

Vancomicina intraósea para la infección periprotésica aguda de rodilla. Estudio retrospectivo

Walter F. Martínez,* Eduardo J. Bochaty,** Fernando A. Lopreite#

*Clínica Privada Hispano Argentina, Tres Arroyos, Buenos Aires, Argentina

**Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

#Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La infección periprotésica es una complicación poco frecuente, pero grave, tras la artroplastia total de rodilla, tiene un alto impacto clínico y sanitario. Este estudio evalúa la eficacia del protocolo de desbridamiento, antibióticos y retención del implante (*debridement, antibiotics, and implant retention*, DAIR), combinado con la administración intraósea de vancomicina y el recambio de componentes modulares, para controlar la infección aguda y mejorar los resultados funcionales. **Materiales y Métodos:** Estudio retrospectivo en 3 instituciones, que incluyó a 12 pacientes (7 mujeres, 5 hombres; edad media 72.4 ± 6.3 años) con infección periprotésica aguda tratados con DAIR entre febrero de 2022 y junio de 2023. El tiempo promedio desde la artroplastia total de rodilla hasta la cirugía DAIR fue de 12.3 días. Se aplicó un protocolo uniforme con administración intraósea de vancomicina, recambio de componentes modulares y antibioticoterapia dirigida. **Resultados:** El tiempo quirúrgico medio fue de 95 ± 10 minutos. Se logró el control de la infección en el 91,6%, hubo una reinfección que requirió revisión en 2 tiempos. El *Knee Society Score* mejoró de $42,5 \pm 5,8$ a $88,6 \pm 6,3$ al año ($p < 0,001$). **Conclusión:** El protocolo DAIR con vancomicina intraósea y recambio modular es prometedor en el manejo de la infección periprotésica aguda de rodilla. Se requieren estudios más amplios. **Palabras clave:** Infección periprotésica de rodilla; vancomicina intraósea; desbridamiento; retención de implantes.

Nivel de Evidencia: IV

Intraosseous Vancomycin for Acute Periprosthetic Knee Infection: A Retrospective Study

ABSTRACT

Introduction: Periprosthetic joint infection (PJI) is an uncommon but serious complication after total knee arthroplasty (TKA), with significant clinical and healthcare implications. This study evaluated the effectiveness of the debridement, antibiotics, and implant retention (DAIR) protocol combined with intraosseous vancomycin administration and modular component exchange in controlling acute infection and improving functional outcomes. **Materials and Methods:** We conducted a retrospective study across three institutions, including 12 patients (7 women, 5 men; mean age, 72.4 ± 6.3 years) with acute PJI treated with DAIR between February 2022 and June 2023. The mean interval between primary TKA and the DAIR procedure was 12.3 days. A standardized protocol was applied, consisting of intraosseous vancomycin delivery, modular component exchange, and pathogen-directed antibiotic therapy. **Results:** The mean surgical time was 95 ± 10 minutes. Infection control was achieved in 11 of 12 cases (91.6%), with one reinfection requiring two-stage revision. The Knee Society Score improved significantly from 42.5 ± 5.8 preoperatively to 88.6 ± 6.3 at 1 year ($p < 0.001$). **Conclusion:** The DAIR protocol with intraosseous vancomycin and modular component exchange appears to be a promising strategy for managing acute periprosthetic knee infection. Larger studies are needed to confirm these preliminary results.

Keywords: Periprosthetic joint infection; knee; intraosseous vancomycin; debridement; implant retention.

Level of Evidence: IV

Recibido el 6-5-2025. Aceptado luego de la evaluación el 21-7-2025 • Dr. WALTER F. MARTÍNEZ • wfm5252@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0004-7249-1563>

Cómo citar este artículo: Martínez WF, Bochaty EJ, Lopreite FA. Vancomicina intraósea para la infección periprotésica aguda de rodilla. Estudio retrospectivo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(5):438-445. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.5.2164>

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento de eficacia comprobada y frecuencia creciente. Según el informe de 2023 del *American Joint Replacement Registry*, se realizaron 194.695 ATR en los Estados Unidos.¹ La infección periprotésica (IPP) figura como la principal causa de revisión de rodilla, representa el 29,5% de todas las revisiones y el 50,3% de las revisiones tempranas.¹

El uso de lavado y desbridamiento con retención del implante (*debridement, antibiotics, and implant retention*, DAIR) para tratar a pacientes con una IPP aguda tras la ATR sigue siendo objeto de debate.^{2,3} Las definiciones y los diagnósticos variables de la IPP, la diversidad de patógenos, las diferencias en la inmunocompetencia del huésped y la evolución de los criterios de éxito explican, en parte, los resultados inconsistentes publicados.⁴ Se han propuesto estrategias, como el recambio de componentes modulares⁵ y la administración intraósea de antibióticos⁶ para mejorar la eficacia del protocolo de DAIR, buscando erradicar las biopelículas bacterianas a concentraciones inalcanzables con la administración intravenosa sistémica.

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia y la seguridad del protocolo de DAIR complementado con la administración intraósea de vancomicina y el recambio de componentes modulares en pacientes con IPP agudas de rodilla, contrastándolo con los métodos convencionales de manejo de la infección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, multicéntrico y observacional en tres instituciones de la Argentina, que incluyó a pacientes con IPP agudas de rodilla a quienes se les aplicó un protocolo de DAIR entre febrero de 2022 y junio de 2023. Los seguimientos clínico, radiológico y funcional se prolongaron, al menos, 12 meses. Se documentaron los eventos adversos intraoperatorios y posoperatorios relacionados con la administración intraósea de vancomicina.

Selección de pacientes y proceso de inclusión

Para mitigar el sesgo de selección, se realizó una búsqueda sistemática de historias clínicas electrónicas y en papel de cada institución, para localizar a todos los pacientes que consultaron con síntomas o signos sospechosos de IPP aguda (dolor intenso, eritema, edema, drenaje persistente, limitación de la movilidad) en el período de estudio. Tres revisores (un cirujano ortopédico, un infectólogo y un radiólogo) evaluaron conjuntamente los casos y confirmaron el diagnóstico de IPP sobre la base de los siguientes criterios clínicos y de laboratorio: 1) dolor intenso o persistente en la rodilla, 2) eritema, edema o secreción de la herida durante, al menos, 7 días, 3) proteína C reactiva >100 mg/l y 4) artrocentesis con >10,000 cél./ml y >90% de polimorfonucleares, o 2 cultivos positivos con germen fenotípicamente idéntico.

Se excluyó a pacientes con infecciones crónicas (>6 semanas tras la ATR primaria), implante inestable y cuadros médicos graves que contraindicarían la cirugía.

Inicialmente, se identificaron 15 casos potenciales, 3 de ellos fueron descartados por no cumplir los criterios anteriores (2 tenían infecciones crónicas con más de 6 semanas de evolución y uno, un cuadro de inestabilidad de la prótesis). Por lo tanto, se incluyó a 12 pacientes (7 mujeres y 5 hombres) con una media de la edad de 72.4 ± 6.3 años. El intervalo promedio entre la ATR inicial y la cirugía con protocolo de DAIR fue de 12.3 días (rango 8-31).

El estudio cumplió con los preceptos de protección de derechos del paciente propuesto en la Declaración de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes.

Recopilación de datos y manejo de sesgos

La información fue extraída y codificada por un investigador independiente, no involucrado en el acto quirúrgico ni en el manejo posoperatorio. Se creó una base de datos unificada que contenía variables demográficas, comorbilidades, resultados de cultivos, tiempo quirúrgico, pérdidas sanguíneas, complicaciones, tiempo de seguimiento y escalas de función articular.

Reducción de la variabilidad en la medición

Se estandarizó el método para medir el *Knee Society Score* (KSS) en cada institución, capacitando a los evaluadores en la misma escala. Se siguieron protocolos uniformes para la toma de muestras y la técnica quirúrgica de DAIR, de manera que las diferencias de resultados debidas a variaciones en la metodología fuesen mínimas.

Control de sesgos de interpretación

Un equipo del Servicio de Infectología determinó los regímenes de antibióticos de acuerdo con la sensibilidad de los patógenos y las guías locales.

Se reconoce la limitación inherente a los estudios retrospectivos, pues la documentación previa no siempre está estandarizada. No obstante, se realizó una doble verificación de los datos en cada caso (historia clínica, registros quirúrgicos e informes de laboratorio) para limitar la omisión de información relevante.

Procedimiento quirúrgico: protocolo de DAIR estandarizado

La vancomicina intraósea diluida se administró siguiendo el protocolo publicado por Young y cols.⁶ Se disolvieron 500 mg de vancomicina en 10 ml de solución salina fisiológica; luego, la mezcla se diluyó en 140 ml de solución salina. Se realizó una incisión en el campo adhesivo y en la piel (Figura 1), se accedió al hueso esponjoso en la región medial de la tuberosidad anterior de la tibia con una aguja de Jamshidi (Figura 2) y se inyectaron los 150 ml de la preparación (Figura 3). Se utilizó un manguito hemostático en todas las cirugías.



Figura 1. Incisión en el campo adhesivo y en la piel medial a la tuberosidad anterior de la tibia.



Figura 2. Perforación del hueso metafisario proximal de la tibia, medial a la tuberosidad anterior de la tibia, con una aguja de Jamshidi.



Figura 3. Infusión de 150 ml de la preparación diluida de vancomicina.

El procedimiento se llevó a cabo mediante un abordaje estándar pararrotuliano medial de la rodilla. Se tomaron 5 muestras representativa de tejidos periprotésicos y se enviaron para cultivos en medios enriquecidos. Posteriormente, se realizó un desbridamiento extensivo del tejido infectado y la remoción del polietileno tibial. Los componentes metálicos expuestos se limpiaron con un cepillo estéril empapado en povidona yodada al 0,36%.

Se siguió un protocolo de irrigación en 5 pasos, basado en el método propuesto por Kildow y cols.:

1. Lavado a baja presión con 3 l de solución salina fisiológica.
2. Lavado con 100 ml de una solución al 3% de peróxido de hidrógeno y 100 ml de agua estéril, durante 2 minutos.
3. Lavado con 2 l de solución salina fisiológica.
4. Lavado con 1 l de povidona yodada diluida y estéril al 0,36%, dejada en la herida durante 3 minutos.
5. Lavado a baja presión con 3 l de solución salina fisiológica.

A continuación, se colocó una gasa embebida en povidona yodada diluida entre los componentes protésicos, se suturó la piel y se procedió al cambio del instrumental, la vestimenta y los campos quirúrgicos. Se desinfectó nuevamente la piel con povidona yodada, se retiraron los puntos y se volvió a lavar la articulación con povidona yodada diluida y 1 l de solución salina fisiológica. Por último, se implantó el nuevo polietileno tibial.

Microorganismos y regímenes antibióticos

Se aislaron los siguientes microorganismos de las 12 infecciones: *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (3 casos), *Staphylococcus coagulasa negativo* resistente a meticilina (1 caso), *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina (2 casos), *Staphylococcus coagulasa negativo* sensible a meticilina (2 casos), *Streptococcus agalactiae* (1 caso), enterobacterias (2 casos), cultivo negativo (1 caso).

Todos los pacientes recibieron antibióticos por vía intravenosa durante un mínimo de 1 semana después de la cirugía y continuaron con el tratamiento oral, al menos, por 3 meses. Este régimen se administró siempre que la condición médica fuera estable y la respuesta al tratamiento de la infección fuera positiva (niveles de velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva normalizados o disminuidos, condición satisfactoria de la herida y un curso clínico apropiado).

Variables de estudio

Las variables de estudio fueron: datos demográficos (edad y sexo), datos quirúrgicos (tiempo de cirugía y pérdida sanguínea intraoperatoria), complicaciones intra y perioperatorias, tiempo hasta la deambulación, función de la rodilla, evaluada con escalas funcionales específicas (p. ej., KSS); control del proceso infeccioso, evaluado por la resolución de signos clínicos de infección y la normalización de parámetros de laboratorio (proteína C reactiva y velocidad de sedimentación globular).

El éxito del tratamiento se determinó mediante los criterios establecidos por Diaz-Ledezma y cols.,⁷ los cuales fueron desarrollados a través de un consenso alcanzado mediante el método Delphi. Estos criterios se basan en la erradicación de la infección, la ausencia de intervenciones quirúrgicas posteriores y la ausencia de muertes asociadas a la infección de la prótesis.

Análisis estadístico

Se usaron estadísticas descriptivas para caracterizar la población (medias y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según la distribución de los datos). Las variables cualitativas se expresan en frecuencias y porcentajes. Para comparar valores pre y posoperatorios del KSS, se aplicaron pruebas t pareadas. Se estableció un nivel de significancia en un valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características de la población

La población del estudio incluyó 12 pacientes (7 mujeres y 5 hombres) con una media de la edad de 72.4 ± 6.3 años. Seis pacientes tenían, al menos, una comorbilidad (Tabla 1).

Tabla 1. Comorbilidades de los pacientes

Comorbilidades	Cantidad de pacientes
Hipertensión arterial	6 (75%)
Insuficiencia renal crónica	1 (12,5%)
Colagenopatías	1 (12,5%)
Diabetes	2 (25%)

Datos intra y posoperatorios

El tiempo quirúrgico promedio fue de 95 ± 10 min (rango 80-110). La pérdida sanguínea intraoperatoria promedio fue de 180 ± 30 ml (rango 140-220).

No se registraron casos de hipotensión ni bradicardia en el momento de infundir la vancomicina intraósea ni al liberar el manguito hemostático. No se registraron eventos adversos cutáneos relacionados con liberación de histamina.

Complicaciones perioperatorias

Un paciente (8,3%) presentó una secreción por la herida durante las primeras 72 h posteriores a la cirugía, que se resolvió con manejo conservador. Dos pacientes con diabetes tipo 2 tuvieron alteraciones en el nivel de la glucemia y fueron tratados por el Servicio de Endocrinología. No se observaron otras complicaciones mayores en el posoperatorio inmediato.

Control del proceso infeccioso

El proceso infeccioso se controló satisfactoriamente en 11 de los 12 pacientes (91,6%). Solo hubo una recidiva de la infección (re infección). En este caso, no se aislaron microorganismos en los cultivos del líquido articular de la artrocentesis ni en las muestras de tejido intraoperatorio. Se realizó una revisión en 2 tiempos y, en los cultivos intraoperatorios, se aisló *Pseudomonas aeruginosa*. Se indicó imipenem 2 g/día más ciprofloxacina 1 g/día, por vía intravenosa, durante 7 días, para luego continuar con ciprofloxacina 1 g/día, por vía oral, durante toda la fase de espaciador que se extendió por 12 semanas.

Resultados clínicos y funcionales

Los pacientes comenzaron a apoyar el peso en la pierna operada a las 24 h de la cirugía, asistidos con andador. El KSS mejoró significativamente en todos los casos (Tabla 2).

Tabla 2. Knee Society Score preoperatorio, a los 6 meses y al año

Período	Knee Society Score (puntaje medio $\pm$ DE)	Rango de puntaje
Preoperatorio	$42,5 \pm 5,8$	35-50
Posoperatorio (a 6 meses)	$85,3 \pm 7,1$	75-95
Posoperatorio (a 12 meses)	$88,6 \pm 6,3$	80-98

DE = desviación estándar.

El análisis estadístico mostró una mejora significativa en el KSS ($p < 0,001$) entre el preoperatorio y el seguimiento a los 6 y 12 meses.

Se utilizaron pruebas t de Student para muestras pareadas con el fin de comparar los puntajes del KSS preoperatorio y posoperatorio, con un nivel de significancia establecido en $p < 0,05$. Las mejoras en los puntajes del KSS fueron estadísticamente significativas, lo que indica una mejora funcional significativa en todos los pacientes tratados con el protocolo de DAIR, vancomicina intraósea y recambio de componentes modulares.

DISCUSIÓN

Nuestros hallazgos indican que el protocolo de DAIR, complementado con vancomicina intraósea, desbridamiento químico y recambio de componentes modulares, es efectivo y seguro para el control de las IPP agudas de rodilla.

El protocolo de DAIR se utiliza habitualmente en el período posoperatorio temprano para manejar infecciones posquirúrgicas o hematógenas agudas. Se asume que una intervención temprana logra un control exitoso en la mayoría de los pacientes. No obstante, la tasa de éxito del lavado y el desbridamiento abiertos con retención de componentes en infecciones agudas varía de 16% al 100%, con una media de alrededor del 50%.^{8,9}

En estudios recientes, se señala que los factores del huésped, el tipo de microorganismo, el momento de la intervención, el recambio de componentes modulares y la duración de los síntomas pueden influir en los resultados del protocolo de DAIR. Duque y cols. publicaron una tasa de fracaso del 80% en infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina tratadas con desbridamiento,¹⁰ mientras que Bradbury y cols. informaron una tasa de fracaso del 84% en pacientes con IPP agudas de rodilla por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina tratados con el protocolo de DAIR.¹¹

Ante los resultados modestos del protocolo de DAIR para las IPP agudas, se han propuesto distintas estrategias. Riesgo y cols. introdujeron un protocolo con polvo de vancomicina y lavado con povidona yodada diluida, junto con el protocolo de DAIR y recambio de componentes modulares en pacientes con infecciones por *Staphylococcus*, y lograron una tasa de erradicación del 83% frente al 63% en los controles, con un seguimiento mínimo de un año.¹² McQuivey y cols. diseñaron un desbridamiento en 2 etapas usando microesferas de cemento con alta carga de antibióticos entre etapas y recambio de componentes modulares para la IPP aguda, con una tasa de erradicación del 87% en ATR tanto primarias como de revisión.¹³

Otra estrategia para mejorar los resultados del protocolo de DAIR es la terapia antibiótica oral prolongada. Según Siqueira y cols., la tasa de supervivencia a 5 años en pacientes con terapia supresora tras infecciones por *Staphylococcus aureus* fue más alta que en aquellos sin supresión (57,4% y 40,1%, respectivamente, $p = 0,047$).¹⁴ En una revisión sistemática reciente, se llegó a la conclusión de que la terapia supresora tras el protocolo de DAIR puede ser beneficiosa para las IPP por *Staphylococcus aureus*.¹⁵

Asimismo, se han descrito métodos para lograr mayores concentraciones tisulares de antibióticos mediante la administración intraósea.¹⁶ Dichas concentraciones son inalcanzables con antibióticos sistémicos sin riesgo de toxicidad. La administración de dosis bajas de antibióticos por vía intraósea ha logrado un incremento de 10 a 20 veces en la concentración tisular comparada con la vía intravenosa sistémica.^{6,17} A pesar de estas concentraciones elevadas, nuestro grupo no ha observado complicaciones significativas asociadas al uso de vancomicina intraósea.¹⁸ Kildow y cols. informaron una tasa de control del 92,3% en pacientes con IPP agudas de rodilla tratadas con el protocolo de DAIR, recambio de componentes modulares y vancomicina intraósea, con un seguimiento medio de 16,5 meses.¹⁹

En nuestro estudio, ampliamos la serie a 12 casos, lo que incluye el manejo exitoso de infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, *Staphylococcus* coagulasa negativo, *Streptococcus* e incluso dos casos de enterobacterias, bajo regímenes antibióticos apropiados. Aunque el protocolo muestra resultados prometedores, el pequeño tamaño de la muestra, la naturaleza retrospectiva y la ausencia de un grupo de control limitan su generalización. Se recomienda llevar a cabo estudios prospectivos con mayor número de pacientes para confirmar y perfeccionar estos hallazgos.

CONCLUSIONES

La administración intraósea de vancomicina, sumada a un recambio de componentes modulares y un desbridamiento agresivo (DAIR), parece ser una estrategia eficaz para mejorar el control de la IPP aguda de rodilla, sin incrementar los eventos adversos relacionados con la vancomicina. Aunque nuestros resultados son alentadores, se requieren estudios prospectivos y con un mayor número de pacientes para confirmar estas observaciones y definir, con mayor precisión, los criterios de selección, el momento óptimo de intervención y las pautas de seguimiento a largo plazo.

Declaración sobre uso de IA generativa y tecnologías asistidas por IA en el proceso de escritura

Durante la preparación de este manuscrito, los autores utilizaron ChatGPT (OpenAI) con el fin de mejorar la legibilidad y el lenguaje. Después de utilizar esta herramienta, los autores revisaron y editaron el contenido según fuera necesario y asumen toda la responsabilidad del contenido de la publicación.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de E. J. Bochaty: <https://orcid.org/0000-0003-3645-6563>

ORCID de F. A. Loppreite: <https://orcid.org/0000-0002-2065-8649>

BIBLIOGRAFÍA

1. Ryan S, Stambough J, Huddleston III J, Levine B, MS. Highlights of the 2023 American Joint Replacement Registry Annual Report. *Arthroplasty Today* 2024;26:101325. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2024.101325>
2. Fehring TK, Odum SM, Berend KR, Jiranek WA, Parvizi J, Bozic KJ, et al. Failure of irrigation and débridement for early postoperative periprosthetic infection. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(1):250-7. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2373-9>
3. Qu G-X, Zhang C-H, Yan S-G, Cai Z-Z. Debridement, antibiotics, and implant retention for periprosthetic knee infections: a pooling analysis of 1266 cases. *J Orthop Surg Res* 2019;14:358. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1378-4>
4. Son WS, Shon OJ, Lee DC, Park SJ, Yang HS. Efficacy of open debridement and polyethylene exchange in strictly selected patients with infection after total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2017;29(3):172. <https://doi.org/10.5792/ksrr.16.040>
5. Svensson K, Rolfson O, Naclér E, Lazarinis S, Sköldenberg O, Schilcher J, et al. Exchange of modular components improves success of debridement, antibiotics, and implant retention. *JB JS Open Access* 2020;5(4):e20.00110. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.20.00110>
6. Young SW, Zhang M, Freeman JT, Vince KG, Coleman B. Higher cefazolin concentrations with intraosseous regional prophylaxis in TKA. *Clin Orthop Relat Res* 2013;(471):244-9. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2469-2>
7. Diaz-Ledezma C, Higuera CA, Parvizi J. Success after treatment of periprosthetic joint infection: A delphi-based international multidisciplinary consensus infection. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(7):2374-82. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2866-1>
8. Urish KL, Bullock AG, Kreger AM, Shah NB, Jeong K, Rothenberger SD; Infected Implant Consortium. A multicenter study of irrigation and debridement in total knee arthroplasty periprosthetic joint infection: treatment failure is high. *J Arthroplasty* 2018;33(4):1154-9. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.029>
9. Qasim SN, Swann A, Ashford R. The DAIR (debridement, antibiotics and implant retention) procedure for infected total knee replacement - a literature review. *SICOT J* 2017;3:2. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2016038>
10. Duque A, Post Z, Lutz R, Orozco F, Pulido S, Ong A. Is there still a role for irrigation and debridement with liner exchange in acute periprosthetic total knee infection? *J Arthroplasty* 2017;32(4):1280-4. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.10.029>
11. Bradbury T, Fehring T, Taunton M, Hanssen A, Azzam K, Parvizi J, et al. The fate of acute methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* periprosthetic knee infections treated by open debridement and retention of components. *J Arthroplasty* 2009;24(6 Suppl):101-4. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2009.04.028>
12. Riesgo AM, Park BK, Herrero CP, Yu S, Schwarzkopf R, Iorio R. Vancomycin povidone-iodine protocol improves survivorship of periprosthetic joint infection treated with irrigation and debridement. *J Arthroplasty* 2018;33(3):847-50. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.10.044>
13. McQuivey K, Bingham J, Chung A, Clarke H, Schwartz A, Pollock J, et al. The double DAIR: A 2-stage debridement with prosthesis-retention protocol for acute periprosthetic joint infections. *JBJS Essent Surg Tech* 2021;11(1):e19.00071-e19.00071. <https://doi.org/10.2106/JBJS.ST.19.00071>
14. Siqueira MBP, Saleh A, Klika AK, O'Rourke C, Schmitt S, Higuera CA, et al. Chronic suppression of periprosthetic joint infections with oral antibiotics increases infection-free survivorship. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97(15):1220-32. <https://doi.org/10.2106/jbjs.n.00999>
15. Cortes-Penfield N, Krsak M, Damioli L, Henry M, Seidelman J, Hewlett A, et al. How we approach suppressive antibiotic therapy following debridement, antibiotics, and implant retention for prosthetic joint infection. *Clin Infect Dis* 2024;78(1):188-98. <https://doi.org/10.1093/cid/ciad484>
16. Young SW, Zhang M, Freeman JT, Mutu-Grigg J, Pavlou P, Moore GA. The Mark Coventry Award: higher tissue concentrations of vancomycin with low-dose Intraosseous regional versus systemic prophylaxis in TKA: a randomized trial. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(1):57-65. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3038-z>
17. Chin SJ, Moore GA, Zhang M, Clarke HD, Spangehl MJ, Young SW. The AAHKS clinical research award: Intraosseous regional prophylaxis provides higher tissue concentrations in high BMI patients in total knee arthroplasty: A randomized trial. *J Arthroplasty* 2018;33(7S):S13-S18. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.013>
18. Martínez W, Tillet F, Bochatay E, Lopreite F. Vancomicina intraósea en artroplastía total de rodilla. *Acta Ortop Mex* 2024;38(3):172-8. <https://doi.org/10.35366/115812>
19. Kildow B, Patel S, Otero J, Fehring K, Curtin B, Springer B, et al. Results of debridement, antibiotics, and implant retention for periprosthetic knee joint infection supplemented with the use of intraosseous antibiotics. *Bone Joint J* 2021;103-B(6 Suppl A):185-90. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.103B6.BJJ-2020-2278.R1>