

## Artículo original

## Tratamiento para artroplastías totales de cadera infectadas: 3 tiempos quirúrgicos en un período de hospitalización (técnica T-3/1)

Gómez-García F,\*\*\* Espinosa-Mendoza RL,\*\* Nava-García A\*\*

Hospital Ángeles Mocol

**RESUMEN.** *Antecedentes:* El impacto de una infección articular periprotésica crónica, la variabilidad en los índices de recidiva y la falta de consenso en cuanto a cuál es la mejor forma para tratarla obligan a buscar alternativas. ¿Tiene la alternativa aquí propuesta una tasa de recidiva al menos igual o menor que los métodos ahora usados? *Material y métodos:* Se estudiaron retrospectivamente 15 pacientes adultos. Analizamos variables relacionadas con el huésped, implante, germen, diagnóstico y la tasa de recidiva. Se describe el protocolo de tratamiento y la técnica quirúrgica. *Resultados:* De los 15 pacientes uno se perdió cuando cumplió 48 meses de seguimiento. En otro se retiró definitivamente el implante. Dos fallecieron a los 36 y 40 meses después del recambio y en uno había duda de reinfección. Tres presentaron recidiva y fueron reintervenidos con la misma técnica. Al final del seguimiento 100% de los pacientes vivos se encontraban asintomáticos. *Conclusiones:* La técnica T-3 en 1 (3 tiempos quirúrgicos en un solo período de hospitalización) ofrece resultados comparables con los índices de éxito en recambios en uno o dos tiempos. La principal ventaja es que hay una mayor seguridad de haber efectuado una limpieza efectiva, lo que permite iniciar una rehabilitación inmediata sin tener que esperar semanas o meses para un reimplante definitivo como en el recambio en dos tiempos. Cada paciente debe tratarse en forma individual según los factores de riesgo de recidiva y las recomendaciones por parte de los paneles de

**ABSTRACT.** *Background:* The impacts of chronic periprosthetic joint infection, variability in rates of recurrence and the lack of consensus as to what is the best way to treat it, require using alternatives. Does the alternative proposed here has a recurrence rate at least equal to or less than the methods used now? *Material and methods:* We were retrospectively studied 15 adult patients and analyze variables related to the host, implant, germ, diagnosis and recurrence rate. The surgical technique treatment protocol it's described. *Results:* Of the 15 patients, one was lost when he was 48 months follow up. In another the implant is definitely retreat. 2 died at 36 and 40 months after the replacement, there was doubt one of reinfection. Three recurred and were re-operated with the same technique. At follow-up cut, 100% of living patients are asymptomatic with out recurrence. *Conclusions:* The T-3 in 1 surgical technic (three times in one period of hospitalization) provides comparable results with success rates in one or two times. The main advantage is that there is greater confidence that you have making effective cleaning, launch an immediate rehabilitation, without having to wait weeks or months for a definitive reimplantation as 2 times replacement. Each patient should be treated individually according to risk factors of recurrence and recommendations made by expert panels. A decision table is proposed to prescribe eradication techniques currently available.

### Nivel de evidencia: IV

\* Profesor Titular de Ortopedia. Universidad La Salle en el Hospital Ángeles Mocol. Académico Emérito, Academia Mexicana de Cirugía.

\*\* Staff Médico de Ortopedia, Hospital Ángeles Mocol.

*Dirección para correspondencia.*

Acad. Dr. Felipe Gómez García

Calle Gregorio V. Gelati Núm. 29, consultorio 003, Torre Ángeles, Col. San Miguel Chapultepec, CP 11850, Del. Miguel Hidalgo, CDMX.

E-mail: sla@prodigy.net.mx

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

**expertos. Se propone una tabla de decisiones para prescribir las técnicas de erradicación actualmente disponibles.**

**Palabras clave:** Infección periprotésica, tratamiento, artroplastia de revisión de cadera.

**Key words:** Periprosthetic infection, treatment, revision hip arthroplasty.

## Introducción

El impacto de una infección protésica articular en cadera (IAP) en la calidad de vida, morbilidad, mortalidad, dinámica sociofamiliar y economía es fuerte, por lo que es imperativo establecer métodos y estrategias eficientes y rentables de diagnóstico y tratamiento que permitan erradicar la infección, prevenir su recurrencia, minimizar las secuelas y rehabilitar a los pacientes con la mayor rapidez, menor disfunción y dolor posibles.<sup>1,2,3</sup>

La revisión por infección en uno o dos tiempos han sido los tratamientos más utilizados por la comunidad ortopédica para tratar este problema; no obstante, no hay consenso en cuál es la mejor. En Europa la revisión en un tiempo se utiliza ampliamente, aunque predomina el tratamiento en dos etapas;<sup>4</sup> en América se prefiere hacerlo en dos tiempos, pero recientemente se ha planteado que es necesario reexaminar esta modalidad, ya que las tasas de éxito podrían estar sobreestimadas.<sup>5</sup> Un enfoque actual es analizar los factores modificables que influyen en el éxito o fracaso en la erradicación de la infección;<sup>6</sup> sin embargo, también deben revisarse factores demográficos, comorbilidades, tipo de microorganismo, microbiología, resistencia antimicrobiana, resultados de los diversos tipos de tratamiento, etc., aunque en forma simultánea deben explorarse otras alternativas de tratamiento que nos ayuden a luchar contra este problema.

La búsqueda de alternativas para el tratamiento de IAP es lo que ha inspirado la presente investigación en una modalidad que hasta donde sabemos no ha sido explorada. La pregunta que motivó esta conducta terapéutica es saber lo siguiente: ¿la técnica de retirar-reimplantar una prótesis infectada en tres tiempos quirúrgicos y un solo período de hospitalización tiene ventajas adicionales a las actualmente disponibles? En el presente estudio se analizan los resultados a mediano y largo plazo de una corta serie de casos tratados por un solo equipo quirúrgico en el cual se empleó la técnica a la que llamaremos «Técnica 3 en 1» (T-3 en 1).

## Material y métodos

Se estudiaron retrospectivamente 15 pacientes adultos portadores de infecciones articulares periprotésicas crónicas de cadera, con uno o varios tratamientos fallidos. Se analizaron variables relacionadas con el huésped, el implante, el germen, el diagnóstico, la erradicación de la infección y con el procedimiento quirúrgico (*Tabla 1*). Se excluyeron

los pacientes tratados en uno o dos tiempos y sólo se reportaron los tratados con T-3 en 1 atendidos por un mismo equipo quirúrgico conforme al protocolo que se muestra en la *figura 1*.

### Técnica quirúrgica T-3 en 1

**Primer tiempo.** Después de colocar un catéter central o periférico y efectuar protocolos formales de asepsia y antisepsia, abordar la cadera por la vía más conveniente y tomar muestras de tejido para cultivo en diversos sitios, se inicia el tratamiento antimicrobiano según tipo de germen y sensibilidad antibiótica (si se tiene disponible). En los casos en los que se obtuvieron cultivos positivos antes del inicio del tratamiento quirúrgico, la prescripción antimicrobiana se da según los resultados de los estudios microbiológicos, utilizando siempre dos antibióticos específicos simultáneos. En el caso de germen no identificado se utilizan dos antibióticos de amplio espectro. Cuando el paciente haya estado tomando antimicrobianos, éstos se suspenden por lo menos dos semanas antes del inicio del tratamiento quirúrgico. En

**Tabla 1. Variables analizadas en este estudio.**

- a) Relacionadas con el huésped:
  - Demográficas. Edad, sexo, talla y peso
    - Tiempo de seguimiento en meses
    - Pérdida de seguimiento
    - Tiempo postoperatorio antes de la pérdida del seguimiento
    - Localización del paciente en consultorio o telefónicamente haciendo las siguientes preguntas:
      - ¿Conserva la prótesis con infección?
      - Conserva la prótesis sin infección
      - Falleció con la prótesis sin infección
      - Falleció con la prótesis infectada
- b) Relacionadas con el tipo de implante
  - Artroplastia total cementada
  - Artroplastia total no cementada
  - Artroplastia total híbrida
  - Hemiarthroplastia no cementada
  - Hemiarthroplastia híbrida
- c) Relacionadas con el germen
  - Tipo de germen
  - Fue posible o no identificarlos
- d) Relacionadas con la definición de infección
  - Con o sin fistula
  - Con o sin absceso
  - Con o sin datos clínicos cutáneos de inflamación
  - Laboratorio (BH, VSG, PCR)
- e) Relacionadas con la recidiva de la infección

## Protocolos para identificación del germen y evaluación de riesgos quirúrgicos

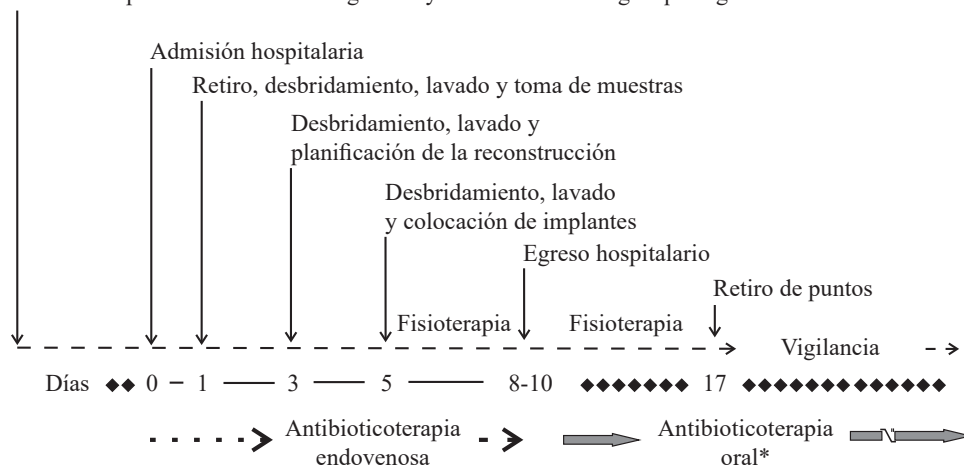


Figura 1.

\* Los antibióticos se continúan hasta que la clínica, Rx y marcadores (PCR y VSG) se normalicen.

Protocolo de tratamiento técnica 3 en 1.

este tiempo quirúrgico el principal objetivo es retirar **todos** los componentes del implante y efectuar una limpieza, desbridamiento e irrigación exhaustivos. El término exhaustivo implica el retiro de todo el material endoprotético y del tejido óseo y blando con sospecha de infección, sin importar la cantidad del tejido removido. La irrigación se efectúa con abundantes líquidos a baja presión (jeringa asepto). La decisión de la extracción de los implantes femorales con o sin osteotomía extendida o a través de una ventana ósea subtrocantérica se hizo dependiendo de las dificultades del retiro (por ejemplo se empleó la osteotomía extendida cuando había un componente prótesis con protrusión acetabular, en implantes acetabulares francamente encarcelados por tejido fibroso o cuando había una prótesis aún estable pero con riesgo de fractura durante los intentos de extracción sin osteotomía), también se efectuaron osteotomías de ventanas cortas o tan amplias como fuera necesario, cuando había dudas razonables de poder limpiar con eficiencia el túnel medular, en especial para el retiro de cemento bien adherido o los nichos de bacterias de difícil acceso. La herida se cierra formalmente dejando uno o dos drenajes de Redon. Se toman radiografías de control postoperatorio para calificar defectos óseos y huesos remanentes y se envía al paciente a una Unidad de Cuidados Intermedios y las muestras de líquidos o tejidos al laboratorio o a anatomía patológica.

**Segundo tiempo.** Este tiempo tiene como principales objetivos revisar la calidad de la limpieza previa, eliminar los tejidos remanentes con sospecha de infección y los componentes protéticos o de osteosíntesis que por alguna causa no pudieron retirarse en el primer tiempo y planificar *in vivo* la reconstrucción. En todos los tiempos quirúrgicos se siguen estrictamente los protocolos de asepsia y antisepsia acostumbrados para una cirugía primaria aséptica. En este tiempo quirúrgico es deseable hacer simulaciones de reconstrucción protésica con los implantes de prueba previamente planificados poniendo especial cuidado en la estabilización, la prótesis y en los riesgos de hundimiento o

Tabla 2. Tipo de implante utilizado.	
Tipo de implante	n
ATC híbrida (vástago cementado)	5
ATC no cementada	4
Hemiartróplastia cementada	4
ATC cementada	1
Hemiartróplastia universal cementada	1

luxación. Debe hacerse una estimación de los requerimientos de injertos y herramientas apropiadas para contenerlos y fijarlos. La herida se cierra formalmente dejando uno o dos drenajes de Redon.

**Tercer tiempo.** Los objetivos de esta parte del protocolo son reforzar la limpieza y reconstruir la cadera con los implantes e injertos óseos apropiados.

## Resultados

En el año 2000 se inició este tipo de tratamiento. Se han tratado 15 pacientes adultos con edad promedio 70.8 años DE  $\pm 10.2$  años y rango 40-82 años. Seis fueron hombres y nueve mujeres. Se dio seguimiento a 12/15 hasta junio de 2015. Un caso se perdió cuando cumplió 48 meses de seguimiento; dos fallecieron, se les dio seguimiento entre 36 y 40 meses. En el caso perdido y en los decesos no había infección activa hasta el momento que terminó el seguimiento. El promedio de seguimiento fue de seis años con un rango de 1 a 15 años.

Con relación al tipo de implante utilizado (Tabla 2), en 11 de los 15 casos se observó presencia de cemento.

En cuanto a los gérmenes infectantes, en 6/15 pacientes (40%) no fue posible identificarlos. En 9/15 se aislaron estafilococos aureus y/o epidermidis y en 4/15 los cultivos mostraron más de un germen.

Con relación al diagnóstico de infección, ocho tuvieron fístula, 12 presentaron abscesos y todos tenían evidentes

signos de inflamación local. La punción para la búsqueda de gérmenes fue positiva en 9/15 casos. Los marcadores inflamatorios de velocidad de sedimentación globular (VSG) y proteína «C» reactiva (PCR) estuvieron elevados en todos los casos; las biometrías hemáticas no mostraron alteraciones significativas.

El desenlace del seguimiento al momento de corte del estudio es el siguiente: dos casos fallecieron, ambos con prótesis, uno sin infección y otro con infección dudosa. Otro caso terminó en retiro definitivo del implante (Girdlestone) y hasta el momento se encuentra sin recidiva de la infección. En tres casos se presentó recidiva en forma mediata (antes de seis meses); en estos pacientes se repitió el tratamiento T-3 en 1 y hasta el momento se encuentran sin recidiva. En total, 12 de los 15 pacientes están vivos, conservan la prótesis, continúan en seguimiento y no tienen recidiva de la infección.

## Discusión

Para el tratamiento de la IAP se han utilizado diversas modalidades, las más usadas son: retención de todos o parte de los componentes de la prótesis, recambio en uno o dos tiempos con o sin espaciadores, la artroplastía de resección, tratamiento con antibióticos a largo plazo sin reprotosamiento, artrodesis y amputación.<sup>7,8,9,10</sup> Cada una de ellas tiene diferentes tasas de éxito.<sup>11</sup> Asimismo, se reconoce cuando no debe intentarse un recambio protésico en cualquiera de sus modalidades,<sup>9,10,11,12</sup> pero hay controversias relacionadas con las dos formas más populares de tratamiento: el recambio en uno o dos tiempos.<sup>13</sup> Debe mencionarse que hasta la fecha no existe consenso para tratar las infecciones crónicas endoprotéticas con estas dos modalidades de tratamiento.

El recambio en un tiempo es un procedimiento que tiene muchos adeptos<sup>14,15,16,17,18,19</sup> y se utiliza ampliamente en Europa. Sus defensores le atribuyen algunas ventajas como son menor morbilidad y mejores resultados funcionales y financieros;<sup>20</sup> no obstante estas ventajas, los cirujanos europeos prefieren en general el tratamiento en dos tiempos.<sup>21</sup>

El tratamiento de recambio en un tiempo no se recomienda cuando no se ha identificado el microorganismo antes de la operación; en casos en los que no se ha aislado ningún germen; cuando existe una fistula o hay afectaciones graves de partes blandas que puedan requerir de colgajos para cubrir la herida o cuando existen comorbilidades que afectan al sistema inmunológico,<sup>9,12</sup> aunque no ha sido posible demostrar que esto último constituya una contraindicación formal para el recambio en un tiempo.

En América el tratamiento en dos etapas se le considera el estándar de oro. No obstante lo anterior, recientemente se ha planteado reexaminar esta modalidad de recambio, ya que las tasas de éxito podrían estar sobreestimadas<sup>5</sup> y también debe considerarse una mayor tasa de mortalidad.<sup>22</sup> Un problema con esta modalidad de tratamiento es que no hay estudios con elevado nivel de evidencia que proporcionen indicaciones o contraindicaciones absolutas para este tratamiento<sup>9,12</sup> ni tampoco se ha definido el intervalo óptimo en-

tre los dos tiempos, puesto que pueden variar de dos a seis semanas hasta varios meses,<sup>23</sup> asimismo no se ha definido el número de recambios que pueden hacerse. Otro problema es que se ha descrito que pueden estar relacionados con mayores tasas de complicaciones por arriba de 10%,<sup>24</sup> en muchos casos pueden requerir amplias desbridaciones en esta segunda etapa.<sup>23</sup>

Pese a lo anterior el recambio en dos tiempos se recomienda en general para los casos en los que los pacientes presentan manifestaciones sistémicas de infección (sepsis), ante la sospecha clínica de infección, aunque no se haya identificado ningún germen en cultivos positivos a microorganismos multirresistentes a antibióticos, en presencia de fistulas o cuando hay tejidos blandos no viables o con cobertura inadecuada.<sup>5,12,25</sup>

Llama la atención la variabilidad en los índices de éxito publicados en cuanto a la erradicación de la infección en uno o dos tiempos. Probablemente esta variabilidad se deba a algunos sesgos sobre todo en la selección del paciente, en el tiempo de seguimiento, la severidad de la infección, el tipo de bacteria y a la casi inexistencia de estudios clínicos prospectivos controlados aleatorizados a largo plazo.

Como ya se ha señalado con anterioridad, se han descrito recomendaciones para efectuar el recambio en uno o dos tiempos y se han delineado directrices para hacer un retiro total o parcial; sin embargo, hasta el día de hoy no hay un consenso de cuál es la mejor estrategia para erradicar la infección.<sup>26</sup> Hemos reconocido lo anterior en forma empírica desde hace varios años, por lo que desarrollamos la técnica aquí expuesta.

Los argumentos que soportan T-3 en 1 son los siguientes:

- 1) Teóricamente a mayor y mejor limpieza hay mayor probabilidad de erradicación de la infección.
- 2) Una limpieza completa es difícil de alcanzar en un tiempo único, pues hay ciertos factores como son: a) prolongado tiempo de cirugía, b) abundante sangrado, c) desbridamiento no predecible de tejidos blandos y óseos, d) hallazgos de defectos óseos no esperados, e) requerimientos de implantes y herramienta no considerados y f) cansancio del equipo quirúrgico, entre otros factores.
- 3) La ventaja de emplear un tiempo intermedio entre el retiro y el reimplante es que un segundo tiempo permite reexplorar y reforzar la limpieza de la zona infectada, planificar con precisión el reimplante final (incluso hacer ensayos con implantes de prueba) y solicitar los insumos pertinentes para una mejor reconstrucción, dar tiempo para la recuperación del paciente y para reevaluar los análisis clínicos, bacteriológicos y las estrategias quirúrgicas.
- 4) La ventaja de un tercer tiempo es que refuerza la limpieza del área infectada y que la reconstrucción articular se lleva a cabo con los implantes, herramientas e insumos ya considerados desde el segundo tiempo quirúrgico, es decir se aborda la resolución final con una preparación y planificación muy bien estudiada.

Tabla 3. Indicaciones para el tipo de recambio según factores de riesgo de recidiva.

¿El paciente tiene alguno de los siguientes factores de riesgo de recidiva?	Recambio en 1 tiempo		Recambio en 2 tiempos		Recambio con T-3 en 1	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí
• Fístula que se comunica con la articulación	✓	⊖	✓	✓	✓	✓
• Imposibilidad de cerrar la herida por severo deterioro de tejidos blandos	✓	⊖	✓	⊖	✓	⊖
• Cultivos negativos	✓	✓	✓	✓	✓	✓
• Comorbilidades o inmunosupresión severas	✓	⊖	✓	⊖	✓	⊖
• Recambio previo artroplástico séptico fallido	✓	⊖	✓	✓	✓	✓
• Susceptibilidad identificada a antibióticos	⊖	✓	✓	✓	✓	✓
• Microorganismos altamente virulentos o con multiresistencia a antibióticos	✓	⊖	✓	✓	✓	⊖
• Manifestaciones sistémicas de sepsis				⊖		

Hágalo ✓. No lo haga ⊖. Reevalue otros factores de riesgo ⊖.

5) La principal ventaja es que permite una rehabilitación inmediata sin tener que esperar semanas o meses al reimplante definitivo como acontece en el recambio en dos tiempos.

No obstante las ventajas anteriormente descritas, este método tiene las siguientes desventajas: 1) No hay evidencias de que múltiples desbridamientos/lavados mejoren el pronóstico de recidiva de la infección. 2) Los múltiples desbridamientos/lavados son de utilidad en casos agudos en rodilla, pero no hay reportes en casos crónicos de cadera. 3) El sangrado es mayor, 4) los costos son elevados y 5) por lo general los pacientes requieren vigilancia en unidades de cuidados intermedios.

Como se mencionó con anterioridad en este estudio, sólo se reportan nuestros resultados con T-3 en 1; sin embargo, no todos nuestros pacientes con IAP han sido candidatos para llevar a cabo el protocolo T-3 en 1. Actualmente se toma la decisión de indicar recambios en uno o dos tiempos o con T-3 en 1 tomando en cuenta los principales factores de riesgo de recidiva en los consensos de expertos (Tabla 3).

Esta tabla nos muestra si alguno de los factores de riesgo que se han consensado por expertos está o no presente. En general no se recomienda efectuar una reinserción protésica si existe una sepsis sistémica.

## Conclusiones

Esta técnica debe emplearse con base en la tabla propuesta de evaluación de riesgos de recidiva. En esta serie se trataron 15 adultos con infección periprotésica crónica de cadera con una técnica quirúrgica que consiste en efectuar tres tiempos quirúrgicos en un solo período de hospitalización. La respuesta a la pregunta ¿la técnica de retirar-reimplantar una prótesis infectada en tres tiempos quirúrgicos y un solo período de hospitalización tiene ventajas adicionales a las actualmente disponibles? es que al menos tiene

resultados comparables con los mejores índices de éxito de los recambios en uno o dos tiempos, ya que con un seguimiento promedio de seis años, 13 de los 15 pacientes vivos se mantienen sin recidiva de la infección y sólo en uno de los fallecidos surgió la duda de si había o no infección activa. Una debilidad de este estudio es que la serie de casos es muy pequeña.

Aunque este método tiene algunas desventajas y no debe usarse en forma generalizada, sus principales ventajas son que la calidad de la limpieza es mejor, un tiempo intermedio entre el retiro y el reimplante permite reexplorar y reforzar la limpieza de la zona infectada, planificar con precisión el reimplante final y solicitar los insumos pertinentes para una mejor reconstrucción, además de dar tiempo para la recuperación del paciente y para reevaluar los análisis clínicos, bacteriológicos y las estrategias quirúrgicas. La principal ventaja es que permite una rehabilitación inmediata sin tener que esperar semanas o meses al reimplante definitivo como acontece en el recambio en dos tiempos.

## Bibliografía

1. Bozic KJ, Ries MD: The impact of infection after total hip arthroplasty on hospital and surgeon resource utilization. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(8): 1746-51.
2. Parvizi J, Pawasarat IM, Azzam KA, Joshi A, Hansen EN, Bozic KJ: Periprosthetic joint infection: the economic impact of methicillin-resistant infections. *J Arthroplasty.* 2010; 25(6 Suppl): 103-7.
3. Sculco TP: The economic impact of infected total joint arthroplasty. *Instr Course Lect.* 1993; 42: 349-51.
4. National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland: 10th Annual Report, 2013. Available in: [http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/10th\\_annual\\_report/NJR%2010th%20Annual%20Report%202013%20B.pdf](http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/10th_annual_report/NJR%2010th%20Annual%20Report%202013%20B.pdf) (date last accessed 16 June 2015).
5. Gomez MM, Tan TL, Manrique J, Deirmengian GK, Parvizi J: The fate of spacers in the treatment of periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97(18): 1495-502.
6. Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, Eckel-Passow JE, Tsaras G, Hanssen AD, et al: The Mayo prosthetic joint infection risk score: implication for surgical site infection reporting and risk stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012; 33(8): 774-81.



7. Westrich GH, Salvati EA, Brause B: Postoperative infection. In: Bono JV, McCarty JC, Thornhill TS, Bierbaum BE, Turner RH, eds: Revision total hip arthroplasty. New York: Springer-Verlag; 1999: 371-90.
8. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE: Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med*. 2004; 351(16): 1645-54.
9. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, et al: Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2013; 56(1): e1-e25.
10. Ekpo TE, Berend KR, Morris MJ, Adams JB, Lombardi AV Jr: Partial two-stage exchange for infected total hip arthroplasty: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472(2): 437-48.
11. Engesaeter LB, Dale H, Schrama JC, Hallan G, Lie SA: Surgical procedures in the treatment of 784 infected THAs reported to the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2011; 82(5): 530-7.
12. Parvizi J, Adeli B, Zmistowski B, Restrepo C, Greenwald AS: Management of periprosthetic joint infection: the current knowledge: AAOS Exhibit Selection. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(14): e104.
13. Wongworawat MD: Clinical faceoff: one-versus two-stage exchange arthroplasty for prosthetic joint infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2013; 471(6): 1750-3.
14. Yoo JJ, Kwon YS, Koo KH, Yoon KS, Kim YM, Kim HJ: One-stage cementless revision arthroplasty for infected hip replacements. *Int Orthop*. 2009; 33(5): 1195-201.
15. Winkler H, Stoiber A, Kaudela K, Winter F, Menschik F: One stage uncemented revision of infected total hip replacement using cancellous allograft bone impregnated with antibiotics. *J Bone Joint Surg Br*. 2008; 90(12): 1580-4.
16. Raut VV, Siney PD, Wroblewski BM: One-stage revision of infected total hip replacements with discharging sinuses. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76(5): 721-4.
17. Rudelli S, Uip D, Honda E, Lima AL: One-stage revision of infected total hip arthroplasty with bone graft. *J Arthroplasty*. 2008; 23(8): 1165-77.
18. Ure KJ, Amstutz HC, Nasser S, Schmalzried TP: Direct-exchange arthroplasty for the treatment of infection after total hip replacement. An average ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1998; 80(7): 961-8.
19. Callaghan JJ, Katz RP, Johnston RC: One-stage revision surgery of the infected hip. A minimum 10-year followup study. *Clin Orthop Relat Res*. 1999; (369): 139-43.
20. Gehrke T, Kendoff D: Peri-prosthetic hip infections: in favour of one-stage. *Hip Int*. 2012; 22 Suppl 8: S40-5.
21. National Joint Registry for England, Wales and Northern Ireland: 10th Annual Report, 2013. Available in: [http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/10th\\_annual\\_report/NJR%2010th%20Annual%20Report%202013%20B.pdf](http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/10th_annual_report/NJR%2010th%20Annual%20Report%202013%20B.pdf) (date last accessed 16 June 2015).
22. Berend KR, Lombardi AV Jr, Morris MJ, Bergeson AG, Adams JB, Sneller MA: Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality. *Clin Orthop Relat Res*. 2013; 471(2): 510-8.
23. Joseph J, Raman R, Macdonald DA: Time interval between first and second stage revision hip arthroplasty for infection, the effect on outcome. *J Bone Joint Surg Br*. 2003; 85-B(Suppl): 58.
24. Neumann DR, Hofstaedter T, List C, Dorn U: Two-stage cementless revision of late total hip arthroplasty infection using a premanufactured spacer. *J Arthroplasty*. 2012; 27(7): 1397-401.
25. Reunión de Consenso Internacional sobre Infecciones Articulares. *Acta Ortop Mex*. 2013; 27(S1): Cap. 7.
26. Symposium VII: The Problem of Infection after Total Arthroplasty. The Forty-third Open (Winter) Meeting of the Hip Society. Saturday, March 28, 2015. Las Vegas NE.