, aunque sin llegar a la significaci3n estadística ($p = 0,815$). En este caso, sin embargo, no observamos diferencias en cuanto a dolor percibido por el paciente en ambos grupos (tabla 3).

Resultados radiológicos: por lo que respecta a los resultados radiológicos, obtuvimos la restauraci3n del centro de rotaci3n de la cadera en 30 casos (85,7%) según los criterios de Ranawat et al.^{17,18} medido en la radiografía postoperatoria. Registramos dos casos (5,7%) de migraci3n del implante acetabular de > 5 mm, compatible con aflojamiento aséptico según los criterios de Gill¹⁹. Uno de ellos se objetivó en el primer control al mes de la cirugía y el otro se trató de un aflojamiento tardío al sexto ańo de seguimiento. No hemos encontrado más casos de migraciones mayores o menores de 5 mm, aparici3n de radiolucencias ni roturas de implantes durante el seguimiento.

Complicaciones: registramos un episodio (2,8%) de luxaci3n protésica sin traumatismo previo debido a una posici3n subóptima del cotilo de revisi3n (6° anteversi3n) y a la debilidad de la musculatura glútea y que fue resuelto con el cambio de la modularidad interna acetabular con un inserto con un *offset* + 5 mm y una ceja de 20° para prevenir la luxaci3n posterior. Fueron registrados dos casos de aflojamiento aséptico (5,7%). El primero de ellos presentaba un defecto acetabular IIIB sin discontinuidad pélvica y se resolvió mediante el recambio de dicho componente por un nuevo cotilo de revisi3n (*Delta-Revision TT*), ańadiendo además un módulo de titanio trabecular en la regi3n tectal (fig. 4). El segundo se trataba de un caso de mayor complejidad, ya que presentaba un defecto acetabular tipo IIIB asociado a discontinuidad pélvica. En este también

**Figura 5** Curva de Kaplan-Meier para la revisi3n del componente acetabular por cualquier causa.

se realizó un recambio a un nuevo cotilo *Delta-Revision TT*. Sin embargo, el resultado no fue satisfactorio ya que se produjo un episodio de luxaci3n atraumática, probablemente secundario a la debilidad del aparato abductor como consecuencia de las sucesivas cirugías, por lo que fue necesario intervenir nuevamente al paciente, esta vez para modificar la modularidad interna. A pesar de ello persistió la inestabilidad, por lo que fue necesaria la realizaci3n de una artroplastia de resecci3n de Girdlestone. Como complicaciones menores objetivamos tres casos (8,5%) de infecci3n superficial de herida quirúrgica que se solucionaron con antibiótico administrado vía oral sin complicaciones.

Supervivencia: el análisis de la curva de Kaplan-Meier para la revisi3n del componente acetabular por cualquier causa identificó que la supervivencia acumulada a los cinco ańos sería de IC 94,3%; 86,5-100% y a los 100 meses de IC 87,5%; 72,9-100% ($p < 0,05$) (fig. 5).

Discusi3n

En el caso de los defectos acetabulares tipo I y II de Paprosky, en los que el contacto de los implantes con el hueso huésped es mayor de 50%, la utilizaci3n de componentes acetabulares hemisféricos de metales porosos atornillados^{20,21} asociados o no a injerto o a aumentos de metal trabecular^{12,22}, es suficiente para obtener una buena fijaci3n primaria e integraci3n biológica de los componentes. En el caso de los defectos acetabulares tipo IIIA y IIIB de Paprosky, en los que el *stock* óseo acetabular es inferior a 50%, son necesarios otros sistemas de fijaci3n más estables^{4,12,14,23,24}. De entre las múltiples opciones disponibles para el tratamiento de los defectos acetabulares mayores^{12,23}, la elecci3n en nuestro centro y objeto del presente estudio son los sistemas tipo *Cup-Cage*, que combinan un sistema de caja antiprotrusi3n que facilita la estabilidad primaria y un cotilo recubierto de metal

Tabla 3 Resultados funcionales (media y mediana) antes de la cirugía y al final del seguimiento en cuanto a dolor medido con la escala EVA y funcionalidad medido con la escala de Merlé D'Aubigné Postel modificada

N	Total		IIIA		IIIB con y sin discontinuidad		IIIB sin discontinuidad		IIIB con discontinuidad	
	Preop	Final	Preop	Final	Preop	Final	Preop	Final	Preop	Final
	35		18		17		12		5	
<i>EVA</i>										
Media	7,69	2,03	7,28	1,56	8,12	2,53	8,17	2,58	8,0	2,40
Mediana	8	2	7	1,5	8	2	8	2	8	2
<i>Merlé</i>										
Media	6,1	13,6	7,11	14,5	5,18	12,59	5,17	12,75	5,2	12,2
Mediana	6	14	6,5	15	4	13	4	13,5	4	10

N: Caderas incluidas en el estudio tras descartar las pérdidas de seguimiento por causas no relacionadas con la cirugía de revisión; EVA: Escala Visual Analógica; Merlé: Merlé D'Aubigné-Postel modificada; Preop: valor preoperatorio; Final: valor al final del seguimiento.

trabecular que favorece la fijación biológica del implante. Asimismo, ha quedado demostrada su utilidad en caso de discontinuidad pélvica, actuando como fijación interna entre la hemipelvis superior e inferior^{4,12-14}.

En nuestro estudio hemos objetivado una mejoría significativa de los resultados funcionales según el test de Merlé D'Aubigné Postel con una mejora de 7,5 puntos desde una media de 6,1 puntos en el preoperatorio a 13,6 puntos en el último control. Del mismo modo, Gallart et al.¹³ presenta también una mejoría significativa desde una puntuación media preoperatoria de 11,1 a 16,6 en el postoperatorio. La mayor puntuación pre y postoperatoria obtenida en el estudio de Gallart et al.¹³ puede ser explicada por la inclusión de defectos acetabulares tanto simples como complejos, siendo previsible una mejor situación clínica de los pacientes antes y después de la intervención. El propio autor expone en su trabajo que la única variable asociada con la necesidad de una nueva cirugía es el grado defecto acetabular previo. De un modo similar, en nuestro estudio hemos encontrado peores resultados funcionales en aquellos casos con un mayor grado de defecto acetabular.

En la misma línea, Steno et al. reporta una mejoría significativa de los resultados funcionales, únicamente evaluando los apartados de deambulación y dolor, con una puntuación media de 4,7/12 puntos preoperatorios a 9,8/12 puntos postoperatorios. Estos resultados son comparables a los presentados en nuestra serie si evaluamos los mismos apartados que Steno et al., obteniendo una mejora de una media de 3,9 a 8,9/12 puntos en el último control²⁵.

En lo referente a los resultados radiológicos, al aplicar el método de Ranawat et al.¹⁷ obtuvimos una recuperación del centro de rotación de la cadera en 85,7% de los casos, similar a 79,4% obtenido por Abolghasemian et al.²⁶ en un estudio sobre el uso de aumentos de metal trabecular asociado a los implantes *Cup-Cages* en el tratamiento de defectos acetabulares. Por su parte, Torres-Campos et al.²⁷ presenta una restauración del centro de rotación en 61,19% mediante la utilización de un Anillo de Burch-Schneider asociado a injerto óseo. De acuerdo con la literatura disponible²⁷, es de gran importancia la restauración del centro anatómico de la cadera tanto en artroplastia primaria como en revisión, ya que al reproducir la anatomía y biomecánica de la cadera nativa disminuyen los requerimientos sobre el

implante, afectando positivamente tanto a los resultados funcionales como a la supervivencia de la prótesis.

Una de las principales ventajas de los sistemas *Cup-Cage* es su mayor osteointegración gracias a los metales trabeculares, ya sea tantalio o titanio trabecular. En esta dirección, Villanueva et al.²⁸, en una revisión sobre el tratamiento de discontinuidades pélvicas concluye que la causa de aflojamiento de los implantes se debe más a un fallo en la integración biológica que a un problema de fijación primaria. Del mismo modo Beckmann et al.⁸ demuestra en revisión sistemática la superioridad del metal trabecular respecto a los sistemas antiprotrusión clásicos en todos los tipos de defectos acetabulares, pero especialmente en los de mayor gravedad (IIIA y IIIB de Paprosky) y en presencia de discontinuidad pélvica, mostrando menores tasas anuales de aflojamiento. En nuestra serie obtuvimos una tasa de aflojamiento del 5,7% con un seguimiento medio de cinco años, comparable con la literatura existente. Así es el caso de Banerjee et al.¹¹ que publica en revisión sistemática tasas de aflojamiento aséptico de implantes de tantalio inferiores a 10% en estudios con seguimiento medio mayor de cinco años o Del Gaizo et al.²⁹ que reporta tasas de aflojamiento de 2,7% con cinco años de seguimiento.

Registramos una tasa de complicaciones de 17,1%, siendo estas un caso de luxación, dos de aflojamiento aséptico y tres de infección superficial de la herida. Estos datos son comparables a los encontrados en la literatura como se muestra en la [tabla 4](#).

La complicación más frecuentemente registrada en nuestro estudio fue el aflojamiento aséptico en 5,7% de los casos. Como hemos comentado, ello es debido fundamentalmente al déficit de *stock* óseo que dificulta tanto la estabilidad primaria como la osteointegración posterior. Esta tasa presentada es ligeramente superior a la reportada por otros autores ([tabla 4](#)), pudiendo ser debido a que en nuestro trabajo se estudian únicamente defectos acetabulares complejos, al contrario que en lo presentado por los otros autores.

Por tanto, consideramos que dado que la cirugía de revisión acetabular en defectos óseo mayores se trata de una cirugía compleja y no exenta de complicaciones, debe ser realizada por cirujanos ortopédicos experimentados en cirugía de cadera y especialmente en el tratamiento de defectos

Tabla 4 Tabla resumen comparativa de nuestro estudio con otros publicados en la literatura

	N	Edad media	Seguimiento (meses)	Defecto acetabular	Metal trabecular	Valoración funcional	Complicaciones
Steno et al. (2014)	80	68	38,14	Simples 53 (65,4%) Complejos 28 (34,6%) IIIA 15 (18,6%) IIIB 13 (16%)	Titanio trabecular	Merlé pre/post (dolor y deambulaci3n) Total 4,77/9,78	Migraciones 3 (3,7%) Luxaci3n 1 (1,2%) Rotura de implante 1 (1,2%)
Gallart et al. (2016)	67	70,7	30,5	Simples 56 (77,8%) Complejos 16 (22,2%) IIIA 12 (16,7%) IIIB 4 (5,5%)	Titanio trabecular	Merlé pre/post Dolor 3,6/5,7 Movilidad 3,8/5,6 Deambulaci3n 3,7/5,3	Luxaciones 3 (4,4%) Infecciones 3 (4,4%) Aflojamientos 2 (2,9%)
De Meo et al. (2018)	58	78,4	48,3	Simples 40 (62,5%) Complejos 24 (37,5%) IIIA 15 (23,4%) IIIB 9 (14,1%)	Titanio trabecular	HHS pre/post 36,5/83,7	Luxaciones 3 (5,1%) Infecciones 2 (3,4%) Aflojamiento 1 (1,7%)
Jara et al. (2022)	35	67,4	61	Complejos 100% IIIA 20 (54%) IIIB 17 (46%) Disc. p3lvica 5 (13,5%)	Titanio trabecular	Merlé pre/post Dolor: Media 1,6/4,6; Mediana 1/5 Movilidad: Media 2,2/4,7; Mediana 2/5 Deambulaci3n: Media 2,3/4,3; Mediana 2/5 Total: Media 6,1/13,6; Mediana 6/14	Luxaci3n 1 (2,8%) Aflojamientos 2 (5,7%) Infecciones superficiales 3 (8,5%)

N: Caderas incluidas en el estudio tras descartar las p3rdidas de seguimiento por causas no relacionadas con la cirugía de revisi3n; HHS: *Harris Hip Score*; Merlé: Merlé D'Aubigné-Postel modificada; Pre: Preoperatoria; Post: Postoperatoria; Disc: Discontinuidad p3lvica.

3seos simples. En cuanto al implante acetabular utilizado en esta serie, pensamos que al tratarse de un sistema monobloque mejora la curva de aprendizaje respecto a los sistemas de cajas y cotilos independientes.

En cuanto a las limitaciones de nuestro artculo, en primer lugar se trata de un estudio retrospectivo descriptivo sujeto a las limitaciones que este tipo de estudios produce. Por otro lado sería preciso realizar un estudio comparativo entre los sistemas con titanio y tantalio trabeculares, así como entre los implantes tipo *Cup-Cage* y el resto de alternativas para lograr conclusiones de mayor valor. Además, creemos que es necesario la realizaci3n de estudios con periodos de seguimiento más largos para corroborar la utilidad de estos implantes a largo plazo. Por otro lado, se trata de una serie con pocos casos ya que únicamente se valoran pacientes con defectos acetabulares mayores. Sin embargo, cabe destacar que el presente trabajo se trata de una de las series con más casos de defectos acetabulares complejos disponibles en la literatura.

Conclusi3n

Por todo ello, teniendo en cuenta que la cirugía de revisi3n en defectos acetabulares mayores es técnicamente muy exigente, y analizando los datos obtenidos y comparándolos con lo publicado por otros autores, consideramos que la utilizaci3n de implantes tipo *Cup-Cage* de titanio trabecular podría constituir una opci3n v3lida en cirugía de revisi3n acetabular con defectos acetabulares complejos debido a su buena fijaci3n primaria y osteointegraci3n, presentando unos resultados satisfactorios clínicoradiol3gicos y en cuanto a complicaciones y supervivencia de los implantes a medio plazo.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiación para la realización de esta investigación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Aprobación del comité de ética

Aprobado por el Comité Ético de Investigación con Medicamentos. Consorcio Hospital General de Valencia.

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.
- 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.
- Sporer SM, Paprosky WG, O'Rourke MR. Managing bone loss in acetabular revision. *Instr Course Lect.* 2006;55:287–97.
- De Meo F, Cacciola G, Bellotti V, Bruschetta A, Cavaliere P. Trabecular Titanium acetabular cups in hip revision surgery: mid-term clinical and radiological outcomes. *Hip Int.* 2018;28_2_suppl:61–5.
- Sloof TJ, Huiskes R, van Horn J, Lemmens AJ. Bone grafting in total hip replacement for acetabular protrusion. *Acta Orthop Scand.* 1984;55:593–6.
- Burgo FJ, Vindver GI, Paprosky WG, Rosenberg AG. Revisión acetabular: métodos de reconstrucción, indicaciones y resultados. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol.* 2002;67:130–40.
- Aprato A, Olivero M, Branca Vergano L, Massè A. Outcome of cages in revision arthroplasty of the acetabulum: a systematic review. *Acta Biomed.* 2019;90(1-5):24–31.
- Beckmann NA, Weiss S, Klotz MCM, Gondan M, Jaeger S, Bitsch RG. Loosening after acetabular revision: comparison of trabecular metal and reinforcement rings. A systematic review. *J Arthroplasty.* 2014;29:229–35.
- Issack PS, Nousiainen M, Beksac B, Helfet DL, Sculco TP, Buly RL. Acetabular component revision in total hip arthroplasty. Part I: cementless shells. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2009;38:509–14.
- Bobyn JD, Stackpool GJ, Hacking SA, Tanzer M, Krygier JJ. Characteristics of bone ingrowth and interface mechanics of a new porous tantalum biomaterial. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:907–14.
- Banerjee S, Issa K, Kapadia BH, Pivec R, Khanuja HS, Mont MA. Systematic review on outcomes of acetabular revisions with highly-porous metals. *Int Orthop.* 2014;38:689–702.
- Issack PS, Nousiainen M, Beksac B, Helfet DL, Sculco TP, Buly RL. Acetabular component revision in total hip arthroplasty Part II: management of major bone loss and pelvic discontinuity. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2009;38:550–6.
- Gallart X, Fernández-Valencia JA, Riba J, Bori G, García S, Tornero E, et al. Trabecular Titanium™ cups and augments in revision total hip arthroplasty: clinical results, radiology and survival outcomes. *Hip Int.* 2016;26:486–91.
- Fraile Suari A, Marqués López F, Cuenca Llavall M, Tey Pons M, León García A. Reconstrucción acetabular con el sistema *Cup-Cage* para discontinuidades pélvicas y defectos acetabulares masivos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2020;64:64–73.
- Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Capdevila García L. Valoración del dolor Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25:228–36.
- Øvre S, Sandvik L, Madsen JE, Røise O. Comparison of distribution, agreement and correlation between the original and modified Merle d'Aubigné-Postel Score and the Harris Hip Score after acetabular fracture treatment: Moderate agreement, high ceiling effect and excellent correlation in 450 patients. *Acta Orthop.* 2005;76:796–802.
- Ranawat CS, Dorr LD, Inglis AE. Total hip arthroplasty in protrusio acetabuli of rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:1059–65.
- Fujii M, Nakamura T, Hara T, Nakashima Y. Is Ranawat triangle method accurate in estimating hip joint center in Japanese population? *J Orthop Sci.* 2021;26:219–24.
- Gill T, Sledge J, Müller M. The Burch-Schneider anti-protrusio cage in revision total hip arthroplasty. Indications, principles and long-term results. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:946–53.
- Della Valle CJ, Berger RA, Rosenberg AG, Galante JO. Cementless acetabular reconstruction in revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2004:96–100.
- García-Cimbrello E. Porous-coated cementless acetabular cups in revision surgery: a 6- to 11-year follow-up study. *J Arthroplasty.* 1999;14:397–406.
- Garbuz D, Morsi E, Gross AE. Revision of the acetabular component of a total hip arthroplasty with a massive structural allograft. Study with a minimum five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:693–7.
- Jain S, Grogan RJ, Giannoudis PV. Options for managing severe acetabular bone loss in revision hip arthroplasty. A systematic review. *Hip Int.* 2014;24:109–22.
- Christie MJ, Barrington SA, Brinson MF, Ruhling ME, DeBoer DK. Bridging massive acetabular defects with the triflange cup: 2- to 9-year results. *Clin Orthop Relat Res.* 2001:216–27.
- Steno B, Kokavec M, Necas L. Acetabular revision arthroplasty using trabecular titanium implants. *Int Orthop.* 2015;39:389–95.
- Abolghasemian M, Tangsataporn S, Sternheim A, Backstein D, Safir O, Gross AE. Combined trabecular metal acetabular shell and augment for acetabular revision with substantial bone loss: a mid-term review. *Bone Joint J.* 2013;95-B:166–72.
- Torres-Campos A, Albareda Albareda J, Seral García B, Blanco Rubio N, Gómez Vallejo J, Ezquerro Herrando L. Anillo de Burch-Schneider asociado a injerto óseo triturado, supervivencia y resultados clínicos en revisión acetabular. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2018;62:428–35.
- Villanueva M, Rios-Luna A, Pereiro De Lamo J, Fahandez-Saddi H, Böstrom MPG. A review of the treatment of pelvic discontinuity. *HSS J.* 2008;4:128–37.
- Del Gaijo DJ, Kancherla V, Sporer SM, Paprosky WG. Tantalum augments for Paprosky IIIA defects remain stable at midterm followup. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:395–401.