

ORIGINAL

## Estudio descriptivo sobre el uso de aloinjerto óseo irradiado en cirugía de revisión de prótesis de cadera



César Cabrera<sup>a,\*</sup>, Óscar de los Santos<sup>b</sup>, Juan Gil<sup>c</sup>, Rodrigo Olivera<sup>a</sup>, Rogelio Rey<sup>d</sup> y Olga Wodowóz<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Residente, Clínica de Traumatología y Ortopedia de Adultos, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

<sup>b</sup> Asistente, Clínica de Traumatología y Ortopedia de Adultos, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

<sup>c</sup> Profesor agregado, Departamento de Métodos Cuantitativos, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

<sup>d</sup> Profesor agregado, Clínica de Traumatología y Ortopedia de Adultos, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

<sup>e</sup> Ex asistente médico, Instituto Nacional de Donación y Trasplante de células, tejidos y órganos (INDT), Montevideo, Uruguay

Recibido el 14 de noviembre de 2016; aceptado el 1 de agosto de 2017

Disponible en Internet el 9 de noviembre de 2017

### PALABRAS CLAVE

Artroplastia de cadera;  
Revisión;  
Aloinjerto óseo irradiado

### Resumen

**Introducción:** El uso de aloinjerto óseo irradiado en las revisiones de cadera es controvertido por las alteraciones que genera este tratamiento en el hueso. Se realizó una evaluación de una serie consecutiva de pacientes con revisión en que se utilizó este tipo de tejido.

**Materiales y métodos:** Se realizó una evaluación retrospectiva de una serie de casos consecutivos (2005-2013) de 54 pacientes (55 caderas) intervenidos por un solo cirujano.

**Resultados:** Dos pacientes requirieron una nueva revisión y tres pacientes terminaron sin prótesis por infección profunda. Se realizó el seguimiento de 39 caderas, en el cual se destaca una mejoría de la puntuación de Merle d'Aubigné-Postel, con un promedio de 9 a 14; se encontró que 11 de los 27 acetábulos (40,7%) presentaron una migración en algún plano mayor o igual a 5 mm y todos los restantes, menos uno, tuvieron alguna migración. La media de hundimiento del tallo femoral fue 4,9 mm. La incorporación del injerto se constató en el 14,8% (4/27) en el acetábulo y el 50% (8/16) en el fémur.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: cesarcabrera\_10@hotmail.com (C. Cabrera).

*Discusión:* Esta serie muestra excelentes resultados clínicos en general, pero, mientras el injerto irradiado en forma de chapas para el fémur y estructural para el acetábulo tiene buen resultado clínico y radiológico, y un buen índice de incorporación, el tejido que llega en chips para técnica de injerto compactado provoca fallas radiológicas muy frecuentes (con relación a lo publicado) y, a pesar de los buenos resultados clínicos y de la seguridad biológica ofrecida, debe indicarse con precaución y nunca debe ser la primera opción.

*Nivel de evidencia clínica:* Nivel IV.

© 2017 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## KEYWORDS

Hip arthroplasty;  
Revision;  
Irradiated bone  
allograft

## Descriptive study on the use of irradiated bone allograft in revision hip replacement surgery

### Abstract

*Background:* The use of irradiated bone allograft in hip revision is controversial because of the alterations caused by this treatment in the allograft bone. A report is presented on a consecutive series of patients undergoing revision hip replacement using this type of tissue.

*Materials and methods:* A retrospective evaluation was performed on a series of consecutive cases (2005-2013) of 54 patients (55 hips) operated on by a single surgeon.

*Results:* Two patients required a new revision and three patients completed without prosthesis due to deep infection. Follow-up of 39 hips was performed, with an improvement in the Merle d'Aubigné-Postel score from 9 to 14. It was found that 11 (40.7%) of the 27 sockets had a migration in some plane greater or equal to 5 mm, and in the remainder all had some migration minus one. The mean subsidence of the femoral stem was 4.9 mm. The incorporation of the graft was in the acetabulum in 14.8% (4/27), and 50% (8/16) in the femur.

*Discussion:* This series shows excellent clinical results in general, but the irradiated graft in the form of plates for the femur, and structural for the acetabulum has good clinical and radiological results, and good incorporation index. Although the impaction bone grafting had good clinical outcomes and a biological safety, it should be indicated with caution and should never be the first option.

*Evidence level:* IV.

© 2017 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La artroplastia total de cadera se ha convertido en una de las intervenciones más eficaces en la medicina ortopédica, pues cuenta con un éxito clínico a largo plazo de más del 90% en términos de satisfacción de los pacientes, reducción del dolor y mejoría funcional<sup>1,2</sup>. Además, presenta un aumento del número de reemplazos de cadera a nivel mundial, mayor expectativa de vida y cirugías en pacientes cada vez más jóvenes<sup>3,4</sup>, lo que ha provocado que las complicaciones alejadas más frecuentes (aflojamiento y lisis) generen defectos óseos acetabulares y femorales, por lo que es necesaria la utilización de injertos óseos en las reintervenciones para lograr un adecuado soporte mecánico y posicionamiento de los componentes<sup>5</sup>.

Continúa siendo discutible cuál es el mejor tejido óseo en cuanto a propiedades y seguridad biológica del paciente que lo recibe. La irradiación ósea como método de esterilización altera las propiedades intrínsecas del injerto y comporta consecuencias tanto mecánicas como biológicas; en cuanto a las mecánicas, se plantea que la irradiación gamma o beta

altera poco la resistencia a dosis usuales (25 kGy) sobre el hueso trabecular. El descenso de la resistencia mecánica a estas dosis es del orden del 2,5% y adquiere importancia en la resistencia mecánica por encima de 60 kGy<sup>6</sup>. Actuando sobre el hueso cortical, la irradiación, a dosis habituales de 25 kGy, altera aproximadamente el 20% de la resistencia mecánica en flexión de las capas corticales, mientras que 10 kGy adicionales alteran el 15% adicional dicha resistencia<sup>7</sup>. En lo que concierne a las consecuencias biológicas, se asiste a una disminución de la inmunogenicidad, lo que favorece el proceso de incorporación ya que disminuye la reacción inmunitaria, pero, en cambio, se plantea que con la irradiación existe mayor cantidad de lípidos peroxidados que generan toxicidad y resorción total o parcial, lo que puede determinar fracasos en las reconstrucciones acetabulares y femorales<sup>8</sup>.

Así surgió la necesidad de conocer la evolución clínica e imagenológica en nuestras revisiones de cadera con la utilización de injerto óseo irradiado y tener una perspectiva al compararlas con resultados de otras series internacionales.

## Materiales y métodos

Se trata de un estudio descriptivo sobre pacientes intervenidos quirúrgicamente de revisión de prótesis de cadera, en que se utilizó aloinjerto óseo irradiado. A todos los pacientes se les intervino en el Instituto de Medicina Altamente Especializada (IMAE) de la UNCO (Unidad Nacional de Cirugía Osteoarticular) con la financiación y control del Fondo Nacional de Recursos. Se seleccionó a pacientes que fueron intervenidos entre enero de 2005 y diciembre de 2013 por un único cirujano con experiencia en revisiones.

La evaluación clínica se realizó mediante la puntuación de Merle d'Aubigné-Postel<sup>9</sup> de forma pre-operatoria a la revisión y se lo comparó con el mismo esta al final del seguimiento. Los defectos óseos se clasificaron en el acetábulo según la clasificación de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS)<sup>10</sup> y la de Paprosky<sup>11</sup>, y a nivel femoral según la clasificación de Endoklinik<sup>12</sup>. Las radiografías fueron evaluadas por dos observadores independientes para luego llegar a un consenso y se complementó con lo observado durante el acto operatorio.

Se realizó una comparación entre la radiografía postoperatoria inmediata a la revisión y al final del seguimiento. Al evaluar radiográficamente el acetábulo, se tomó como referencia el índice acetabular (IA), la migración vertical y la migración horizontal, y en cuanto al fémur, se evaluó el hundimiento del tallo y la demarcación. Las mediciones se realizaron con una radiografía frontal de la pelvis. Para la medición del índice acetabular y el desplazamiento vertical del cotilo se tomó como base horizontal una línea biisquiática. Para la medialización se tomó como referencia la línea ilioisquiática. No se utilizó la imagen en lágrima porque en algunos defectos era irreconocible. Para el hundimiento del tallo se tomaron como referencia el centro de la cabeza femoral con referencia al borde superior del trocánter mayor o trocánter menor, o borde interno del cuello del fémur y una línea de referencia vertical sobre el centro de la diáfisis femoral, realizando en un mismo paciente la más representativa<sup>13</sup>. Se realizó la medición radiográfica del postoperatorio inmediato y al final del seguimiento. Se registró la diferencia del índice acetabular, la migración del cotilo y el hundimiento del tallo. Como escala de medición en las radiografías se tomó el valor del diámetro de la cabeza femoral.

En cuanto a la evaluación del injerto se realizó una comparación radiográfica entre el postoperatorio inmediato y al final del seguimiento, y así se tomó como resorción total la falta de evidencia radiográfica de todo el injerto, la resorción parcial cuando desaparecía algún sector del injerto y la incorporación cuando presentaba una apariencia progresiva de corticalización o trabeculación del injerto óseo<sup>14</sup>.

En todos los casos se utilizó aloinjerto óseo irradiado del Instituto Nacional de Donación y Trasplante de células, tejidos y órganos (INDT). El hueso utilizado fue chips y estructural en acetábulo, y chips, chapas y estructural en fémur. La seguridad de la calidad implica el análisis de la dosis de irradiación recibida para su radioesterilización por radiación gamma con cobalto 60, proceso que actualmente se realiza con una gammacámara (Gammacell), destinada a ese fin. La dosis de radioesterilización abarcó un rango entre 17,5 y 21 kGy, y no superó la dosis internacionalmente recomendada de 25 kGy.

El implante utilizado fue una prótesis monobloque de Charnley cementada de origen argentino con cabeza de 22,225 mm en 54 de los casos y en un caso se utilizó una prótesis de Charnley con cabeza modular de 28 mm, siempre con acetábulo cementado de polietileno convencional. En todos los casos se cementaron ambos componentes y se colocó cemento con gentamicina. Los injertos estructurales en el cotilo (acetabulares) se fijaron con dos tornillos de esponjosa rosca parcial y arandela<sup>15</sup>, solos o asociados con chips de esponjosa impactados. En otros casos, solo se utilizaron chips de esponjosa impactados<sup>16</sup>. En el fémur se colocaron dos chapas óseas (anterior y medial) sujetadas en tres sitios con doble lazada de alambre en todos los casos<sup>17,18</sup> y, cuando se usaron chips de esponjosa, se utilizó también la técnica de impactación<sup>19</sup> y en 2 casos se usó un fémur proximal<sup>20</sup>.

En el cotilo se utilizaron en 15/27 caderas solo chips de esponjosa impactados, en 5/27 se utilizó solo injerto estructural (cabeza de fémur ó cóndilo femoral) y en 7/27 se utilizaron tanto injerto estructural como chips de esponjosa. En el fémur en 10/16 se utilizaron chapas óseas dobles, en 2/16 se utilizó estructural de fémur proximal y en 4/16 se utilizaron solo chips de esponjosa.

En todas las revisiones se tomaron muestras intraoperatorias que fueron analizadas por anatomopatólogos con menos de 5 mm por campo, así como cultivos, que en todos los casos fueron negativos. A todos los pacientes se les aplicó como profilaxis infecciosa cefuroxima (750 mg i.v. 30 min en el preoperatorio y luego 6 dosis a intervalos de 8 horas).

A todos los pacientes se les indicó realizar reposo en cama durante 3 semanas con movilidad en plano de la cama; luego se podían sentar y deambular sin apoyo, y después de 3 meses, se les recomendó apoyo parcial progresivo con andador según tolerancia.

Respecto al análisis estadístico de los datos, las principales características de los pacientes se resumen con porcentajes en el caso de variables cualitativas y medias y/o medianas en el caso de las cuantitativas. Se utilizó el test de  $\chi^2$  (o exacto de Fisher según correspondiera) para la comparación de porcentajes y la prueba de la *t* de Student (o ANOVA) para la comparación de medias entre grupos o estratos de otra variable. Para la comparación de puntuaciones entre grupos, se utilizó el test de Mann-Whitney o Kruskal-Wallis (2 grupos o más) y para la comparación de puntuaciones «antes y después del tratamiento» se utilizó el test de Wilcoxon (datos pareados).

En todos los tests estadísticos se tuvo en cuenta un nivel de significación de 0,05. El procesamiento estadístico de los datos fue realizado a través del software SPSS v. 17 (SPSS Inc., Chicago, Illinois).

Respecto a las consideraciones éticas, toda la información recabada en este estudio es confidencial y se manejó según las normas éticas para estudios de investigación epidemiológica. La identidad de los pacientes fue manejada únicamente por los médicos que intervinieron en el proceso asistencial. Se creó una base de datos informatizada con el único fin de procesar la información recabada y en ella se mantuvo la información de los pacientes de forma no identificada, con un código asignado a cada paciente, únicamente conocido por parte de los investigadores del estudio.

**Tabla 1** Edad en el momento de la revisión

N	Total de caderas	55
	Media	65,65
	Mediana	67,00
	Mínimo	37
	Máximo	84

**Tabla 2** Tiempo de seguimiento (años)

N	Pacientes en el momento del seguimiento	43
	Muertos/perdidos (6/5)	11
	Media	4,3
	Mediana	3,0
	Mínimo	1,0
	Máximo	10,0

**Tabla 3** Tiempo de seguimiento (años)

Años de seguimiento	Frecuencia	Porcentaje (en 54 pacientes)	Porcentaje (en 43 pacientes)	Frecuencia acumulada
1	3	5,5	6,9	6,9
2	11	20,3	25,5	32,4
3	9	16,6	20,9	53,3
4	2	3,7	4,6	57,9
5	3	5,5	6,9	64,8
6	6	11,1	13,9	78,7
7	3	5,5	6,9	85,6
9	4	7,4	9,3	94,9
10	2	3,7	4,6	100,0
Total	43	79,6	100,0	
Muertos y perdidos (6/5)	11	20,3		
Total (pacientes)	54	100,0		

## Resultados

Se obtuvo un total de 54 pacientes (55 caderas), de los cuales 6 murieron (10,9%) y 5 (9,2%) se perdieron al final del seguimiento, con lo que quedó un total de 43 pacientes (44 caderas). A 2 pacientes se les tuvo que realizar una nueva revisión. En uno de los casos se trataba de una falla técnica y en el otro, de un aflojamiento del componente acetabular; a 3 pacientes se les retiró la prótesis por una infección profunda. De los 43 pacientes (44 caderas) quedaron un total de 39 pacientes (39 caderas) dado que en un mismo paciente en una cadera se realizó el seguimiento y en otra se le retiró por infección profunda. Se realizó el seguimiento de 39 pacientes donde se evaluó el acetábulo y/o el fémur en que se utilizó injerto óseo. Se evaluaron 16 componentes femorales y 27 componentes acetabulares; dentro de estos hay 4 caderas de las cuales se evaluaron ambos componentes (en total, 39 caderas). La media de edad en el momento de la revisión es de 65 años (tabla 1) con un seguimiento medio de 4,3 años (de 1 a 10 años; tablas 2 y 3). El 60% de los pacientes son de sexo femenino y el 60% de las revisiones se

**Tabla 4** Defecto acetabular según la AAOS

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Componente no revisado o revisado sin injerto	17	30,9	30,9
Tipo I	1	1,8	32,7
Tipo II	2	3,6	36,4
Tipo III	34	61,8	98,2
Tipo IV	1	1,8	100,0
Total (caderas)	55	100,0	

**Tabla 5** Defecto acetabular según Paprosky

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Componente no revisado o revisado sin injerto	17	30,9	30,9
IIA	2	3,6	34,5
IIB	6	10,9	45,5
IIC	10	18,2	63,6
IIIA	12	21,8	85,5
IIIB	8	14,5	100,0
Total (caderas)	55	100,0	

realizaron en el lado derecho. En cuanto a los antecedentes médicos, destacamos que el 52% de los pacientes son hipertensos, el 10% tiene patología respiratoria, 3 pacientes tienen diabetes mellitus, un paciente está tratado con corticoides de forma crónica por artritis juvenil, en el cual se realizó la revisión en ambas caderas y una requirió el retiro por infección profunda. De las 55 caderas analizadas, la mayoría con el 61,8% (34/55) tenían un defecto acetabular de tipo III según la AAOS (tabla 4) y, según Paprosky (tabla 5), el 21,8% (12/55) presentaba un defecto acetabular de tipo IIIA y el 18,2% (10/55) de caderas tenía un defecto acetabular de tipo IIB. En cuanto al fémur, se encontró que la mayoría con el 23,6% (13/55) tenía un defecto óseo de grado III según Endoklinik (tabla 6). En cuanto a la indicación de la revisión (tabla 7), se encontró que 38 de 55 caderas (69,1%) fue solo por aflojamiento, en 5 de 55 caderas (9,1%) fue por aflojamiento y fractura periprotésica, en 4 de 55 caderas (7,3%) fue por aflojamiento y luxación, y en 2 de 55 caderas (3,6%) fue por fractura periprotésica. Como complicaciones intraoperatorias encontramos que en 7/55 caderas (12,7%) se produjo una falsa ruta corregida y en 3/55 caderas (5,5%), una fractura periprotésica. De los 3 pacientes (3 caderas) a los cuales se les retiró la prótesis por infección, 2 caderas habían tenido una infección periprotésica y estaban con un espaciador.

Respecto a la evaluación clínica preoperatoria a la revisión comparada con aquella al final del seguimiento, se constata una mejoría de la puntuación media de Merle

**Tabla 6** Defecto óseo femoral según Endoklinik

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
Componente no revisado o revisado sin injerto	30	54,5	54,5
Grado I	4	7,3	61,8
Grado II	4	7,3	69,1
Grado III	13	23,6	92,7
Grado IV	4	7,3	100,0
Total (caderas)	55	100,0	

d'Aubigné-Postel de 9 a 14. En los 39 pacientes evaluados hubo conformidad en el resultado de la cirugía de revisión. En cuanto a la evaluación radiográfica de los cotilos, encontramos que en 11/27 (40,7%) hubo una migración mayor o igual a 5 mm en cualquier dirección (vertical/horizontal) y los restantes todos tuvieron alguna migración menos uno. En 8/11 (72,7%) con migración mayor o igual a 5 mm en cualquier dirección se utilizaron solo chips de esponjosa impactados. Se constató una incorporación del injerto en 4/27 cotilos (14,8%) y destacamos que en 5/27 (18,5%) no se pudo evaluar por la interposición de malla o anillo de refuerzo. Si tomamos todos los tipos de injerto utilizados en el cotilo, en 14/27 (51,8%) se observó una resorción parcial del injerto y en 3/27 (11,1%), una resorción total. En el fémur se logró hacer la medición del hundimiento en todos menos en uno dado que tenía una gran alteración anatómica por el defecto óseo. La media de hundimiento del tallo fue 4,9 mm. En cuanto al injerto, se constató la incorporación en 8/16 (50%).

## Discusión

Los aloinjertos óseos se recomiendan en las revisiones de prótesis de cadera cuando se encuentran defectos óseos, de los cuales pueden restaurar la anatomía o el stock óseo para futuras revisiones, principalmente en los pacientes activos y con mayor expectativa de vida. Los defectos óseos

tienen en los aloinjertos una buena solución biológica, asociada con buenos resultados clínicos en cuanto a supervivencia del implante<sup>21-23</sup>.

Si medimos la supervivencia del implante que se eliminó por cualquier causa de las 44 caderas (excluyendo pacientes muertos y perdidos: 6 y 5, respectivamente), encontramos que en 3 se retiró por infección profunda y a 2 se les realizó una nueva revisión, con lo que quedó un total de 39 caderas (39/44). Consideramos que esto es un buen resultado clínico si comparamos con series internacionales.

De la revisión bibliográfica realizada (tabla 8) se desprenden buenos resultados con el uso de aloinjerto óseo irradiado en las revisiones de prótesis de cadera, pero consideramos que los distintos estudios publicados tienen un bajo nivel de evidencia y las muestras muy heterogéneas no permiten realizar una correcta comparación entre las series. Existen autores que aconsejan la mejora en cuanto a la incorporación del injerto con medidas asociadas, como médula ósea autóloga<sup>24</sup> y anillos de refuerzo. De los artículos analizados se desprende, al igual que sucedió con nuestra serie, una mejoría clínica y conformidad de los pacientes con la cirugía.

Como ventajas de la serie analizada, tenemos que destacar que todos los procedimientos fueron realizados por un único cirujano con experiencia en revisiones, en un mismo centro, y el origen del injerto es de un solo instituto proveedor nacional creado por ley.

Si bien es un estudio retrospectivo, en todos los casos contamos con una descripción detallada de la puntuación clínica preoperatoria y la descripción operatoria fue realizada por el propio cirujano tratante, por lo que la información obtenida es precisa.

Como desventajas consideramos que el número de pacientes es pequeño, pero está a la par con algunas publicaciones dado que se trata de un procedimiento de reconstrucción poco habitual. Se perdieron 5 pacientes de 54 (9,2%), una cifra que, para ser un trabajo retrospectivo, consideramos que es adecuada para el análisis de los resultados.

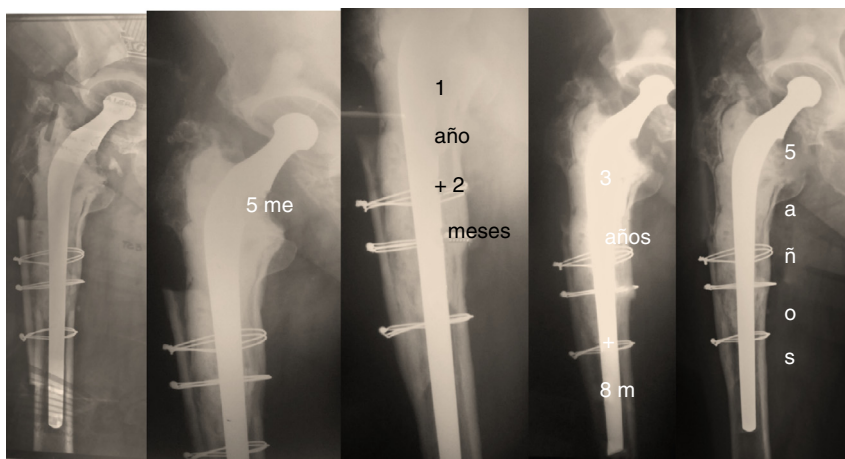
En cuanto a las mediciones, consideramos que para mayor exactitud es bueno realizarlas mediante análisis radioestereométrico, pero se intentó disminuir el error realizando las comparaciones medidas con el tamaño de la cabeza protésica.

**Tabla 7** Indicación de revisión

	Frecuencia (N de caderas)	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aflojamiento	38	69,1	69,1	69,1
Fractura periprotésica	2	3,6	3,6	72,7
Rotura de cotilo	1	1,8	1,8	74,5
Aflojamiento + fractura periprotésica	5	9,1	9,1	83,6
Aflojamiento + luxación	4	7,3	7,3	90,9
Aflojamiento + pérdida ósea	1	1,8	1,8	92,7
Fractura periprotésica + pérdida ósea	1	1,8	1,8	94,5
Luxación + infección	1	1,8	1,8	96,4
Luxación y otra	1	1,8	1,8	98,2
Pérdida ósea + infección	1	1,8	1,8	100,0
Total	55	100,0	100,0	

**Tabla 8** Comparativa de los distintos trabajos evaluados

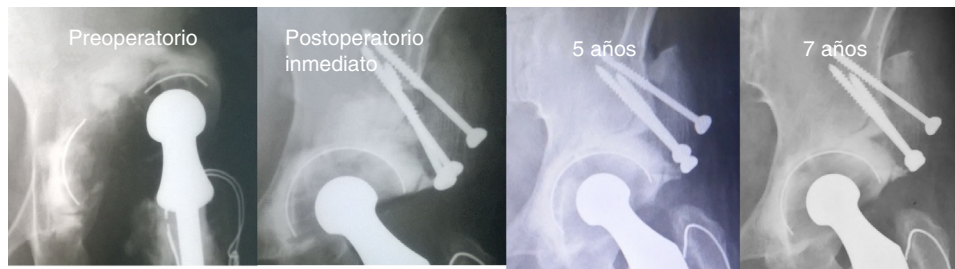
	Autores	Uso de aloinjerto en: acetábulo/fémur	Número de pacientes	Seguimiento medio	Supervivencia del implante/ resultados
1	D.W. Howie (2010)	Impactación de chips irradiados en el fémur	53	10, 7 y 3 años (serie 1, 2 y 3, respectivamente)	En la serie 1, irradiado; re-revisión en 4/23
2	B.G. Ochs (2008)	Impactación con chips irradiados y anillo de refuerzo acetabular	78	31,4 meses	Sin diferencias entre irradiado y no irradiado
3	I. McNamara (2010)	Impactación de chips irradiados en el acetábulo	48	60,3 meses	100% de supervivencia
4	S. Mehendale (2009)	Impactación de chips irradiados en el acetábulo	49	45 meses	Nueva revisión (1/49)
5	M. Hassaballa (2009)	Impactación de chips irradiados en el fémur	68	28 meses	
6	B. Vargas (2009)	Acetábulo	15	7 años	
7	D.E. Deakin (2007)	Impactación de chips de esponjosa irradiados en ambos	85	44 meses	96 y 90% de incorporación en el acetábulo y el fémur
8	I. Nusem (2013)	Estructural en fémur irradiado	45	10 años	79% de supervivencia
9	N.W. Emms (2009)	Chips de esponjosa irradiados impactados con anillo de refuerzo	74	10 años	83,3% de supervivencia a los 10 años
10	C. Cabrera (2016)	Cotilo y fémur (estructural/chips)	39	4,3 años	Nuevas revisiones por falla (2/55) en las caderas

**Figura 1** Incorporación de las chapas óseas.

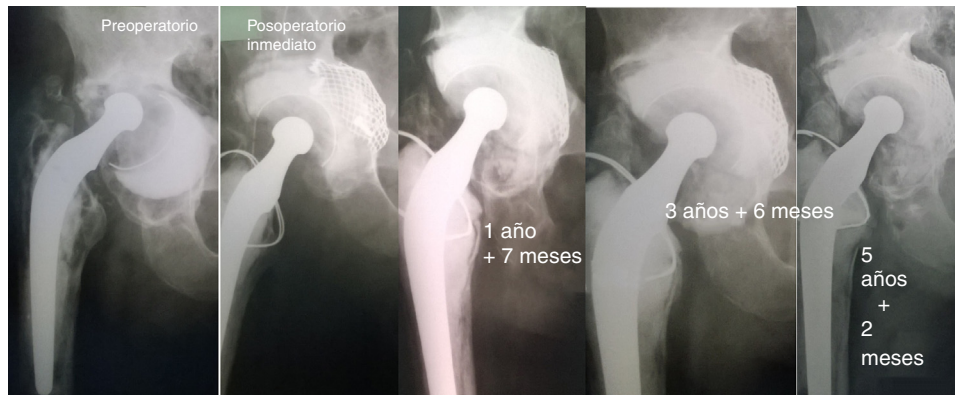
Encontramos gran dificultad en la evaluación radiográfica de los injertos principalmente en el cotilo dado que en la mayoría de los casos se interpone algún material radiopaco (malla en su mayoría). En cuanto a los injertos utilizados en fémur (en su mayoría chapas), los resultados en cuanto

a hundimiento del tallo (que estuvo dentro de los rangos publicados)<sup>25</sup> e incorporación ósea, consideramos que fueron excelentes tanto radiográfica como clínicamente (fig. 1).

Nuestros resultados muestran que, si tomamos las caderas en las que se realizó la reconstrucción del acetábulo con



**Figura 2** Buena evolución del injerto (cóndilo de fémur).



**Figura 3** Resorción de injerto óseo con chips de esponjosa irradiados con técnica de impactación.

injerto estructural (cóndilo femoral o cabeza femoral) fijado con tornillos (fig. 2), ya sea sola o asociada con chips de esponjosa impactados, encontramos que radiográficamente, si bien existe un alto porcentaje de absorción parcial de cualquier de los tipos de injerto, la migración del componente acetabular es mucho menor si lo comparamos con los acetábulos que fueron reconstruidos solamente con chips de esponjosa impactados (técnica de Slooff; fig. 3). Estos resultados no coinciden con los resultados de los autores originales aunque otros autores han mostrado falla en casos de defectos graves con injerto impactado no irradiado<sup>26</sup>. En nuestra serie tuvimos 2 pacientes en que se utilizó un fragmento de fémur proximal, en los cuales el resultado clínico e imagenológico fue muy bueno comparado con otras series<sup>27</sup>.

## Conclusión

En conclusión, consideramos que el uso de injerto óseo irradiado con técnica de impactación, sin otros elementos asociados (injerto estructural o anillo), debería ser indicado con precaución y, si es posible, nunca ser la primera opción, dado el alto índice de migración, a pesar de los excelentes resultados clínicos y de supervivencia a medio plazo.

El uso de injerto estructural irradiado (cabeza o cóndilo femoral) en las reconstrucciones acetabulares es una excelente opción, pues logra buenos resultados clínicos y radiológicos; en cuanto a las chapas óseas irradiadas en el fémur, dan soporte estructural, probablemente previenen las fracturas periprotésicas postoperatorias y quizás ayudan en la consolidación de estas.

## 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.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Soderman P, Malchau H, Herberts P. Outcome after total hip arthroplasty: Part I. General health evaluation in relation to definition of failure in the Swedish National Total Hip Arthroplasty register. *Acta Orthop Scand.* 2000;71:354-9.
2. Soderman P, Malchau H, Herberts P, Zugner R, Regner H, Garellick G. Outcome after total hip arthroplasty: Part II. Disease-specific follow-up and the Swedish National Total Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:113-9.
3. Mayle RE Jr, Paprosky WG. Masive bone loose. Allograft-prosthetic composite and beyond. *J Bone Joint Surg.* 2012;61-4, 94-B. A.

4. <http://www.fnr.gub.uy>. Fondo Nacional de Recursos de Medicina Altamente Especializada. Fecha de último acceso: 11 de mayo de 2016.
5. Older J. Charnley low-friction arthroplasty: A worldwide retrospective review at 15 to 20 years. *J Arthroplasty*. 2002;17:675–80.
6. Vastel L, Meunier A, Siney H, Sedel L, Courpied J. Effect of different sterilization methods on the mechanical properties of human cancellous bone allografts. *Biomaterials*. 2004;25:2105–10.
7. Rousouly P, Mine C, Petreto E, Gonon G, Fisher LP. Étude de la résistance en flexion et en compression d'os longs irradiés par rayonnement gamma. *Rev Chir Orthop*. 1988;74 suppl 2:199–202.
8. Moreau MF, Gallois Y, Basle MF, Chopard D. Gamma irradiation of human bone allograft alters medullary lipids and release toxic compounds for osteoblast-like cells. *Biomaterials*. 2000;21:369–76.
9. Merle d'Aubigné R, Postel M. The classic functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:7–27.
10. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;243:126–37.
11. 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.
12. Gie GA, Linder L, Ling RS, Simon JP, Slooff TJ, Timperley AJ. Impacted cancellous allografts and cement for revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:14–21.
13. Hassaballa M, Mehendale S, Poniatowski S, Kalantzis G, Smith E, Learmonth ID. Subsidence of the stem after impaction bone grafting for revision hip replacement using irradiated bone. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91-B:37–43.
14. Deakin DE, Bannister GC. Graft incorporation after acetabular and femoral impaction grafting with washed irradiated allograft and autologous marrow. *Arthroplasty*. 2007;22:89–94.
15. Harris WH. Allografting in total hip arthroplasty: In adults with severe acetabular deficiency including a surgical technique for bolting the graft to the ilium. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;162:150–64.
16. Slooff TJ, Huiskes R, van Horn J, Lemmens AJ. Bone grafting in total hip replacement for acetabular protrusion. *Acta Orthop Scand*. 1984;55:593–6.
17. Wilson D, Frei H, Masri BA, Oxland TR, Duncan CP. A biomechanical study comparing cortical onlay allograft struts and plates in the treatment of periprosthetic femoral fractures. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2005;20:70–6.
18. Haddad FS, Duncan CP, Berry DJ, Lewallen DG, Gross AE, Chandler HP. Periprosthetic femoral fractures around well-fixed implants: Use of cortical onlay allografts with or without a plate. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A:945–50.
19. Ling RS, Timperley AJ, Linder L. Histology of cancellous impaction grafting in the femur. A case report. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75:693–6.
20. Gross A, Allen G. Revision arthroplasty using allograft bone. *AAOS Instr Course Lect*. 1993:263–380.
21. Vargas B, Caton J. Acetabular revision with freeze-dried irradiated and chemically treated allograft: A minimum 5-year follow-up of 17 cases. *Int Orthop (SICOT)*. 2009;33:35–9.
22. McNamara S, Deshpande M. Porteous. Impaction grafting of the acetabulum with a mixture of frozen, ground irradiated bone graft and porous synthetic bone substitute (Apapore 60). *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92-B:617–23.
23. Mehendale S, Learmonth I, Smith E, Suneel NY, Maheshwari R, Hassaballa MA. Use of irradiated bone graft for impaction grafting in acetabular revision surgery: A review of fifty consecutive cases. *Hip Int*. 2009;19:114–9.
24. Ochs BG, Schmid U, Rieth J, Ateschrang A, Weise K, Ochs U. A comparison of freeze-dried, irradiated and chemically-treated allograft vitalized with autologous marrow versus frozen non-irradiated allograft. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90-B:1164–71.
25. Howie DW, Callary SA, McGee MA. Reduced femoral component subsidence with improved impaction grafting at revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:331–421.
26. Buttaro M, Comba F, Pusso R, Piccaluga F. Acetabular revision with metal mesh, impaction bone grafting, and a cemented cup. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:2482–90.
27. Nusem I, Morgan D. The use of gamma-irradiated proximal femoral allografts for bone stock reconstruction in complex revision hip arthroplasty. *Hip Int*. 2013;23:451–8.