

El cementado y su posible relación con la infección aguda en las artroplastias totales de cadera

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

Hospital Británico de Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Durante el fraguado el cemento puede generar un efecto térmico en el hueso esponjoso receptor, lo que podría originar necrosis ósea y propiciar un microambiente para el crecimiento bacteriano y la aparición de una infección aguda luego del reemplazo total de cadera.

Materiales y métodos: Se analizaron retrospectivamente 389 reemplazos totales de cadera primarios realizados en nuestro centro. El promedio de edad fue de 68 años y el seguimiento, de 36,7 meses. Setenta y cinco correspondieron a prótesis cementadas (19,3%), 164 a híbridas (42%) y 150 a no cementadas (38,5%).

Resultados: Hubo cuatro casos de infección, dos en prótesis híbridas (1,2%) y dos en prótesis cementadas (2,7%). En este último grupo fue estadísticamente significativa la incidencia en mujeres de 75 años en promedio. No hubo infecciones en las prótesis no cementadas.

Conclusiones: Están demostrado que la acción térmica del cemento en el hueso esponjoso receptor es dependiente de la dosis y del tiempo. Esto favorecería el crecimiento bacteriano. Con la introducción de los antibióticos en el cemento se ha logrado disminuir el porcentaje de infecciones, al igual que con la disminución de los tiempos quirúrgicos y con el uso de prótesis no cementadas. Si bien el tamaño de la presente serie hace que las diferencias no sean estadísticamente significativas, se observó una tendencia en la incidencia de las infecciones con el uso de prótesis cementadas.

PALABRAS CLAVE: Infección en la artroplastia de cadera. Prótesis de cadera cementada. Cemento con antibiótico. Acción térmica del cemento.

Recibido el 18-11-2011. Aceptado luego de la evaluación el 12-3-2012.
Correspondencia:

Dr. FERNANDO A. LOPREITE
flopreat@hotmail.com

CEMENTATION AND ITS POSSIBLE RELATION TO ACUTE INFECTIION IN TOTAL HIP ARTHROPLASTY

ABSTRACT

Background: The cementation during implantation of primary THA may generate thermal effecton the spongy bone, which could cause a bone necrosis and a micro environment for bacterial development and thus encourage the development of an acute infection.

Methods: We have reviewed 389 primary THA made in our Center. The median age was 36.7 months follow-up and 68 years. Seventy-five THA corresponded to cemented prosthesis (19.3%), 164 a hybrid (42%) and 150 to uncemented (38.5%).

Results: There were four cases of infection, 2 in hybrid prosthesis (1.2%) and 2 in cemented (2.7%) being in the latter group statistically significant incidence in women 75 years on average. In the uncemented group no were infections.

Conclusions: It have been demonstrated that the thermal heat cementation in the spongy bone is dose and time-dependent. This would encourage bacterial development. Reduce the proportion of infections, as well as with the decline of surgical time and the use of uncemented prosthesis has been achieved with the introduction of the ATB in cement. While the size of our series makes that the differences are not statistically significant, it was observed a trend in the incidence of infections with the use of cemented prosthesis.

KEY WORDS: Acute infection in THA. Cemented hip prosthesis. Cement with antibiotic. Thermal action of cement.

Existen controversias acerca de cuál es el mejor método de fijación para un reemplazo total de cadera (RTC).^{1,2}

Se sabe que las prótesis cementadas son un procedimiento con excelentes resultados a largo plazo. Presentan la ventaja de una fijación inmediata y un rápido alivio del dolor.³⁻⁵ Por otro lado, si bien las prótesis no cementadas no cuentan con la misma cantidad de trabajos a largo plazo, la fijación obtenida parece no deteriorarse con el tiempo.⁶⁻⁸ Los cótilos no cementados han superado la prueba del tiempo y sus buenos resultados han popularizado su utilización. Se introdujo una combinación de ambas, las prótesis híbridas, para su uso en pacientes jóvenes y se obtuvo el beneficio de utilizar un tallo cementado y un cótilo no cementado, logrando así mejores resultados a largo plazo en este grupo de pacientes.^{9,10}

No abundan en la bibliografía trabajos que comparan el método de fijación protésica y su relación con los procesos infecciosos, los cuales son, junto con la luxación protésica, las mayores causas de revisión de los RTC.²

El cemento por sí mismo puede crear condiciones para el crecimiento bacteriano debido a la necrosis ósea, producto ya sea de su reacción físico-química o de la generación de un golpe térmico durante su polimerización o fraguado.^{11,12}

De ser así, entonces el cementado induciría necrosis ósea, efecto que no se produciría con la utilización de prótesis no cementadas; por lo tanto, estas últimas deberían estar menos predispuestas a sufrir un proceso séptico.

El objetivo del presente trabajo fue analizar retrospectivamente una serie de casos para evaluar si el método de fijación protésico se relaciona con los procesos sépticos luego de un RTC.

Materiales y métodos

Entre enero de 2006 y diciembre de 2008 se realizaron 509 reemplazos totales de cadera (RTC) primarios en nuestro centro. De estos, se analizaron 391 casos que presentaron, como diagnóstico preoperatorio, coxartrosis (*n*:363) y necrosis avascular de cadera (*n*: 28).

Se perdió el contacto con dos pacientes en el curso del estudio y fueron excluidos. La serie se compuso de 202 (52%) mujeres con una media de edad de 68,3 años y 182 (48%) varones con una media de 67,7 años.

Del total, 198 caderas fueron derechas y 191 izquierdas. En 5 pacientes se operaron ambas caderas.

De las 389, 75 RTC correspondieron a prótesis cementadas (19,3%), 164 a prótesis híbridas (42%) (cótilo no cementado y tallo cementado) y 150, a RTC no cementadas (38,5%).

Cabe aclarar que el cemento utilizado en ningún caso contaba con antibióticos.

El seguimiento promedio fue de 36,7 meses (rango 29,8 a 39,7).

Todas las cirugías se llevaron a cabo en el quirófano con flujo laminar y por el mismo equipo quirúrgico.

Los pacientes recibieron anestesia peridural hipotensiva; como profilaxis antibiótica se administró cefazolina (1 g por vía intravenosa) en el preoperatorio y en el intraoperatorio, y dos dosis en el posoperatorio inmediato.

En todos los casos se utilizó la vía anterolateral directa para el abordaje quirúrgico.^{13,14}

Se utilizó heparina de bajo peso molecular como profilaxis posoperatoria de la trombosis venosa profunda y se colocó un drenaje, que se retiró a las 48 horas de la operación.

Se realizaron las siguientes comparaciones estadísticas: sexo, según el grupo, mediante la prueba de la χ^2 ; edad según el grupo, mediante la prueba de análisis de varianza (ANOVA) a una vía y post hoc de Bonferroni; e infección según el grupo, mediante la prueba exacta de Fisher comparando prótesis cementada más híbrida contra no cementada; prótesis cementada contra no cementada y prótesis híbrida contra no cementada.

Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

De los 389 RTC analizados, se presentaron 4 infecciones, 2 de ellas con prótesis cementadas y las restantes con prótesis híbridas (Tabla 1). El índice de infecciones en general analizando los tres grupos en conjunto fue del 1%, lo que concuerda con la estadística de RTC de nuestro servicio.¹⁵

Analizando cada grupo por separado, en el caso de las prótesis cementadas el índice de infecciones fue del 2,7%. En este grupo, la frecuencia de mujeres y el promedio de edad (75 años) fueron estadísticamente significativos respecto del resto de los grupos (Tablas 2 y 3).

Esto va en coincidencia con la indicación del implante cementado, ya que este se indica a pacientes cuya calidad ósea no es la mejor para recibir uno no cementado; por lo tanto, en este grupo predominan las mujeres posmenopáusicas. Los casos de infección en las prótesis híbridas fueron casi la mitad que en las cementadas, con un índice de 2% en un grupo poblacional diferente del primero, de menor edad que en el caso de las cementadas, pero mayor que en el de las no cementadas.

Finalmente, las no cementadas no presentaron procesos sépticos en ninguno de los 150 casos analizados, con un grupo de menor edad que los grupos anteriores (Tabla 3).

Analizando los grupos en que se usó cemento (híbridas más cementadas) contra las no cementadas (Tabla 4), si bien las infecciones fueron de 4 casos para el primer grupo y de ninguno para el segundo, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas por ser el número de las prótesis infectadas una muestra de tamaño pequeño para realizar un análisis adecuado desde el punto de vista estadístico.

El análisis comparativo de los grupos no cementadas contra híbridas y no cementadas contra cementadas se observa en las Tablas 5 y 6.

Discusión

Charnley destacó la importancia de la contaminación en los RTC e informó, en su trabajo original, un promedio de infecciones del 7%, que consideró inaceptable.¹⁶

Tabla 1. Distribución de la infección según el grupo

			Tipo de prótesis			Total
			Cementada	No cementada	Híbrida	
Infección	No	Recuento	73	150	162	385
		Infección (%)	19	39	42,1	100
		Tipo de prótesis (%)	97,3	100	98,8	99
Sí	No	Recuento	2	0	2	4
		Infección (%)	50	0	50	100
		Tipo de prótesis (%)	2,7	0	1,2	1
Total	No	Recuento	75	150	164	389
		Infección (%)	19,3	38,6	42,2	100
		Tipo de prótesis (%)	100	100	100	100

Tabla 2. Distribución y comparación de sexo según el grupo

		Tipo de prótesis			Total
		Cementada	No cementada	Híbrida	
Sexo	Recuento	21	90	76	187
	Sexo (%)	11,2	48,1	40,6	100
	Tipo de prótesis (%)	28	60	46,3	48,1
Sexo	Recuento	54	60	88	202
	Sexo (%)	26,7	29,7	43,6	100
	Tipo de prótesis (%)	72	40	53,7	51,9
Total	Recuento	75	150	164	389
	Sexo (%)	19,3	38,6	42,2	100
	Tipo de prótesis (%)	100	100	100	100

Prueba de la $\chi^2 = 20,851; p < 0,001$

La aparición de un proceso infeccioso luego de un RTC es una de las complicaciones más temidas por el cirujano ortopédico, devastadora para el paciente y extremadamente costosa para el sistema de salud.¹⁷

La contaminación de la herida luego de un RTC se produce en 30% de los casos, analizando quirófanos con y sin flujo laminar.⁶

Es conocido que la utilización de antibióticos profilácticos, tanto sistémicos como en el cemento, reduce el riesgo de infección y de aflojamiento séptico.^{6,11}

Se sabe que toda infección aguda está directamente relacionada con el procedimiento quirúrgico.

Las variables que pueden llevar a un proceso séptico agudo son muchas: tipo de quirófano, tiempo quirúrgico, experiencia del cirujano, etc., y el cementado de las prótesis puede ser uno de ellos. El cementado fue evolucionando junto con la experiencia en los RTC. Los informes de seguimiento a largo plazo que compararon las técnicas de primera y de última generación mostraron mejoras indiscutibles a favor de estas últimas.

Al cementar una prótesis, se genera, durante el fraguado, un efecto térmico en el hueso esponjoso receptor que ocasiona su necrosis (radiolucidez en la radiografía), lo cual fue documentado por Feith, Toksving y Willer,^{12,18,19}

Tabla 3. Distribución y comparación de edad según el grupo

			Tipo de prótesis		
			Cementada	No cementada	Híbrida
Edad	Media		75,25	58,63	68,24
	Intervalo de confianza para la media del 95%	Límite inferior	73,44	56,93	67
		Límite superior	77,06	60,32	69,48
	Mediana		76	60	69
	Desviación estándar		7,872	10,501	8,038
	Mínimo		57	25	40
	Máximo		91	90	86
	Amplitud intercuartil		11	12	10,50

Prueba de ANOVA F = 94,198; $p < 0,001$ **Prueba post hoc de Bonferroni**

Variable dependiente	Tipo de prótesis	Tipo de prótesis	<i>p</i>
Edad	Cementada	No cementada	< 0,001
		Híbrida	< 0,001
	No cementada	Híbrida	< 0,001

Tabla 4. Comparación de infección no cementada contra cementada más híbrida

			Tipo de prótesis		Total
			No cementada	Híbrida	
Infección	No	Recuento	150	235	385
		Infección (%)	39	61	100
		Tipo de prótesis (%)	100	98,3	99
	Sí	Recuento	0	4	4
		Infección (%)	0	100	100
		Tipo de prótesis (%)	0	1,7	1
Total		Recuento	150	239	389
		Infección (%)	38,6	61,4	100
		Tipo de prótesis (%)	100	0	100

Prueba exacta de Fisher; $p = 0,141$

Este aumento de temperatura, que esos autores denominaron acción térmica del cemento, podría generar el microambiente en la interfase hueso-cemento propicio

para el crecimiento bacteriano y la consiguiente formación de una biopelícula alrededor del cemento, que puede conducir a una inevitable contaminación intraoperatoria.

Tabla 5. Comparación de infección no cementada y cementada

			Tipo de prótesis		Total
			Cementada	No cementada	
Infección	No	Recuento	73	150	223
		Infección (%)	32,7	67,3	100
		Tipo de prótesis (%)	97,3	100	99,1
Sí	Recuento	2	0	0	2
	Infección (%)	100	0	0	100
	Tipo de prótesis (%)	2,7	0	0	0,9
Total		Recuento	75	150	225
		Infección (%)	33,3	66,7	100
		Tipo de prótesis (%)	100	100	100

Prueba exacta de Fisher; $p = 0,110$ **Tabla 6.** Comparación de infección no cementada e híbrida

			Tipo de prótesis		Total
			No cementada	Híbrida	
Infección	No	Recuento	150	162	312
		Infección (%)	48,1	51,9	100
		Tipo de prótesis (%)	100	98,8	99,4
Sí	Recuento	0	2	2	2
	Infección (%)	0	100	100	100
	Tipo de prótesis (%)	0	1,2	0,6	0,6
Total		Recuento	150	164	314
		Infección (%)	47,8	52,2	100
		Tipo de prótesis (%)	100	100	100

Prueba exacta de Fisher; $p = 0,272$

ria.²⁰⁻²² Esta acción térmica, según Moritz y Henrikes, es dependiente del tiempo (mayor tiempo de fraguado, mayor necrosis). Basado en estos estudios, Huiskes²⁴ confeccionó un mapa de necrosis para las caderas cementadas y concluyó que la mayor cantidad de hueso afectado se encontraba adyacente a las zonas cementadas con formas cóncavas donde se aglutina mayor cantidad y volumen de cemento; por lo tanto, el efecto no sólo depende del tiempo sino también de la cantidad de cemento.^{12,23,25}

Es de esperar, entonces, que si este tejido necrótico desempeña algún papel en el proceso infeccioso, este se desarrolle en los primeros años posoperatorios, antes de que sea sustituido por el tejido cicatrizal generado por el organismo.

Así lo demuestra el trabajo comparativo realizado por Engesaeter y cols., quienes informaron que el 89% de las revisiones a causa de la presencia de una infección en las prótesis cementadas (sin antibiótico) fueron realizadas en los primeros dos años de la cirugía.⁶

Otro de los cambios en las técnicas de cementado ha sido la introducción de antibiótico en el cemento (vancomicina, gentamicina o tobramicina). Estos antimicrobianos actuarían sobre la biopelícula, logrando altas concentraciones en la zona, sin toxicidad sistémica.^{21,26,27} Esta podría ser la razón por la cual la mezcla de cemento con antibiótico disminuyó los índices de infecciones posoperatorias con la utilización de prótesis cementadas.

Hooper y cols. analizaron 42.665 RTC primarios y encontraron que en el 70% de los casos que requirieron revisión a causa de una infección cuando utilizaron prótesis cementadas no se había colocado antibióticos en el cemento.² Engesaeter y cols., analizando 56.275 artroplastias, encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de infecciones de los reemplazos cementados sin antibióticos y no cementados. Pero al comparar las prótesis no cementadas con las cementadas en las que se había utilizado antibiótico en el cemento la diferencia no fue significativa.

Con la utilización de prótesis no cementadas, este efecto térmico no se presenta, causando así una menor reacción físico-química en el hueso esponjoso periprotésico.

Por otro lado, al no utilizar cemento se disminuyen las potenciales interfases, las cuales podrían fallar y disminuir así la tasa de aflojamientos asépticos.

También vale la pena mencionar otros aspectos importantes en relación con las prótesis no cementadas, ya que se han transformado en un procedimiento más reproducible y algo menos demandante técnicamente que el de las prótesis cementadas, haciéndolo más accesible para cirujanos con menor experiencia en este tipo de cirugía y más fácil de transmitir a colegas en entrenamiento.

No menos importante es la disminución del tiempo quirúrgico necesario para realizar el reemplazo articular no cementado frente al cementado. Smabrekke y cols. mostraron que cuando el tiempo quirúrgico se extendía más allá de 150 minutos, el riesgo de infección se duplicaba en comparación con los que duraban entre 70 y 90 minutos.²⁸

En nuestra serie, si bien el tamaño de la muestra analizada hace que los resultados no sean estadísticamente significativos, concordamos con Engesaeter y cols.,¹¹ y con Hooper y cols.,² en que hay una tendencia a que la tasa de revisiones a causa del desarrollo de un proceso séptico posoperatorio sea más alta cuando se utilizan prótesis cementadas que no cementadas.

En nuestra casuística hay que resaltar que los grupos son diferentes, ya que las indicaciones de utilizar una prótesis cementada, híbrida o no cementada, dependen de la calidad ósea, la patología, la edad y la actividad del paciente. Estos podrían ser factores que determinen el índice de infección en el reemplazo articular.

Conclusiones

Sabemos que el RTC no cementado es un procedimiento atractivo por su rapidez y reproducibilidad. En nuestro medio, la prótesis cementada es y será un procedimiento ampliamente utilizado por el menor costo del implante. Por lo tanto, será interesante plantearse la posibilidad de utilizar cemento con antibióticos en las artroplastias primarias que presenten mayor riesgo de infección, como pueden ser las realizadas en pacientes diabéticos, obesos, ancianos, etc.

Bibliografía

1. Clohisy JC, Harris WH. Primary hybrid total hip replacements, performed with insertion of acetabular component without cement and a precoat femoral component with cement. *J Bones Joint Surg Am* 1999;81A:247-55.
2. Hooper GJ, Rothwell AG, Stringer M. Revision following cemented and uncemented primary total hip replacement. *J Bones Joint Surg Br* 2009;91(4):451-8.
3. Hozack WJ, Rothman RH, Booth RE. Cemented versus cementless total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 1990;289:161-5.
4. Rothman RH, Cohn JC. Cemented versus cementless total hip arthroplasty. A critical Review. *C Orthop* 1990;254:153-69.
5. Wroblewski BM, Siney PD, Fleming PA. Charnley low-friction arthroplasty: survival patterns to 38 years. *J Bones Joint Surg Br* 2007;89-B: 1015-8.
6. Engh CA, Massin P. Cementless total hip arthroplasty using the anatomic medullary locking stem. *Clin Orthop* 1989;249:141-58.
7. Epinette JA, Manley MT, D'Antonio JA. A 10-year minimum follow-up of hydroxiapatite-coated threaded cups. *J Arthroplasty* 2003;18: 140-8.
8. McLaughlin JR, Lee KR. Total hip arthroplasty with uncemented femoral component. *J Bones Joint Surg Br* 1997;79B:900-7.
9. Clohisy JC, Harris WH. Matched-pair analysis of cemented and cementless acetabular reconstruction in primary total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2001;16(6):697-705.
10. Lewallen DG, Cabanela ME. Hybrid primary total hip replacement. *Clin Orthop* 1996;333:126-33.

11. **Engesaeter LB, Espehaug B, Atle Lie S.** Does cement increase the risk of infection in primary total hip arthroplasty? *Acta Orthop* 2006;77(3):351-58.
12. **Toksving-Larsen S, Franzen H, Ryd L.** Cement interface temperature in hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 1991;62(2):102-5.
13. **Loprete FA, Andres A, del Sel H.** Orientación de los componentes en la artroplastia total de cadera .Comparación de resultados radiográficos entre dos vías de abordaje. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2003;68:111-7.
14. **Loprete FA, Astudillo F, del Sel H.** Complicaciones tempranas de la artroplastia total de cadera por viaanteriorlateraltransglútea. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2007;72:75-81.
15. **Benitez E, Pesciallo C, Loprete FA y cols.** Infección en artroplastia total de cadera y rodilla. *Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología*. Diciembre de 2008.
16. **Charnley J.** A sterile-air operating theatre enclosure. *Br J Surg* 1964;51:195-202.
17. **Cahill JL, Jadbolt B, Scarvell JM.** Quality of life after infection in total joint replacement. *J Orthopaedic* 2008;16(1):58-65.
18. **Feith R.** Side effects of acrylic cement implanted into bone. *Acta Orthop Scand* (Suppl 161) 1975.
19. **Willer HG, Ludwing J, Semlitsch.** Reaction of bone to methacrylate after hip arthroplasty. *J Bones Joint Surg Am* 1974;56(7):1368-82.
20. **Clarke MT, Lee PT, Roberts CP.** Contamination of primary total hip replacement in standar and ultraclean operating theaters detected by the polymerase chain reaction. *Acta Orthop Scand* 2004;75:544-8.
21. **Davis N, Curry A, Kay PR.** Intraoperative bacterial contamination in operations for joint replacement. *J Bones Joint Surg* 1999;81(5):886-92.
22. **Maathius PG, Neut D, Busscher HJ.** Perioperative contamination in primary total hip arthroplasty. *Clin Orthop* 2005;433:136-9.
23. **Mjöberg B.** Loosening of the cemented hip prosthesis. The importance of heat injury. *Acta Orthop Scand* 1986;221(57):4-39.
24. **Huiskes R.** Some fundamental aspects of human joint replacement. Analyses of stresses and heat conduction in bone prosthesis structures. *Acta Orthop Scand* 1980; Suppl 185.
25. **Mjöberg B.** The early loosening of hip prostheses. Review. *Orthopedics* 1997;20(12):1169-75.
26. **Engesaeter LB, Lie SA, Espehaug B.** Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 2003;74:644-51.
27. **Siegel A, Frommelt L, Runde W.** Primary arthroplasty of infected hips and knees in special cases using antibiotic-loaded bone-cement for fixation. *J Arthroplasty* 2001;16(8):145-56.
28. **Smäbrekke A, Espehaug B, Havelin LI.** Operating time and survival of total hip replacements. *Acta Orthop Scand* 2004;75(5):524-32.

Los autores no recibieron ningún beneficio por la realización de este trabajo.