

Historia natural del componente acetabular en la prótesis de Charnley.

Factores de riesgo

Natural history of the acetabular cup in the Charnley prosthesis: Risk factors

E. GARCIA CIMBRELO

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA, HOSPITAL "LA PAZ", MADRID.

Resumen. Se analizan 452 cúpulas de Charnley con un seguimiento medio de 20 años. 75 cúpulas aparecían aflojadas. El 21% de las cúpulas mostraban emigración a los 20 años, y el 33% demarcación en todo su contorno. El grado inicial de demarcación se relacionó con la emigración ($p < 0.0001$). El desgaste acetabular medio fue de 0,13 mm/año. Un desgaste anual mayor de 0,2 mm se relacionó con una edad menor de 50 años y con un peso mayor de 80 kgs. De las 75 cúpulas aflojadas, 35 aparecían antes de los 10 años de la operación (aflojamiento precoz) y 40 después de los 10 años (aflojamiento tardío). El aflojamiento precoz se relacionó con procesos que tenían déficit en el sustrato óseo, siendo frecuentes la emigración y el dolor. El aflojamiento tardío se relacionó con un desgaste acetabular mayor de 2 mm, siendo menores la emigración y la existencia de dolor

Summary. Four hundred and fifty two Charnley cups were assessed with a mean follow-up period of 20 years. Seventy-five of them were loosened. Migration was observed in 21%, and 33% showed demarcation in the whole contour of the cup. There was a statistically significant correlation between the grade of initial demarcation and migration ($p < 0.0001$). The mean acetabular wear rate was 0,13 mm/year. Annual wear over 0,2 mm was related with an age under 50 years, and weight over 80 kg. Of the 75 loosened cups, 35 were diagnosed within 10 years of the operation (early loosening), and 40 after 10 years (late loosening). Early loosening was related to poor acetabular bone stock, with cup migration and pain as frequent findings. Late loosening was related with acetabular wear of more than 2-mm, with less incidence of migration and pain.

Correspondencia:

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

Introducción. El fracaso precoz de algunos diseños de prótesis cementadas hizo a Hungerford y Jones considerar al cemento como causa de dichos fracasos (1). Sin embargo, no son comparables los resultados de los diferentes diseños, tanto entre las prótesis cementadas como entre las no cementadas. Dentro del capítulo de las cúpulas no cementadas, el resultado de una cúpula rosada difiere del de una cúpula porosa hemisférica, siendo el diámetro de la cabeza cefálica un factor también a valorar (2).

Es bien conocido que en las prótesis cementadas de Charnley, con cabeza de 22,25 mm, es más frecuente la aparición de un aflojamiento del componente femoral en los primeros años del seguimiento, general-

mente por defectos en la técnica quirúrgica (3), mientras que pasados los 10 primeros años era más frecuente el aflojamiento del componente acetabular (4,5). El comportamiento de la cúpula de polietileno es, por tanto, el factor más importante en el resultado final de una prótesis de cadera.

El objetivo de este estudio ha sido analizar la historia natural de la cúpula acetabular de Charnley, determinando los factores que influyen en su aflojamiento y emigración.

Material y métodos. Entre 1971 y 1976 se implantaron consecutivamente 558 prótesis primarias de Charnley en 485 pacientes, de la que se excluyeron para el análisis del seguimiento 106 caderas por

diferentes causas: cemento radiopaco (61 caderas), pérdida de seguimiento antes de 10 años (32 caderas), revisión precoz por malposición de la cúpula (32 caderas) e infección (11 caderas). La restantes 452 (392 pacientes) forman el grupo de caderas base del estudio. El seguimiento medio fue 20 años (rango, 11-25 años). 199 (51%) eran hombres y 193 (49%) mujeres. La edad media de los pacientes en el momento de la operación fue 55 años (rango, 18-78 años) y el peso medio 67 kgs (rango, 40-100 kgs). El diagnóstico en el momento de la operación fue: artrosis primaria en 143 caderas (32%), necrosis avascular en 69 (15%), displasia acetabular (Grado 1-2 de Crowe) en 51 (11%), cirugía previa (no recambio) en 48 (11%), artritis inflamatoria en 49 (10%), artrosis postraumática en 33 (7%), artrosis secundaria en 20 (4%), protrusión acetabular en 19 (4%), displasia acetabular grave (Grados 3-4) en 16 (4%), y otros diagnósticos en 8 (2%). La valoración clínica pre y postoperatoria se realizó de acuerdo con la escala de Merle D'Aubigné y Postel que valora el dolor, la función y la movilidad entre 1 y 6 puntos (6).

Todas las operaciones fueron realizadas con la misma técnica. Mediante un abordaje transtrocantéreo, se implantaron una cúpula hemiesférica de polietileno, sin aletas, y un vástago femoral de acero con un diámetro de la cabeza femoral de 22,25 mm (Thackray, Leeds, England). El cemento utilizado fue CMW1 (CMW Laboratories Devon, England), siendo presurizado manualmente.

El fracaso clínico se consideró cuando existía dolor (grado 4 o inferior en la escala de Merle D'Aubigné-Postel) y/o revisión de la cúpula. El estudio radiográfico de la pelvis fue realizado en nuestro centro siguiendo el mismo protocolo en el postoperatorio inmediato, a los 6 meses y anualmente. Las variaciones producidas por la magnificación de la imagen fueron corregidas tomando el diámetro de la cabeza femoral como referencia. El ángulo acetabular fue clasificado como neutral (entre 40-50°), horizon-

tal (menor de 40°), y vertical (mayor de 50°). La distribución del cemento se clasificó de acuerdo con las tres zonas de DeLee y Charnley (7).

La presencia de una línea radiotransparente en la unión entre cemento y hueso, en cada una de las zonas, y el desgaste acetabular fueron determinadas en el seguimiento. El tipo de demarcación siguió los criterios de Hodgkinson (8,9). La demarcación, independiente de su grosor, fue dividido en: tipo 0, cuando no existía ninguna demarcación; tipo 1, demarcación en la zona 1 de DeLee-Charnley; tipo 2, demarcación en las zonas 1 y 2; tipo 3, demarcación en las 3 zonas; tipo 4, emigración de la cúpula. La cúpula fue considerada aflojada en los tipos 3 y 4. La cúpula fue considerada como emigrada cuando existía un cambio en su posición 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 a la línea de Köhler (10). El desgaste acetabular fue valorado de acuerdo con Livermore y cols (11).

Dado el diferente seguimiento, por distintas causas, se utilizaron las curvas de Kaplan y Meier, con intervalo de confianza de 95% (12).

Resultados. De acuerdo con la escala de Merle D'Aubigné-Postel, el valor medio preoperatorio para el dolor fue 3,0 y mejoró a 5,4 a los 20 años. Los resultados para la función mejoraron de 2,9 a 5,3. La mejora para la movilidad fue de 3,0 a 4,7.

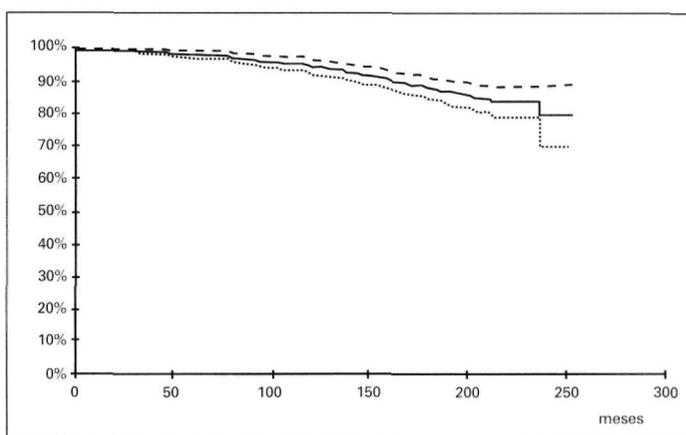


Fig. 1. Curva de Kaplan-Meier, con intervalo de confianza de 95% donde se observa el porcentaje de cúpulas que no mostraban emigración

Fig. 2. Curva de Kaplan-Meier, con intervalo de confianza de 95% donde se observa el porcentaje de cúpulas que no mostraban aflojamiento radiográfico

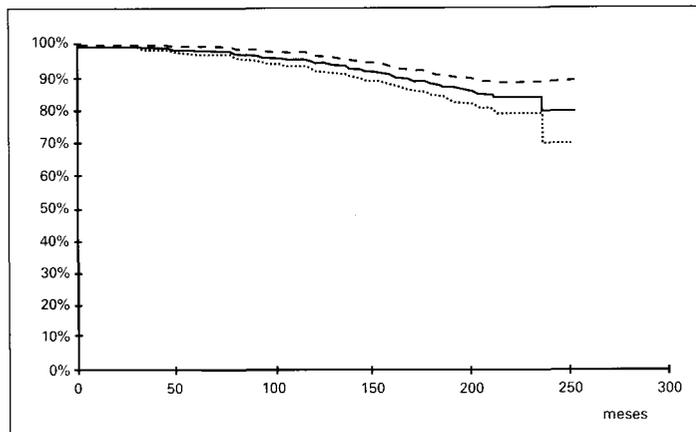


Fig. 3. Cúpula con un desgaste significativo de polietileno a los 20 años de seguimiento



Debido a que es diferente el número de pacientes que se valoran en cada intervalo anual, es necesario mostrar prudencia en el análisis de estos resultados.

Se encontraron 75 cúpulas aflojadas radiográficamente. De acuerdo con las curvas de Kaplan-Meier, se observó que no existía emigración en 79 + 9,43% a los 20 años de seguimiento (Fig. 1). Si se consideraba la cúpula emigrada cuando existía una línea transparente en las 3 zonas de DeLee-Charnley (demarcación tipo 3), la probabilidad de que no existiera aflojamiento fue 67 + 13,64% (Fig. 2).

En el postoperatorio inmediato, 233 (52%) caderas fueron consideradas con

demarcación grado 0, 167 (37%) grado 2, 34 (8%) grado 2, y 18 (4%) grado 3. Al final del seguimiento, se encontraron 170 (38%) caderas del tipo 0, 165 (37%) del tipo 1, 42 (9%) del tipo 2, 21 (5%) del tipo 3, y 54 (12%) del tipo 4. La demarcación aumentó, con el paso del tiempo en 138 (31%) de las 452 caderas. De las 233 caderas del tipo 0 emigraron al final del seguimiento 11 (5%), 18 (11%) de las 167 caderas del tipo 1, 12 (35%) de las 38 caderas del tipo 2, y 13 de las 18 del tipo 3 ($p < 0,001$).

El desgaste acetabular medio fue 1,65 mm (rango, 0-7), con un desgaste medio anual de 0,13 mm (rango, 0,05-0,5). El desgaste poco apreciable en los primeros años, aumentaba rápidamente en la segunda década del seguimiento (Fig. 3). El desgaste de más de 0,2 mm por año se relacionó con el sexo, edad y peso, siendo significativos la edad, 57% de los pacientes menores de 50 años frente a 29% de la serie general ($p < 0,001$), y el peso, 26% de pacientes con peso mayor de 80 kgs frente a 9% de la serie general ($p < 0,001$). La posición vertical de la cúpula (40%) también fue significativa, 14% de la serie general ($p < 0,001$).

De las 75 cúpulas radiográficamente aflojadas, 35 ya aparecían aflojadas dentro de los 10 primeros años de seguimiento (aflojamiento precoz) y 40 mostraron las primeras imágenes 10 años después de la cirugía (aflojamiento tardío). El aflojamiento precoz fue relacionado con aquellos procesos con deficiente acetábulo óseo en los que se había colocado una prótesis total de cadera, como displasia acetabular grado 3-4, artritis inflamatoria, protrusión acetabular y cirugía previa (Tabla 1). Sin embargo, el aflojamiento tardío sólo se relacionó con un desgaste acetabular mayor de 2mm. De las 315 caderas con un desgaste menor de 2mm, 21 (7%) habían emigrado, 14 (13%) de las 44 caderas con desgaste de 2 mm, y 19 (59%) de las 32 con desgaste mayor de 2 mm ($p < 0,001$). Los criterios de emigración eran más frecuentes en los casos de aflojamiento precoz que en los de aflojamiento tardío, donde la demarcación tipo 3 era el criterio más observado (Tabla 2). En los casos en que se observaba emigración, su

Tabla 1.
Correlación entre aflojamiento acetabular y diagnóstico preoperatorio

Diagnóstico	Aflojamiento	
	Precoz (valor p) n = 40	Tardío (valor p) n = 35
Artrosis primaria (n = 143)	2 (1.4%)	11 (7.7%)
Artrosis secundaria (n = 71)	1 (1.4%) NS	7 (9.9%) NS
Necrosis avascular (n = 69)	2 (2.9%) NS	5 (7.2%) NS
Artritis reumatoide (n = 49)	2 (4.1%) NS	4 (8.2%) NS
Cirugía previa (n = 48)	9 (18.8%) <0.01	5 (10.4) NS
Artrosis postraumática (n = 33)	9(27.3%)<0.001	-
Protrusión acetabular (n = 19)	7 (36,8%) <0.001	2(10.5)NS
Displasia acetabular grave (n = 16)	7 (43.7%) < 0.01	1 (16.7%) NS
Otros diagnósticos (n = 4)	1	-

Cuando se relacionó con la artrosis primaria, el diagnóstico influía en el aflojamiento precoz de la cúpula pero no en el tardío

Tabla 2.
Porcentajes de los diferentes parámetros valorados en ambos tipos aflojamiento acetabular

	Aflojamiento		Significación
	Precoz n = 35	Tardío n = 40	
Demarcación tipos 3-4	30 (85.7%)	36 (90.0%)	NS
Cambio en ángulo acetabular	19 (54.3%)	5 (12.5%)	$p < 0.001$
Protrusión medial	27 (77.1%)	5 (12.5%)	$p < 0.001$
Migración vertical	35 (100%)	21 (52.5%)	$p < 0.001$

ritmo de progresión era también más frecuente en los aflojamientos precoces (Tabla 3). El fracaso clínico también fue más frecuente en el aflojamiento precoz (76%) que en el tardío (28%) ($p < 0,001$).

Discusión. El aflojamiento acetabular en la prótesis cementada de Charnley, aunque infrecuente en los primeros años del seguimiento, aumenta su frecuencia en la segunda década después de la cirugía. La frecuencia de aflojamiento acetabular en este estudio es similar a las referidas en otra series (13-16).

Aunque la edad y el peso no se han relacionado con el aflojamiento acetabular. Sin embargo, si se han relacionado la edad menor de 50 años, el peso mayor de 80 kgs, y la colocación vertical de la cúpula con un desgaste del polietileno mayor de 0.2mm al año.

La calidad de la cementación es importante para determinar el fracaso tardío de la cúpula acetabular. Mientras que caderas sin ninguna línea radiotransparente en el postoperatorio inmediato sólo emigraban en el 5% de los casos, 13 de las 18 con radiotransparencias en todo el contorno de la cúpula, independientemente de su grosor, habían emigrado.

La aparición de demarcación puede deberse a defectos en la técnica de cementación o a no retirar completamente el cartílago articular (14,17). El aflojamiento de la cúpula se produce por la reabsorción progresiva de hueso en tres dimensiones. Sin embargo, una radiografía sólo suministra una proyección bi-dimensional de un objeto, por lo que es difícil su interpretación. Es bien conocido que la radiografía anteroposterior no representa bien la existencia de una línea radiotransparente, por lo que si se añaden radiografías oblicuas, e aumentaría su sensibilidad para la determinación de la extensión y grosor de dichas líneas (18).

Los hallazgos de este estudio muestran como aquellos procesos en que existe un sustrato óseo acetabular deficiente, como en displasias, artritis inflamatoria o protrusiones acetabulares, es más frecuente el aflojamiento acetabular precoz, antes de los 10 años de seguimiento, como ya habíamos observado

Tabla 3

Ritmo de progresión de los diferentes parámetros en los diferentes tipos de aflojamiento

	Precoz n = 35	Aflojamiento Tardío n = 40	Significación
Cambio ángulo acetabular (%año)	3.6±0.5	1.2±0.1	$p < 0.001$
Protrusión medial (mm/año)		4.2±3.5	1.0±0.2 $p < 0.001$
Migración vertical (mm/año)		2.0±1.2	0.4±0.3 $p < 0.001$

en estudios anteriores (19,20). La falta de una placa subcondral suficientemente fuerte como para neutralizar las fuertes sollicitaciones que deben recaer sobre una cadera, hace que aumente el riesgo de emigración de la cúpula. La inflamación reumatoide también ha sido considerada como un factor de riesgo para la aparición del aflojamiento acetabular, habiéndose encontrado nódulos reumatoides y marcada infiltración linfoplasmocitaria en la interfaz hueso-cemento en el momento de la revisión (21).

En aflojamientos tardíos, el desgaste mayor de 2 mm ha sido el único hallazgo significativo, lo que ha sido referido en series previas (19,20,22,23).

Basándonos en los hallazgos de este estudio, se puede concluir que todas las cúpulas acetabulares pueden aflojarse, incluso aquellas sin demarcación en las radiografías iniciales, si bien el riesgo es mayor cuanto mayor es la extensión de la línea radiotransparente después de la operación, especialmente si en el proceso que determina la colocación de una prótesis total de cadera existe un defecto óseo en el acetábulo. Existen claramente dos tipos diferentes de comportamiento en el aflojamiento acetabular. El aflojamiento precoz, relacionado con ciertos procesos con deficiente estructura acetabular, emigra con más frecuencia y con un mayor ritmo de progresión, y tiene una mayor repercusión clínica, por lo que la cúpula acetabular debe ser precozmente revisada para evitar grandes defectos óseos que harán muy difícil la nueva intervención. En el aflojamiento tardío, relacionado con un desgaste mayor de 2 mm, la cúpula emigra con menos frecuencia y con una progresión menor, y su repercusión clínica es menos frecuente, por lo que permite un período de observación, antes de proceder a su revisión. ■■■■■

Bibliografía

1. **Hungerford Ds, Jones LC.** The rationale of cementless revision of cemented arthroplasty failures. *Clin Orthop* 1988;235:12-24
2. **Hop JD, Callaghan JJ, Olejniczak JP, Pedersen DR, Brown TD, Johnston RC.** Contribution of cable debris generation to accelerated polyethylene wear. *Clin Orthop* 1997;344:20-32
3. **Munuera L, García-Cimbreló E.** The femoral component in low-friction arthroplasty after ten years. *Clin Orthop* 1992; 279:163-75
4. **Stauffer R.** Ten-year follow-up study of total hip replacement. With particular reference to roentgenographic loosening of the components. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:983-90
5. **Sutherland CJ, Wilde AH, Borden LS, Marks KE.** A ten-year follow-up of one hundred consecutive Miiller curved stem total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg* 1982;64A:970-82
6. **Merle D'Aubigné R, Postel M.** Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1954;36A:451-75
7. **DeLee JG, Charnley J.** Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop* 1976;121:20-32
8. **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
9. **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:464-7
10. **Johnston RC, Fitzgerald RH Jr, Harris WH, Poss R, Miiller ME, 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
11. **Livermore J, Ilstrup D, Morrey B.** Effect of femoral head size on wear of the polyethylene acetabular component. *J Bone Joint Surg* 1990;72A:518-28
12. **Kaplan EL, Meier P.** Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Statis Assn* 1958;53:457-81
13. **Carlsson AS, Lindberg HO, Sanzèn L.** Loosening of the socket in a 35-mm snap-fit prosthesis and the Charnley hip prosthesis. A roentgenographic evaluation of 321 cases operated upon because of osteoarthritis. *Clin orthop* 1988; 228:63-8
14. **Eftekhari NS, Nercessian O.** Incidence and mechanism of failure of cemented acetabular component in total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1988; 19:557-66
15. **Schulte KR, Callaghan JJ, Kelley SS, Johnston RC.** The outcome of Charnley total hip arthroplasty with cement after a minimum twenty-year follow-up. The results of one surgeon. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:961-75
16. **Wroblewski BM, Siney PD.** Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Long-term results. *Clin Orthop* 1993; 292:191-201
17. **Shelley P, Wroblewski BM.** Socket design and cement pressurization in the Charnley in the Charnley low-friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1988; 70B:358-63
18. **Schmalzried TP, Kwong LM, Jasty M, Sedlacek RC, Haire TC, O'Connor DO, Bragdon CR, Kabo JM, Malcolm AJ, Harris WH.** The mechanism of loosening of cemented acetabular components in total hip arthroplasty. Analysis of specimens retrieved at autopsy. *Clin Orthop* 1992; 274:60-78
19. **García-Cimbreló E, Munuera L.** Early and late loosening of the acetabular cup after low-friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A:1119-29
20. **García-Cimbreló E, Díez-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
21. **Inoue K, Nishioka J, Hukuda S, Shichikawa K, Okabe H.** Rheumatoid nodules at the cement-bone interface in revision arthroplasty of rheumatoid patients. *J Bone Joint Surg* 1993;75B:455-8
22. **Wroblewski BM.** Direction and rate of socket wear in Charnley low-friction arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 757-61
23. **Wroblewski BM.** 15-21-year results of the Charnley low-friction arthroplasty. *Clin Orthop* 1986; 211:30-5