

ORIGINAL

## Revisiones acetabulares con injertos óseos impactados: técnica quirúrgica y serie de casos

Antonio Luis Solano Urrutia<sup>a</sup>, Raymundo Hernández Martínez<sup>b</sup>,  
Gabriel Narváez Carrasquilla<sup>b</sup> y Fredy Alonso Angarita Maldonado<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup>Ortopedista, Clínica Bautista. Docente de Ortopedia y Traumatología, Fundación Universitaria San Martín, Barranquilla, Colombia

<sup>b</sup>Ortopedista, Clínica Bautista, Barranquilla, Colombia

<sup>c</sup>Residente de tercer año de Ortopedia y Traumatología, Fundación Universitaria San Martín, Barranquilla, Colombia

Recibido el 3 de mayo de 2013; aceptado el 3 de octubre de 2013

### PALABRAS CLAVE

Artroplastia de  
Reemplazo de Cadera;  
Reoperación;  
Trasplante Óseo;  
Resultado del  
Tratamiento

Nivel de evidencia: IV

### Resumen

**Introducción:** La técnica de injertos óseos impactados facilita la corrección de defectos cavitarios al permitir el “relleno” de dichos defectos con partículas de injerto comprimidas, seguido por la inserción de un componente acetabular o femoral cementado. La naturaleza técnicamente exigente del procedimiento hace obligatorio el entrenamiento exhaustivo del cirujano ortopeda que lo practica.

**Metodología:** Se realizó un estudio tipo serie de casos entre septiembre de 2006 y septiembre de 2011 de pacientes con revisión del componente acetabular o del componente acetabular y femoral con variaciones técnicas de acuerdo a cada caso en particular.

**Resultados:** Se incluyeron 27 pacientes, 21 mujeres y 6 hombres, con una edad promedio de 68,3 años (44 a 81 años). La totalidad de los componentes de revisión fueron cementados. Se presentó un caso de luxación posoperatoria. Se encontraron líneas de interfase cemento-hueso de 1 mm de penetración que no prosperaron; en una copa acetabular se evidenció una protrusión de 2 mm en los 2 primeros años, que se detuvo sin necesidad de cambiar el patrón de marcha del paciente.

**Discusión:** Si se entiende adecuadamente la filosofía de esta técnica, si se consigue fácilmente la cantidad de injerto adecuado y si se selecciona adecuadamente el paciente, se puede recomendar esta técnica. Es importante que esta sea realizada por un cirujano ortopeda que haya completado su curva de aprendizaje.

© 2013 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fangarita7092medicina@hotmail.com (F.A. Angarita Maldonado).

**KEYWORDS**

Arthroplasty,  
Replacement, Hip;  
Reoperation;  
Bone transplantation;  
Treatment Outcome

Evidence level: IV

## Acetabular hip revision surgery with impacted bone grafts: Surgical technique and a case series

**Abstract**

**Introduction:** Impaction bone grafting technique is useful when the orthopaedic surgeon is faced with large cavital acetabular defects with compressed particulate bone grafts, followed by insertion of either a cemented or cementless acetabular component. The technically demanding nature of the procedure, mandate the extensive training of the orthopedic surgeon who practiced the procedure.

**Methods:** A case series study was performed from September 2006 to September 2011, including 27 patients with either acetabular or acetabular and femoral revision surgery with slight variations of the technique according to each particular case.

**Results:** Mean age of patients was 68.3 years (44 to 81). Among all included patients (27 patients), 21 were female and the remaining 6 were male. All prosthetic revision components were cemented. There was only one post-surgery hip dislocation. All cement bone interface radiolucent lines found were less than 1 mm in length. A 2 mm protrusion was found out in only one acetabular component along the first 2 follow up years, but it stopped by itself without the necessity of any further intervention.

**Discussion:** When philosophy underneath this surgical procedure is well understood by the surgeon, enough bone graft availability is being assured, a correct selection of candidate patient is performed, and when the procedure is performed by a well-trained orthopedic surgeon, results seem to be adequate to fairly recommend this technique.

© 2013 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

En la revisión de artroplastia de la cadera las causas más comunes de las deficiencias óseas en el acetábulo son el aflojamiento aséptico con osteólisis periprotésica inducida por partículas de desgaste, protrusión acetabular en las monopolares, migración del implante, infección y pérdida iatrogénica de masa ósea durante la extracción del implante<sup>1</sup>. Dado que el número de pacientes tratados con artroplastia crece rápidamente, y ya que los pacientes viven lo suficiente para requerir una o varias operaciones de revisión, el número de pacientes que requieren tratamiento por defectos óseos durante los procedimientos de artroplastia de revisión ha incrementado notablemente.

La pérdida de masa ósea compromete el resultado en la revisión de la artroplastia total de la cadera. A largo plazo, los resultados de la mayoría de las técnicas para revisión acetabular siguen siendo poco claros. Desde un punto de vista biológico la reconstrucción ósea con injerto de hueso impactado es una opción atractiva; si a ello le sumamos la posibilidad de poder reconstruir defectos cavitarios acetabulares y femorales con los resultados alentadores descritos en la literatura, esta técnica se hace aún más llamativa.

De los muchos métodos de reconstrucción a disposición del cirujano que realiza una revisión, solo dos técnicas tienen el objetivo de la reconstitución del capital óseo: la impactación de injerto óseo y el uso de aloinjerto estructural. El objetivo de la impactación de injerto óseo es lograr la estabilidad del implante mediante el uso de injerto compactado y permitir posteriormente la restauración de la anatomía<sup>2</sup>, del *offset* y del centro de rotación.

El injerto óseo impactado del acetábulo supone un empaquetamiento del defecto óseo contenido —o un defecto óseo no contenido que se convierte en contenido utilizando una malla para reconstruir la pared— y su relleno de manera presurizada, lo que permite crear superficies anatómicas reconstruidas que soporten carga y brinden un lugar de aplicación a los nuevos componentes protésicos primarios, que pueden ser cementados o no<sup>3</sup>.

El injerto impactado del fémur implica el llenado retrógrado del canal femoral con partículas de injerto para hacer de los defectos nuevas estructuras que brinden contención, lo que requiere especialmente un apisonado de hueso diseñado para crear un nuevo canal endomedular, en el que puede ser aplicado un vástago femoral cementado. La técnica de injertos óseos impactados le permite al cirujano restaurar la masa ósea alrededor de los nuevos componentes protésicos. Cuando se aplica correctamente, el injerto impactado puede proporcionar un apoyo suficiente para recibir el implante que de otra forma no estaría debidamente apoyado por el hueso nativo, que en este momento es en sí un defecto óseo. Además, el injerto óseo compactado permite rellenar defectos óseos y proporcionar un mejor capital óseo para las futuras reconstrucciones. A medida que se disponga de más datos a largo plazo sobre los resultados del injerto impactado, su evaluación continua permitirá conocer mejor su utilidad en los recambios protésicos de la cadera<sup>4</sup>.

El injerto alogénico es la fuente más común de obtención de injerto; la limitante del injerto autólogo es la poca cantidad que se puede obtener y el riesgo de morbilidad del sitio donante. En la mayoría de las reconstrucciones protésicas de cadera, el tamaño y la forma de los defectos óseos encontra-

dos obligan a usar sobre todo aloinjerto más que autoinjerto. Las partículas de injerto triturado son más fáciles de usar que un injerto voluminoso, puesto que no necesitan ser moldeados para adaptarse a los defectos óseos existentes.

El uso de partículas de hueso para injerto impactado requiere de un defecto óseo contenido o la conversión de un defecto no contenido en uno contenido —valiéndose de puntales de injerto, aloinjerto estructural voluminoso o mallas metálicas— para así poder incorporar las partículas de injerto triturado. Se cree que los injertos particulados tienen mejor posibilidad de integración al hueso huésped que los injertos estructurales. Las propiedades mecánicas de los injertos de partículas varían en función del tamaño de las partículas del injerto y de la densidad de las mismas, sumado a la intensidad con la que se hace el empaquetamiento de dichas partículas en el defecto.

Inicialmente descrita casi de forma paralela en Inglaterra por el Dr. Ling (en mayo de 1987) y en Argentina por el Dr. Pusso (en agosto del mismo año), esta técnica fue difundida y captada por algunos centros en el mundo convirtiéndola en la práctica institucional habitual. La técnica y los componentes fueron rediseñados por grandes escuelas en el mundo, tanto en Europa como en América (Inglaterra, países nórdicos, Holanda, algunos centros en los Estados Unidos, Argentina, Brasil, etc.) con resultados muy alentadores. El objetivo de esta técnica es restaurar el capital óseo y obtener una adecuada calidad de cementación en una cirugía de revisión para intentar obtener resultados similares a los de una cirugía primaria.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio tipo serie de casos entre septiembre de 2006 y septiembre de 2011 en el que se incluyeron pacientes con revisión del componente acetabular o del componente acetabular y femoral, que tuvieran defectos óseos tipo II según la clasificación de Paprosky.

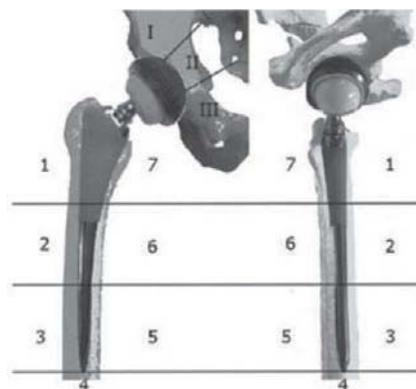
Se evaluaron los resultados posoperatorios iniciales (posición del implante), el cambio de aspecto en la imagen de la zona injertada (integración) y las zonas de lucencia (aflojamiento en zonas de De Lee y Charnley).

Se valoraron radiografías de pelvis en proyección anteroposterior, obtenidas en el posoperatorio inmediato. En todas ellas se midieron el ángulo de inclinación acetabular,

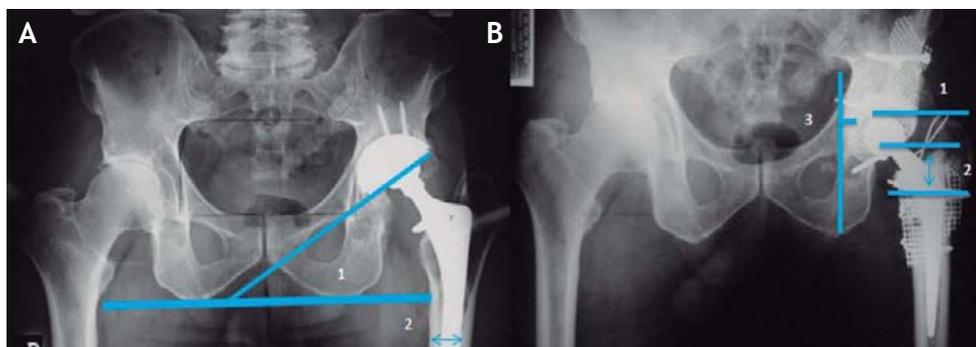
la posición del cótilo según el método de Sutherland y Callaghan (fig. 1), la superficie de contacto entre el cótilo y la cavidad acetabular según las zonas de De Lee y Charnley (fig. 2) y los grados de centrado y protrusión-extrusión del componente acetabular.

La distribución del cemento se clasificó de acuerdo con las tres zonas de De Lee y Charnley. La presencia de una línea radiotransparente en la unión entre cemento y hueso, en cada una de las zonas, y el desgaste acetabular fueron determinados en el seguimiento. El tipo de demarcación siguió los criterios de Hodgkinson<sup>5</sup>. La demarcación, independiente de su grosor, fue dividida en: a) tipo 0, cuando no existía ninguna demarcación, b) tipo 1, con demarcación en la zona 1, c) tipo 2, con demarcación en las zonas 1 y 2, d) tipo 3, con demarcación en las 3 zonas, e) tipo 4, con migración del cótilo. El cótilo fue considerado aflojado cuando existía un cambio de más de 3 mm en su altura, desde la línea interlágrima de Köhler, o de su distancia horizontal, medida desde el centro de la cabeza femoral hasta la línea de Köhler.

Todos los pacientes fueron manejados por el mismo equipo quirúrgico en el mismo centro. Se utilizaron cabezas femorales frescas congeladas no irradiadas que fueron preparadas con gubias de doble impacto de tamaños diferentes para obtener chips de tamaños adecuados.



**Figura 2** Áreas de Gruen en el vástago femoral (en números arábigos) y zonas de Lee y Charnley en el cótilo (en números romanos).



**Figura 1** Parámetros radiológicos en una prótesis de cadera. En las proyecciones anteroposteriores de cadera se puede ver la inclinación del componente acetabular (A1), el fondo acetabular (B3), el hundimiento del vástago (B2) o el Voss (B1). El estudio evolutivo de la anchura del canal (A2) se usa cuando hay sospecha de aflojamiento.

Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica con cefazolina, a razón de 1 g endovenoso cada 8 horas, iniciando 20 minutos antes del abordaje y hasta completar 6 dosis. En todos los pacientes se utilizó abordaje posterolateral a la cadera. Se utilizó cemento con antibiótico, con copas acetabulares cementadas tipo Charnley® (De Puy) para cabezas de 28 mm, algunas de las cuales fueron semiconstreñidas (Imeco, Argentina); varios pacientes necesitaron la colocación de malla de reconstrucción de acero (fig. 3), fijada con tornillos de 3,5 mm. En todos los pacientes se utilizó un dren para succión tipo hemovac y se suturó con sutura absorbible de monofilamento. Se practicó profilaxis antitrombótica intraoperatoria con bomba de compresión intermitente y luego enoxaparina a dosis de 40 mg subcutáneos por 30 días, iniciando 12 horas después del cierre de la piel. El dren fue retirado a las 48 horas; a los pacientes que no requirieron mallas de acero se les indicó descarga de peso al retirar el dren, con ayuda de caminador. Se hicieron radiografías de control el día siguiente de la cirugía. Los pacientes se citaron a controles en consulta ambulatoria los días 15, 30, 60, 180 y al año; luego, se indicaron radiografías a los 6 meses por un año y luego cada año. A los pacientes que solo tuvieron reconstrucción acetabular se les indicó marcha con caminador a los 45 días y luego marcha con bastón. Al resto de pacientes —con reconstrucción de acetábulo y de fémur— se les indicó marcha con muletas durante 45 días sin apoyo, inicio de apoyo parcial a los 45 días, marcha con caminador a los 3 meses y con bastón a los 4 meses.

Los pacientes incluidos autorizaron su participación en el estudio mediante la firma de un documento, además del consentimiento informado de la cirugía, cumpliendo así con lo establecido en las normas técnicas, científicas y administrativas para la investigación en salud incluidas en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia.

## Técnica quirúrgica

### Impactación del injerto en el acetábulo

La técnica de injertos impactados en acetábulo fue popularizada por Schreurs et al.<sup>6,7</sup>. Esta técnica fue descrita inicialmente con un componente acetabular cementado, pero se ha pasado a la utilización de componentes protésicos no cementados. Tras abordar el acetábulo hay que extraer el componente aflojado y evaluar el defecto óseo existente. A continuación, se extrae en su totalidad el cemento y el tejido fibroso existente, para luego clasificar el defecto resultante, el cual puede ser de dos tipos: contenido o no contenido. Cuando el defecto es no contenido, se puede convertir en un defecto contenido con el uso adicional de una malla metálica. Si se quiere usar un componente no cementado se debe fresar el acetábulo para permitir el encaje a presión del cótilo, entre las paredes anterior y posterior o en la columna posterior. Después se aplica el injerto óseo triturado que luego es impactado a nivel del defecto óseo con la ayuda de instrumentos especiales o con la ayuda de fresado de forma invertida. Se impacta la copa sin cementar in situ, y se complementa la fijación del constructo con la ayuda de tornillos. Es necesario rellenar el defecto contenido con el injerto particulado, que será igualmente impactado a presión para permitir el asentamiento del componente cementado. Después, se coloca cemento en el defecto injertado y se presuriza. A continuación se cementa en su lugar el polietileno (fig. 4).



Figura 3 Imagen de los tipos de malla metálica disponibles para el procedimiento de revisión.

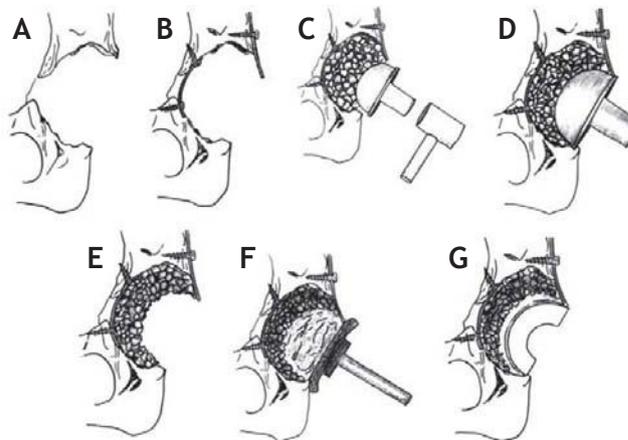


Figura 4 Técnica de injerto impactado. A: Imagen de una cadera que muestra un defecto acetabular segmentario medial y un defecto superolateral periférico en el borde tras haber extraído el componente acetabular fallido. B: El defecto de la pared medial se cierra mediante una malla metálica, que después puede fijarse con tornillos; el defecto superolateral del borde se cierra con una malla metálica en la parte externa del acetábulo. Esta malla debe fijarse con al menos tres tornillos. Después, se crea un defecto cavitario. Para situar la malla lateral, se puede colocar una copa acetabular de prueba dentro del acetábulo. C y D: El defecto cavitario debe rellenarse capa a capa mediante injerto triturado. Este injerto debe impactarse con ayuda de un martillo y de impactores de diversos diámetros. E: Tras lograr la impactación óptima se pueden extraer los impactores sin que se desmonte la estructura. Después, puede implantarse una prótesis de prueba para evaluar su posición. Debe crearse un injerto de al menos 5 mm de grosor. F: Después, se inyecta y se presuriza el cemento para facilitar la penetración del mismo en el injerto. G: Imagen de la cadera tras la implantación del componente acetabular. Tomado de Schreurs et al.<sup>8</sup>.

### Impactación del injerto femoral

La impactación del injerto femoral fue popularizada por Gie et al.<sup>9</sup> y Slooff et al.<sup>10</sup>. El fémur se puede exponer a través de un abordaje anterior, posterior o transtrocanterico. Después de haber removido el componente femoral, cualquier fragmento de cemento, tejido fibroso o detritus debe ser también extraído. Cuando exista un manto óseo distal bien fijado podrá dejarse in situ y servirá allí como tapón para la columna del injerto óseo. Todos los esfuer-

zos deben estar encaminados a garantizar que la superficie endóstica del fémur esté libre y permita así la incorporación del injerto.

Antes de comenzar con la aplicación del injerto se debe corroborar la existencia de un canal femoral libre; de no ser así, los esfuerzos irán encaminados a convertir los defectos en contenidos valiéndose de la utilización de algún tipo de malla, como Vicryl® o malla de cromo-cobalto, o mediante un puntal de aloinjerto estructural, para crear un conducto femoral continuo<sup>11</sup>.

El canal se ocluye 3 cm por debajo del defecto más distal o por debajo del extremo distal del implante. El injerto de hueso se prepara en fragmentos con un tamaño de 4 a 6 mm. El uso de una guía de centrado asegura un manto óseo uniforme, el cual debe ser presurizado con impactores cilíndricos de tamaño progresivo para comprimir el hueso triturado. El diámetro de los impactores se incrementa de manera progresiva hasta que la luz del canal sea dos tercios de su capacidad. En este punto se utilizan impactores con la misma forma pero de mayor diámetro que la prótesis para dar forma a la cavidad endóstica femoral proximal. La impactación debe hacerse con una fuerza suficiente para lograr la estabilidad rotacional del implante pero cuidando de no fracturar el fémur. Tras haber logrado colocar el impactor del tamaño adecuado, se realiza una reducción de prueba para evaluar la longitud de la extremidad y la tensión de las partes blandas. Para extraer el instrumental se inyecta en el canal de forma retrógrada cemento mezclado al vacío y se presuriza antes de insertar el componente femoral.

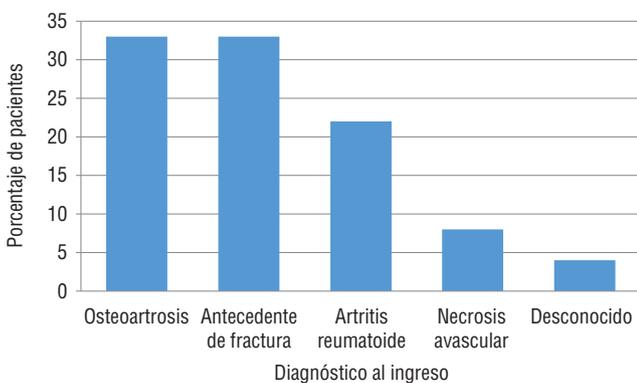


Figura 5 Distribución de los pacientes según su diagnóstico.



Figura 6 Imagen del resultado de la revisión con la técnica de injerto óseo impactado en uno de los pacientes, en quien se logró una reconstrucción adecuada para el implante de los nuevos componentes.

## Resultados

Entre septiembre de 2006 y septiembre de 2011 se revisaron 32 copas acetabulares por aflojamiento aséptico con la técnica de injerto óseo impactado, de las cuales 18 fueron cirugías de revisión de ambos componentes. En los acetábulos se implantaron 4 copas no cementadas sobre injertos impactados y 30 cementadas. En una paciente se utilizó inserto acetabular de polietileno de alto entrecruzamiento con cabeza de tamaño 36 que se excluyó de este estudio. Durante el desarrollo de este trabajo se perdieron del seguimiento 4 pacientes: 2 con copas cementadas y 2 no cementadas.

En total, se incluyeron 27 pacientes, 21 mujeres y 6 hombres, cuya edad promedio fue de 68,3 años, con un rango de 44 a 81 años. El promedio de seguimiento fue de 46 meses (28-60 meses).

Los diagnósticos al ingreso estuvieron encabezados por la coxartrosis (9 pacientes; 33%) y el antecedente de fractura (9 pacientes; 33%), seguidos de los pacientes con antecedente de artritis reumatoide (6 casos; 22%) (fig. 5).

La inclinación de los cótilos medidos desde la línea bisaguiática registraron un promedio de 43,9° con un rango entre 36° y 53°; se evidenció un pico llamativo en el grupo de 42°, con un total de 5 pacientes (18,5%). Un paciente mostró un aflojamiento temprano.

Todos los pacientes fueron clasificados como IIB en la clasificación de defectos acetabulares de Paprosky. El promedio de lateralización (*offset*) fue de 4,7 mm positivos, o sea, lateralizados (rango de -10 mm a 17 mm). La totalidad de los componentes de revisión fueron cementados (figs. 6 y 7).

Se presentó una luxación con desprendimiento de la copa semiconstreñida debido a un aumento de la lateralización de 17 mm, por un volumen exagerado de injertos mediales en el acetábulo (fig. 7B).

Igualmente, se encontraron en un paciente líneas de interfase cemento-hueso de 1 mm de penetración, que no prosperaron. En una copa acetabular se evidenció una protrusión de 2 mm en los 2 primeros años, la cual se detuvo sin necesidad de cambiar el patrón de marcha del paciente (fig. 8).

## Discusión

Algunos investigadores consideran que el tamaño óptimo de las partículas del injerto debe ser de 7 a 10 mm y debe ser, según Dunlop et al.<sup>12</sup>, prelavado con el fin de retirar la grasa



**Figura 7** A: Imagen preoperatoria. B: Imagen de luxación por exceso de lateralización debido a un volumen exagerado de injerto.

y el líquido medular, lo cual aumenta la estabilidad mecánica y el apoyo para el constructo, al mejorar la resistencia al cizallamiento de las partículas del injerto.

Muy poco se sabe de los cambios evolutivos respecto de la biología de las partículas del injerto óseo en las artroplastias articulares. Esta deficiencia se relaciona con la dificultad de interpretar radiográficamente lo que le ocurre al injerto. También se relaciona con las pocas autopsias realizadas, por lo que los datos histológicos sobre el comportamiento del injerto óseo también son escasos. Sin embargo, hay publicaciones en la literatura que muestran la integración de estos injertos particulados varios meses después de implantados y la penetración de vasos al nuevo lecho óseo<sup>13</sup>.

El autoinjerto de hueso esponjoso se ha tomado como referencia para la integración ósea y con él se comparan los aloinjertos impactados. Los autoinjertos tienen todas las características requeridas para estimular la neoformación ósea (osteoconductividad, osteogenicidad y osteoinductividad)<sup>14</sup>. El autoinjerto proporciona el estímulo biológico que induce a las células mesenquimales a diferenciarse en células osteogénicas maduras, gracias a factores de crecimiento local. Por el contrario, el aloinjerto es principalmente osteoconductor y actúa como un andamio cuya superficie permite la formación ósea.

La biología de la incorporación de los injertos óseos en las reconstrucciones protésicas de la cadera se caracteriza por una fase precoz de inflamación, seguida de una de revascularización<sup>15</sup>. A los dos días de implantación, la matriz del injerto es invadida por tejido de granulación. A las 4 semanas, se inicia un proceso de reabsorción osteoclástica y neoformación ósea. Esta fase se ve seguida de forma gradual por una reabsorción y sustitución del injerto de forma completa por hueso nuevo, entre los 6 meses y el año después del procedimiento. En comparación con los autoinjertos, el proceso de incorporación ocurre a menor velocidad. Esto se debe en parte a la respuesta inflamatoria e inmunológica del huésped.

Se han publicado resultados obtenidos con hasta 15 años de seguimiento mediante esta técnica, con tasas de supervivencia de los implantes del 85% a los 12 años<sup>16</sup>. Recientemente, Schreurs et al.<sup>17</sup> han publicado datos de una serie de 62 revisiones acetabulares realizadas en 58 pacientes, con un seguimiento de 16,5 años. La supervivencia de Kaplan Meier para las copas acetabulares fue del 79% a los 15 años.

Hay actualmente diversas técnicas de reconstrucción acetabular en las revisiones acetabulares (algunas de ellas no disponibles aún en nuestro país). Las copas grandes son



**Figura 8** Migración de la copa acetabular de 2 mm en los primeros 2 años, la cual se detuvo, como se aprecia en la imagen, 5 años después del procedimiento.

una alternativa mundialmente aceptada y probada, con buenos resultados en aquellos cirujanos que deciden reemplazar el defecto por metal. Últimamente se muestran resultados de componentes acetabulares y suplementos de tantalio (material aún no disponible en Colombia), el centro de rotación “alto” —técnica que reta la biomecánica y cuyos resultados no son muy alentadores—, copas oblongas de titanio (no disponibles en Colombia) y uso de aloinjerto estructural en conjunto con anillos de reconstrucción o fijados con material de osteosíntesis, que para nosotros representa el último recurso o se indica en defectos acetabulares mayores.

La posibilidad de restaurar el capital óseo en este subgrupo de pacientes operados para revisión de artroplastia de la cadera resulta esperanzadora. Sin embargo, otras técnicas similares con seguimientos más cortos no han sido tan satisfactorias. Las tasas de fracaso publicadas han sido hasta del 31%<sup>18</sup>. Los factores asociados al fracaso fueron los defectos combinados segmentarios y cavitarios, la incorrecta posición de los componentes y la utilización de aloinjertos en vez de autoinjertos.

Hasta la fecha no se han reportado contraindicaciones absolutas para la utilización de la técnica de los injertos morselizados impactados en la cirugía reconstructiva protésica de la cadera. Sin embargo, en cuanto a complicaciones han sido reportadas dos. La primera, y la más seria de ellas cuando se usa injerto óseo, es la infección; sin embargo, los datos conocidos hasta ahora no han demostrado una alta tasa de reinfección con los injertos óseos usados en las reconstrucciones por infección articular previa.

Otro punto clave, hablando de complicaciones, ha sido la existencia de fracturas intraoperatorias, que son consideradas complicaciones frecuentes durante las experiencias iniciales de la técnica (no se sabe aún si se producen en la extracción de componentes fijos). A la luz del conocimiento actual se sabe que estas fracturas suelen estar relacionadas con problemas técnicos evitables, a diferencia de las fracturas femorales posoperatorias que se asocian con menor frecuencia a la técnica y más con la mala calidad del capital óseo<sup>19</sup>.

Aunque nuestro trabajo cuenta con una muestra pequeña comparada con otros estudios, se encontraron cifras similares a las de la literatura. El aumento de lateralización y la falta de esta se muestra como una falla ya reportada en los inicios de las curvas de aprendizaje de esta opción de la cirugía reconstructiva en artroplastia de la cadera. Consideramos que es una técnica adecuada para rescatar el capital óseo en conjunto con la utilización de cemento, el cual creemos tan vigente como hace 40 años. Hay unos puntos que aún dependen de la experiencia de los cirujanos, como por ejemplo ¿cuánto impactar sin producir una fractura? Permanece además sin resolver una gran pregunta, como es ¿cuándo autorizar carga y qué cantidad? Consideramos en este aspecto que si hay fondo en la pared medial y no hay necesidad de aplicar mallas de reconstrucción, no hay muchas modificaciones de carga frente al manto de cemento. Esto hace que el constructo sea estable, lo cual permite autorizar carga parcial en este subgrupo de pacientes. Si, en cambio, es necesario aplicar mallas con tornillos, existe entonces movilidad y los injertos seguirán compactándose debido a que la malla sirve como soporte para contener, pero no provee estabilidad en el resultado final.

En el punto de osteointegración o la incorporación del injerto particulado también cabe mucha subjetividad en la interpretación radiológica. Se observa cómo algunos pacientes pasan a fases escleróticas y de reabsorción en las zonas que tienen menor demanda, lo cual a nuestro modo de ver significa que faltaron ambos componentes (hueso particulado o impactación). De todos modos, es una técnica prometedora y sencilla de reproducir en el acetábulo, más que en el fémur, y si se entiende adecuadamente la filosofía de esta técnica, si se consigue fácilmente la cantidad de injerto adecuado y si se selecciona adecuadamente el paciente, nosotros nos atrevemos a recomendar esta técnica en médicos que sean capaces de sostener una buena relación médico-paciente y que sean capaces de sentarse a hacer un seguimiento clínico y radiológico de ellos.

## Bibliografía

1. Goldring SR, Clark CR, Wright TM. The problem in total joint arthroplasty: aseptic loosening. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75:799-801.
2. Toms AD, Barker RL, Jones RS, Kuiper JH. Impaction bone-grafting in revision joint replacement surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A:2050-60.
3. Oakes DA, Cabanela ME. Impaction bone grafting for revision hip arthroplasty: biology and clinical applications. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14:620-8.
4. Callaghan JJ, Cuckler JM, Huddleston JI, Galante JO; Implant Wear Symposium 2007 Clinical Work Group. How have alternative bearings (such as metal-on-metal, highly cross-linked polyethylene, and ceramic-on-ceramic) affected the prevention and treatment of osteolysis? *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16(1 Suppl 1):S33-S38.
5. Hodgkinson JP, Shelley P, Wroblewski BM. The correlation between the roentgenographic appearance and operative findings at the bone-cement junction of the socket in Charnley low friction arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(228):105-9.
6. Schreurs BW, Slooff TJ, Gardeniers JW, Buma P. Acetabular reconstruction with bone impaction grafting and a cemented cup: 20 years' experience. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;(393):202-5.
7. Schreurs BW, Slooff TJ, Buma P, Verdonshot N. Basic science of bone impaction grafting. *Instr Course Lect.* 2001;50:211-20.
8. Schreurs BW, Gardeniers JW, Slooff TJ. Acetabular reconstruction with bone impaction grafting: 20 years of experience. *Instr Course Lect.* 2001;50:221-8.
9. 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.
10. 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.
11. Scott MS, Paprosky WC, O'Rourke M. Managing bone loss in acetabular revision. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1620-30.
12. Dunlop DG, Brewster NT, Madabhushi SP, Usmani AS, Pankaj P, Howie CR. Techniques to improve the shear strength of impacted bone graft: the effect of particle size and washing of the graft. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:639-46.
13. Linder L. Cancellous impaction grafting in the human femur: histological and radiographic observations in 6 autopsy femurs and 8 biopsies. *Acta Orthop Scand.* 2000;71:543-52.
14. Hodgkinson JP, Shelley P, Wroblewski BM. The correlation between the roentgenographic appearance and operative findings at the bone-cement junction of the socket in Charnley low friction arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;(228):105-9.
15. Schreurs BW, Slooff TJ, Buma P, Gardeniers JW, Huiskes R. Acetabular reconstruction with impacted morsellised cancellous bone graft and cement. A 10- to 15-year follow-up of 60 revision arthroplasties. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:391-5.
16. Schreurs BW, Bolder SB, Gardeniers JW, Verdonshot N, Slooff TJ, Veth RP. Acetabular revision with impacted morsellised cancellous bone grafting and a cemented cup. A 15- to 20-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86:492-7.
17. Slooff TJ, Buma P, Schreurs BW, Schimmel JW, Huiskes R, Gardeniers J. Acetabular and femoral reconstruction with impacted graft and cement. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(324):108-15.
18. Berry DJ, Chandler HP, Reilly DT. The use of bone allografts in two-stage reconstruction after failure of hip replacements due to infection. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1460-8.
19. Halliday BR, English HW, Timperley AJ, Gie GA, Ling RS. Femoral impaction grafting with cement in revision total hip replacement. Evolution of the technique and results. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:809-17.