

## Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **18**  
Volume

Número **4**  
Number

Julio-Agosto **2004**  
July-August

*Artículo:*

Utilidad del cemento con vancomicina,  
en artroplastías de revisión de cadera  
infectada profunda, en un tiempo  
quirúrgico

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de  
este sitio:

- 👉 Índice de este número
- 👉 Más revistas
- 👉 Búsqueda

*Others sections in  
this web site:*

- 👉 *Contents of this number*
- 👉 *More journals*
- 👉 *Search*

## Utilidad del cemento con vancomicina, en artroplastías de revisión de cadera infectada profunda, en un tiempo quirúrgico

Federico Alegre-Rico,\* Jorge Luis Campa A.\*\* Gilberto Meza-Reyes,\*\*\*

Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS

**RESUMEN. Introducción.** El reemplazo articular de la cadera, es una cirugía para aliviar el dolor y mejorar el movimiento en pacientes que presentan coxartrosis, así como para resolver fracturas 31B y 31C (AO/ASIF). La infección en la ATC (artroplastía total de cadera) es una complicación devastadora. El tratamiento de la infección en la ATC va desde antibioticoterapia local y sistémica, aseos quirúrgicos, colocación de rosario de metilmetacrilato con carga de antibiótico, cirugía de revisión en uno o dos tiempos con aplicación de cemento medicado y colocación de otra artroplastía total de cadera, hasta una artroplastía de resección tipo Girdlestone. **Métodos.** Se revisaron 20 casos de pacientes, a quienes se les realizó ATC primaria que evolucionaron con infección, la cual se manejó mediante cirugía de revisión aplicando cemento medicado con vancomicina. No se localizaron 3 pacientes y uno se dio de alta voluntaria. Existe una relación de asociación estadística al comparar la cirugía de revisión con la fecha de última consulta y la erradicación de la infección con 0.683 y  $P > 0.07$ . **Conclusión.** La cirugía de revisión en un tiempo con vancomicina es eficaz para erradicar la infección en 14 pacientes (70%) de los 20 pacientes estudiados.

**Palabras clave:** artroplastía total de cadera, infección, cemento, vancomicina.

**SUMMARY. Introduction.** The total hip arthroplasty, is a surgical procedure that is useful to relieve pain, to improve movement in patients with coxarthrosis, and to resolve 31B and 31C (AO/ASIF) fractures. The infection in this patients it's a fulminant complication. The treatment in the THR (total hip replacement) infection goes from local/systemic antibiotic therapy, wound irrigation, deep irrigation, antibiotic loaded chains of cement, one or two stage exchange with antibiotic impregnated cement, thru Girdlestone arthroplasty. **Methods.** 20 patients expedients were analyzed, who was performed primary THR Surgery that went thru infection, and received a surgical treatment at one stage exchange with vancomycin impregnated cement, 3 patients couldn't be able to get the files, and 1 discharged from de Hospital by himself. A close statistically relation exist comparing the one stage arthroplasty with the date of the last outpatient service visit, and the infection eradication. With 0.683 and  $P > 0.07$ . **Conclusions.** The one stage surgery with vancomycin impregnated cement it's an effective procedure to eradicate the infection in 14 patients (70%) of the 20 patients studied with deep infection after primary TH.

**Key words:** total hip replacement, infection, cementation, vancomycin.

\* Ortopedista Adscrito al Servicio de Reemplazos Articulares, Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.

\*\* Coordinador de Residentes de Ortopedia del 4º año del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.

\*\*\* Jefe del Servicio de Reemplazos Articulares, Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", IMSS.

Dirección para correspondencia:

Dr. Federico Alegre Rico.

Dirección: Guillermo González Camarena 111. Depto 511. Santa Fe. CP 01330.

Correo electrónico: falegre75@hotmail.com.

Teléfono casa: 52-95-56-35

Celular: 044-55-5-406-08-53

## Introducción

El reemplazo articular de cadera es la sustitución protésica de la cadera, cirugía exitosa para aliviar el dolor y mejorar el movimiento en pacientes que presentan coxartrosis /artritis, así como en aquellos pacientes con fracturas 31B y 31C (AO/ASIF). La infección en una artroplastía total de cadera (ATC) es una complicación devastadora tanto para el paciente como para el cirujano.<sup>9</sup>

En general, los organismos que son aislados con mayor frecuencia (90% de los casos): son los cocos Gram positivos: *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, a razón de 2:1, y en menor proporción *Streptococcus sp.*<sup>11,15,32</sup>

Los microorganismos responsables de la infección en la artroplastía total de cadera crean una biopelícula formada por polisacáridos y glucoproteínas adyacente al implante (glucocálix).<sup>21</sup> Al abrigo de esta membrana los gérmenes están protegidos de los fagocitos y de los antibióticos. El glucocálix inhibe la penetración del agente antimicrobiano y tiende a inactivar el efecto inhibitorio o bactericida del agente, entonces los microorganismos se pueden desarrollar libremente y formar microcolonias.<sup>15</sup> Debido a que los microorganismos forman el glucocálix al establecerse la infección crónica, se debe retirar el implante para tratar adecuadamente la infección y colocar antibiótico local.<sup>37</sup>

La infección postoperatoria de la artroplastía total de cadera se puede clasificar de acuerdo a los criterios de Fitzgerald,<sup>36</sup> la cual divide la infección por grados, a saber:

Grado I: Ocurren en el postoperatorio inmediato, incluye la infección aguda de la herida, el hematoma profundo infectado y la infección superficial.

Grado II: Son infecciones tardías profundas que se manifiestan de 6 a 24 meses después de la cirugía.

Grado III: Se presenta de manera tardía, ocurren de dos a más años después de la cirugía y se presume que son de origen hematógeno.

Actualmente no existe un estándar de oro para diagnosticar una infección profunda posterior a una artroplastía total de cadera.<sup>29</sup> Las herramientas disponibles, para determinar que existe una infección profunda incluyen la historia clínica, la exploración física, resultados de laboratorio, exámenes radiográficos y muestra transoperatoria para biopsia y cultivo.<sup>22</sup>

Los datos de laboratorio incluyen velocidad de sedimentación globular (VSG) y valoración de proteína C reactiva (PCR). La leucocitosis y el recuento leucocitario son de poca utilidad diagnóstica en ausencia de una infección evidente. Las pruebas complementarias incluyen radiografías simples, artrografía de cadera con aspiración,<sup>4</sup> y gammagrafías. Las pruebas transoperatorias incluyen cultivo, tinción de Gram, y biopsia con criosección. Aunque se han realizado muchos trabajos para intentar comprender la utilidad de la gammagrafía, aún hay muchos aspectos contradictorios.<sup>22,25,31</sup>

El tratamiento actual se lleva a cabo con una o más de las siguientes medidas: 1) antibioticoterapia local y sistémica, 2) incisión, aseo quirúrgico, drenaje y retiro de todo material extraño, 3) aseo quirúrgico, desbridación y colocación de rosario de metilmetacrilato con carga de antibiótico, 4) cirugía de revisión en uno o dos tiempos con aplicación de cemento medicado y colocación de otra artroplastía total de cadera, 5) artroplastía de resección tipo Girdlestone.<sup>1</sup>

Definitivamente el tratamiento de la infección tiene prioridad sobre la reconstrucción de la cadera, aunque ello implique detrimento de la función de la articulación en cuestión como es el caso de una desarticulación de la cadera como medida de salvamento de la vida del paciente.<sup>32</sup>

Buchholtz y Gartmann<sup>3</sup> introdujeron el concepto de cirugía de revisión en un tiempo. Se basa en retirar el implante, limpiar la región afectada, y reimplantar una prótesis con cemento impregnado con antibiótico.

Un método para proveer el antibiótico local es el uso de metilmetacrilato impregnado con antibiótico.<sup>1</sup> La vancomicina (glucopéptido) y la gentamicina (aminoglucósido) han demostrado ser termoestables con una capacidad de liberación hasta por cuarenta y dos días, siendo específicos para la erradicación del estafilococo aureus y epidermidis.<sup>37</sup>

Existen diversas opciones, entre las que se incluyen el desbridamiento más terapia antibiótica intravenosa, recambio de la prótesis en un tiempo, recambio de la prótesis en dos tiempos (con o sin espaciador de cemento), y terapia antibiótica crónica.

El objetivo de este estudio es determinar la efectividad del cemento medicado con vancomicina en cirugía de revisión en un tiempo, realizada a pacientes postoperados de artroplastía total de cadera con proceso infeccioso profundo.

## Material y métodos

Estudio de una cohorte, observacional, retrospectiva parcial, transversal y descriptiva. Realizado en el período comprendido del 1º. de julio 2001 a enero del 2004. Se incluyó a todos los pacientes a quienes se les realizó artroplastía total de cadera, que evolucionaron a un proceso infeccioso activo profundo Grado II y III de Fitzgerald, y que se les ha realizado cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado con vancomicina. El seguimiento realizado para concluir la erradicación del proceso infeccioso fue clínico mediante actividad o no de la infección, estudios de laboratorios, radiografías y gammagrafías.

**Criterios de inclusión:** pacientes postoperados de artroplastía total de cadera, que evolucionaron a una infección profunda Grado II-III de Fitzgerald realizada en nuestro hospital y aquéllos referidos hacia nosotros provenientes de otros hospitales; de cualquier edad, sexo y nivel socioeconómico con cultivo bacteriano positivo, signos de aflojamiento, dolor, resorción ósea, aumento de la veloci-

dad de sedimentación globular (VSG), que se les realizó cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado con vancomicina. *Criterios de exclusión:* pacientes bajo tratamiento con medicamentos inmunosupresores, quimioterapia o radioterapia, pacientes con procesos infecciosos a distancia al momento de ser seleccionados, pacientes que no tengan datos de infección. Y aquellos a los cuales no se les realizó cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado. *Criterios de eliminación:* aquellos pacientes a los cuales se les realizó alguna intervención quirúrgica por otra patología en el tiempo en el cual estaban dentro del estudio. Pacientes que hayan cambiado de residencia o de adscripción en los dos últimos años.

Se realizó el vaciamiento de datos de la bitácora de hospitalización y cirugías realizadas, del Servicio de Reemplazos Articulares, y expediente clínico del hospital.

La cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado con vancomicina, consiste en retirar los componentes de la ATC infectada y realizar una desbridación amplia y resección de detritus, aseo minucioso, y colocación de los nuevos componentes protésicos con metilmetacrilato preparado con 2 g de vancomicina por cada bolsa de metilmetacrilato.

Se identificaron los casos que fueron 20 en la hoja de captación de datos, realizando revisión retrospectiva de los expedientes clínico-radiográficos, con seguimiento de los pacientes en la consulta externa durante un período mínimo de 7 semanas o hasta que se dieron de alta. Las variables del estudio fueron: edad, sexo, factores asociados (diabetes, hipertensión, tabaquismo, alcoholismo, artritis reumatoide), diagnóstico inicial, tiempo transcurrido de la ATC primaria al diagnóstico de la infección, tiempo transcurrido de la cirugía de revisión con cemento medicado a la última consulta externa, agente etiológico, erradicación de la infección. En el seguimiento, se identificaron el agente etiológico, el diagnóstico inicial de la ATC primaria, el tiempo de aparición de la infección y si se erradicó la infección.

Mediciones: Análisis univariado, mediante porcentajes y frecuencias así como medidas de tendencia central (Tabla 1).

## Resultados

Reunieron criterios de inclusión 20 pacientes a quienes se les realizó artroplastía total de cadera, que evolucionaron con proceso infeccioso activo profundo Grado II y III de Fitzgerald, y que se les realizó cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado con vancomicina.

Se identificó que la coxartrosis, fue la indicación de la ATC primaria más frecuente, seguida de la coxartritis, así como de la fractura de cadera. El mayor porcentaje de tiempo que transcurrió de la cirugía primaria al diagnóstico de la infección fue de un período de más de 25 meses (40%), seguido de un período comprendido entre los 6-24 meses (40%), y menor de 6 meses (Tabla 2). El agente

etiológico que se aisló con mayor porcentaje fue *S. aureus* (50%), seguido de *S. epidermidis* 5%, *Proteus mirabilis* 5%, *E. faecalis* 5%, *E. coli* 5%, *Enterobacter* 5%. La erradicación de la infección a la fecha de la última consulta fue de un 70%, no se erradicó la infección en 15%, y no está disponible el resultado en un 15%, siendo valorados clínicamente, estudios de laboratorio, radiografías y gammagrafías.

Se logró erradicar la infección en 70% de los pacientes. Al establecer una tabla de contingencia con resumen de procesamiento de los casos con pruebas de Chi cuadrada se establece que existe una relación de asociación estadística al comparar la cirugía de revisión con la fecha de última consulta y la erradicación de la infección con  $0.683$  y  $P > 0.07$  (Tabla 3).

## Discusión

Este estudio mostró que la cirugía de revisión en un tiempo con vancomicina fue eficaz para erradicar la infección en el 70% de los casos (14 pacientes). La incidencia de una infección postoperatoria profunda como complicación en la artroplastía total de cadera primaria en la década de los 70 era de un 7 a 10%. Actualmente ha disminuido al 1% debido a las modernas técnicas de asepsia quirúrgica<sup>29</sup> (purificación del aire y utilización de flujo laminar así como de ropa impermeable), al uso de antibióticos profilácticos, a la evolución en las técnicas de cementado, a la selección adecuada de pacientes y a la eliminación de focos infecciosos distantes (dentales, infecciones de vías urinarias, de piel, etc.).<sup>14</sup> Garvin K y Hanssen han demostrado que tanto la utilización de luz ultravioleta, como la disminución de tráfico en la sala quirúrgica han sido las causas para disminuir el índice de infecciones profundas a menos de 1% en la mayoría de los centros.<sup>14</sup> A diferencia de esta gran mejoría en el porcentaje de infecciones en la artroplastía primaria, en la cirugía de revisión la tasa se mantiene entre el 2% y el 4% (Morrey B, 1992).

Tabla 1. Análisis de frecuencias.

Edad	Estadísticos	
	Válidos	Perdidos
N	20	0
Media	62.80	
Mediana	64.50	
Moda	60 <sup>a</sup>	
Desv. Típ.	16.113	
Varianza	259.642	
Mínimo	25	
Máximo	87	

<sup>a</sup> Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

**Tabla 2. Frecuencias.**

Tiempo de operado al tiempo de infección.					
Válidos		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	0 a 6 meses	4	20.0	20.0	20.0
	6 a 24 meses	4	20.0	20.0	40.0
	> 25	8	40.0	40.0	80.0
	ND	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Dada la grave naturaleza de esta patología, es crucial el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado, ya que las infecciones que son detectadas y tratadas tardíamente tienen peores resultados, que aquellas que se detectaron y trataron de manera temprana (Garvin). En general, los organismos que son aislados con mayor frecuencia (90% de los casos): Son los cocos Gram positivos: *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*. Con relación de 2:1 (*S. epidermidis* - *S. aureus*) y en menor proporción *Streptococcus sp.*<sup>11,15,32</sup>

Los distintos agentes antimicrobianos tienen diferentes características de difusión, y los aminoglucósidos son los que aportan los niveles de antibiótico más altos y prolongados. A pesar de esta variabilidad, los antibióticos que se incluyen en el cemento deberían basarse en la sensibilidad del germen.<sup>4,12,13,18,19,21-23,25,26,30,31,34</sup>

La cirugía de revisión comprende la excisión amplia de tejidos blandos, extracción de los implantes y del cemento, reemplazo protésico utilizando cemento metilmetacrilato con antibiótico. Callaghan y col. efectuaron cirugías de revisión de cadera infectada en una sola etapa cuando existe una infección después de la artroplastía total de cadera con buenos resultados.<sup>9</sup>

La cirugía de revisión en dos tiempos descrita por Mc Donald es el tratamiento de elección entre los cirujanos ortopédicos norteamericanos. Ya que ofrece una tasa de éxito del 85% a los 5.5 años de la cirugía. Así como la reducción en la recidiva de infecciones cuando transcurren tres meses entre la extracción del implante infectado y la colocación de cemento medicado y la nueva intervención quirúrgica para colocar el implante definitivo.

La terapia adyuvante en forma de rosario de polimetilmetacrilato con antibiótico se ha utilizado para erradicar los microorganismos restantes. Aunque no existen estudios que demuestren claramente la efectividad de esta técnica; además de que se ha observado que se llegan a encapsular y el antibiótico no es liberado.<sup>16,37</sup>

La artroplastía de resección permanente tipo Girdlestone se considera el último recurso y se asocia con un mal resultado clínico, a pesar de su efectividad para la erradicación de infecciones. Se reserva para pacientes inmunodeprimidos que no pueden tolerar una cirugía de revisión de recambio, y que existe una gran destrucción ósea en donde no se pueda colocar un nuevo implante protésico o

**Tabla 3. De contingencia.**

Recuento		Erradicación de la infección			Total
		No	Sí	ND	
Qx. revisión a la última consulta	5 a 10	1	6		7
	10-20		6		6
	> 21	1	2		3
	ND	1		3	4
Total		3	14	3	20

Qx. Revisión a la última consulta.\* Erradicación de la infección.

que se encuentran en otras circunstancias que implican riesgo de reinfección.<sup>17,36</sup>

La cirugía de revisión con recambio de los componentes protésicos con cemento medicado es el tratamiento recomendado para la mayoría de las infecciones de reemplazo total de cadera.<sup>36</sup>

La acción farmacológica de la vancomicina es a nivel local como se ha demostrado en estudios experimentales de modelos de infección *in vitro* y en estudios en animales en donde la asociación con polimetilmetacrilato no tiene efectos colaterales ni sistémicos y ha demostrado ser más eficaz que por vía parenteral.<sup>8,37</sup>

Independientemente de cuál será el método quirúrgico para disminuir la carga patógena, todos los tratamientos implican terapia antibiótica parenteral, con un mínimo de 4 a 6 semanas en artroplastías infectadas. (Cuanto más virulento sea el microorganismo más agresivo debe ser la terapia antibiótica y más larga la duración del tratamiento complementándose posteriormente por vía oral, independientemente del tratamiento quirúrgico utilizado. Es recomendable la colaboración de un especialista en infecciones.<sup>4,8,11-13,15-32,34-37</sup>

Las principales condicionantes del tratamiento incluyen la capacidad física del paciente para soportar una gran intervención quirúrgica, el estado inmunitario del paciente, el grado de infección y el agente infeccioso, así como el grado de destrucción ósea del acetábulo que impide la colocación de un nuevo implante.

En el presente estudio encontramos que la cirugía de revisión en un tiempo con cemento medicado, asociado a la desbridación extensa, aseo enérgico ha resultado ser efi-

caz en el tratamiento de la artroplastía infectada. En un 70% de los pacientes, que concuerda con la literatura internacional, sobre todo de Europa<sup>16,17,20,28,35-37</sup> ya que en Estados Unidos se inclinan por el tratamiento de cirugía de revisión en dos tiempos.<sup>16,20,28,35,36</sup>

### Conclusiones

1. El agente patógeno principalmente aislado en cultivo de laboratorio en una infección tras una artroplastía total de cadera primaria en esta unidad es *S. aureus*.
2. Intervienen como factores de riesgo relativo a mayor infección la asociación de más de dos factores de riesgo en un 35%, sólo 5% tenían un solo factor de riesgo, 35% no tenían ningún factor de riesgo.
3. La cirugía de revisión en un tiempo, con cemento medicado con vancomicina, es eficaz para erradicar el proceso infeccioso, sin embargo es importante recalcar que debe ser asociado a desbridación extensa y aseo quirúrgico energético.  
Existe una relación de asociación estadística al comparar la cirugía de revisión con la fecha de última consulta y la erradicación de la infección con 0.683 y  $P > 0.07$ .
4. La cirugía de revisión en un tiempo con vancomicina fue eficaz para erradicar la infección en 14 pacientes (70%) y en 3 pacientes no se erradicó (15%). Con un seguimiento en la consulta externa en períodos de: 5-10 semanas (35%), 10-20 semanas (30%), + 21 semanas (15%). Esto debido a las normas institucionales de control de los pacientes en la consulta externa.

### Bibliografía

1. Abendschein W: Salvage of Infected Total Hip Replacement: Use of Antibiotic/ PMMA Spacer. *Orthopaedics* 1992; 15(2): 228-9.
2. Alfaro-Adricin J, Gill HS, Murray DW: Cement Migration after THR. A comparison of chanley elite and everter femoral stems using RSA. *J Bone Joint Surg (Br)* 1999; 81(1):30-4.
3. Aspenberg P, Herbertsson P: Periprosthetic bone resorption. Particles versus movement. *J Bone Joint Surg (Br)* 1996; 78(4): 641-6.
4. Barrack RL, Harris WH: The value of aspiration of the hip joint before revision total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1993; 75(1): 66-76.
5. Benjamin JB, Gie GA, Lee AJ, Ling RS, Volz RG: Cementing technique and effects of bleeding. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987; 69(4): 620-4.
6. Buchholz HW, Elson RA, Engelbretch E, Lodenkämper H, Röttger J, Siegel A: Management of deep infection of total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 1981; 63-B(3): 342-53.
7. Buchholz HW, Elson RA, Heinert K: Antibiotic-loaded acrylic cement: current concepts. *Clin Orthop* 1984; (190): 96-109.
8. Calhoun JH, Mader JT: Treatment of Osteomyelitis with a bio-gradable antibiotic implant. *Clin Orthop* 1997; (341): 206-214.
9. Callaghan JJ, Katz RP, Johnston RC: One Stage Revision Surgery of the Infected Hip. A minimum 10-year follow-up study. *Clin Orthop* 1999; (369): 139-43.
10. Carlsson AS, Josefsson G, Lindberg L: Revision with gentamicin impregnated cement for deep infections in total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60(8): 1059-64.

11. Cervantes I, Alegre F: Infección en la artroplastía total de cadera primaria. Tesis UNAM. Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" IMSS. México 2002.
12. Coventry MB: Treatment of infections occurring in total hip surgery. *Orthop Clin North Am* 1975; 6(4): 991-1003.
13. Chimento GF, Finger S, Barrack RL: Gram stain detection of infection during revision arthroplast. *J Bone Joint Surg* 1996; 78(5): 838-839.
14. Garvin KL, Hanssen AD: Infection After Total Hip Arthroplasty. Post, present, and future. *J Bone Joint Surg* 1995; 77(10): 1576-88.
15. Gristina H, Costerton J: Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. *J Bone Joint Surg* 1985; 67(2): 264-273.
16. Hanssen A, Rand A: Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1998; 80-A(6): 910-22.
17. Hendriks J, van Horn J, van der Mei H, Busscher H: Backgrounds of antibiotic loaded bone cement and prosthesis-related infection. Chapter 1. Biomaterials 2003.
18. Hill C, Flamant R, Mazas F, Evraud J: Prophylactic cefazolin versus placebo in total hip replacement: Report of a multicentre double-blind randomized trial. *Lancet* 1981; 1(8224): 795-796.
19. Johnson JA, Christie MJ, Sandler MP, Parks PF Jr, Homra L, Kaye JJ: Detection of occult infection following total joint arthroplasty using sequential technetium 99m HDP bone scintigraphy and indium 111 WBC imaging. *J Nucl Med* 1988; 29(8): 1347-1353.
20. Katz JN, Losina E, Barrett J, Phillips CB, Mahomed NN, Lew RA, et al: Association between hospital and surgeon procedure volume and outcomes of total hip replacement in the United States medicare population. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A(11): 1622-1629.
21. Kloos WE, Bannerman TL: Update on clinical significance of coagulase-negative staphylococci. *Clin Microbiol Rev* 1994; 7(1): 117-140.
22. Lonner JH, Desai P, Dicesare PE, Steiner G, Zuckerman J: The reliability of analysis of intraoperative frozen sections for identifying active infection during revision hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1996; 78(10): 1553-58.
23. Mauerhan DR, Nelson CL, Smith DL, Fitzgerald RH Jr, Slama TG, Petty RW, Jones RE, Evans RP: Prophylaxis against infection in total joint arthroplasty: One day of cefuroxime compared with three day of cefazolin. *J Bone Joint Surg* 1994; 76(1): 39-45.
24. McDonald DJ, Fitzgerald RH, Ilstrup DM: Two-stage reconstruction of a total hip arthroplasty because of infection. *J Bone Joint Surg* 1989; 71(6): 828-834.
25. Mirra JM, Amstutz HC, Matos M, Gold R: The pathology of the joint tissues and its clinical relevance in prosthesis failure. *Clin Orthop* 1976; (117): 221-240.
26. Morrey BF: Instability after total hip arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1992; 23(2): 237-248.
27. Neut D, van de Belt H, Stokroos I, van Horn J, van der Mei H, Busscher HJ: Biomaterial-associated infection of gentamicin loaded PMMA beads in orthopaedic revision surgery. *J Antimicrob Chemother* 2001; 47(6): 885-888.
28. Pagnano MW, McLamb LA, Trousdale RT. Primary and revision total hip arthroplasty for patients 90 years of age and older. *Mayo Clin Proc* 2003; 78(3): 285-188.
29. Paprosky W: Revision Total Hip arthroplasty. Monograph Series. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Rosemont Illinois. 2001.
30. Pring DJ, Henderson RG, Rivett AG, Krausz T, Coombs RR, Lavender JP: Autologous granulocyte scanning of painful prosthetic joints. *J Bone Joint Surg* 1986; 68(4): 647-652.
31. Reing CM, Richin PF, Kenmore PI: Differential bone-scanning in the evaluation of a painful total joint replacement. *J Bone Joint Surg* 1979; 61(6A): 933-936.

32. Robbins GM, Masri BA, Garbuz DS, Duncan CP: Primary total hip arthroplasty after infection. *Inst Course Lect* 2001; 50: 317-333.
33. Salcedo J, Hernandez-Rosas C, Meza G. Uso de Cemento Medicado en prótesis de cadera infectada. (Reporte preliminar). Tesis UNAM. Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" IMSS. 1998.
34. Spangehl MJ, Masri BA, O'Connell JX, Duncan CP: Prospective analysis of preoperative and intraoperative investigations for the diagnosis of infection at the sites of two hundred and two revision total hip arthroplasties. *J Bone Joint Surg* 1999; 81(5): 672-683.
35. Sterling GJ, Crawford S, Potter JH, Koerbin G, Crawford R: The pharmacokinetics of Simplex-tobramycin bone cement. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-B(5): 646-649.
36. Trippel SB: Antibiotic-impregnated cement in total Joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1986; 68(8): 1297-1302.
37. Wichelhaus TA, Dingeldein E, Rauschmann M, Kluge S, Dieterich R, Schäffer V, Brade V: Elution characteristics of vancomycin, teicoplanin, gentamicin and clindamycin from calcium sulphate beads. *J Antimicrob Chemother* 2001; 48(1): 117-119.

