

## VANCOMICINA IMPREGNADA EN CEMENTO ÓSEO EN LA PREVENCIÓN DE INFECCIÓN DE ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA PRIMARIA\*

*Luis Vásquez Arbildo<sup>1</sup>, José Rodríguez Ghinciulescou<sup>2</sup>, Renán Vargas Morales<sup>3</sup>, Katherine Lozano Peralta<sup>4</sup>*

### RESUMEN

**Introducción.** La infección profunda después de una artroplastia total es una de las complicaciones más devastadoras. El cemento óseo impregnado de antibiótico es un coadyuvante bien aceptado para el tratamiento de una infección establecida. Sin embargo, la función que cumple a la hora de prevenir la infección continúa siendo controvertida debido a los problemas de farmacoresistencia, eficacia y costo.

---

\* Recibido: 21 de setiembre del 2015; aprobado: 15 de diciembre del 2015.

1 Traumatólogo. Egresado Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

2 Traumatólogo. Hospital Regional de Trujillo. Docente de la Facultad de Medicina UNT.

3 Traumatólogo. Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Magíster en Docencia Universitaria. Doctor en Planificación y Gestión. Docente de la Facultad de Medicina UPAO.

4 Cirujana general y laparoscópica. Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Docente de la Facultad de Medicina UPAO.

**Objetivo.** Determinar la eficacia del uso de vancomicina impregnada en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria.

**Material y método.** Estudio observacional, analítico, de cohortes histórico. Se revisaron 135 historias clínicas de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray en el período enero de 2008 a diciembre 2012.

**Resultados.** La incidencia de infección protésica en pacientes con uso de vancomicina impregnado en cemento óseo fue de 1,9% y en los que se usó cemento solo, fue 3,6%, sin asociación estadísticamente significativa (RR=0,53 (IC 95%, 0,06-4,98),  $p>0,05$ ).

**Conclusión.** El uso de vancomicina impregnado en cemento óseo no es eficaz en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria.

**Palabras clave:** Vancomicina, Cemento óseo, Infección protésica, Rodilla.

## ***VANCOMYCIN IMPREGNATED BONE CEMENT IN THE PREVENTIO OF INFECTION IN PRIMARY TOTAL KNEE ARTHROPLASTY***

### **ABSTRACT**

**Introduction.** Deep infection after total hip arthroplasty is one of the most devastating complications. The antibiotic loaded bone cement is a well accepted adjuvant for the treatment of an established infection. However, a role in preventing infection remains controversial due to the problems of drug resistance, and cost effectiveness.

**Objective.** To determine the efficacy of vancomycin impregnated bone cement in the prevention of infection in primary total knee arthroplasty.

**Material and methods.** Observational, analytical, historical cohort study. Hundred thirty five medical records of patients undergoing primary total knee arthroplasty at Victor Lazarte Echegaray Hospital during the period January 2008 to December 2012 were reviewed. Results: The incidence of prosthetic infection in patients using impregnated vancomycin in bone cement was 1.9% and the only cement used was 3.6%, not statistically significant association (RR=0.53 (95% CI, 0.06-4.98),  $p>0.05$ ).

**Conclusion.** The use of vancomycin impregnated bone cement is not effective in preventing infection in primary total knee arthroplasty.

**Key words:** Vancomycin, bone cement, prosthetic infection, knee.

## INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un método seguro y eficaz en el tratamiento de la gonartrosis severa de rodilla. Sin embargo, existen varias complicaciones que pueden dar lugar al fracaso de la cirugía e incluso, poner en riesgo el miembro intervenido y la vida del paciente. La infección profunda es una de las complicaciones más graves; en los trabajos más recientes las tasas de infección varían entre 1% y 2%.<sup>1-3</sup> Esta complicación es un reto para el cirujano ortopédico, siendo muy difícil y prolongada. Para el paciente es un deterioro de su estado funcional, físico y mental; y para las instituciones sanitarias, un impacto económico muy alto. El coste aproximado de cada caso es de unos 70 000 dólares americanos.<sup>4,5</sup>

Hay varios factores que aumentan el riesgo de infección relacionados con el paciente o con la intervención. La artritis reumatoide, la diabetes mellitus, los tratamientos inmunosupresores, la psoriasis y las infecciones previas en la rodilla, son los factores de riesgo más relacionados con la infección de una ATR.<sup>3</sup>

Bengston et al,<sup>6</sup> en una serie de 12118 rodillas, encontraron una tasa de infecciones del 4,4% en los pacientes con artritis reumatoide, frente al 1,7% en los que padecían artrosis primaria. Los pacientes con diabetes mellitus tienen un riesgo de infección del 7%, mientras que en rodillas con intervenciones previas el riesgo está entre el 2,5% y el 3,5%.<sup>6</sup> Algunos factores perioperatorios también contribuyen en el aumento de la contaminación bacteriana precoz, pero están bajo el control del cirujano, mientras que los relacionados con el paciente escapan a dicho control. La cantidad de microorganismos dentro del quirófano está relacionada directamente con el número de personas que circulan por él. Cada individuo emite entre 1 000 y 10 000 microorganismos por minuto y el número de unidades formadoras de colonias es 34 veces superior en un quirófano ocupado que si está vacío.<sup>7</sup> La ropa del personal de quirófano puede afectar de forma significati-

va el riesgo de infección. El uso de trajes de papel con escafandra reduce la contaminación hasta en un 69%.<sup>7</sup>

El cemento óseo impregnado de antibiótico es un coadyuvante bien aceptado para el tratamiento de una infección establecida. Sin embargo, la función que cumple a la hora de prevenir la infección continúa siendo controvertida debido a los problemas de farmacoresistencia, eficacia y costo.<sup>8</sup>

La experiencia clínica obtenida en las últimas tres décadas junto con datos de varios estudios experimentales conforman la base fundamental para el uso de cemento óseo impregnado de antibiótico como método profiláctico para disminuir la prevalencia de infección periprotésica profunda.<sup>9,10</sup> Por ejemplo, en un estudio de elución de antibióticos a partir de cemento óseo Simplex(R), que incluía cefazolina (4,5 g por 40 g de cemento en polvo), clindamicina (6 g por 40 g de polvo), tobramicina (9,8 g por 40 g de polvo), vancomicina (4 g por 40 g de polvo), entre otros; la clindamicina, la vancomicina y la tobramicina presentaron buenas características de elución hacia el hueso y el tejido de granulación circundantes. Además, aparentemente la vancomicina es menos tóxica para los osteoblastos que la cefazolina o los aminoglucósidos.<sup>10</sup>

Conocemos solo tres estudios aleatorizados prospectivos que evaluaron la eficacia del cemento óseo impregnado de antibiótico para la artroplastia primaria.<sup>11-13</sup>

En un estudio aleatorizado prospectivo de 340 artroplastias totales de rodilla primarias<sup>11</sup>, se utilizó cemento óseo impregnado de cefuroxima para la fijación de 178 rodillas (Grupo 1) y cemento simple para 162 rodillas (Grupo 2). No hubo infecciones profundas en el Grupo 1, mientras que sobrevino una infección profunda en 5 (3,1%) de las 162 rodillas del Grupo 2 ( $p=0,0238$ ). El análisis adicional reveló que todas las infecciones afectaron a pacientes que padecían diabetes mellitus, 5 (14%) de 37 pacientes ( $p=0,021$ ).<sup>14</sup>

En lo que creemos que fue el primer estudio retrospectivo sobre cemento óseo impregnado de antibiótico, una tasa de infección del 6% en un grupo de referencia histórica de artroplastias practicadas sin cemento impregnado de antibiótico se redujo a alrededor del 2% después de 1 655 artroplastias efectuadas con cemento óseo Palacos<sup>(R)</sup> impregnado de gentamicina.<sup>15</sup>

Sobre la base de estos estudios retrospectivos, el cemento óseo impregnado de antibiótico sería eficaz para la profilaxis de la infección bacteriana en pacientes tratados con artroplastia total de rodilla.

Las principales preocupaciones respecto del cemento óseo impregnado de antibiótico son la posibilidad de efectos perjudiciales sobre las características mecánicas o estructurales del polimetilmetacrilato cuando se mezclan antibióticos<sup>16</sup>, la toxicidad sistémica relacionada con altos niveles de antibióticos eludidos del cemento, las reacciones alérgicas al antibiótico específico empleado, la aparición de bacterias farmacorresistentes y el costo.<sup>15</sup>

El agregado de antibiótico en polvo al cemento óseo ha mostrado reducir de manera sustancial la resistencia al cizallamiento del cemento<sup>16</sup>, un factor que influiría en la formación de grietas en situaciones de carga dinámica prolongada. Sin embargo, hasta la fecha, los estudios clínicos no han revelado un aumento de la tasa de aflojamiento mecánico con el uso de cemento óseo impregnado de antibiótico en bajas dosis.<sup>15</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

La interrogante fundamental es si en la era actual de artroplastia con una tasa sumamente baja de infección, los beneficios de la profilaxis con cemento óseo impregnado de antibiótico son superados por las desventajas vinculadas con su uso de rutina. El objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la vancomicina impregnada en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de

rodilla primaria en un medio donde los factores protectores no están presentes (carencia de trajes con escafandras) o son inadecuados (excesivo personal en quirófano).

## **PROBLEMA**

¿Es eficaz el uso de vancomicina impregnado en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria?

## **HIPÓTESIS**

H<sub>1</sub>: El uso de vancomicina impregnado en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria es eficaz.

H<sub>0</sub>: El uso de vancomicina impregnado en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria no es eficaz.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar la eficacia del uso de vancomicina impregnado en cemento óseo en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria.

### **Específicos**

1. Determinar la tasa de infección luego de artroplastia total de rodilla primaria con uso de vancomicina impregnado en cemento óseo.
2. Determinar la tasa de infección luego de artroplastia total de rodilla primaria con uso de cemento óseo solo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Es un estudio analítico de corte longitudinal, retrospectivo, de casos y controles. Realizamos el muestreo aleatorio simple. La población estuvo constituida por historias clínicas de 135 pacientes, duran-

te el periodo de enero 2008 a diciembre 2012, según criterios de inclusión (Historias clínicas de pacientes: de ambos sexos, adultos, intervenidos de artroplastia total de rodilla primaria, con controles por consultorio externo de traumatología) y de exclusión (historias clínicas incompletas). Para la tabulación y procesamiento de datos creamos una base de datos en el programa Microsoft Excel 2007 y el programa SPSS Versión 17.0. Utilizamos tablas de distribución de frecuencias de una y doble entrada con sus valores absolutos y relativos. Se aplicaron los estadísticos de Chi cuadrado ( $p < 0,05$ ). Para determinar la fuerza de asociación del factor se calculó su riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza al 95%.

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS OPERACIONALES

**Vancomicina impregnada en cemento óseo:** mezcla de 2 gramos de vancomicina, añadido al componente en polvo de cemento óseo; luego se añade el disolvente líquido y se mezcla manualmente. Se usa en pacientes en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray desde el año 2005.

**Infección protésica.** La sospecha clínica combinada con pruebas de laboratorio (hemograma, VSG), estudios radiológicos (osteólisis), aspiración (gram y cultivo) y, finalmente, los cortes histológicos (reacción inflamatoria), nos permiten llegar a un diagnóstico correcto. En nuestro estudio consideraremos a aquellos pacientes que tuvieron controles por consultorio externo luego de la artroplastia total de rodilla primaria y que en sus historias clínicas presentan datos de al menos una de las siguientes manifestaciones: presencia de al menos un cultivo positivo en los casos de gérmenes de alta virulencia (*Staphylococcus aureus*, especies de estreptococos o bacterias gram negativas); otros cultivos positivos para otros patógenos de baja virulencia (estafilococos coagulasa negativos o especies de *Propionebacterium*); hallazgos anatomopatológicos compatibles con signos de inflamación aguda en el tejido intraarticular; tejido purulento evidente; fístula activa.<sup>18</sup>

## RESULTADOS

Tabla 1

### ARTOPLASTIAS DE RODILLA PRIMARIAS EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE GONARTROSIS SEGÚN SEXO Y PROMEDIO DE EDAD

	Masculino	Femenino	Total
Pacientes	57 (42,2%)	78 (57,8)	135 (100%)
Edad (promedio)	69 años	70 años	70 años

Fuente: Archivo de Historias Clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

Tabla 2

### USO DE VANCOMICINA IMPREGNADA EN CEMENTO ÓSEO EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA PRIMARIA Y SU ASOCIACIÓN CON LA PREVENCIÓN DE INFECCIÓN PROTÉSICA

Uso de vancomicina impregnada en cimento óseo	Infección protésica				Total	
	Si		No			
	Nº	%	Nº	%		
Si	1	1,9%	51	98,1%	52	100%
No	3	3,6%	80	96,4%	83	100%
Total	4	3%	131	97%	135	100%

$X^2=0,3181$      $P=0,5728$      $RR=0,53$      $IC\ 95\%: 0,06-4,98$

Fuente: Archivo de Historias Clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

Tabla 3

**FACTORES DE RIESGO DE INFECCIÓN PROTÉSICA EN  
PACIENTES TRAS ARTOPLASTIA DE RODILLA PRIMARIA**

	Diabetes mellitus (DM)	Artritis reumatoide (AR)	Sin DM ni AR	Total
Grupo de estudio (vancomicina en el cemento óseo)	5	2	45 (1)	52 (1)
Grupo control (cemento óseo sólo)	7	3	73 (3)	83 (3)
Total	12	5	118 (4)	135 (4)

Entre paréntesis ( ): número de pacientes con infección protésica.

Fuente: Archivo de Historias Clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran una edad promedio de 70 años en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria similar al reportado por Chiu<sup>11</sup> y Francescoli<sup>19</sup> con un promedio de 69 y 71 años, respectivamente. Además, predominio del sexo femenino con 78 casos (58%) sobre el sexo masculino con 57 casos (42%), similar a los reportados por Francescoli<sup>19</sup> con 60% y 40%, respectivamente.

Por otro lado, nuestro estudio muestra una menor incidencia de infección protésica en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria, en donde se usó vancomicina impregnada en cemento óseo; la incidencia de infección protésica en pacientes en los que se usó cemento sin antibiótico fue de 3,6%, similares a los reportados por Chiu<sup>11</sup> y Gandhi<sup>20</sup>, ambos con 3,1%; y la incidencia de infección protésica en pacientes en los que se usó cemento con antibiótico fue 1,9%, similar al reportado por Gandhi<sup>20</sup> con 2,2%; Bohm,<sup>21</sup> con 1,5%; y Namba<sup>22</sup> con 1,4%; sin embargo, difiere de las incidencias obtenidas por Chiu<sup>11</sup> con 0,0%; Qadir,<sup>23</sup> con 0,61% y Srivastav,<sup>24</sup> con 0,9%.

La diferencia del trabajo de Chiu<sup>11</sup> con el nuestro es el tamaño de su población, que incluyó 340 pacientes, a diferencia de los 135 de nuestro estudio; además, ellos reportan un porcentaje mucho mayor de diabéticos 23%, a diferencia del 8,9% de nuestro estudio; el análisis adicional en ese estudio reveló que todas las infecciones afectaron a pacientes que padecían diabetes mellitus (14%). Esto difiere con nuestro estudio, en donde ninguno de los diabéticos sufrió infección protésica. La poca cantidad de diabéticos en nuestro estudio, aunado a que todos estos tuvieron un buen control de su enfermedad antes de la cirugía, explicaría este hecho (el pequeño número de pacientes de nuestro estudio impide extraer alguna conclusión específica basada en estos datos). No obstante, existen muchos trabajos como los realizados por Namba<sup>25</sup> y Wu,<sup>26</sup> que demuestran una relación estadísticamente significativa entre diabetes mellitus e infección protésica de rodilla.

Por otro lado, en nuestro estudio encontramos un riesgo relativo del uso de vancomicina impregnada en cemento óseo de 0,53 (IC 95%, 0,06-4,98), de manera similar a lo reportado por Wang,<sup>27</sup> con un RR=0,42 (IC 95%, 0,04-4,53) y Moqueen,<sup>12</sup> con un RR=0,51 (IC 95%, 0,05-5,57); sin embargo, mediante el análisis estadístico, observamos que el intervalo de confianza al 95% incluye a la unidad; por tanto, no es estadísticamente significativo.

Por lo expuesto, concluimos que el uso de vancomicina impregnada en cemento óseo en la artroplastia de rodilla primaria no debe ser usado como método profiláctico para disminuir la prevalencia de infección periprotésica profunda. En la actualidad, la única indicación aprobada por la FDA sobre el uso de cemento óseo impregnado de antibiótico en bajas dosis es solo para la segunda etapa de una revisión articular total en dos tiempos, después de la extracción de la prótesis original y la erradicación de la infección periprotésica activa.<sup>15</sup>

## **CONCLUSIONES**

1ª La tasa de infección protésica en pacientes con uso de vancomicina impregnada en cemento óseo en artroplastia total de rodilla primaria fue de 1,9%.

2ª La tasa de infección en pacientes con uso de cemento solo en artroplastia total de rodilla primaria fue de 3,6%.

3ª Por lo tanto, el uso de vancomicina impregnada en cemento óseo no es eficaz en la prevención de infección en la artroplastia total de rodilla primaria.

## **RECOMENDACIONES**

1ª Realizar estudios que incluyan una mayor población de pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria, y de esa manera se pueda realizar análisis de la mayor cantidad de factores de riesgo y factores protectores asociados a infección protésica.

2ª Elaborar guías o protocolos internacionalmente validadas según Medicina Basada en Evidencias.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Asaid R., Williams I., Hyde D. Infection rates following hip and knee joint arthroplasty: large referral center versus a small elective-only hospital. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2013 [citado el 20 Feb 2013]; 23:165-68. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23412447>
2. Parvizi J., Ghanern E., Sharkey P. Diagnosis of infected total knee: findings of a multicenter database. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2008 [citado el 20 Feb 2013]; 466:2628-33. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18781372>
3. Rand J.A. Complicaciones sépticas de la artroplastia total de rodilla. En: *Artroplastia de rodilla*. Ordoñez J., Munuera L. (eds). Panamericana, Madrid 2001:253-68.

4. Gallo J., Smizanský M., Radová L. Comparison of therapeutic strategies for hip and knee prosthetic joint infection. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* [Internet]. 2009 [citado el 20 Feb 2013];76(4):302-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19755054>
5. Lavernia C., Lee D., Hernandez V. The increasing financial burden of knee revision surgery in the United States. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2006 [citado el 20 Feb 2013]; 446:221-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16672891>
6. Bengtson S., Knurson K., Lidgren L. Treatment of infected knee arthroplasty. *Clin Orthop* [Internet]. 1989 [citado el 20 Feb 2013]; 245:173-78. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2752619>
7. Rand J. Sepsis following total knee arthroplasty. En: Rand J.A. (ed). *Total knee arthroplasty*. New York: Raven Press, 1993; 349-75.
8. Hanssen A. Prophylactic use of antibiotic bone cement: an emerging standard - in opposition. *J Arthroplasty* [Internet]. 2004 [citado el 20 Feb 2013]; 19:73-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15190554>
9. Nijhof M., Dhert W., Fleer A. Prophylaxis of implant-related staphylococcal infections using tobramycin-containing bone cement. *J Biomed Mater Res* [Internet]. 2000 [citado el 20 Feb 2013];52:754-61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11033559>
10. Bertazzoni E., Caveiari C., Benini A. Release of antibiotics from polymethylmethacrylate cement. *J Chemother* [Internet]. 2002 [citado el 20 Feb 2013];14:492-500. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12462429>
11. Chiu F., Chen C., Lin C. Cefuroxime-impregnated cement in primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized study of three hundred and forty knees. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:759-62.
12. McQueen M., Littlejohn A., Hughes S. A comparison of systemic cefuroxime and cefuroxime loaded bone cement in the prevention of early infection after total joint replacement. *Int Orthop* [Internet]. 1987 [citado el 20 Feb 2013];11:241-3. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3623762>
13. Josefsson G., Kolmert L. Prophylaxis with systematic antibiotics versus gentamicin bone cement in total hip arthroplasty. A ten-year survey of 1,688 hips. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 1993 [citado el 20 Feb 2013];292 :210-214. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8519111>

14. Chiu F., Lin C., Chen C. Cefuroxime-impregnated cement at primary total knee arthroplasty in diabetes mellitus. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2001[citado el 20 Feb 2013];83:691-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11476307>
15. Jiranek W., Hanssen A., Greenwald A. Antibiotic-loaded bone cement for infection prophylaxis in total joint replacement. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(11):2487-500.
16. Galasso O., Mariconda M., Calonego G. Physical, mechanical and pharmacological properties of coloured bone cement with and without antibiotics. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 2011[citado el 20 Feb 2013]; 93(11):1529-36. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22058307>
17. Mormontoy W. Elaboración del protocolo de investigación. 1ª ed. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 1993.
18. Rodríguez E., Gómez P. Infección protésica de rodilla. *Patología del Aparato Locomotor*. 2007;5 Supl. I: 47-57.
19. Francescoli L., Costa F., Filomeno P. Abordaje parapatelar interno versus abordaje subvasto en la artroplastia total de rodilla. *Rev Méd Urug* 2013; 29(3):147-157.
20. Gandhi R., Razak F., Pathy R. Antibiotic bone cement and the incidence of deep infection after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2009 [citado el 10 May 2014];24(7):1015-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18823748>
21. Bohm E., Zhu N., Gu J. Does adding antibiotics to cement reduce the need for early revision in total knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2014 [citado el 10 May 2014] 472(1):16-8. Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23884803>
22. Namba R., Chen Y., Paxton E. Outcomes of routine use of antibiotic-loaded cement in primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2009 [citado el 10 May 2014];24(6 Suppl):44-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19577881>
23. Qadir R., Sidhu S., Ochmier J. Risk Stratified Usage of Antibiotic-Loaded Bone Cement for Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* [Internet]. 2014 [citado el 10 May 2014];5:146-56. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24703363>

24. Srivastav A., Nadkarni B., Srivastav S. Prophylactic use of antibiotic-loaded bone cement in primary total knee arthroplasty: Justified or not? *Indian J Orthop* [Internet]. 2009 [citado el 10 May 2014];43(3):259-63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19838348>
25. Namba R., Inacio M., Paxton E. Risk factors associated with deep surgical site infections after primary total knee arthroplasty: an analysis of 56,216 knees. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2013 [citado el 10 May 2014];95(9):775-82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23636183>
26. Wu C., Qu X., Liu F. Risk factors for periprosthetic joint infection after total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in chinese patients. *PLoS One* [Internet]. 2014 [citado el 10 May 2014];9(4):53-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24748009>
27. Wang J., Zhu C., Cheng T. A Systematic Review and Meta-Analysis of Antibiotic-Impregnated Bone Cement Use in Primary Total Hip or Knee Arthroplasty. *PLoS ONE* [Internet]. 2013 [citado el 10 May 2014];8(12):27-34. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24349353>