

Comportamiento inicial del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera

FERNANDO A LOPREITE, DIEGO MANA PASTRIÁN, GERMÁN GARABANO
y HERNÁN DEL SEL

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Desde la década de 1970 la utilización del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera ha demostrado buenos resultados a largo plazo.

El objetivo del presente trabajo es evaluar, en forma prospectiva, el comportamiento mecánico de un tallo pulido cementado de triple cono a corto plazo.

Materiales y métodos: Se evaluaron clínica y radiológicamente 43 tallos femorales cementados pulidos C-Stem (DePuy-Warsaw, Indiana) en 43 pacientes, operados consecutivamente por el mismo cirujano (F.A.L.), entre octubre de 2002 y mayo de 2005 en nuestro hospital. Quedaron excluidos 3 pacientes.

Se evaluaron 40 pacientes: 24 mujeres (60%) y 16 varones (40%), con un media de edad de 61 años (rango 37 a 75 años), 79,8 kg de peso promedio (rango 47,5 a 120 kg) y altura promedio de 1,69 m (rango 1,53 a 1,85 m). Los pacientes fueron agrupados según el índice de masa corporal (IMC).

El seguimiento promedio fue de 40 meses (rango 24 a 55 meses).

Se determinó en cada caso la calidad del cementado femoral, el hundimiento del tallo y los posibles cambios en la estructura ósea del calcar femoral.

Resultados: La calidad del cementado, de acuerdo con la clasificación de Barrack, fue A en 36 casos (90%), B en 3 (7,5%) y D en 1 (2,5%).³

Diez pacientes tenían un IMC < 25 (25%); 22, entre 25 y 30 (55%) y los 8 restantes, > 30 (20%).

El hundimiento global del tallo femoral fue, en promedio, de 1,28 mm (rango 0,5 a 3,5 mm) en un máximo de tiempo de 3 años. En el primer año el hundimiento fue de 1,16

mm (0,3-2,4 mm), en el segundo año 0,32 mm (0-1 mm), y en el tercero de 0,045 mm (0-0,5 mm). Se puede observar la estabilización del hundimiento del vástago femoral luego de los 12 meses posoperatorios.

No se observaron diferencias significativas en el hundimiento total según sexo (prueba de Mann-Whitney: $U = 174,5$; $p = 0,626$).

Tampoco se observaron diferencias significativas en el hundimiento total según la actividad laboral del paciente (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2 2,048$; $p = 0,359$).

Al evaluar el hundimiento total según grupos, acorde con el índice de masa corporal, no se observaron diferencias significativas (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2 1,965$; $p = 0,374$).

El 94,7% de las caderas presentaron algún cambio radiológico a nivel del calcar femoral, determinado por remodelación o resorción de su tercio proximal.

No se determinó ninguna falla clínica ni radiológica en este grupo de pacientes en ese período.

Conclusiones: Este estudio permite evidenciar el comportamiento inicial de un tallo pulido a través de la medición radiográfica del hundimiento, que ocurre en una fase inicial en forma más acentuada, para luego conseguir la estabilidad definitiva del tallo dentro del manto de cemento, lo cual se establece luego del primer año. En lo que respecta al hundimiento del tallo femoral, la deformación plástica del cemento, junto con una geometría adecuada del tallo, permite que este sea controlado y asegura el sellado de la interfaz metal con cemento. Esto disminuye la circulación del líquido sinovial, con la consecuente disminución de la migración de partículas de metal y acrílico.

Una adecuada técnica de cementación permite un hundimiento controlado del tallo femoral, el sellado de la interfaz metal con cemento y disminuye el riesgo de fracturas en este último.

PALABRAS CLAVE: Tallo pulido cementado. Reemplazo total de cadera. Hundimiento.

Recibido el 11-12-2009. Aceptado luego de la evaluación el 9-3-2010.

Correspondencia:

Dr. FERNANDO A LOPREITE
flopeite@hotmail.com

INITIAL PERFORMANCE OF A CEMENTED POLISHED STEM

Since the early 70s, the use of polished cemented stems in total hip replacement has proven successful in the long term. The purpose of this study was to prospectively assess the short-term mechanical behavior of a triple cone cemented polished stem.

Methods: Forty three polished cemented stems were clinically and radiologically evaluated in 43 consecutive patients operated by the same surgeon (FAL), between October 2002 and May 2005. Three patients were excluded. Forty patients were finally evaluated. Twenty-four women (60%) and 16 men (40%). Average age was 61 years, average weight 79.8 kg, and average height 1.69 meters. Patients were grouped according to their body mass index (BMI).

The average follow-up was 40 months (range: 24-55 months). In each case the following was determined: cement mantle quality, stem subsidence and femoral bone changes. The stem behavior was assessed by the same observer in all cases.

Results: the stem subsidence was statistically analyzed, by gender, body mass index and work activity.

The cement mantle, evaluated according to Barrack's classification, was: A in 36 cases (90%), B in 3 (7.5%) and D in 1 (2.5%). General stem collapse was on average 1.28 mm (range 0.5-3.5 mm) at a maximum of 3 years. In the first year subsidence was 1.16 mm (0.3-2.4 mm), in the second year 0.32 mm (0-1 mm), and in the third 0.045 mm (0-0.5 mm). There were no significant differences in the total collapse by sex, previous activity or BMI.

Radiological changes on the proximal femur were seen in 94.7% of the cases.

Conclusions: The geometry of polished cemented stems (without collar and conical) results in a higher survival rate.

The controlled collapse within the cement mantle not only seals the interface, but improves the implant stability not only axially but in the torsional plane.

This reduces synovial fluid circulation with the consequent decrease in metal particles and acrylic migration.

KEY WORDS: Polished cemented stem. Total hip replacement. Subsidence.

Desde la década de 1970, la utilización del tallo pulido cementado en el reemplazo total de cadera ha demostrado buenos resultados a largo plazo.¹³

El pulido espejo, con la consecuente disminución de la fricción entre el metal y el cemento, ha permitido una baja generación de partículas metálicas y de metilmecrilato.

La geometría de los tallos de doble y triple cono (como Exeter y C-Stem respectivamente) ha sido ideada para

transferir las tensiones de carga al fémur proximal, evitando el salteo de fuerzas hacia la porción distal del implante, con la consecuente desfuncionalización femoral proximal.⁷

La mejora en la calidad de la cementación (tapón distal, cementación retrógrada con pistola y presurización), con la utilización de un centralizador distal, ha permitido lograr un espesor uniforme del manto de cemento que rodea al implante, espesor que no debe ser menor de 2 mm.^{6,8,16}

Estos factores han dado lugar a una mejora en la supervivencia de los tallos femorales pulidos cementados.⁷

El hundimiento y la deformidad plástica del cemento son otras características esperables del comportamiento de estas prótesis. Es conocido que el hundimiento no debe ser mayor de 5 mm, ya que a partir de allí se considera que hay una falla mecánica del implante.⁷

El objetivo del presente trabajo es evaluar, en forma prospectiva, el comportamiento mecánico de un tallo pulido cementado de triple cono a corto plazo.

Materiales y métodos

Se evaluaron clínica y radiológicamente 43 tallos femorales cementados pulidos C-Stem (DePuy -Warsaw, Indiana) en 43 pacientes, operados en forma consecutiva por el mismo cirujano (F.A.L.), entre octubre de 2002 y mayo de 2005 en nuestro hospital. Tres pacientes quedaron excluidos del análisis por tratarse de cirugías de revisión.

Se evaluaron 40 pacientes: 24 mujeres (60%) y 16 varones (40%), con una media de edad de 61 años (rango 37 a 75 años), peso promedio de 79,8 kg (rango 47,5 a 120 kg) y altura promedio de 1,69 m (rango 1,53 a 1,85 m). Los pacientes fueron agrupados según el índice de masa corporal (IMC).

La demanda funcional se evaluó sobre la base de su actividad previa y fueron agrupados en A: jubilado (15 casos, 37,5%); B: trabajo de escritorio (14 casos, 35%) y C: trabajo de fuerza (11 casos, 27,5%).

Las patologías que motivaron la cirugía fueron 25 coxartrosis primarias (62,5%), 8 necrosis avasculares (20%), 4 fracturas mediales de cadera (10%) y 3 coxartrosis secundarias a fractura del acetábulo (7,5%).

El seguimiento promedio fue de 40 meses (rango 24 a 55 meses).

Se determinó en cada caso la calidad del cementado femoral, el hundimiento del tallo y los posibles cambios en la estructura ósea del calcar femoral.

El comportamiento del tallo femoral fue evaluado siempre por el mismo observador. Se utilizaron los controles radiográficos del posoperatorio inmediato y este se comparó con los respectivos controles a las 3 semanas, 3, 6, 12, 24 y 36 meses.

El hundimiento se evaluó mediante una medición milimétrica realizada en cada control radiográfico, siempre por el mismo evaluador. El primer paso es el control riguroso del tamaño real, para establecer que cada imagen sea comparable con las demás del seguimiento. Para ello se controla que la cabeza protésica, (que siempre fue de 22,225 mm) mida 22 mm en cada una de

las radiografías del seguimiento. A continuación se realiza la medición milimétrica del hundimiento y el eje del tallo femoral, y la evaluación de cambios a nivel del cementado y calcar femoral. La técnica para medir el hundimiento del componente femoral es similar a la utilizada por otros autores. Consiste en medir la distancia en milímetros desde el extremo distal del tallo femoral hasta la punta del centralizador del sistema. Se confeccionó un cuadro de seguimiento en el cual se registraron los cambios identificados en cada período (Fig. 1).

En la evaluación del calcar femoral se utilizó la clasificación propuesta por uno de los autores (F.A.L). La distancia entre el extremo proximal del trocáter menor y el punto proximal medial del corte del cuello femoral en la radiografía posopera-



Figura 1. Centralizador y capuchón de punta de tallo, utilizado como referencia para la medición radiográfica.

toria inmediata se define como “altura de calcar” y se la divide en tres tercios iguales (proximal, medio y distal). Se identifican tres tipos de acuerdo con la altura medida en cada control radiográfico. Se establecen así los tipos 1: la altura del calcar llega al tercio proximal; 2: alcanza el tercio medio y 3: sólo ocupa el tercio distal. En caso de identificarse un adelgazamiento de la cortical del calcar, se adiciona la letra “A” a cualquiera de los tipos descritos. Esto se debería a la reabsorción o esponjialización de la cortical del calcar femoral.

Resultados

Se efectuó un análisis estadístico de las variables mencionadas y comparaciones del hundimiento según el sexo, el índice de masa corporal y la actividad laboral. No se realizó la comparación del hundimiento según la calidad del cementado de acuerdo con la clasificación de Barrack por el escaso tamaño de la muestra.

La calidad del cementado de acuerdo con la clasificación de Barrack fue A en 36 casos (90%), B en 3 (7,5%) y D en 1 (2,5%).³

Diez pacientes tenían un IMC < 25 (25%); 22, entre 25 y 30 (55%) y los 8 restantes, > 30 (20%).

El hundimiento global del tallo femoral promedió 1,28 mm (rango 0,5 a 3,5 mm) en un máximo de tiempo de 3 años. En el primer año el hundimiento fue de 1,16 mm (0,3 a 2,4 mm), en el segundo 0,32 mm (0 a 1 mm) y en el tercero 0,045 mm (0 a 0,5 mm). Se puede observar la estabilización del hundimiento del vástago femoral en el manto de cemento luego de los 12 meses posoperatorios en las figuras 2 y 3.

No se observaron diferencias significativas en el hundimiento total según el sexo (prueba de Mann-Whitney: $U = 174,5$; $p = 0,626$) (Tabla 1).

Tampoco se observaron diferencias significativas en el hundimiento total según la actividad laboral del paciente (prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2 2,048$; $p = 0,359$) (Tabla 2 y Fig. 4).

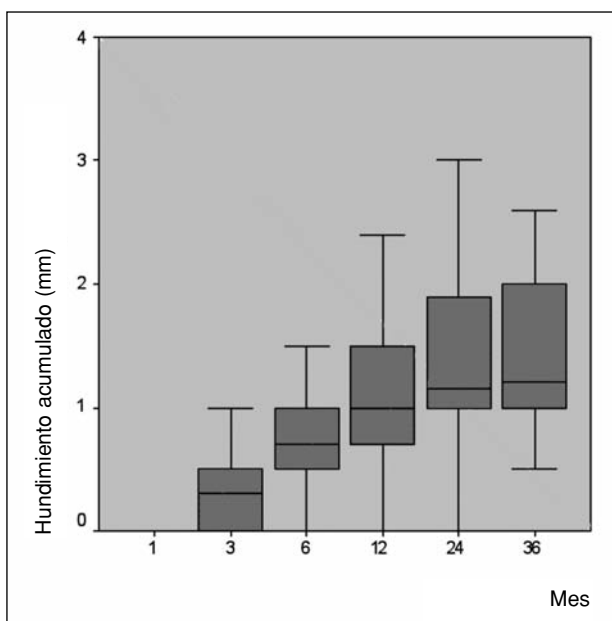


Figura 2. Hundimiento acumulado en milímetros.

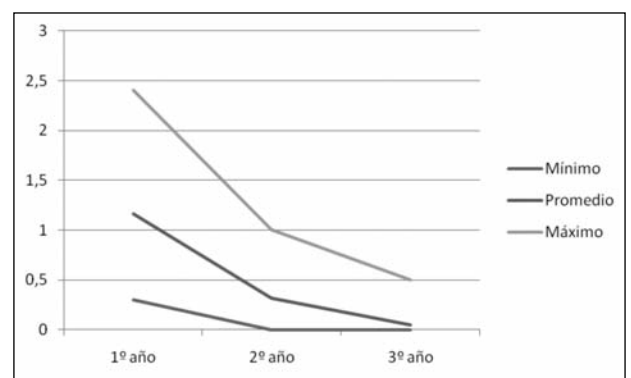


Figura 3. Curvas de hundimiento en milímetros.

Tabla 1. Comparación del hundimiento total según el sexo. Prueba de Mann-Whitney: $U = 174,5; p = 0,626$

		Sexo	
	Masculino	Femenino	
Hundimiento total	Mediana	1,100	1,350
	Mínimo	0,5	0,5
	Máximo	3,5	2,6
	Rango	3,0	2,1

Al evaluar el hundimiento total según los grupos, acorde con el índice de masa corporal, no se observaron diferencias significativas (prueba de Kruskal-Wallis $\chi^2 1,965; p = 0,374$) (Tabla 3 y Fig. 5).

El 94,7% de las caderas presentaron algún cambio radiológico a nivel del calcar femoral, determinado por remodelación o resorción de su tercio proximal (tipo 1 A) (Tabla 4 y Figuras 6 y 7).

No se determinó ninguna falla clínica ni radiológica en este grupo de pacientes en ese período.

Discusión

La geometría de los tallos cementados pulidos (sin collar y cónicos) les permite tener una mayor supervivencia y sus características deben ir en simultáneo para que el implante funcione adecuadamente.

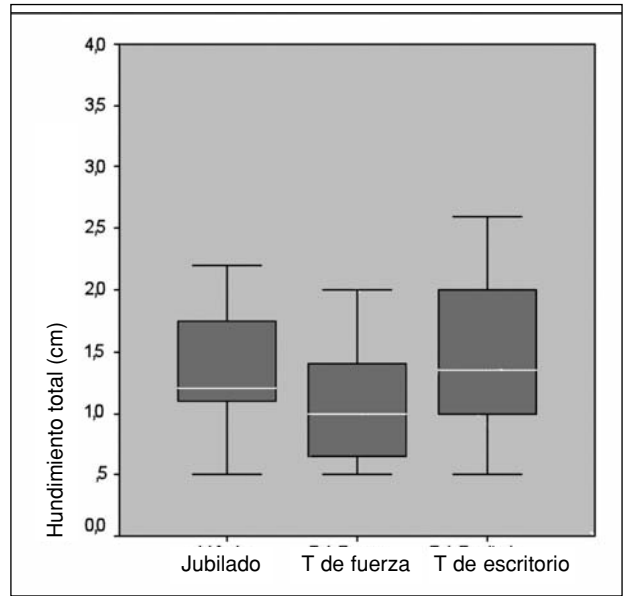


Figura 4. Hundimiento total según la actividad laboral.

Autores como Loudon y Charnley (1980) informaron sobre un 99,3% de supervivencia a los 10 años utilizando un tallo de Charnley pulido de primera generación, con un hundimiento promedio de más de 1,6 mm en el 43% de los casos en los que se determinó la falla del implante. En todos los casos la técnica de cementación fue de primera generación (cementado digital) y se registraron fracturas del cemento distal en el 26% de los casos fallidos.¹³

Tabla 2. Comparación del hundimiento total según la actividad laboral. Prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2: 2,048; p = 0,359$

		Actividad laboral		
	Jubilado	De fuerza	De escritorio	
Hundimiento total	Mediana	1,200	1,000	1,350
	Mínimo	0,5	0,5	0,5
	Máximo	2,2	3,5	2,6
	Rango	1,7	3,0	2,1

Tabla 3. Comparación del hundimiento total según el índice de masa corporal. Prueba de Kruskal-Wallis: $\chi^2: 1,965; p = 0,374$

		IMC		
	Hasta 24,992 (n = 10)	25 a 29,99 (n = 22)	> 30 (n = 8)	
Hundimiento total	Mediana	1,000	1,250	1,500
	Mínimo	0,5	0,5	0,5
	Máximo	2,0	3,5	2,0
	Rango	1,5	3,0	1,5

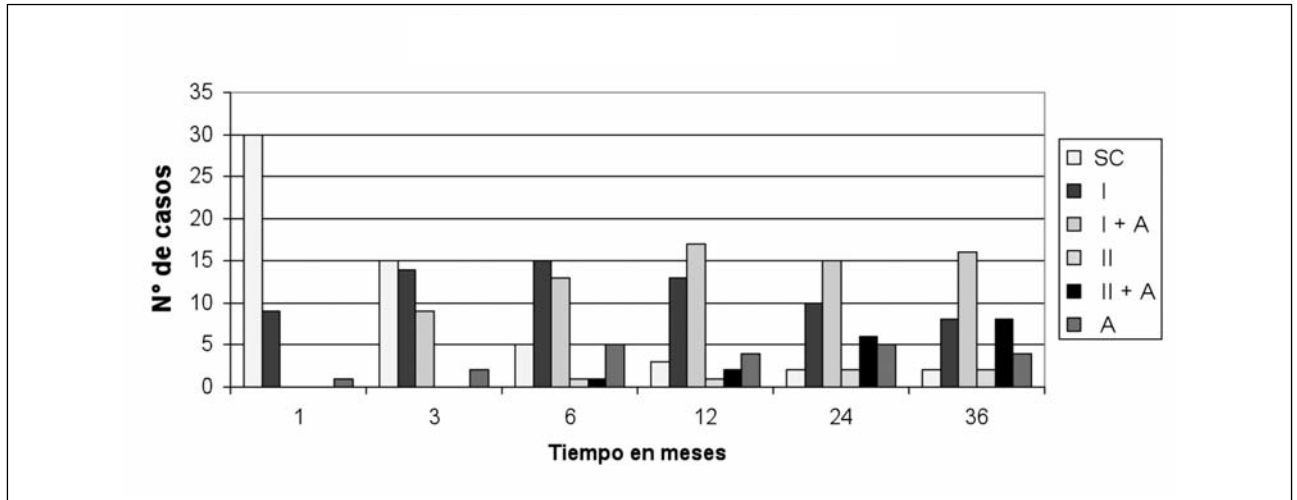
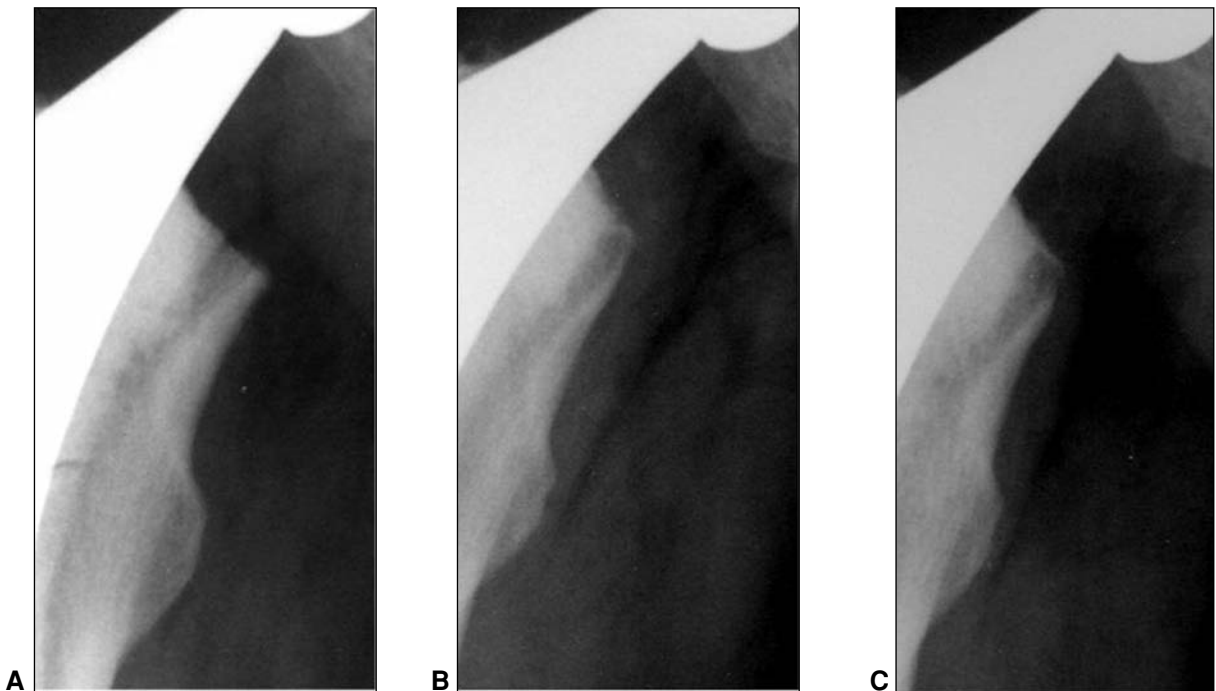


Figura 6. Evolución del calcar en el tiempo. SC: sin cambios. A: adelgazamiento.



Figuras 7A-C. Controles radiográficos en el posoperatorio inmediato, al año y a los 3 años de la cirugía. Nótese el adelgazamiento del calcar en la figura C.

experiencia de quien establece los parámetros en el programa de computadora. La medición milimétrica manual en estudios radiográficos comparables es menos variable que la digital en la comparación interobservador.^{10,14}

En nuestra serie, esto se evaluó a través de controles radiográficos en todos los pacientes. La evolución del calcar femoral mostró cambios en el 94,7% de los casos, que correspondieron a algún grado de remodelación con afinamiento cortical. No se observó la desaparición completa por reabsorción del calcar en ningún caso. Por lo tanto, podemos presumir que estos tallos, a través de su forma

cónica, evitarían la desfuncionalización del fémur proximal, actuando como una cuña hundida en el cemento.

El hundimiento controlado dentro del manto de cemento no sólo sella la interfaz sino que permite mejorar la estabilidad del implante axialmente y en el plano torsional.²

La ausencia del apoyo en el calcar posibilita la migración distal del tallo, encajando y sellando la interfaz prótesis-cemento.

Este estudio permite evidenciar el comportamiento inicial de un tallo pulido de triple cono a través de la medi-

ción radiográfica del hundimiento, que ocurre en una fase inicial en forma más acentuada, para conseguir la estabilidad definitiva del tallo dentro del manto de cemento luego del primer año. En lo que respecta al hundimiento del tallo femoral, la deformación plástica del cemento,

junto con una geometría adecuada del tallo, permite que este sea controlado y asegura el sellado de la interfaz metal-cemento. Esto disminuye la circulación del líquido sinovial, con la consecuente disminución de la migración de partículas de metal y acrílico.⁴

Bibliografía

1. **Alfaro-Adrian J, et al.** Cement migration after THR. *J Bone Joint Surg Br.* 1999; 1-B:130-4.
2. **Alfaro-Adrian J, et al.** Should total hip arthroplasty femoral components be design to subside? *J Arthroplasty.* 2001;16:598-606.
3. **Barrack RL, et al.** Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplastic. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74-B:385-90.
4. **Crawford RW, Ling RS, et al.** Fluid flow around model femoral components of differing surface finishes: in vitro investigations. *Acta Orthop Scand.* 1999; 70(6):589-95.
5. **Dall DM, et al.** Fracture and loosening of Charnley femoral stems. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75-B:259-64.
6. **Duffy GP, et al.** Polished vs rough femoral components in grade A and grade C-2 cement mantles. *J. Arthroplasty.* 2006;21(7):1054-63.
7. **Fowler MB, Gie GA, Lee AJ, Ling RSM.** Experience with the Exeter THR since 1970. *Orthop Clin North Am.* 1988;19:477-82.
8. **Glyn-Jones S, et al.** The influence of cement viscosity on the early migration of a tapered polished femoral stem. *Int Orthop.* 2003;27(6):362-5.
9. **Glyn-Jones S, et al.** Influence stem geometry on the stability of polished tapered cemented femoral stems. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87-B:921-7.
10. **Gonzalez Della Valle A, et al.** The agreement and repeatability of computer-based wear measurement of total hip arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2008;23 1):123-7.
11. **Howie DW, et al.** Loosening of matt and polished cemented femoral stems. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(4):573-76.
12. **Kobayshi A, et al.** Early radiological observations. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79-B:583-9.
13. **Loudon JR, Charnley J.** Subsidence of the femoral prosthesis in THA in relation to the design of the stem. *J Bone Joint Surg Br.* 1980;62-B:450-3.
14. **Malchau H, et al.** Accuracy of migration analysis in hip arthroplasty Digitized and conventional radiography, compared to radiostereometry in 51 patients THA. *Acta Orthop Scand.* 1995;66(5):418-24.
15. **Middleton RG, et al.** Effects of design changes on cemented tapered femoral stem fixation. *Clin Orthop.* 1998;355:47-51.
16. **Nelissen R, et al.** Influence of cement viscosity and cement mantle thickness on migration of the Exeter total hip prosthesis. *J Arthroplasty.* 2005; 20(4):521-8.
17. **Wroblewski BM, et al.** Triple taper polished cemented stem in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2001;16(8):37-41.