

# Revisión acetabular en los defectos óseos severos con cotilos esféricos atornillados recubiertos de hidroxiapatita y homoinjertos óseos fragmentados impactados

R. Sancho Navarro, J. de Caso Rodríguez, M. Valera Pertegàs y X. Crusi Sererols  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.

**Objetivo.** Demostrar la utilidad del uso de cotilos hemisféricos atornillados recubiertos de hidroxiapatita (HA) e injertos óseos fragmentados e impactados en la cirugía de revisión de artroplastia total de cadera con defectos óseos acetabulares severos.

**Diseño experimental.** Estudio observacional retrospectivo.

**Pacientes.** Treinta y cinco pacientes (42 caderas) con defectos óseos acetabulares tipo III<sub>A</sub> de Paprosky sometidos a cirugía de revisión acetabular durante cinco años.

**Resultados.** Los resultados promedio al año en la escala Merle D'Aubigné fueron de 16,9, siendo la valoración final promedio de 17,2. No se apreció ningún caso de aflojamiento o movilización del implante, ni necesidad de revisión. Dos casos mostraron radiolucencia periprotésica de 2 mm en dos zonas. Los injertos mostraron integración radiológica, con buena remodelación ósea del techo acetabular y reconstrucción de la pared medial en un 73,8% de los casos y remodelación parcial en 9,5%. En un 16,6% de los casos fue difícil valorar la integración por superposición de los injertos y el implante, sin trascendencia clínica.

**Conclusiones.** Para la reconstrucción de defectos mayores acetabulares los cotilos primarios recubiertos de HA atornillados y apoyados sobre aloinjertos fragmentados e impactados pueden ser estables e integrarse radiológicamente sin necesidad de contacto total sobre hueso virgen.

**Palabras clave:** *revisión acetabular, defectos acetabulares, injertos óseos impactados acetabulares, cotilo con recubrimiento de hidroxiapatita.*

## Acetabular revision of severe bone defects with screw-in spherical hydroxyapatite-coated cups and impacted morselized bone allografts

**Aim.** To demonstrate the usefulness of hydroxyapatite-coated screw-in hemispherical cups and impacted morselized bone grafts in revision surgery for total hip arthroplasty with severe acetabular bone defects.

**Experimental design.** Retrospective observational study.

**Materials and methods.** Thirty-five patients (42 hips) with Paprosky type III<sub>A</sub> acetabular bone defects that underwent acetabular revision surgery over a five-year period.

**Results.** The yearly average Merle D'Aubigné score was 16.9, with a final average score of 17.2. No implant loosening or mobilization occurred, nor was revision surgery needed. Two patients had 2-mm periprosthetic radiolucency in two areas. The grafts evidenced radiographic integration with good bone remodeling of the acetabular roof and reconstruction of the medial wall in 73.8% of patients and partial remodeling in 9.5%. In 16.6% of patients it was difficult to evaluate osteointegration due to overlaying of the graft and implant, without clinical importance.

**Conclusions.** For the reconstruction of major acetabular defects, primary screw-in hydroxyapatite-coated cups resting on impacted and morselized allografts can be stable and integrate radiographically without need for full contact with fresh bone.

**Key words:** *acetabular revision, acetabular defects, acetabular impacted bone grafts, hydroxyapatite-coated cups.*

### Correspondencia:

R. Sancho Navarro.  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.  
Carrer de Sant Antoni Maria Claret, 167. 08025 Barcelona.  
Correo electrónico: rsancho@hsp.santpau.es

Recibido: enero de 2004.

Aceptado: julio de 2004.

En los aflojamientos del cotilo de una artroplastia total de cadera con defectos óseos severos, las técnicas de reparación son diversas, complejas y, en general, con pobres resultados.

Los defectos óseos mayores o combinados, segmentarios-cavitarios, definidos por un defecto de techo, fondo (con rotura de línea de Köhler) y parte de las paredes y ascenso

del centro de rotación de la cadera de más de 3 cm desde la imagen en lágrima, necesitan para su reconstrucción la utilización de injertos óseos estructurales o fragmentados y cotilos especiales<sup>1-7</sup>, pues los cotilos primarios precisan, para su supervivencia, apoyar al menos un 50% en hueso virgen<sup>8</sup>.

Presentamos los resultados, a corto y medio plazo, de un grupo de caderas con defectos óseos severos en las que se ha simplificado la técnica de reconstrucción utilizando injertos óseos fragmentados e impactados, restituyendo la morfología ósea y el centro de rotación de la cadera, con un cotilo hemisférico de titanio atornillado y recubrimiento de hidroxiapatita (HA), que apoya casi en su totalidad sobre los injertos, combinando el efecto de los injertos y el recubrimiento protésico con HA.

## MATERIAL Y MÉTODO

Desde mayo de 1995 hasta octubre de 2000 se intervinieron en nuestro Servicio 218 recambios de artroplastia de cadera. De ellos, 123 se operaron utilizando prótesis con recubrimiento de HA.

Siguieron controles postoperatorios seriados 103 casos, 17 no tuvieron un correcto seguimiento y tres fallecieron (a los 15 días, 20 días y un año, respectivamente).

De esta serie correctamente controlada se revisaron 42 caderas (35 pacientes) que corresponden a todos los defectos acetabulares tipo IIIA de Paprosky<sup>9</sup>, que fueron tratados con injertos óseos fragmentados e impactados, por fresado inverso, y cotilos hemisféricos atornillados, con recubrimiento de HA (Furlong®, JRI, Londres, Gran Bretaña), apoyados casi en su totalidad sobre el injerto. El estudio fue retrospectivo. Se incluyeron todos los casos con defectos III<sub>A</sub> sin exclusión por edad u otros factores. Se excluyeron tres pacientes con defectos III<sub>A</sub> con inestabilidad, mal estado general y edad avanzada, a los que se practicó artroplastia de Girdlestone.

La edad media de los pacientes fue de 70 años (rango de 48 a 84 años). El 45% (19) eran hombres y el 55% (23) mujeres. El 50% eran prótesis derechas y el 50% izquierdas. En el 24% (10 casos) se había practicado uno o más recambios previos de cotilo. El 26% (11) tenía antecedentes o enfermedades asociadas que les conferían un riesgo quirúrgico alto (ASA III). El seguimiento medio fue de 53 meses (4 años y medio), rango de 36 a 90 meses. Los controles clínicos y radiológicos se realizaron postoperatoriamente, a las 6 semanas, 3 meses, 6 meses y anualmente en los 42 casos. El aflojamiento del implante había ocasionado un defecto óseo severo combinado, cavitario-segmentario, según la clasificación de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons*<sup>10</sup> o tipo III<sub>A</sub> de Paprosky<sup>9</sup>, definido por una protrusión medial del implante con rotura de la línea de Khöler, un ascenso del cotilo y elevación del centro de rotación de la cadera superior a 3 cm (distancia entre el centro de la cabeza de la

prótesis femoral y el borde inferior de la imagen en lágrima), creando un defecto cavitario-segmentario de la pared superior y pérdida parcial de hueso en las paredes laterales. El ascenso medio del implante fue de 1,9 cm (rango 0,7 a 3 cm), el ascenso del centro de rotación medio de 3,9 cm (rango 3 a 4,6 cm) y la medialización media de 1,1 cm (rango de 0,5 a 2,5 cm).

La duración media del último implante había sido de 149 meses (rango de 12 a 240). Veinticinco cotilos no cementados roscados presentaban una duración media de 148 meses, 7 cotilos cementados 211 meses, otros modelos no cementados 134 meses, y dos hemiartroplastias 60 meses.

En el momento de indicación de la cirugía de revisión la puntuación de valoración clínica, según la escala de Merle D'Aubigné y Postel<sup>11</sup>, dolor-movilidad-marcha (MDA), era de 7,3 puntos (rango 3 a 13).

La cirugía se practicó por un mismo equipo quirúrgico, utilizando siempre una vía de abordaje posterior. Se cambió sólo el cotilo en el 50% de los casos, aunque en 8 casos (19%) se practicó en el fémur limpieza y raspado de la osteólisis metafisaria y relleno con injertos, en los casos de osteólisis metafisaria con vástago distalmente integrado y bien fijo. En la otra mitad se practicó recambio simultáneo de cotilo y vástago.

Una vez extraído el implante y limpiado el acetábulo se hizo la valoración de la lesión y la decisión de la técnica a utilizar. En esta serie se practicó, después de limpieza y fresado para conseguir un resto de hueso receptor limpio, la colocación de injertos óseos fragmentados, de nuestro banco, en cantidad suficiente para rellenar la cavidad hasta la boca del paleocotilo. El tamaño de los injertos, fragmentados manualmente, era de 7 a 10 mm. La cantidad de hueso necesario fue desde tres cabezas hasta una epífisis distal de fémur. Se impactaron los injertos con fresado inverso hasta conseguir un neoacetábulo. En 5 casos (12%) de ausencia total de la pared medial se colocó una lasca ósea plana para evitar la migración de los injertos hacia el interior de la pelvis. Se colocó un cotilo hemisférico atornillado con recubrimiento de HA de 150 micras (Furlong®, JRI, Londres, Gran Bretaña) sobredimensionado en 2 mm para conseguir mayor estabilidad y evitar movilidad en inclinación y rotación. Se practicó el atornillado superior de tres tornillos. Si el defecto era tan severo que no permitía la estabilidad por tratarse de un defecto segmentario con pérdida severa de la pared posterior, se decidió intraoperatoriamente utilizar otra técnica diferente del objeto de este trabajo, consistente en la utilización de injertos impactados y un cotilo con recubrimiento de HA y anillo de fijación (Octopus®, Landos, Francia).

En el 39 % de los casos se utilizó un cotilo superior a 60 mm, en el 38 % entre 56-60 mm y en un 23% inferiores a 56 mm.

Durante la intervención se tomaron sistemáticamente muestras de líquido articular y membranas de interfase para

estudio de Gram peroperatorio y recuento del porcentaje de células polimorfonucleares (PMN) en líquido y del número por campo en membranas, en fresco peroperatorio, y en fijado postoperatorio, así como cultivos postoperatorios del líquido y membranas. Se realizó profilaxis antibiótica con cefazolina (tres dosis intravenosas de 1 g/6 h), iniciándola después de la obtención de las muestras. En caso de obtener muestras sospechosas de infección, con Gram peroperatorio con microorganismos o con PMN elevados en líquido o en membranas, los antibióticos se mantuvieron hasta conocer el resultado del cultivo y del recuento definitivo del número de PMN por campo en fijado. Si éstos estaban elevados (> 5-10 PMN por campo), los antibióticos se mantuvieron durante 6 semanas.

La profilaxis antitrombótica con heparina fraccionada de bajo peso molecular se mantuvo hasta las 4-6 semanas. El enfermo caminó con dos muletas en descarga hasta los 3-6 meses. En un 28% (12 casos) en los que se realizó asimismo recambio del componente femoral con fracturas femorales, osteotomías o resultante inestabilidad, se colocó una férula de abducción para proteger la articulación durante 3-6 meses. Se permitió apoyo gradual a partir de los 3-6 meses y apoyo total a partir de los 6-9 meses.

Los controles clínicos y radiológicos a las 6 semanas, 3 meses, 6 meses y anuales consecutivos permitieron la evaluación clínica y radiológica de los pacientes. Clínicamente se utilizó la graduación de Merle D'Aubigné y Postel<sup>11</sup> valorando dolor, movilidad y marcha (de 0 a 18 puntos). Radiológicamente se utilizaron parámetros habituales<sup>12-13</sup>, para valorar comparativamente la movilización o el fracaso del implante y la incorporación de los injertos. Se valoraron radiolucencias, osteolisis, integración o reabsorción de los injertos, grosor del polietileno, cambios en la posición del implante cotiloideo con medidas del ángulo de inclinación, medialización, ascenso y elevación del centro de rotación o del vástago con hundimientos, inclinaciones en varo o valgo. El desgaste del polietileno fue cuantificado en las radiologías simples (anteroposterior y axial) por el método de Dorr<sup>14</sup>. Todos fueron medidos y comparados en cada control.

Para visualizar posibles radiolucencias en la periferia del implante, se midió su grosor y localización siguiendo zonas de Gruen<sup>15</sup> y de Lee y Charnley<sup>16</sup>, identificando la osteolisis y los fracasos radiológicos del implante. El fallo del implante se definió como revisión o aflojamiento aséptico radiológico. El aflojamiento aséptico radiológico se valoró como cambios en la posición del implante o radiolucencias superiores a 2 mm en más de dos zonas. Las tablas de supervivencia no fueron necesarias ante la no evidencia de fracasos clínicos o radiológicos.

El paciente reseñó en una escala analógica-visual de 0 a 10 la cuantificación del dolor preoperatorio y postoperatorio seriado y final.

Estudios estadísticos fueron practicados para valorar la significancia estadística de algunos parámetros ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Los hallazgos quirúrgicos, una vez extraído el implante y limpiado el acetábulo, no mostraron coincidencia entre la valoración preoperatoria radiográfica del defecto y la valoración de la pérdida ósea intraoperatoria (correspondencia radiológico-quirúrgica: 8 de 34 mostraron un peor estado del previsto).

Según la escala MDA, los resultados postoperatorios a los 6 meses dieron un promedio de 11,8 puntos, con buena movilidad (media de 5 sobre 6) y buen efecto antiálgico (4,3 sobre 6).

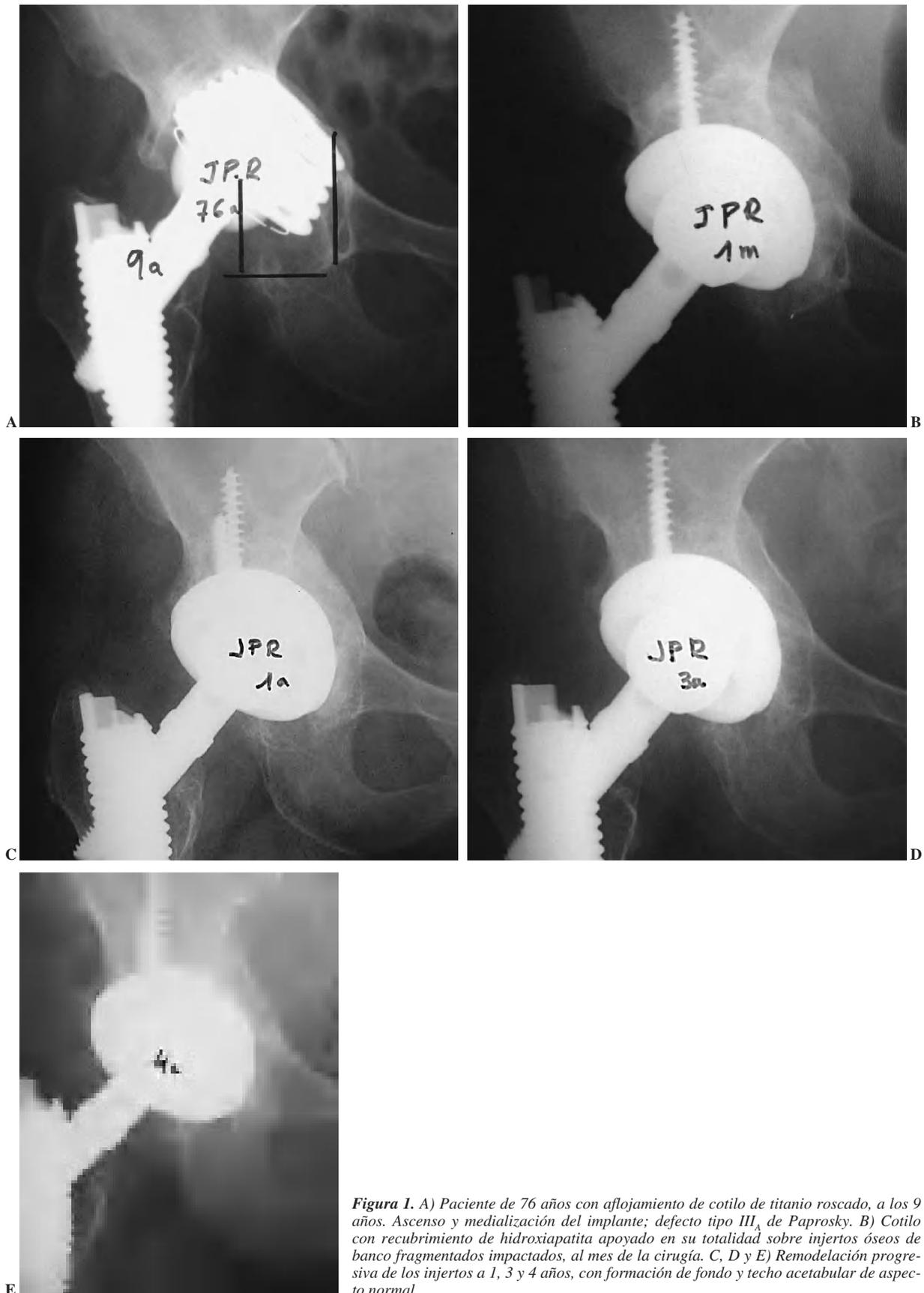
La suma media de la marcha de 2,5 sobre 6 fue debido a la necesidad de andar con muletas hasta conseguir una relativa integración de los injertos. Al año, los resultados promedio de la escala global MDA pasaron a 16,9 puntos, al apoyar sin necesidad de bastón, en la mayoría de los casos. La valoración final fue de 17,2 puntos.

Cuando la cadera operada era la única articulación afectada y dolorosa (9 casos), la puntuación ascendía a 17,5 puntos. En pacientes con otra articulación afectada o pendientes de recambio de la otra cadera, y necesidad de uso de bastón/es, descendía a 15,8. Valorando estadísticamente la relación entre la puntuación inicial y final no se observó diferencia ( $p > 0,05$ ) entre un buen o mal punto de partida y el resultado final. No obstante, se vio una buena correlación entre la puntuación subjetiva del dolor inicial y final con la valoración objetiva del examinador. El 90% de los casos (37) mostraron una valoración final total de 18 puntos con ausencia de dolor, marcha sin bastones y sin claudicación, y amplia movilidad, correspondiendo en la escala analógica visual del dolor a 0.

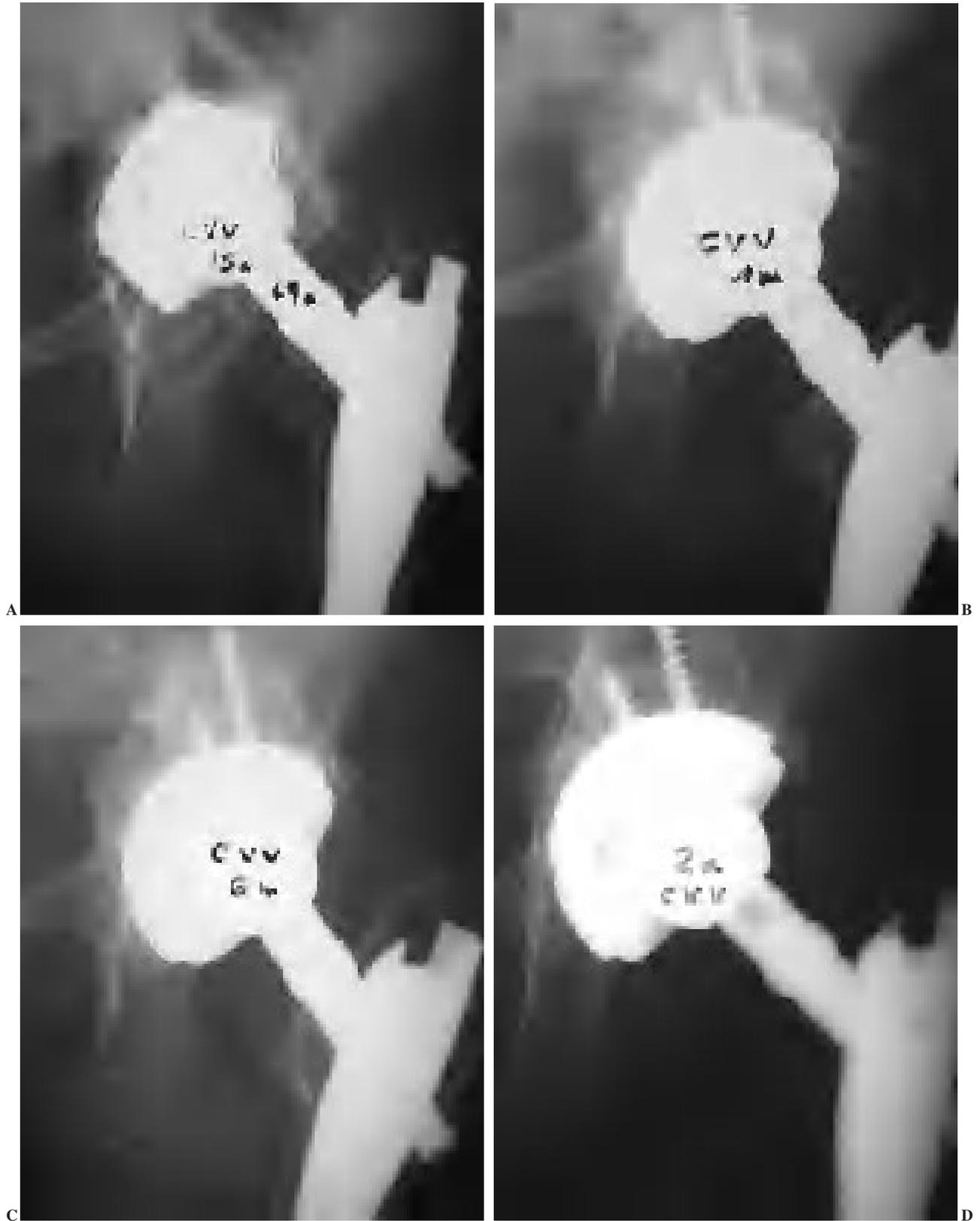
No se apreció ningún caso de aflojamiento o movilización del implante. En dos casos se observó persistencia de una radiolucencia de 1-2 mm, en la zona III de De Lee y Charnley en uno, y en zona I y II en otro, desde el postoperatorio hasta la valoración a 5 años. En dos casos aparecieron radiolucencias de 1-2 mm, uno en zona II y III y otro en zona I.

Tres casos de radiolucencias postoperatorias, por probable defecto de impactación desaparecieron remodelándose en los controles a los 1, 6; 2 y 3 años y permanecieron estables en la valoración final a 3, 4 y 6 años. No se evidenció ningún caso de osteolisis ni encontramos casos de desgaste evidente de polietileno. Se observaron 6 casos de calcificaciones periprotésicas postoperatorias, tres del tipo I, dos del tipo II y uno del tipo III de Brooker<sup>17</sup>, sin repercusión clínica, excepto en el grado III, con una disminución de la movilidad relativa (MDA 15 puntos).

Las complicaciones preoperatorias y postoperatorias inmediatas consistieron en una fractura del cotilo al impactar el injerto, que curó en descarga durante 6 meses; un caso de paresia ciática; un caso con amaurosis por trombosis carotídea postoperatoria que requirió cirugía carotídea desobs-



**Figura 1.** A) Paciente de 76 años con aflojamiento de cotilo de titanio roscado, a los 9 años. Ascenso y medialización del implante; defecto tipo III<sub>A</sub> de Paprosky. B) Cotilo con recubrimiento de hidroxapatita apoyado en su totalidad sobre injertos óseos de banco fragmentados impactados, al mes de la cirugía. C, D y E) Remodelación progresiva de los injertos a 1, 3 y 4 años, con formación de fondo y techo acetabular de aspecto normal.



**Figura 2.** A) Paciente de 69 años con aflojamiento de cotilo de titanio roscado a los 15 años, con desgaste de polietileno, ascenso del implante superior a 3 cm, medialización con rotura de la línea de Köhler. B) Cotilo con recubrimiento de hidroxiapatita apoyado en su totalidad sobre injertos óseos de banco fragmentados impactados, al mes de la cirugía. C) y D) Remodelación progresiva de los injertos a 6 meses y 2 años, con formación de fondo y techo acetabular de aspecto normal.

tructiva; una distensión abdominal severa por un síndrome de Ogilvy, y una infección superficial (*Staphylococcus epidermidis*) que curó con desbridamiento y antibióticos. No se evidenciaron complicaciones de forma tardía.

En el protocolo de despistaje de infección se observaron tres casos de posible infección con número de PMN, en fresco y en fijado, superiores a 5 PMN por campo y cultivos positivos a *Staphylococcus coagulasa* que fueron tratados con antibióticos durante 6 semanas (ciprofloxacino 500 mg/12 h) con excelente evolución. No se evidenciaron complicaciones de forma tardía.

Los injertos parecieron integrados con una buena remodelación ósea del techo y reconstrucción de la pared medial en 31 casos (73,8%) (figs. 1 y 2). Hubo reabsorción parcial del injerto en 4 casos (9,5%), con disminución del grosor inicial del injerto o reabsorciones mínimas lacunares. Fue difícil valorar en 7 casos (16,6%) por superposición del implante metálico y el injerto. Los casos de reabsorciones parciales o dificultad de interpretación radiológica no tuvieron traducción clínica.

## DISCUSIÓN

La cirugía de revisión acetabular de la artroplastia de cadera es uno de los retos de la cirugía ortopédica por su dificultad técnica y controversia entre los diferentes métodos de tratamiento. Las múltiples clasificaciones hacen difícil la comparación de resultados entre distintas series. El intento de unificar las clasificaciones de los defectos auspiciada por la Academia Americana de Cirugía Ortopédica (AAOS) no ha tenido suficiente acogida. Además, su división en defectos cavitarios, segmentarios o combinados no informa sobre el tamaño ni la localización exacta del defecto. Este problema se complica con la discordancia, en algunos casos, entre la clasificación radiológica preoperatoria y los hallazgos quirúrgicos.

En los casos de defectos óseos acetabulares severos el objetivo de tratamiento es restaurar el material óseo y el centro de rotación para conseguir un implante estable. Éste es el objetivo de diversas técnicas, aunque con resultados dispares. La revisión con cotilos cementados, solos o combinados con injertos, para rellenar cavidades han sido insatisfactorios. El cemento ha dado un porcentaje del 9% de fallos a 2,1 años en la experiencia de Amstutz et al<sup>18</sup>, mientras que combinado con injertos óseos impactados muestra una cifra de fallos de la interfase cemento-hueso muy variada, entre el 11% y el 60%, en un período comprendido entre 2 y 14 años<sup>1-4</sup>.

En la revisión con cotilos no cementados, la supervivencia del implante está relacionada con la consecución de un implante estable, ya sea por ajuste a presión o por atornillado. Para obtener un ajuste a presión se necesita hueso suficiente con un borde periférico de la circunferencia del cotilo íntegro que impida movimientos de rotación o

inclinación<sup>19-21</sup> y apoyar al menos en un 50% sobre hueso virgen y no sobre injertos<sup>8,22</sup>. La colocación del implante sobre el hueso virgen en un centro de rotación elevado con uso de cotilos grandes (*jumbo*) se acompaña también de un distinto porcentaje de fallos a medio plazo (de 0% a 11%)<sup>23-27</sup>. En casos de defectos severos la utilización de injertos estructurales, parciales o totales, con anillos de soporte dan un porcentaje de fracasos dispares del 12%-24% a medio plazo<sup>5-8</sup>.

La técnica de Sloof utiliza un cotilo cementado sobre injertos fragmentados y compactados. Este tratamiento convierte los defectos segmentarios o combinados en defectos cavitarios, utilizando mallas metálicas para contener los injertos. No es una técnica fácil, los injertos deben tener un tamaño de 7 a 10 mm, la compactación debe hacerse con impactores y martillo y la cementación debe ser perfecta. Nuestra técnica es una variación. Utiliza injertos fragmentados, impactados por fresado inverso progresivo, hasta conseguir una argamasa ósea capaz de soportar y dar estabilidad primaria al implante; una mayor estabilidad se consigue con el atornillado del mismo. Este tratamiento no es técnicamente tan difícil y permite utilizar un cotilo primario. Aunque el recubrimiento de HA parecía estar destinado al contacto con hueso virgen, el contacto con injertos fragmentados de banco permite su integración radiológica y estabilidad a medio plazo. La integración y remodelación ósea radiológica de los injertos es progresiva a partir de los 6 meses.

La viabilidad e integración de los injertos impactados ha sido evidenciada histológicamente por Van der Donk y Sloof<sup>28</sup> en 24 biopsias acetabulares de injertos impactados, de 3 meses a 15 años, que demuestra una rápida revascularización ósea, seguida de resorción osteoclástica y formación de nuevo hueso lamelar con estructura trabecular.

Nuestro trabajo demuestra que los injertos óseos fragmentados compactados consiguen una excelente integración radiológica y son capaces de soportar un implante primario, aunque este no apoye sobre hueso virgen. Los defectos óseos graves pueden ser solucionados con injertos óseos fragmentados e impactados, y utilización de cotilos primarios recubiertos de HA. Además, para la reconstrucción de defectos mayores no son precisos cotilos especiales. Los cotilos primarios HA impactados sobre injertos y atornillados pueden ser estables.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sloof TJJH, Burna P, Schreurs BW. Acetabular and femoral reconstruction with impacted graft and cement. Clin Orthop. 1996;323:108-15.
2. Callaghan JJ, Salvati EA, Pellicci PM, Wilson PD Jr, Ranawat CS. Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement. J Bone Joint Surg Am. 1985;67A:1074-85.

3. Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH. Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67A:517-26.
4. Marti RK, Schuller HM, Besselaar PP, Vanfrank Haasnoot EL. Results of revision of hip arthroplasty with cement. A five to fourteen year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72A:346-54.
5. Gross A. Revision arthroplasty of the acetabulum with restoration of bone stock. *Clin Orthop.* 1999;369:198-207.
6. Schatzker J, Koon Wong M. Acetabular revision: The role of rings and cages. *Clin Orthop.* 1999;369:187-97.
7. Wadgate IG, Saleh BS, Gross A. Minor column structural acetabular allografts in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 2000;371:75-85.
8. Paprosky WG, Bradford MS, Jablonsky WS. Acetabular reconstruction with massive acetabular allografts. *Instr Course Lect* 1996;45:149-59.
9. Paprosky WG, Perona PG, Lawrence JM. Acetabular defects classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty: A 6 year follow-up evaluation. *J Arthroplasty.* 1994;9:33-4.
10. D'Antonio JA, Copello WN, Borden LS, Bargar WL, Bierbaum BF, Boettcher WG, et al. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1981;243:126-37.
11. Merlé D'Aubigné R, Charnley J, Postel M, Massias P. Les prothèses totales de hanche. *Rev Chir Orthop Reaparatrice Appar Mot.* 1967;53:803-8.
12. Engh CA, Massin P, Suthers K: Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous surfaced femoral component. *Clin Orthop.* 1990;257:107-28.
13. Johnston RC, Fitzgerald RH Jr, Harris VH, Poss R, Muller ME, Sledge CB. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72A:161-8.
14. Dorr LD, Wan Z. Comparative results of a distal modular sleeve, circumferential coating, and stiffness relief using the Anatomic Porous Replacement II. *J Arthroplasty.* 1996;11:419-28.
15. Gruen TH, Mcneice GM, Amstutz HC. Modes of failure of cemented stem-type femoral components. A radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop.* 1979;141:17-27.
16. De Lee C, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop.* 1976;121:20-32.
17. Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Reilly LM. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and method of classification. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55A:1629-32.
18. Amstutz HC, Ma SM, Jinnah RH, Mai L. Revision of aseptic loose in total hip arthroplasties. *Clin Orthop* 1982;170:21-33.
19. Engelbrecht DJ, Weber FA, Sweet MBE, Jakim I. Long term results in revision total hip arthroplasty *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72B:41-5.
20. Leopold SS, Rosemberg H, Bhatt R, Sheinkop M, Quigley L, Galante J. Acetabular revision - Cementless acetabular revision. *Clin Orthop.* 1999;369:179-86.
21. Smith SE, Stock DM, Harris WH. Average 12-year outcome of a chrome-cobalt, beaded, bony ingrowth acetabular component. *J Arthroplasty.* 1998;13:50-60.
22. Woolson ST, Adamson GJ. Acetabular revision using a bone-ingrowth total hip component in patients who have acetabular bone stock deficiency. *J Arthroplasty.* 1996;11:661-7
23. Padgett DE, Kull L, Rosemberg A, Summer DR, Galante JO. Revision of the acetabular component without cement after total hip arthroplasty, three to six year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75-A:663-73.
24. Silverton CD, Rosemberg AG, Sheinkop MB, Galante JO. Revision total hip arthroplasty using a cementless acetabular component. Technique and results. *Clin Orthop.* 1995;319:201-8.
25. Engh CA, Glassman HH, Craffin WL, Mayer JG. Results of cementless revision for failed cemented total hip arthroplasty. *Clin Orthop.* 1988;235:91-110.
26. Dearborn JT, Harris WH. High placement of an acetabular component inserted without cement in a revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81-A:469-80.
27. Sutherland CJ. Treatment of type III acetabular deficiencies in revision total hip arthroplasty without structural bone graft. *J Arthroplasty.* 1996;11:91-8
28. Van der Donk S, Buma P, Sloof TJ, Gardeniers JVM, Schreurs BW: Incorporation of morselized bone grafts: a study of 24 acetabular biopsy specimens. *Clin Orthop.* 2002;396:131-41.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.