

Aloinjerto triturado en revisión acetabular: 3-7 años de seguimiento

Morsellized bone allograft in acetabular revision: 3 to 7-year of follow-up

E. GARCIA CIMBRELO

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA. HOSPITAL "LA PAZ", MADRID.

Resumen. Se analizan 96 revisiones de cúpula cementadas y no cementadas, asociadas a injerto triturado, dependiendo del defecto óseo acetabular. En acetábulos con defecto menor del 30% (42 cúpulas) se implantó una cúpula sin cementar, mientras en cúpulas con defecto mayor del 30% (54 cúpulas) se utilizó injerto compactado con cemento. El seguimiento medio fue de 5,6 años. No hubo ninguna cadera revisada ni emigrada. Las líneas radiotransparentes fueron poco frecuentes. El estado del injerto, difícil de valorar mostraba reabsorción menor en ocho. Los resultados a medio plazo fueron favorables cuando se emplearon aloinjertos triturados asociados a una cúpula porosa sin cementar en acetábulos con un defecto óseo menor del 30%, y cuando se compactan y cementan en defectos óseos mayores del 30%.

Summary. We assessed 96 cases of revision surgery in cementless and cemented cups using morsellized allograft according to bone defect. A cementless porous hemispherical cup was used in acetabula with less than 30% bone defect (42 cups) while a cemented cup was used in hips with a defect greater than 30% (54 cups). The mean follow-up was 5.6 years. There were no further revised cups and no cup migration. Radiolucent lines were uncommon in both groups. Although graft remodelling was difficult to evaluate, only 8 hips showed minor resorption. Middle-term results are favorable with impacted allograft and cementless porous cup in acetabular bone defects of less than 30% and with impacted allograft and cemented all-polyethylene cup in defects greater than 30%.

Introducción. La pérdida grave del sustrato óseo acetabular contraindica el empleo de la cúpula de polietileno fijada solamente con cemento, ya que dificulta la colocación de un nuevo componente en una posición adecuada sobre un hueso con la calidad necesaria (1-4). Aunque los anillos metálicos, preconizados posteriormente, aumentaban el lecho acetabular, unidos a cemento sólo estarían indicados en personas de avanzada edad y con poca actividad (5,6).

Las cúpulas acetabulares sin cementar, hemiesféricas y con cobertura porosa y asociados generalmente con aloinjertos, han sido también utilizadas con buenos resultados, especialmente cuando el defecto óseo era menor del 30% (7-11). Diferentes clasificaciones han sido propuestas para determinar el defecto óseo acetabular (12-16). La clasificación de Paprosky resulta de gran

utilidad por basarse en las diferentes estrategias a seguir en el acto de la revisión. Paprosky y cols, consideran que los tipos 1 y 2 tienen un defecto del lecho óseo menor del 30%; el tipo 3A tiene un defecto entre 30-50%; y el tipo 3B tiene un defecto mayor del 50% (16).

Basándose en los buenos resultados obtenidos con autoinjertos, especialmente en displasias óseas y en protrusiones acetabulares (17-20), también se han utilizado aloinjertos en cirugía de revisión asociados a cúpulas sin cementar. El aloinjerto triturado y compactado ha mostrado su utilidad para rellenar pequeños defectos cavitarios, mientras que en el aloinjerto estructural, que puede ser modelado para adoptar la forma de grandes defectos óseos, y ha sido utilizado en graves defectos segmentarios periféricos y cavitarios, sus resultados no han sido del todo satisfactorios (21-24).

Correspondencia:

Dr. D Eduardo García Címbrelo
Pez Austral 13, 5ªA
28007. Madrid

Sloof y cols recomiendan en estos casos utilizar injertos triturados unidos al implante con cemento (25).

El objetivo de este estudio ha sido analizar los resultados a corto y medio plazo obtenidos con el empleo de aloinjerto triturado asociado a cúpulas cementadas y sin cementar, dependiendo del defecto óseo acetabular.

Material y Métodos. Se analizaron 96 caderas operadas consecutivamente entre 1990 y 1994 en 86 pacientes. El criterio de inclusión de estos pacientes en este estudio fue la existencia de un aflojamiento aséptico del componente acetabular de una prótesis total de cadera que había sido implantada con o sin cemento. Las caderas en las que se asoció un injerto estructural al injer-

to triturado fueron excluidas de esta serie. No hubo ningún caso de infección y dos que presentaron luxación de los componentes protésicos y que fueron resueltos de modo conservador, por lo que todas las caderas fueron incluidas en el análisis del seguimiento. El seguimiento medio fue 5,6 años (rango, 3-7 años).

De acuerdo con la calidad y el defecto del lecho óseo en el momento de la revisión, las caderas fueron clasificadas de acuerdo con la clasificación de Paprosky y cols (16). El tipo 1 (2 caderas) y el tipo 2 (40 caderas) fueron considerados como un defecto menor del 30% del lecho óseo (grupo 1). Los tipos 3 A y 3B (54 caderas) fueron considerados como un defecto mayor del 30% del lecho óseo (grupo 2). El tipo 3A (45 caderas) tenía un déficit entre el 30 y 50%. El tipo 3B (9 caderas) tenía un déficit mayor del 50%. Los datos demográficos de la serie son referidos en la Tabla 1, el diagnóstico de los procesos que llevaron a la colocación de una prótesis de cadera en la Tabla 2, y la prótesis primaria en la Tabla 3. Diferentes modelos protésicos fueron implantados dependiendo de diferentes factores, especialmente del vástago femoral implantado.

Diferentes vías de abordaje fueron empleadas. Obtenida la luxación de la prótesis, la cúpula acetabular, el cemento y la membrana de la interfaz prótesis-hueso fueron atraídas cuidadosamente. El defecto óseo fue entonces definido mediante visualización y palpación para determinar el porcentaje del defecto óseo existente. En las caderas del grupo 1 con defectos menores, se utilizó una cúpula hemiesférica porosa sin cementar del mayor diámetro posible, fijada con tornillos, de modo que tuviera el máximo contacto con el lecho óseo original del acetábulo, aunque su posición resultara proximal al centro de rotación de la cadera (26). Aloinjertos triturados y compactados tomados de cabeza femoral, fueron utilizados para rellenar pequeños defectos cavitarios. En las caderas del grupo 2 con defectos mayores se utilizó la técnica de

Tabla 1.
Datos demográficos (86 cúpulas)

	Tipos 1-2 n = 42	Tipos 3A-3B n = 54
Edad (años)	58,7 (29-77)	64,0 (25-80)
Sexo		
-hombres	18	24
-mujeres	24	30
Peso (kgs)	69,4 (51-90)	68,7 (48-91)

Tabla 2.
Diagnóstico de los procesos que llevaron a implantar una prótesis primaria

	Tipos 1-2 n = 42	Tipos 3A-3B n = 54
Artrosis primaria	18	30
Necrosis avascular	6	3
Displasia acetabular	5	1
Artrosis secundaria	4	6
Artritis reumatoide	4	8
Cirugía previa (no revisión)	3	-
Artrosis postraumática	2	6

Tabla 3.
Prótesis utilizada en cirugía primaria

	Tipos 1-2 n = 42	Tipos 3A-3B n = 54
Charnley (Thackray)	16	30
Müller (Protek)	10	12
PCA (Howmedica)	5	1
Lord (Howmedica)	4	2
ACS (DePuy)	1	-
Harris-Galante (Zimmer)	2	1
Isoelástica RM (Protek)	2	3
Otras	1	5

Sloof y cols. Injertos también triturados fueron compactados contra mallas metálicas que cerraban la solución de continuidad del fondo acetabular, o bien con ayuda de tornillos corregían el defecto segmentario periférico (25). La cúpula, toda de polietileno, era fijada mediante cemento directamente al aloinjerto triturado. Los pacientes fueron movilizados después de 2-3 semanas dependiendo del defecto óseo y permanecieron con bastones no menos de 6 semanas. Se instauró antibioterapia (Cefazolina 1 gramo cada 6 horas al menos 48 horas), y profilaxis tromboembólica, de acuerdo con el protocolo del departamento de hematología, hasta la total movilización del paciente.

El estado clínico valoró el dolor, la función y la movilidad de acuerdo con la escala de Merle D'Aubigné y Postel (27). Se consideró fracaso clínico la existencia de dolor (grado igual o menor a 4) o la existencia de rerevisión. El dolor en el muslo no se consideró como signo de fracaso clínico del acetábulo, mientras que el dolor en la nalga o en la ingle se consideró como signo de fracaso clínico por aflojamiento del componente acetabular (28). El estudio radiográfico se realizó en nuestra institución siguiendo el mismo protocolo, y variaciones en la magnificación fueron corregidas utilizando el tamaño bien conocido de la cabeza de la prótesis femoral como referencia. La posición del componente acetabular fue determinado utilizando la altura de la cúpula, la distancia horizontal entre la cúpula y la lágrima de Köhler y el ángulo acetabular (29). Los puntos más proximales de los orificios obturadores fueron tomados como referencia cuando la lágrima de Köhler no era visible. Una altura de la cúpula menor de 15 mm y una distancia horizontal mayor de 25 mm fueron consideradas como adecuadas. El ángulo acetabular fue considerado como horizontal (menor de 40 grados), neutral (entre 40 y 50 grados), o vertical (mayor de 50 grados). Las líneas radiotransparentes alrededor de la cúpula fueron valoradas de acuerdo con las zonas de DeLee y Charnley (30).

Todos los pacientes fueron valorados clínicamente y radiográficamente en el postoperatorio inmediato, a los 6 meses y anualmente. Para facilitar la valoración de las líneas radiotransparentes se utilizó la clasificación de Hodgkinson y cols (31,32). Tipo 0 cuando no existían líneas transparentes de ningún grosor; tipo 1, existencia de líneas radiotransparentes independientemente del grosor, en la zona 1 de Delle y Charnley; Tipo2, líneas radiotransparentes en las zonas 1 y 2; y tipo 3, líneas radiotransparentes en las tres zonas acetabulares. De acuerdo a los criterios de Schamalzried y Harris (33), el componente acetabular fue considerado como definitivamente aflojado cuando la posición de la cúpula había variado más de 3 mm; probablemente aflojado cuando se observaba la existencia de una línea transparente en las zonas de DeLee y Chanrley mayores de 2 mm a lo largo del seguimiento; y posiblemente aflojado cuando existía una línea transparente entre la prótesis y el implante que ocupaba más del 50% pero menos del 100% del contorno.

Aunque es frecuente observar radiográficamente una clara remodelación ósea en los casos en que se han utilizado autoinjertos (34,35), no sucede lo mismo cuando se utilizan aloinjertos, donde la remodelación es más lenta, de modo que el simple estudio radiográfico resulta de limitada utilidad para valorar el estado del aloinjerto (36). Es por esto que se valoró la existencia de la reabsorción ósea. Reabsorción menor de un tercio del injerto se consideró como menor; entre un tercio y la mitad del injerto como moderada; y mayor de la mitad del injerto como grave (37).

Resultados. La posición postoperatoria de la cúpula acetabular fue considerada como neutral en 86 caderas, con un ángulo acetabular medio de 47,8° para las caderas del grupo 1 y 45,5° para las caderas del grupo 2. La altura media de la cúpula fue 7,5 mm para las caderas del grupo 1 y 10,1 para las caderas del grupo 2. La distancia

horizontal media fue 29,4 mm para las caderas del grupo 1 y 28,8 para las caderas del grupo 2.

Los valores medios preoperatorios, de acuerdo con la escala de Merle D'Aubigné y Postel, fueron 2,5 para el dolor, 2,4 para la función, y 2,6 para la movilidad. Los valores medios en el último control de seguimiento fue 5,6 para el dolor, 5,5 para la función, y 5,5 para la movilidad (Tabla 4). La función de la cadera fue difícil de evaluar en pacientes que dependían en muchas ocasiones de una prótesis bilateral, o de otros procesos diferentes a la cúpula recambiada, como por ejemplo pacientes con poliartritis. Mal resultado clínico (grado de dolor 4) se observó en dos caderas, una del grupo 1, y otra del grupo 2. No hubo ninguna cadera rerevisada.

Las líneas radiotransparentes fueron poco frecuentes de acuerdo con los criterios de Hodgkinson y cols. (Tabla 5). No hubo ninguna cadera emigrada, cinco caderas probablemente aflojadas y 4 posiblemente aflojadas (Fig. 1). La reabsorción ósea grave fue poco frecuente, cuatro caderas, dos de cada grupo, mostraban una reabsorción moderada, y ocho caderas, dos del grupo 1 y seis del grupo 2 mostraban una reabsorción menor.

Tabla 4.
Resultados clínicos al final del tratamiento
(Escala Merle D'Aubigné-Postel)

	Tipos 1-2 n = 42	Tipos 3A-3B n = 54
Mal resultado (Dolor menor de 4)	2 cúpulas	1 cúpula
Dolor (valor medio)	5,6	5,5
Función (valor medio)	5,4	5,6
Movilidad (valor medio)	5,3	5,6

Tabla 5.
Tipos de líneas radiotransparentes de acuerdo
con Hodgkinson y cols

	Tipos 1-2 Tipos 1-2 n = 42	Tipos 3A-3B Tipos 3A-3B n = 54
Tipo 0	36	46
Tipo 1	3	2
Tipo 2	-	4
Tipo 3	3	2

Discusión. Se analizan los resultados clínicos y radiográficos encontrados en cúpulas acetabulares revisadas en las que se asoció aloinjerto triturado. Los defectos óseos menores (grupo 1) fueron tratados mediante el empleo de una cúpula hemiesférica sin cementar. Los defectos óseos mayores (grupo 2) fueron tratados con cúpulas de polietileno unidas con cemento al aloinjerto previamente compactado.

Los resultados con un seguimiento de 3-7 años en ambos grupos han sido favorables. Ninguna cúpula fue rerevisada, y cinco mostraban una cúpula probablemente aflojada. Aunque la importancia de las líneas radiotransparentes alrededor de la cúpula cementada ha sido bien definida (31,32,38,39), su aparición en cúpulas sin cementar no está clara, no encontrando relación entre la presencia de líneas radiotransparentes y la cantidad de hueso osteointegrado. Una cúpula sin cementar puede ser estable en presencia de una fijación fibrosa (26,40). Por otra parte, es bien conocida la escasa frecuencia de líneas radiotransparentes en las interfaces cemento-injerto, o injerto-hueso en la técnica del injerto compactado con cemento (25). Aunque en el momento actual no estamos en condiciones de interpretar los hallazgos radiológicos que se encuentran tras la utilización de la técnica de Sloof, es clara la estabilización de la cúpula y la maduración del aloinjerto a medio plazo.

En este estudio la colocación proximal de la cúpula, debido al defecto óseo, no ha mostrado ninguna influencia sobre el aflojamiento del implante. Una fijación acetabular estable requiere un contacto máximo con el lecho óseo original del paciente (26,41).

Aunque se han referido buenos resultados utilizando cúpulas sin cementar en cirugía de revisión (7-11), la mayoría de las series recientemente publicadas muestran malos resultados cuando se emplean cúpulas sin cementar asociadas a injertos estructurales en defectos acetabulares

mayores del 50% (21-24). La fijación biológica de una cúpula porosa no es posible sobre aloinjertos estructurales sólidos (16,21,24). La mala calidad de un lecho óseo tan delgado como el que se encuentra en los defectos mayores, tipos 3A y 3B, impide la fijación estable inicial de una cúpula porosa utilizando incluso injertos óseos. Un defecto óseo mayor raramente puede ser rellenado completamente por una prótesis porosa, y la cantidad de contacto directo entre el hueso sano y el poro es muy limitada, siendo la osteointegración difícil de conseguir. Cuando hay contacto directo entre hueso bien vascularizado y la cúpula sin cementar, la estabilidad de la fijación es comparable a la obtenida en cirugía primaria (42). En defectos menores cavitarios, el reborde acetabular mantiene la función de soporte, por lo que el aloinjerto triturado se encuentra protegido (42). Sin embargo, en grandes defectos cavitarios o segmentarios, el reborde acetabular no tiene función de soporte, y el aloinjerto pierde su protección, por lo que deben añadirse anillos metálicos (5) o hemipelvis con cúpulas cementadas (15). Estas soluciones pueden ser válidas en personas de avanzada edad o con limitada actividad funcional.

A diferencia de lo que sucede en el aloinjerto cortical, durante la fase de revascularización, la estructura abierta del aloinjerto esponjoso permite una invasión más rápida de la vascularización. Por otra parte, el hueso neoformado precede a la función osteoclástica, por lo que la sustitución de hueso tiene lugar sin que se debilita mecánicamente el aloinjerto esponjoso (25). Diferentes series refieren la completa sustitución de injerto esponjoso por hueso neoformado (25,43). Otra ventaja del injerto triturado y compactado es su fácil adaptación a las irregularidades que muestra el defecto acetabular, por lo que su relleno y resistencia es mayor. La falta de la función estructural en defectos segmentarios, tanto periféricos como mediales, se puede corregir mediante el empleo de

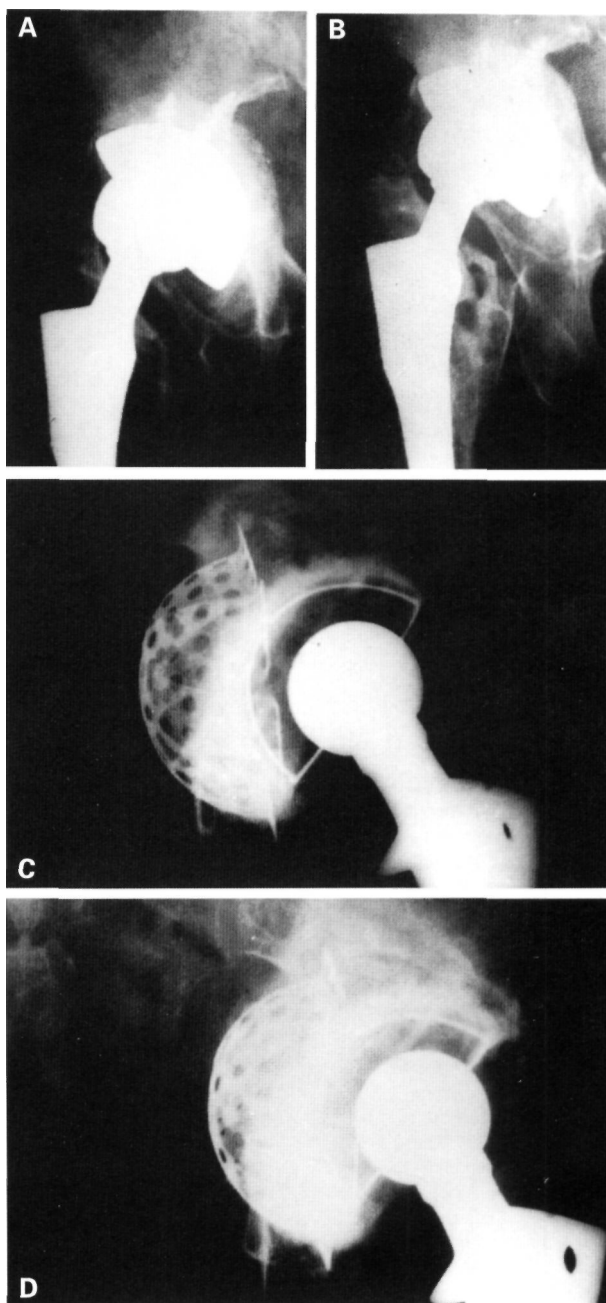


Fig. 1. Radiografía postoperatoria de cúpula PCA asociada a injerto triturado (A). Radiografía del mismo caso 7 años después, donde se observa osteointegración de la cúpula y remodelación del injerto (B). Radiografía postoperatoria de una cúpula cementada asociada a injerto triturado compactado (C). Radiografía del mismo caso 4 años después donde se observa una cúpula estable sin existencia de líneas radiotransparentes.

mallas que se pueden atornillar al ilíaco. Tanto en laboratorio como en clínica, diferentes series han mostrado excelentes resultados utilizando injerto compactado en unión de cemento (18,20). Parece, por tanto, más razonable realizar una reconstrucción con aloinjerto compactado y cúpula cementada en personas más jóvenes donde es posible una nueva revisión con el paso de los años.

En esta serie de cúpulas revisadas donde fue utilizado aloinjerto triturado, el segui-

miento es muy corto por lo que no es posible llegar a ninguna conclusión. Sin embargo, podemos deducir que en defectos menores del 30% del lecho acetabular, una cúpula hemiesférica porosa sin cementar asociada con aloinjertos triturados muestra

resultados favorables a medio plazo. En defectos mayores del 30% del lecho acetabular la técnica de aloinjerto triturado compactado unido a la cúpula con cemento se ha mostrado eficaz después de un seguimiento de 3-7 años. ■■■■■

Bibliografía

1. Amstutz Hc, Ma SM, Jinnah RH, Mai L. Revision of aseptic loose total hip arthroplasties. *Clin Orthop* 1982; 170:21-33
2. Callaghan JJ, Salvati EA, Pellicci PM, Wilson PD Jr, Ranawat CS. Results of revision for mechanical failure after cemented total hip replacement. 1979 to 1985: a two to five-year follow-up. *J Bone Joint Surg* 1985; 65A:1074-85
3. Kavanagh BF, Ilstrup DM, Fitzgerald RH Jr. Revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A:517-26
4. Garcia-Cimbrelo E, Munuera L, Diez-Vazquez V. Long-term results of aseptic cemented Charnley revisions. *J Arthroplasty* 1995;10:121-31
5. Millier ME. Acetabular revision. In *The Hip. Proc 9th meeting of The Hip Society*. St Louis; CV Mosby, 1981, p.46-56
6. Garcia-Cimbrelo E, Alonso-Biarge J, Cordero-Ampuero J. Reinforcement rings for deficient acetabular bone in revision surgery: long-term results. *Hip International* 1997; 7:57-64
7. Hungerford DS, Jones LC. The rationale of cementless revision of cemented arthroplasty failures. *Clin Orthop* 1988;235:12-24
8. McGann WA, Welch RB, Picetti GD III. Acetabular preparation in cementless revision total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1988; 235:35-46
9. Tanzer M, Drucker D, Jasty M, McDonald M, Harris WH. Revision of the acetabular component with an uncemented Harris-Galante porous-coated prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A:987-94
10. Dorr LD, Wan Z. Ten years of experience with porous acetabular components for revision surgery. *Clin Orthop* 1995;319:191-200
11. Silverton CD, Rosenberg AG, Sheinkop MB, Kull LR, Galante JO. Revision total hip arthroplasty using a cementless acetabular component. Technique and results. *Clin Orthop* 1995;319:201-8
12. Gross AE, Allan DG, Catre M, Garbuz DS, Stockley I. Bone grafts in hip replacement surgery: the pelvis side. *Orthop Clin North Am* 1993; 24:679-95
13. Paprosky WG, Magnus RE. Principles of bone grafting in revision total hip arthroplasty: acetabular technique. *Clin Orthop* 1994;298:147-55
14. 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
15. D'Antonio JA, Capello WN, Borden LS, Bargar WL, Birbaum BF, Boettcher WG, Steinberg ME, Stulberg SD, Wedge JH. Classification and management of acetabular abnormalities in total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1989; 243:126-37
16. Paprosky WG, Bradford MS, Jablonsky WS. Acetabular reconstruction with massive acetabular allografts. In Pritchard DJ (ed). *Instructional Course Lectures XLV*. Rosemont IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996; p.149-59
17. Garcia-Cimbrelo E, Munuera L. Low-friction arthroplasty in severe acetabular dysplasia. *J Arthroplasty* 1993; 8:459-69
18. Bailey JC, Christie MJ, Ewald FC, Kelley K. Long-term results of total arthroplasty in protrusio acetabuli. *J Arthroplasty* 1987; 2:275-9
19. Mc Collum DE, Nunley JA, Harrelson JM. Bone-grafting in total hip replacement for acetabular protrusion. *J Bone Joint Surg* 1980; 62A:1065-73
20. Sloof TJ, Huiskes R, Van Horn J, Lemmens AJ. Bone grafting in total hip replacement for acetabular protrusion. *Acta Orthop Scand* 1984; 55:593-6.
21. Hooten JP Jr, Engh CA Jr, Engh CA. Failure of structural acetabular allografts in cementless revision hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1994; 76B:419-22
22. Lachiewicz PF, Hussamy OD. Revision of the acetabulum without cement with use of the Harris-Galante porous-coated implant. Two to eight-year results. *J Bone Joint Surg* 1994;76A:1834-9
23. Morsi E, Garbuz D, Gross AE. Total hip arthroplasty with shelf grafts using uncemented cups. A long-term follow-up study. *J Arthroplasty* 1996; 11:81-5
24. Hooten JP Jr, Engh CA, Heekin RD, Vinh TN. Structural bulk allografts in acetabular reconstruction. Analysis of two retrieved at post-mortem. *J Bone Joint Surg* 1996; 78B:270-5
25. Sloof TJ, Schimmel JW, Buma P. Cemented fixation with bone grafts. *Orthop Clin North Am* 1993; 24:667-77
26. Padgett DE, Kull L, Roseberg A, Sumner DR, Galante JO. Revision of the acetabular component without cement after total hip arthroplasty. Three to six-year follow-up. *J Bone Joint Surg* 1993; 75A:663-73
27. Merle D'Aubigné R, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1954;36A:451-75

28. **Pupparo P, Engh CA.** Comparison of porous-threaded and smooth-threaded acetabular components of identical design. Two- to four-year results. *Clin Orthop* 1991; 271:201-6
29. **Johnston RC, Fitzgerald RH Jr, Harris WH, Poss R, Millier M, Sledge CB.** Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A:161-8
30. **DeLee JG, Charnley J.** Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop* 1976;121:20-32
31. **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* 1988;228:105-9
32. **Hodgkinson JP, Maskell AP, Paul A, Wroblewski BM.** Flanged acetabular components in cemented Charnley hip arthroplasty. Ten-year follow-up of 350 patients. *J Bone Joint Surg* 1993; 75B:455-8.
33. **Schmalzried TP, Harris WH.** The Harris-Galante porous-coated acetabular component with screw fixation. Radiographic analysis of eighty-three primary hip replacement at a minimum of five years. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 1130-9
34. **Knigh JL, Fujii K, Atwater R, Grothaus L.** Bone-grafting for acetabular deficiency during primary and revision total hip arthroplasty. A radiographic and clinical analysis. *J Arthroplasty* 1993; 8:371-82
35. **Abols I, Olivier H.** Radiological assessment of bone graft in revision acetabular arthroplasty. *Hip International* 1997;7:34-8
36. **Heekin RD, Engh CA, Vinh T.** Morsellized allograft in acetabular reconstruction. A postmortem retrieval analysis. *Clin Orthop* 1995; 319:184-90
37. **Gerber SD, Harris WH.** Femoral head autografting to augment acetabular deficiency in patients requiring total hip replacement: a minimum five-year and an average seven year follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:1241-8
38. **Garcia-Cimbrelo E, Munuera L.** Early and late loosening of the acetabular cup after low-friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A:1119-29
39. **Garcia-Cimbrelo E, Diez-Vázquez V, Madero R, Munuera L.** Progression of radiolucent lines adjacent to the acetabular component and factors influencing migration after Charnley low-friction total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1997; 79A:1373-80
40. **Cordero-Ampuero J, Garcia-Cimbrelo E, Munuera L.** Fixation of cementless acetabular cups. A radiographic 4-8-year study of 102 porous-coated components. *Acta Orthop Scand* 1994; 65:263-6
41. **Russotti GM, Harris WH.** Proximal placement of the acetabular component in total hip arthroplasty. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A:587-92
42. **Morscher EW.** Management of acetabular deficiencies. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B Suppl III:297
43. **Goldberg VM, Stevenson V.** Natural history of autografts and allografts. *Clin Orthop* 1987; 225:7-16