

## Valoración a medio-largo plazo de los cotilos de Mittelmeier

A. M. HIDALGO OVEJERO\*, I. BERROZPE BERIAIN\*\*, S. GARCIA MATA\*,  
J. GONZALEZ ARTEAGA\* y M. MARTINEZ GRANDE\*

\* Servicio de Cirugía Ortopédica. Hospital Virgen del Camino/Clinica Ubarmin.

\*\* Sección de Urgencias. Hospital Virgen del Camino. Pamplona.

**Resumen.**—El objetivo del presente trabajo es valorar clínica y radiológicamente la evolución de 125 cotilos de Mittelmeier implantados en nuestro servicio, con un seguimiento medio de 8 años (5,5-14). En toda la serie se ha utilizado un mismo tipo de cotilos, aunque se han utilizado 2 vástagos, los de segunda y los de tercera generación. El comportamiento ha sido satisfactorio en el 91% de los de tercera generación y el 57% en los de segunda. Se comprobó una inclinación y recubrimientos progresivos y una emigración horizontal y vertical significativas de los cotilos. No se encontró relación entre los resultados clínicos y las alteraciones posicionales. La movilización del ctilo aparece en nuestra serie mucho más frecuentemente que en la mayor parte de la literatura. Las emigraciones horizontal y vertical pueden ser debidas a los diferentes coeficientes de elasticidad de la cerámica y el hueso sin implicar necesariamente malos resultados. Como conclusión, el comportamiento de los cotilos de Mittelmeier ha sido en general satisfactorio a pesar de las emigraciones, que han tenido escasa repercusión clínica.

### MEDIUM TO LONG-TERM RESULTS OF MITTELMEIER CUPS

**Summary.**—This study was aimed at evaluating clinically and radiologically the results of 125 Mittelmeier cups implanted in our institution, with a mean follow-up of 8 years (5.5-14). The same type of cup was used in the whole series, combined with two types of femoral stem from the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> generations. The results were satisfactory in 91% of cases treated with the 3<sup>rd</sup> generation and 57% in those cases treated with the 2<sup>nd</sup> generation of implants. Progressive inclination and coverage were detected with both horizontal and vertical migration of the cups. No relationship was found between clinical results and the displacements observed. In this series, migrations of the cup were more frequent than those published by other authors. Horizontal and vertical migration may be due to the difference between the coefficients of elasticity of ceramic and bone. Cup migration did not imply poor results. In conclusion, the overall results obtained with the Mittelmeier cups were satisfactory, in spite of migration. The clinical repercussion of cup migrations was minimal.

### INTRODUCCIÓN

La prótesis de Mittelmeier fue una de las primeras prótesis totales no cementadas que se difundieron en el mercado. Desde su aparición en 1974 han existido diferentes modelos de vástago. El de primera generación tuvo una vida muy corta, ya que se comprobó su fracaso desde el primer mo-

mento. Posteriormente surgieron otras 2 nuevas generaciones. La segunda generación tenía una sección cuadrada, siendo afilada en la punta; estaba provista de collarete para apoyo en el cálcara y de 2 fenestraciones que permitían el crecimiento del hueso a su través, favoreciendo la estabilización del vástago. No obstante, ante el fracaso de la estabilización del vástago el autor diseñó la prótesis de tercera generación que es similar al anterior en cuanto a su diseño pero que tiene un recubrimiento poroso de tamaño de 150 a 200 micras para favorecer la incorporación del hueso en el vástago (1-10).

#### Correspondencia:

Dr. ÁNGEL M. HIDALGO OVEJERO  
Avda. Pío XII, 16, esc. dcha. 3.º C  
31008 Pamplona

En cualquier caso lo que persiste las diferentes generaciones es el cotilo, que es tronco-cónico de cerámica y que se coloca previo terrajado de la espira. Existen cotilos para recibir cabezas de 32 y 38 mm.

El objeto del presente trabajo es valorar la evolución de los cotilos implantados con las prótesis de Mittelmeier en nuestro servicio. En cualquier caso consideramos que en ocasiones puede ser muy difícil diferenciar adecuadamente el comportamiento del cotilo y el del vástago, por lo que los resultados pueden estar de alguna manera distorsionados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han revisado 125 cotilos de Mittelmeier correspondientes a 106 enfermos con un seguimiento medio de 8 años, siendo el máximo de 14 y el mínimo de 5,5 años. En cuanto a la edad, ésta osciló entre los 23 y los 76 años, con una media de 53 (DE: 7,9.) En lo relativo al sexo hubo 79 varones y 27 mujeres.

Los vástagos implantados fueron de segunda generación en 82 casos (66%) y de tercera en 43 (34%).

Las prótesis se han valorado clínicamente en función de la clasificación de Pellicci modificada (11) y muy similar a la de Merle d'Aubigné (12), que otorga un máximo de 5 puntos a cada uno de los criterios (dolor, movilidad y marcha-función). Para este trabajo se ha excluido la valoración radiológica que el autor incluía en su trabajo original. A continuación se exponen los distintos grados.

### Grados de dolor

0: Dolor constante e insoportable que obliga al uso frecuente de medicación fuerte.

1: Dolor constante pero soportable que precisa de la toma ocasional de medicación fuerte.

2: Existe poco o ningún dolor en reposo. El enfermo utiliza salicilatos frecuentemente.

3: El dolor aparece cuando se inicia la marcha, mejorando tras una cierta actividad. La toma de salicilatos es ocasional.

4: Dolor ocasional o ligero.

5: No existe ninguna cojera.

### Grados de movilidad

0: Hay una anquilosis con deformidad.

1: Hay una anquilosis en buena posición funcional.

2: La potencia muscular es deficiente o regular. El arco de flexión es inferior a los 60°. Los movimientos giratorios laterales se encuentran muy restringidos.

3: La potencia muscular es regular o buena. El arco de flexión llega hasta los 90°. El movimiento giratorio lateral es regular.

4: La potencia muscular es buena o normal. El arco de flexión es mayor que 90°. El movimiento giratorio lateral es bueno.

5: La potencia es normal o casi normal. La movilidad es normal o casi normal.

### Grados de marcha-función

0: Paciente encamado.

1: El enfermo usa silla de ruedas o andador.

2: La marcha está marcadamente restringida. Si no usa soporte el paciente debe permanecer en su domicilio. Se usa soporte unilateral para marchas menores de 100 m. Se usa soporte bilateral para las cortas distancias.

3: La marcha se encuentra moderadamente restringida. No se usa soporte en menos de 100 m. Se usa soporte bilateral para caminar distancias iguales o superiores a los 500 m.

4: La marcha está levemente restringida. Si no se usa soporte existe cojera. Uso de un soporte sin cojera.

5: La marcha no tiene ninguna restricción. El paciente no usa soporte y no existe ninguna cojera apreciable.

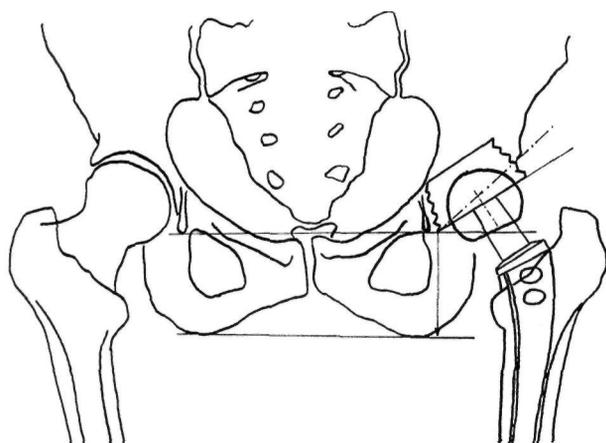
Según la puntuación de los resultados se denominaron: excelentes, 14-15 puntos; buenos, 12-13; regulares, 10-11; malos, menor o igual que 9.

Los cotilos fueron valorados radiológicamente tanto en el postoperatorio inicial como en sus alteraciones con el transcurso del tiempo, al año de su implantación y en el momento de la revisión final. Se intentarán correlacionar los resultados obtenidos con los parámetros radiológicos que a continuación se exponen:

— *Ángulo de inclinación del cotilo.* Se define trazando una línea de prolongación del techo del cotilo sobre la horizontal, que ha sido tomada en la línea bisquiática. Entre 35 y 45° de colocación del cotilo se ha denominado neutro: por encima de esos grados, vertical, y por debajo, horizontal (Fig. 1).

— *Ángulo de cobertura del cotilo.* Se constituye entre los trazos a partir del punto más inferomedial del cotilo implantado, va por un lado a su punto más inferior y lateral y por otro a la primera zona en contacto con el cotilo implantado y el hueso (Fig. 1).

— *Emigración vertida del cotilo.* Se realizó midiendo las alteraciones de la distancia existente del margen infero y medial del cotilo a la línea bisquiática. Con el fin de evitar alteraciones relacionadas con la técnica radiológica, sólo se tuvieron en cuenta aquellas alteraciones superiores a los 3 mm. (Fig. 1). Para realizar la compara-



**Figura 1.** Demuestra los puntos de referencia para los ángulos de inclinación y cobertura del cotilo, así como de la emigración vertical del cotilo.

ción de medias, solamente se tuvieron en cuenta en el momento de promediar los resultados a aquellos cotilos con emigraciones superiores a los 3 mm. Las emigraciones entre 0 y 3 mm. se consideraron a efectos estadísticos como 0.

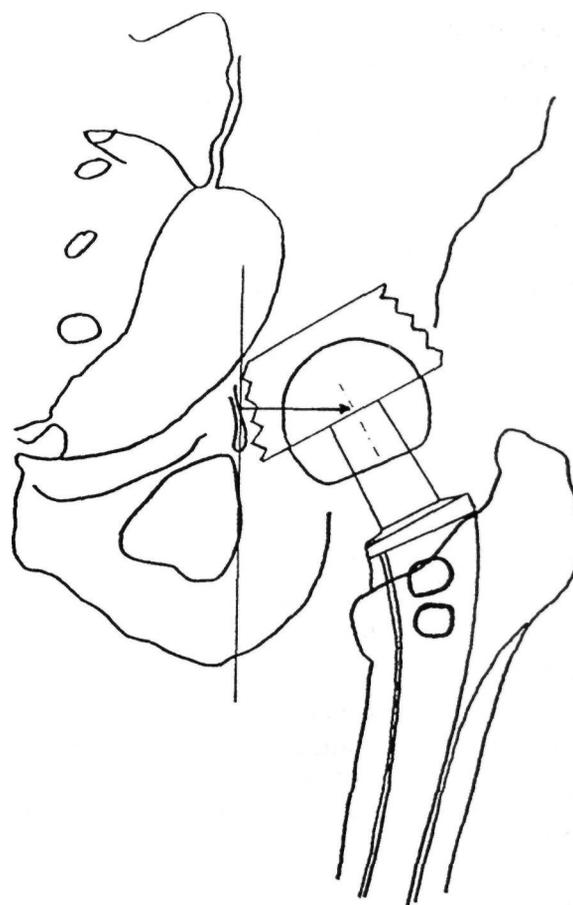
— *Emigración horizontal del cotilo.* Se realizó midiendo las alteraciones en la distancia radiológica existente en la perpendicular que une el centro de la cabeza protésica con la línea de Kohler. Al igual que en el caso anterior, se tuvieron únicamente en cuenta alteraciones superiores a los 3 mm. (Fig. 2). Para realizar la comparación de medias, solamente se tuvieron en cuenta en el momento de promediar los resultados a aquellos cotilos con emigraciones superiores a los 3 mm. Las emigraciones entre 0 y 3 mm. se consideraron a efectos estadísticos como 0.

— *Calcificaciones.* Se valoraron según las clasificaciones de Arcq y Olivier (13, 14).

## RESULTADOS

Los resultados de la serie en la última revisión, y siguiendo la valoración clínica de Pellicci previamente mencionada (11), fueron: excelentes, 34 casos (27%); buenos, 52 (42%); regulares, 24 (19%), y malos, 15 (12%). Si se denominan resultados satisfactorios a los excelentes y buenos, éstos alcanzan la cifra del 69%. Esta cifra puede resultar engañosa, ya que el comportamiento no fue uniforme para los vástagos de segunda y tercera generación, ya que mientras para la segunda generación los resultados satisfactorios aparecieron en el 57%, para la tercera generación los resultados fueron mucho mejores, ya que fueron satisfactorios en el 91%.

Los ángulos de inclinación del cotilo y sus alteraciones en el tiempo se pueden ver reflejadas en la



**Figura 2.** Comprobación radiológica de la emigración horizontal del cotilo.

Tabla I. Los valores medios se han producido en base a 17 casos que sufrieron una horizontalización (14%) y 6 que se verticalizaron (5%). Los restantes 102 cotilos no sufrieron horizontalización ni verticalización (82%).

Mediante un test de Wilcoxon de las cifras del ángulo de inclinación se comprobó cómo había una alteración significativa de la angulación entre el postoperatorio inmediato y la primera revisión ( $p = 0,04$ ),

**Tabla I:** Se exponen los valores medios de cada parámetro en cada situación. Entre paréntesis las desviaciones estándar

	Postop. inmediato	Primera revisión	Segunda revisión
Ángulo de inclinación	35,47° (7,56)	34,16° (9,42)	34,06° (8,49)
Ángulo de cobertura	3,95° (5,63)	2,66° (4,50)	1,92° (3,80)
Emigración vertical	—	1,08 cm. (2,06)	2,52 cm. (3,45)
Emigración horizontal	—	0,56 cm. (1,58)	1,84 cm. (2,65)

así como entre el postoperatorio inmediato y la segunda revisión ( $p = 0,001$ ). No se encontró en cambio diferencias entre la primera y la segunda revisiones.

No se ha conseguido encontrar relación entre los ángulos de inclinación iniciales y los resultados clínicos de la prótesis. No se encontró relación entre resultados, posición inicial y alteraciones de la posición.

En lo relativo al ángulo de cobertura (Tabla I), se comprueba de manera significativa usando también el test de Wilcoxon, como existe un recubrimiento progresivo con el transcurso del tiempo. Esta diferencia del ángulo de cobertura se encuentra entre el postoperatorio inmediato y la primera revisión ( $p < 0,0001$ ), entre la primera y la segunda revisiones ( $p = 0,0002$ ) y por supuesto entre el postoperatorio inmediato y la segunda revisión ( $p < 0,0001$ ).

Referente a las emigraciones vertical y horizontal, el 61 % de los cotilos permanecían estables en el plano vertical y el 66% en el horizontal en la revisión final. No obstante, y a pesar del hecho de que en la mayoría de los casos no existieron emigraciones con el transcurso del tiempo (Tablas I y II), haciendo una comparación de medias mediante el test de Wilcoxon se comprobó para ambos parámetros cómo existía significativamente para el conjunto de la serie una emigración en el plano horizontal y vertical, tanto con respecto a la primera como en la segunda revisión ( $p < 0,00001$ ).

No se ha conseguido correlacionar las emigraciones con los resultados ni aun en aquellos casos de emigraciones más extremas ( $> 9$  mm.).

Las calcificaciones aparecen según la frecuencia reflejada en la Tabla III. No existió asociación entre calcificaciones y resultados.

Fue preciso practicar un recambio en 21 casos (17%), 3 de los cuales correspondieron a afloja-

**Tabla II:** Se comprueban el número de casos de emigración horizontal y vertical para la primera y segunda revisiones

		Primera revisión	Segunda revisión
Emigración vertical	0-3 mm.	98 C. (78,4%)	76 C. (60,8%)
	4-9 mm.	27 C. (21,6%)	35 C. (28%)
	> 9 mm.	0 C.	14 C. (11,2%)
Emigración horizontal	0-3 mm.	111 C. (88,8%)	82 C. (65,6%)
	4-9 mm.	14 C. (11,2%)	40 C. (32%)
	> 9 mm.	0 C.	3 C. (2,4%)

**Tabla III:** Existencia de los distintos grados de calcificaciones

	Primera revisión	Segunda revisión
Ninguna	98 C. (78,4%)	88 C. (70,4%)
Grado 1	19 C. (15,2%)	25 C. (20%)
Grado 2	7 C. (5,6%)	10 C. (8%)
Grado 3	1 C. (0,8%)	2 C. (1,6%)

mientos aislados del cotilo, 12 a aflojamientos del vástago aislado y en 6 casos el aflojamiento fue mixto, del cotilo y del vástago. De los 21 casos que exigieron un recambio 17 eran de vástagos de segunda generación. En la Tabla IV se pueden apreciar los valores medios de hundimiento de los vástagos y de emigraciones de los cotilos, diferenciados en función de si se ha practicado o no recambio. Se puede comprobar cómo las emigraciones de los cotilos no difieren significativamente para los casos de recambio o no recambio, mientras que en lo referente a los vástagos la media de los hundimientos del vástago son muy superiores y de manera significativa para los casos en los que se realizó el recambio.

No se ha lamentado en nuestra serie ningún caso de luxación postoperatoria.

Problemas como la ruptura de cotilo o de la cabeza cerámica, reportados por otros autores, no se han dado en nuestra serie.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la prótesis de Mittelmeier se deben diferenciar para la segunda y la tercera generación, ya que mientras que en general los resultados de la segunda deben considerarse como insuficientes, los de la tercera aparecen en una tasa similar a las aportadas en la literatura para otras prótesis. En cualquier caso en ocasiones resulta difícil averiguar en una prótesis qué parte de su buen o mal comportamiento se debe al vástago y cuál al cotilo.

**Tabla IV:** En ella se aprecian los valores medios para el hundimiento del vástago y para las emigraciones del cotilo. Entre paréntesis las desviaciones estándar

	Recambio	No recambio	Significación estadística
Hundimiento medio vástago	10,87 (5,27)	4,69 (3,92)	$p < 0,0001$
Emigración horizontal cotilo	3,12 (4,03)	2,43 (3,57)	—
Emigración vertical cotilo	1,87 (3,09)	1,83 (2,60)	—

El índice de movilizaciones del cotilo de nuestra casuística, los resultados globales y el porcentaje de recambios entran dentro de los amplios límites que para esta prótesis han aportado los diferentes autores consultados. Mittelmeier es el más optimista, con resultados satisfactorios entre un 82 y un 88% de los casos (3-7) y con una movilización del cotilo entre el 0,8 y el 1,8% (15). Estos resultados difieren claramente de los de Snorranson et al. (16, 17), para quienes la movilización del cotilo ocurrió en el 100% de sus casos y solamente un 17% de los enfermos permanecieron sin dolor. Winter et al. (18) encuentran movilización cotiloidea en un 46% de los casos, aunque el 80% de los pacientes tenían resultados satisfactorios. Horffinger et al. (19) tienen 91% de resultados satisfactorios en su serie, mientras que O'Leary et al. (20) precisaron practicar el recambio protésico en el 27% de sus casos.

La explicación para las emigraciones del cotilo de cerámica puede venir dada por el hecho de tratarse de un cotilo roscado, que lleva a diversos autores (21-23) a preferir otras técnicas de fijación. Nosotros, por el contrario, atribuimos esta impactación al material utilizado y a la diferencia del coeficiente de elasticidad de la cerámica con respecto al hueso, el cual podría reaccionar ante la implantación del cotilo dejándose impactar de alguna manera por el mismo. Esta impactación tendría una traducción radiológica en la emigración del cotilo, pero clínicamente, por el contrario, su explicación es mucho más controvertida, ya que en la mayoría de los casos en los que se practicó el recambio y ha-

bía un aflojamiento aislado del vástago, aunque radiológicamente existiera una emigración del cotilo, este estaba sólidamente anclado, siendo difícil su extracción, debiéndose realizar ésta por rotura del cotilo mediante implantación, ya que su extracción por roscado resultó imposible. Este mismo hecho también ha sido comunicado por Boby et al. (24).

Como se puede comprobar la inclinación postoperatoria inmediata de los cotilos es menor que la aconsejada en la literatura por determinados autores (5, 8, 25, 26), y que oscila entre los 45-60°, ya que de esta manera se consiguen disminuir las fuerzas en cizallamiento y aumentan, por el contrario, las de compresión, lo cual favorece la estabilidad del cotilo y previene, por otra parte, de la luxación postoperatoria que se da entre un 0,2 y un 7,5% en las diferentes series consultadas, y que se puede deber en determinados casos a una excesiva inclinación del cotilo (27-29).

La tendencia al recubrimiento progresivo del cotilo, fundamentalmente para la región externa que haya permanecido sin cubrir en la intervención, podría indicar una buena incorporación del cotilo al hueso (27).

Como conclusión, el comportamiento de los cotilos de Mittelmeier ha sido en nuestra experiencia satisfactorio a pesar de que en el conjunto de la serie se puede decir que ha habido emigraciones, ya que éstas han tenido escasa repercusión clínica. No obstante los resultados del cotilo parecen difíciles de diferenciar con respecto a los del vástago.

### Bibliografía

1. Brill W, Mittelmeier H. El uso de la cerámica en las prótesis totales de cadera. Prótesis sin cementar de la cadera. En: Bastos F. Barcelona. JIMS, 1988; 95.
2. Mahoney OM, Dimon JH. Unsatisfactory results with a ceramic total hip prosthesis. J Bone Joint Surg 1990; 72A: 663-71.
3. Mittelmeier H. Total hip replacement with the autophor cement-free ceramic prosthesis. The cementless fixation of hip endoprostheses. En: Morscher E. Berlin: Springer-Verlag, 1984; 225.
4. Mittelmeier H. Cementless total hip arthroplasty with ceramic prosthesis. Orthop Trans 1984; 8: 201.
5. Mittelmeier H. Report on the first decennium of clinical experience with a cementless ceramic total hip replacement. Acta Orthop Belg 1985; 51: 367-76.
6. Mittelmeier H, Heisel J. Sixteen years' experience with ceramic hip prosthesis. Clin Orthop 1992; 282: 64-72.
7. Mittelmeier H, Heisel J, Schmitt E. Hüftgelenkersatz bei jungen menschen unter 40 jahren. Klinisch-statistischer erfahrungsbericht. Z Orthop 1988; 126: 304-13.
8. Morscher EW, Dick W. Cementless fixation of isoelastic hip endoprostheses manufactured from plastic materials. Clin Orthop 1983; 176: 77-87.
9. Murcia A. Artroplastia total de cadera de cerámica de Mittelmeier. La escintigrafía ósea como método de valoración de la misma. Tesis doctoral. Oviedo, 1983.
10. Rosemberg A, Galante J. Cementless total hip replacement. The hip and its disorders. En: Steimberg ME. Philadelphia. Saunders, 1991; 971.
11. Pellicci PM, Wilson PD, Sledge CB, Salvati EA, Ranawat CS, Poss R, Callaghan JJ. Long-term results of a revision total hip replacement. J Bone Joint Surg 1985; 67A: 513-6.
12. D'Aubigne M. Cotation chifrée de la fonction de la hanche. Bev Chir Orthop 1970; 56: 481-6.

13. **Arcq M.** Die parartikularen ossifikationen-eine komplikation der totalendoprothese des hüftgelenkes. Arch Orthop Unfall Chir 1973;77: 108-12.
14. **Olivier H.** Traitement chirurgical des coxarthroses. Encycl Méd Chir. Editions Techniques (Paris), Appareil Locomoteur 1988; 14315A(5): 10.
15. **Heisel J, Mittelmeier H.** Medium term results of cement free autophor hip endoprosthesis. Z Orthop Thre Grenzgeb 1993; 131: 507-12.
16. **Snorrason F, Karrholm J.** Primary migration of fully-threaded acetabular prostheses. A roentgen stereophotogrammetric analysis. J Bone Joint Surg 1990; 72B: 647-52.
17. **Snorrason F, Karrholm J, Lowenhielm G, Hietala S, Hansson LI.** Poor fixation of the Mittelmeier hip prosthesis. A clinical, radiographic, and scintimetric evaluation. Acta Orthop Scand 1989; 60: 81-5.
18. **Winter M, Griss P, Scheller G, Moser T.** Ten to 14 year results of a ceramic hip prosthesis. Clin Orthop 1992; 282: 73-80.
19. **Hoffinger SA, Keggi KJ, Zatorski LE.** Primary hip replacement: A prospective study of 199 hips. Orthopaedics 1991; 14: 523-31.
20. **O'Leary JF, Mallory TH, Kraus TJ, Lombardi AV, Lye CL.** Mittelmeier ceramic total hip arthroplasty. A retrospective study. J Arthroplasty 1988; 3: 87-96.
21. **Engh CA, Griffin WL, Marx GL.** Cementless acetabular components. J Bone Joint Surg 1990; 72B: 53-9.
22. **Harris WH, Penenberg BL.** Further follow-up on socket fixation using a metal-backed acetabular component for total hip replacement: A minimum ten-year follow-up study. J Bone Joint Surg 1987; 69A: 1140-3.
23. **Tooke SM, Nugent PJ, Chotivichit A, Goodman W, Kabo JM.** Comparison of *in vivo* cementless acetabular fixation. Clin Orthop 1988; 235: 253-60.
24. **Bobyn JD, Engh CA, Glassman AH.** Radiography and histology of a threaded acetabular implant. One case studied at two years. J Bone Joint Surg B 1988; 70: 302-4.
25. **Morscher E, Dick W.** Cementless fixation of a polyethylene acetabular component. The cementless fixation of hip endoprotheses. En: Morscher E. Berlin. Springer-Verlag, 1984; 200.
26. **Morscher E, Moulin P.** Le cotyle de hanche non-scellé dans l'arthroplastie de la hanche. Acta Orthop Belg 1985; 51: 345-57.
27. **Garbayo A.** Prótesis de cadera autobloqueante de Muller sin cementar. Tesis doctoral. Pamplona, 1987.
28. **Hamblen DL, Harris WH, Rottger J.** Myositis ossificans as a complication of hip arthroplasty. J Bone Joint Surg 1971; 53B: 764.
29. **Schollner D, Eisner KH.** Early results of Judet total hip replacement arthroplasty. The cementless fixation of hip endoprotheses. En: Morscher E. Berlin. Springer-Verlag, 1984; 146.