



Revisar

Prevención de la Infección Articular Periprotésica (IAP): Protocolo de Práctica Clínica en Pacientes de Alto Riesgo

**Ferdinando Iannotti¹, Paolo Prati², Andrea Fianza³, Raffaele Iorio¹, Andrea Ferretti¹,
Daniel Perez Prieto⁴, Nanne Korts⁵, Bruno Violante⁶, Genaro Pipino⁷, Alfredo
Schiavone Panni⁸, Michael Hirschmann⁹, Marco Mugnaini¹⁰ y Pier Francesco
Indelli^{3,*}**

- ¹ Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas y Medicina Traslacional, Universidad Sapienza de Roma, 00185 Roma, Italia; ferdinandoianotti@gmail.com (FI); raffaeleiorio75@gmail.com (RI); aferretti51@virgilio.it (AF)
 - ² ASST Bergamo Ovest, 24047 Ospedale Treviglio, Italia; pprati60@gmail.com
 - ³ Departamento de Cirugía Ortopédica y Bioingeniería, Facultad de Medicina de la Universidad de Stanford, Stanford, CA 94305, EE. UU.; fidanza.and@gmail.com
 - ⁴ Departamento de Cirugía Ortopédica, Hospital del Mar, Universidad Autónoma de Barcelona, 08003 Barcelona, España; dr.danielperezprieto@gmail.com
 - ⁵ CortoClinics, 5482 Schijndel, Países Bajos; nanne@cortoclinics.com
 - ⁶ Departamento de Ortopedia, Istituto Clinico Sant'Ambrogio IRCCS Galeazzi, 20161 Milán, Italia; violante.b@gmail.com
 - ⁷ Ospedali Privati Riuniti Villa Regina, 40136 Bologna, Italia; dottgennaropipino@yahoo.com
 - ⁸ Especialidades Médicas y Quirúrgicas y Odontología, Universidad de Campania "Luigi Vanvitelli", 80138 Nápoles, Italia; Alfredo.SchiavonePanni@unicampania.it
 - ⁹ Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Canton Hospital Baselland, (Bruderholz, Liestal, Laufen), 4101 Bruderholz, Suiza; michael.hirschmann@unibas.ch
 - ¹⁰ División de Cirugía Ortopédica, Ospedale Santa Maria Annunziata Asl Toscana Centro, 50012 Florencia, Italia; marco.mugnaini@uslcentro.toscana.it
- * Correspondencia: pindelli@stanford.edu

Recibido: 4 de octubre de 2020; Aceptado: 5 de diciembre de 2020; Publicado: 11 diciembre 2020



Resumen: *Antecedentes:* La infección articular periprotésica (IAP) representa el 25% de las artroplastias totales de rodilla (ATR) fallidas. European Knee Associates (EKA) formó un panel transatlántico de expertos para realizar una revisión de la literatura que examinara los factores de riesgo relacionados con el paciente con el objetivo de generar recomendaciones perioperatorias en pacientes con IAP de alto riesgo. *Métodos:* Se revisaron múltiples bases de datos (Pubmed/MEDLINE, EMBASE, Scopus, Cochrane Library) y recomendaciones sobre medidas de prevención de ATR PJI de las Reuniones de Consenso Internacional sobre PJI de la AAOS y AAHKS. Esto representa un estudio de Nivel IV. *Resultados:* Se encontraron pruebas sólidas de que el control glucémico deficiente, la obesidad, la desnutrición y el tabaquismo se asociaron con mayores tasas de IAP. En el período preoperatorio, la optimización del paciente es clave: el IMC <35, la optimización de la dieta, la hemoglobina A1c <7,5, la fructosamina <292 mmol/L, el abandono del hábito de fumar y la detección nasal de MRSA mostraron pruebas sólidas sobre la reducción del riesgo de IAP. Intraoperatoriamente, una profilaxis antibiótica basada en el peso, la reanimación precisa con líquidos, la preparación dual de la piel con betadina y clorhexidina, la irrigación con solución de povidona yodada diluida, la administración de ácido tranexámico y las suturas de monofilamento recubiertas de triclosán con púas para el cierre de los tejidos blandos representaron medidas de prevención efectivas. En el período posoperatorio, el hecho de no alcanzar la normalización de ESR, CRP, D-dímero e IL-6 seis semanas después de la operación sugirió IAP temprana. *Conclusión:* Las recomendaciones actuales de este grupo de expertos, basadas en la evidencia publicada, respaldan la estratificación del riesgo para identificar a los pacientes de alto riesgo que requieren la implementación de medidas perioperatorias para reducir la IAP posoperatoria.

Palabras clave: ATR; PJI; infecciones de las articulaciones periprotésicas; rodilla; cadera; infección; prevención; DAPRI; infecciones musculoesqueléticas; entrega local; aflojamiento séptico

1. Introducción

Las infecciones articulares periprotésicas (PJI) representan una de las peores complicaciones después de la artroplastia articular total (TJA) en general, y la artroplastia total de rodilla (TKA) en particular. El impacto clínico en los pacientes es dramático: la tasa de mortalidad a los 5 años después de la IAP es igual a la de los pacientes oncológicos.¹ Por otro lado, las tasas de reingreso hospitalario después de los explantes ya duplican las de muchos procedimientos cardíacos y oncológicos.¹], lo que supone una carga significativa para los sistemas sanitarios. En la actualidad, la combinación del aumento de la resistencia a los antibióticos y el crecimiento del número de PJI con cultivo negativo ^[2] hace que la prevención de infecciones sea un aspecto clave de las prácticas de reconstrucción de adultos para evitar una escalada epidémica de IAP y de infecciones musculoesqueléticas en general.

Desafortunadamente, las estrategias de prevención efectivas para reducir la carga de esta complicación no se han determinado completamente. Las decisiones sobre la selección de pacientes y los criterios de evaluación, la detección de comorbilidades, la cuantificación del riesgo perioperatorio y la aplicación de contramedidas a menudo se dejan en los hombros del médico tratante, y no se han establecido muchos protocolos estandarizados para la prevención de la IAP.³].

Este estudio tuvo como objetivo revisar la literatura actual y múltiples recomendaciones de sociedades científicas internacionales bien reconocidas sobre medidas preventivas de IAP con el objetivo de producir un protocolo perioperatorio claro, innovador, multimodal para la prevención de ATR de IAP en pacientes de alto riesgo. Para lograr este objetivo, European Knee Associates (EKA) formó un panel transatlántico de expertos con un interés especial en la IAP y la prevención de la IAP: los autores actuales primero analizaron múltiples factores de riesgo modificables relacionados con el paciente y perioperatorios de la IAP y, en segundo lugar, elaboraron pautas para cada uno de las tres fases (preoperatoria, intraoperatoria y posoperatoria) del procedimiento de ATR. El protocolo presentado aquí, a pesar de representar la opinión de varios miembros de EKA, no representa un documento de consenso de EKA.

2. Factores preoperatorios que aumentan el riesgo de IAP

2.1. Obesidad

Las guías de práctica clínica de la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos (AAOS) ^[4] definieron la obesidad como un criterio de fuerza moderada para un mayor riesgo. Se ha descrito que los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) de 35 o más tienen un riesgo de IAP de dos a seis veces mayor.^{5,6} La opinión de consenso de la Asociación Estadounidense de Cirujanos de Cadera y Rodilla (AAHKS) sugiere que se debe considerar retrasar la artroplastia total de la articulación en un paciente con un IMC > 40, especialmente cuando se asocia con otras comorbilidades, como diabetes mal controlada o desnutrición.⁷].

2.2. Desnutrición

Dado que la desnutrición paradójica en pacientes con una dieta alta en calorías pero nutricionalmente pobre está presente en el 42,9% de los pacientes obesos.⁸], la desnutrición se ha asociado con un riesgo de cinco a siete veces mayor de desarrollar una complicación importante de la herida ^[9], lo que finalmente conduce a un PJI. Por lo tanto, para hacer frente a las demandas catabólicas posoperatorias, se recomienda encarecidamente la suplementación nutricional para minimizar el riesgo de IAP.¹⁰].

2.3. diabetes mellitus

La diabetes es un factor de riesgo bien conocido de complicaciones después de la TJA ^[11]. Históricamente, se ha encontrado que los pacientes con diabetes no controlada tienen un riesgo 2,8 veces mayor de infección después de la TJA ^[12,13]. Más recientemente, el papel crítico del control glucémico agudo en pacientes sometidos a TJA

se ha determinado ya que múltiples estudios han demostrado que los pacientes con hiperglucemia perioperatoria, no solo con diabetes, tienen un riesgo significativamente mayor de complicaciones [14,15]. Los niveles de glucosa en sangre entre 110 y 180 mg/dl, un valor de glucosa sin ayunar inferior a 200 mg/dl y un valor de hemoglobina A1c inferior al 7,5-8% se han informado como ideales para la ATR electiva.13-15].

2.4. De fumar

El consumo de tabaco y el tabaquismo son factores de riesgo sustanciales para la mala cicatrización de heridas y la infección. Existe una fuerte evidencia de que los fumadores anteriores tenían un perfil de riesgo similar al de los no fumadores: algunos informes indicaron que se requieren cuatro semanas de abandono antes de la cirugía electiva para atenuar el riesgo de complicaciones quirúrgicas.dieciséis,17]. El valor normal del ensayo de cotinina sérica se ha informado como ≤ 10 ng / dl [18].

2.5. Descolonización de la piel antes de la cirugía

Estudios recientes sugieren el uso de la descolonización preoperatoria de la piel con paños de clorhexidina para reducir la IAP después de la ATR debido a su superioridad en comparación con el jabón normal para la limpieza preoperatoria de la piel; esto se ha demostrado particularmente en la reducción de infecciones relacionadas con MRSA [19,20]. También se ha demostrado que el uso de palmitato de octenidina (OL 11) reduce las ISQ.21].

2.6. Descolonización nasal

Ya que *S. aureus*La colonización nasal se correlaciona con un mayor riesgo de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) [22] y algunos informes mostraron que un protocolo de descolonización institucional ayudó a disminuir la tasa general de infección [23], el grupo de trabajo de la AAOS [4] sugirió la descolonización nasal preoperatoria con mupirocina en todos los pacientes que son portadores de MRSA debido a su riesgo potencial mínimo de irritación nasal y su costo relativamente bajo.

3. Factores intraoperatorios y perioperatorios que aumentan el riesgo de IAP

3.1. Depilación del sitio quirúrgico

Kowalsky et al. [24] recomendó que se considere la depilación en todos los pacientes que se someten a una artroplastia articular electiva, y que se realice con maquinilla antes de llegar al quirófano.

3.2. Antibióticos perioperatorios

Dado que el creciente número de MRSA y PJI gramnegativos [25], la profilaxis clásica con un solo antibiótico antes de la AT ha sido cuestionada recientemente [26]. Por otro lado, Sewick et al. [27] demostraron que la adición de vancomicina no redujo significativamente la tasa de SSI en comparación con la cefazolina sola, pero redujo la incidencia general de infecciones por MRSA; por ello, los mismos autores han sugerido que sólo los pacientes que son portadores probados o potenciales de SARM, o aquellos con alergia a las cefalosporinas, pueden beneficiarse de la profilaxis con vancomicina. También se ha demostrado que esta estrategia terapéutica minimiza el desarrollo de resistencia a la vancomicina. *enterococo*[26,27].

3.3. Momento de los antibióticos perioperatorios

Aunque las pautas de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) recomiendan una dosis preoperatoria única en el caso de TJA, hay una cantidad sorprendentemente limitada de literatura que respalda esta recomendación.28,29]. Se ha demostrado que una sola dosis perioperatoria de antibióticos no aumenta las tasas de SSI/PJI si se compara con dosis múltiples.28]. Curiosamente, Inabathula et al. [30] informaron que la profilaxis antibiótica posoperatoria extendida hasta siete días condujo a una reducción estadística y clínicamente significativa en la tasa de infección a los 90 días en un grupo seleccionado de pacientes de alto riesgo. Claret et al. [31] también demostraron una reducción de la IAP cuando se aplicó un tratamiento antibiótico posoperatorio prolongado a las revisiones de artroplastia articular total.

3.4. Descolonización de la piel del sitio quirúrgico

El gluconato de clorhexidina (CHG) ha sido recomendado como el agente de preparación del sitio quirúrgico intraoperatorio más eficiente.¹⁰; La preparación dual de la piel, antes y después del vendaje y la adición de alcohol en una fase de lavado secundario, también ha mostrado resultados favorables [20,32] como medida preventiva del PJI.

3.5. Irrigación Intraarticular

Recientemente se han estudiado varias soluciones de irrigación intraoperatoria. La Organización Mundial de la Salud (OMS), los CDC y las Directrices de Práctica Clínica de la Reunión Internacional de Consenso abogan por el uso de irrigación con povidona yodada diluida (PID) durante los procedimientos quirúrgicos.^{29,33,34}; Curiosamente, los estudios de citotoxicidad han demostrado que el efecto bactericida ocurre incluso antes de que las células humanas individuales se vean afectadas.³⁵. Se han realizado múltiples estudios para determinar la dilución óptima de PID en solución salina normal [36-38] antes del riego. Cicho et al. [38] evaluó la concentración inhibitoria mínima (MIC) y el tiempo hasta la muerte bacteriana para PID al 1 %, CHG al 0,05 % y 5µg/mL de vancomicina contra múltiples bacterias: estos autores informaron que la PID, con una CMI del 0,63 %, eliminó todos los microorganismos probados inmediatamente después del contacto, y concluyeron que la difusión intraarticular precisa de la PID era más importante que el tiempo de exposición prolongado. Un reciente estudio in vitro de Schmidt et al. [39] sugirió que la clorhexidina puede ser una solución de irrigación más efectiva para *S. epidermidis* erradicación en biofilm que otras soluciones de uso común, como la povidona yodada, la solución de Dakin y la solución antibiótica triple.

3.6. Agentes fibrinolíticos

Dado que el hematoma posoperatorio representa un factor de riesgo bien conocido para IAP y ISQ, el uso de ácido tranexámico (TXA) se introdujo recientemente en muchos protocolos de ATR multimodales, ya que su uso se asoció fuertemente con una reducción de la pérdida de sangre y una disminución de las tasas de transfusión sin un aumento de complicaciones tromboembólicas [40].

3.7. Cierre de herida

Se ha informado que el drenaje prolongado de la herida (> 5 días) aumenta 13 veces el riesgo de IAP.⁴¹: por ello, el cierre adecuado de la herida y el seguimiento postoperatorio de la herida representan factores clave para evitar que las bacterias invadan el espacio articular [41]. Recientemente, se demostró que el uso de una sutura de monofilamento de púas proporciona un sellado más hermético que no requiere nudos y permite un cierre rápido y cosmético de la herida.^{42,43}. Curiosamente, los resultados de varios estudios de metanálisis mostraron que la incidencia de SSI o infecciones de heridas disminuyó después de usar suturas recubiertas de triclosán.^{44,45}. Dado que un entorno húmedo protege el área de la incisión de la contaminación, se ha demostrado que el uso de apósitos de hidrofibra impregnados de plata reduce las complicaciones de la herida, el número de nuevos apósitos necesarios y la tasa de IAP en 4,6 veces [46,47]. En pacientes de alto riesgo, se deben realizar revisiones de heridas y posibles cambios de apósitos a diario; en el caso del drenaje posoperatorio, el apósito incisional asistido por vacío (iVAC) o la terapia de heridas con presión negativa (NPWT) pueden desempeñar un papel en la reducción riesgo PJI [48].

3.8. Superficies de implantes

Dado que la adhesión bacteriana a la superficie del implante representa un paso clave en la formación de biopelículas, varios estudios se han centrado en la relación entre los biomateriales protésicos y el mayor riesgo de IAP.⁴⁹⁻⁵¹. La ingeniería de materiales y superficies condujo al desarrollo de modificaciones bactericidas/bacteriostáticas de las superficies de los implantes, como la inmovilización química de antimicrobianos, recubrimientos con una amplia gama de compuestos antibacterianos (polímero de gentamicina, hidrogel DAC, implantes recubiertos de plata y yodo), micro -superficies texturizadas o topografías antiadherentes: sin embargo, ningún método parece ideal, se reportan resultados diferentes y no existe consenso sobre el uso de una superficie bactericida específica [28].

3.9. Entrega local de antibióticos

Durante una IAP aguda o crónica, la infiltración bacteriana se identifica principalmente en el espacio articular que está poco vascularizado y es más tolerante a la proliferación bacteriana antes de que se pueda estimular una respuesta inmunitaria local. Debido a esto, puede ser necesaria una estrategia para prevenir la colonización bacteriana y la formación de biopelículas para respaldar una respuesta inmunitaria retrasada y comprometida. La administración localizada de antibióticos puede proporcionar altas concentraciones de antibióticos que no se pueden lograr sistémicamente. La evidencia actual sobre la eficacia del cemento óseo impregnado con antibióticos (AIBC) en la ATR primaria no es concluyente.^{10,21,52}. Recientemente, las microesferas reabsorbibles con antibióticos de sulfato de calcio han recibido mucha atención, particularmente debido a su elución más rápida y prolongada en comparación con las microesferas AIBC y polimetilmetacrilato (PMMA). A diferencia de las perlas de PMMA, no es necesario retirar las perlas de sulfato de calcio (CSB) del espacio articular y no hay riesgo de que actúen como un cuerpo extraño potencial para la colonización bacteriana ^[53,54]. Los estudios in vitro informaron que las perlas de sulfato de calcio eran capaces de inhibir el crecimiento bacteriano, previniendo la colonización bacteriana temprana y la formación de biopelículas por MRSA, *S. epidermidis*, y bacterias gramnegativas al alcanzar niveles de antibióticos localizados por encima de la concentración inhibitoria mínima (MIC) hasta 39 días. Sin embargo, se han descrito varias complicaciones cuando se ha utilizado un mayor volumen de microesferas, que incluyen hipercalcemia transitoria, drenaje de la herida y osificación heterotópica.^{55,56}.

4. Factores posoperatorios que aumentan el riesgo de IAP

Los pacientes de alto riesgo de IAP deben ser objeto de un seguimiento postoperatorio utilizando protocolos específicos, teniendo en cuenta que los programas acelerados con una duración de la estancia reducida (LOS) han demostrado una reducción de la IAP en comparación con los protocolos estándar.^{20,57}. Pocos autores describieron los patrones temporales típicos de PCR (proteína C reactiva), ESR, IL-6 (interleucina 6) y Dímero D en el período postoperatorio temprano.⁵⁸⁻⁶⁴. Se ha informado que el valor de PCR aumenta significativamente y alcanza su máximo entre los días 2 y 3 del postoperatorio y, después de este pico, disminuye al nivel normal en la segunda semana del postoperatorio.^{25,44,48, sesenta y cinco}. La ESR generalmente se eleva desde el día 1 del postoperatorio, alcanza su punto máximo en el día 5 del postoperatorio y vuelve al nivel preoperatorio entre las semanas 12 y 26 del postoperatorio.^{59,62,63}. La IL-6 sérica suele estar elevada el primer día del postoperatorio, pero cae a los valores preoperatorios a las dos semanas del postoperatorio.^{58, 59,62}. El dímero D generalmente alcanza su punto máximo en el día 1 del postoperatorio, luego disminuye hasta casi el nivel inicial en el día 2 y vuelve a elevarse lentamente, alcanzando el segundo pico en la semana 2 del postoperatorio.^{61,64}. Se ha demostrado que después de TJA, una elevación permanente o patrones anormales de estos biomarcadores podrían usarse de manera efectiva para diagnosticar una infección postoperatoria temprana.^{60,61,64,66}.

5. Protocolo para la Prevención de IAP en Pacientes de Alto Riesgo

El panel actual de recomendaciones de expertos de EKA se basa en pruebas sólidas de que la optimización preoperatoria del paciente centrada en el tratamiento de las comorbilidades del paciente podría disminuir el riesgo de desarrollo de IAP.

5.1. Calculadora de riesgo

Tan et al. ^[67] propuso recientemente un innovador paradigma digital de calculadora de riesgo relativo a la IAP mediante la determinación de la influencia relativa de los factores demográficos, quirúrgicos y específicos del paciente en el desarrollo de una infección articular periprotésica. Mientras que los factores demográficos incluyeron la edad, el origen étnico, el IMC, el sexo, la edad y el seguro, los factores quirúrgicos incluyeron la ubicación de la articulación y un historial de procedimientos previos, incluida una intervención quirúrgica primaria o de revisión. Los factores específicos del paciente incluyeron todas las comorbilidades principales. Los valores de puntos acumulativos y las tasas estimadas de PJI correspondientes se pueden establecer caso por caso. Este paradigma se ha desarrollado sobre la base de la fuerte evidencia de que los factores de riesgo de PJI más importantes son el abuso de drogas, la positividad del VIH, la presencia de una coagulopatía importante, enfermedad renal, insuficiencia cardíaca congestiva, psicosis, enfermedad reumatológica,

tabaquismo y alto IMC. El actual panel de expertos de EKA y autores actuales, adaptando el protocolo de calculadora de riesgo [67], sugieren estratificar preoperatoriamente a todos los pacientes sometidos a AT e identificar como pacientes de alto riesgo a aquellos con un riesgo relativo estimado de IAP superior al 10 % (130 puntos). Aquí, los autores actuales proponen un protocolo preventivo diseñado originalmente para pacientes con IAP de alto riesgo, pero que se puede expandir a todos los pacientes con AAT, implementando medidas preoperatorias, intraoperatorias y posoperatorias.

5.1.1. Medidas preoperatorias

En el entorno preoperatorio, la educación del paciente y la optimización son factores clave (Tabla 1). Se debe realizar una visita prehospitalaria al menos 30 días antes de la cirugía con las correspondientes consultas al especialista para optimizar el tratamiento de las comorbilidades cuando sea posible.

Tabla 1. Medidas preventivas en pacientes de alto riesgo (> 130 pts) con riesgo adicional de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA).

RIESGO DE SARM	Medidas	
1. Pacientes con riesgo de SARM Colonización nasal + Residentes de hogares de ancianos Trabajadores de la salud Instituciones con una alta prevalencia de MRSA	Descolonización nasal Descolonización de la piel Profilaxis antibiótica Entrega local de antibióticos	Mupirocina dos veces al día durante 5 días Baño con clorhexidina diariamente durante 5 días antes de la cirugía Profilaxis con vancomicina a dosis de 15–20 mg/kg en adicción al antibiótico estándar perlas de sulfato de calcio con vancomicina

El panel actual de autores recomienda que los pacientes con un IMC > 35 y que tienen un alto riesgo de IAP, y los pacientes con un IMC > 40 y un riesgo medio o bajo de IAP deben retrasar y optimizar su ATR mediante consultas nutricionales y de cirugía bariátrica. [4,7,68,69]; En el caso de IMC persistentemente alto y artrosis incapacitante y dolorosa, las medidas de prevención intraoperatoria son clave.

Los pacientes con mal estado nutricional preoperatorio deben tener su dieta optimizada, con el objetivo de obtener un recuento de linfocitos > 1500 células/mL, valor de albúmina > 3,5 g/dL, niveles de zinc > 5 mg/dL y valor de transferrina > 200 mg/dL [8-10]. En cuanto a la hiperglucemia y la diabetes, la TJA debe retrasarse hasta alcanzar los siguientes valores serológicos preoperatorios: nivel de glucosa en ayunas <180 mg/dl, glucosa en ayunas <200 mg/dL, hemoglobina A1c <7,5 % y fructosamina <292 mmol / L [13,14]. Si el paciente es fumador, los autores actuales recomiendan dejar de fumar al menos cuatro semanas antes de la operación y un ensayo de cotinina sérica ≤10 ng/dl en el momento de la cirugía [dieciséis, 17]. Además, sugerimos la detección de MRSA nasal y tratar a los pacientes positivos con mupirocina nasal dos veces al día durante cinco días antes de la operación.70]. Otra recomendación en pacientes de alto riesgo es tomar un baño con jabón/ solución a base de clorhexidina, o usar paños CHG la noche anterior y la mañana de la cirugía, y dormir con ropa y ropa de cama limpia durante la noche preoperatoria.

En pacientes con alto riesgo de MRSA PJI (colonización nasal preoperatoria positiva, residentes de hogares de ancianos y trabajadores de la salud) recomendamos que tomen un baño con clorhexidina diariamente durante cinco días antes de la cirugía (Tabla 1). La preparación de la piel antes de la cirugía debe hacerse en casa afeitándose con maquinilla eléctrica.

5.1.2. Medidas intraoperatorias

La profilaxis antibiótica perioperatoria es crucial en pacientes con alto riesgo de IAP. En este escenario, el panel actual de autores no recomienda un solo agente profiláctico. Se podría agregar una profilaxis con gentamicina basada en el peso a la profilaxis tradicional con cefalosporinas, dosificándola en función del peso corporal ideal del paciente más el 40% de la diferencia entre el peso corporal real y el ideal.28]. Se ha recomendado que la infusión de cefazolina debe terminar 30 a 60 min antes de la incisión cutánea, y la dosis estándar preoperatoria (1 g de cefazolina) debe duplicarse en pacientes con peso > 80 kg, y triplicarse si > 120 kg. Los autores actuales recomiendan, en el caso de una gran pérdida de volumen de sangre intraoperatoria (> 1500 cc), un alto volumen de reposición de líquidos (> 1500 cc),

y la duración de la cirugía que alcanza más de la vida media del agente profiláctico (o más de 3-4 h), para agregar una dosis intraoperatoria adicional de antibióticos.[28,71](#)].

En pacientes con riesgo de SARM o en instituciones con alta prevalencia de SARM (> 20%), recomendamos el uso de profilaxis con vancomicina a una dosis de 15-20 mg/kg además del antibiótico estándar (Tabla1) [\[71-73\]](#). Hay evidencia reciente [\[29\]](#) que sugiere prolongar la profilaxis antibiótica oral en pacientes de alto riesgo al menos una semana después de la operación.

En la institución del primer autor, todos los pacientes de alto riesgo se someten a una preparación preoperatoria de la piel con betadina y clorhexidina antes y después de colocar los campos, seguida del uso de campos quirúrgicos adhesivos para incisión con agentes bacteriostáticos.[32](#)]; A continuación, se realiza una irrigación con solución de povidona yodada diluida al 0,65 % antes y después de la colocación final del implante mezclando 30 ml de povidona yodada estéril al 10 % con 500 ml de solución salina al 0,9 %. La literatura actual sugiere que la solución de povidona yodada diluida no necesita dejarse en la articulación durante 3 minutos como se publicó anteriormente [\[29,33,34\]](#), pero el tiempo necesario para exponerlo completamente en todas las áreas de la junta. Después de la succión, se realiza un lavado pulsátil con 1 L de solución salina normal.

Los autores actuales, siguiendo una revisión sistemática reciente de Abosala et al. [\[74\]](#), recomiendan el uso intraarticular de perlas impregnadas de antibiótico de sulfato de calcio (Stimulan; Biocomposites Ltd., Reino Unido) en pacientes considerados de alto riesgo de infección articular periprotésica; en esos casos, se recomienda un kit de PG-CSH de 10 ml. mezclado rutinariamente con 1000 mg de polvo de clorhidrato de vancomicina y 6 ml de una solución de tobramicina de 40 mg/ml o 320 mg de gentamicina. Finalmente se forma una pasta suave mezclando todos los componentes durante 60 s y se presiona en cavidades semiesféricas de 4,8 mm de diámetro en un molde flexible.

En la institución del autor principal (PFI), el ácido tranexámico se administra de forma rutinaria por vía tópica (1 g intraoperatorio), así como por vía intravenosa (1 g antes de la operación, 1 g después de 3 h y 1 g después de 6 h del procedimiento de TJA); también seguimos las recomendaciones de Wu et al. [\[45\]](#) sobre el uso de suturas barbadas recubiertas de triclosán de monofilamento, ya que las suturas barbadas subcuticulares con aplicación de pegamento superficial han demostrado ser una excelente opción para reducir la incidencia de secreción prolongada de la herida. También se puede aplicar sobre la herida un apósito oclusivo impregnado de plata de hidrofibra y mantenerlo durante al menos 48 h.

5.1.3. Medidas Postoperatorias

Los programas de vía rápida deben apuntar a un alta más temprana, como lo recomendaron previamente varios miembros de EKA [\[75\]](#). Sin embargo, en el postoperatorio temprano, se debe prestar atención al control de la glucemia, el manejo de la infección urinaria y el drenaje de la herida.[70](#)]. Los autores actuales aquí proponen un protocolo posoperatorio para pacientes de alto riesgo: este protocolo se enfoca en monitorear varios biomarcadores serológicos y en el drenaje de heridas, controles múltiples y manejo (Tabla2). Los apósitos para heridas deben controlarse y cambiarse en las primeras 48 h después de la operación, solo si hay más del 50% de saturación del apósito; si el drenaje persiste durante más de 72 h, los autores actuales recomiendan encarecidamente el uso de apósitos iVAC o NPWT. El paciente debe ser monitoreado de cerca, y si la herida drena persistentemente durante más de 7 días después de la operación, se debe considerar la irrigación y el desbridamiento sin demora.[48,76](#)].

Los valores elevados o los patrones anormales de ESR, PCR, dímero D e IL-6 después de la TJA deben usarse de manera efectiva para diagnosticar una infección posoperatoria temprana; se debe sospechar el desarrollo de una IAP aguda cuando no hay una disminución de D -dímero en el segundo día postoperatorio, sin disminución de PCR e IL-6 a las dos semanas, y sin normalización de todos los marcadores serológicos a las seis semanas de la cirugía. En tal escenario, un análisis de líquido sinovial (recuento celular y diferencial, cultivo) se vuelve obligatorio. Una técnica reciente y muy prometedora para el aislamiento de microorganismos en este escenario está representada por la secuenciación de próxima generación de ADN libre de células.[77](#)]. Los autores actuales recomiendan enfáticamente solicitar irrigación y desbridamiento o un procedimiento DAPRI [\[76\]](#) para preservar el implante antes de que se establezca una biopelícula resistente a los medicamentos en el implante, o antes de que la osteomielitis se arraigue en el hueso periprotésico.

Tabla 2. Protocolo de Seguimiento Postoperatorio en Pacientes de Alto Riesgo (> 130 pts).

Postoperatorio	Prueba serológica	Tratamiento de las heridas	
Día 1	ESR, PCR, dímero D, IL-6	Comprobar drenaje	
Día 2-3	ESR, PCR, dímero D, IL-6	<50% de saturación de aderezo→ Supervisión	> 50% de saturación de aderezo → cambiar vendaje
Día 3-5	Descarga	drenaje persistente→Drenaje persistente iVAC→DAIR / DAPRI	
Días 5-7		Cambio de apósito para heridas	
Días 14	PCR alta, IL-6→repetir a las 4 semanas	Retirada de suturas o revisión de heridas (si es pegamento)	
Semana 4	PCR alta, IL-6→considerar sinovial análisis de fluidos		
Semana 6	No Valor normal de ESR, CRP, dímero D→líquido sinovial análisis→DAIR / DAPRI		

6. Conclusiones

La prevención es un factor clave para reducir la tasa de IAP, y los cirujanos deben utilizar múltiples medidas basadas en la evidencia en cada paso del proceso quirúrgico para detener el posible desarrollo de esta complicación. El panel actual de autores apoya la estratificación del riesgo para que sea posible identificar a los pacientes de alto riesgo que requieren medidas específicas, que van desde la educación del paciente y una optimización preoperatoria rigurosa hasta medidas adicionales perioperatorias y un seguimiento estrecho en el período posoperatorio.

Contribuciones de autor: FI revisó la literatura, realizó tareas de concepción y diseño, adquirió datos, analizó e interpretó datos, realizó el análisis estadístico y redactó el manuscrito; PP analizó e interpretó los datos, redactó el manuscrito y revisó críticamente el manuscrito; AF (Andrea Fidanza) realizó tareas de concepción y diseño y revisó críticamente el manuscrito; RI realizó tareas de concepción y diseño y revisó críticamente el manuscrito; AF (Andrea Ferretti) realizó tareas de concepción y diseño y revisó críticamente el manuscrito; DPP revisó la literatura, realizó tareas de concepción y diseño, analizó e interpretó datos y revisó críticamente el manuscrito; NK analizó e interpretó los datos y revisó clínicamente el manuscrito; BV realizó tareas de concepción; GP revisó críticamente el manuscrito; ÁSPID realizó tareas de concepción y diseño y revisó críticamente el manuscrito; MH realizó tareas de concepción y diseño; MM revisó críticamente el manuscrito; PFI revisó la literatura, realizó tareas de concepción y diseño, adquirió datos, analizó e interpretó datos, redactó el manuscrito y revisó críticamente el manuscrito. Todos los autores han leído y están de acuerdo con la versión publicada del manuscrito.

Fondos: Esta investigación no fue financiada. Los autores agradecen a MBA Europe por su apoyo en el proceso de publicación.

Expresiones de gratitud: Los autores agradecen a Heather Maughan por la corrección y revisión de este manuscrito. **Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. **Disponibilidad de datos:** Todos los datos subyacentes están en el texto y las tablas.

Referencias

- Shahi, A.; bronceado, TL; Chen, AF; Maltenfort, MG; Parvizi, J. Mortalidad intrahospitalaria en pacientes con infección articular periprotésica. *J. Arthroplasto*.2017,32, 948-952.e1. [Referencia cruzada] [PubMed]
- Gallo, J.; Kolar, M.; Dendis, M.; Loveckova, Y.; Sauer, P.; Zapletalova, J.; Koukalova, D. Cultura y análisis de PCR de líquido articular en el diagnóstico de infección de prótesis articular. *Nuevo Microbiol*.2008,31, 97-104. [PubMed]
- Solarino, G.; Abate, A.; Vicenti, G.; Spinarelli, A.; Piazzola, A.; Moretti, B. Reducción de la infección articular periprotésica: ¿Qué es lo que realmente cuenta? *Articulaciones*2016,3, 208-214. [Referencia cruzada] [PubMed]
- Guía de práctica clínica basada en la evidencia de la AAOS sobre el diagnóstico y la prevención de infecciones articulares periprotésicas. 2019. Disponible en línea: <http://www.orthoguidelines.org/topic?id=10282019> (consultado el 1 de octubre de 2020).
- Alvi, HM; Mednick, RE; Krishnan, V.; Kwasny, MJ; Beal, MD; Manning, DW El efecto del IMC en los resultados a los 30 días después de la artroplastia total de la articulación. *J. Arthroplasto*.2015,30, 1113-1117. [Referencia cruzada] [PubMed]
- Lubbeke, A.; Zingg, M.; Vu, D.; Miozzari, HH; Christofilopoulos, P.; Uckay, yo.; Harbarth, S.; Hoffmeyer, P. Umbrales de peso y masa corporal para el aumento de las tasas de infección de prótesis articulares después de una artroplastia total primaria. *Acta Orthop*.2016,87, 132-138. [Referencia cruzada]
- Grupo de trabajo de la AAHKS. Obesidad y artroplastia articular total: una revisión basada en la literatura. *J. Arthroplasto*. 2013,28, 714-721. [Referencia cruzada]

8. Huang, R.; Greenky, M.; Kerr, GJ; Austin, MS; Parvizi, J. El efecto de la desnutrición en pacientes sometidos a artroplastia articular electiva.*J. Artroplasto.***2013**,*28*, 21–24. [[Referencia cruzada](#)]
9. Greene, KA; Wilde, AH; Stulberg, BN Estado nutricional preoperatorio de pacientes con articulaciones totales. Relación con las complicaciones postoperatorias de la herida.*J. Artroplasto.***1991**,*6*, 321–325. [[Referencia cruzada](#)]
10. Alamanda, Reino Unido; Springer, BD La prevención de la infección: 12 factores de riesgo modificables.*Hueso Jt.* **2019**,*101-B*, 3–9. [[Referencia cruzada](#)]
11. Marchant, MH, Jr.; Viens, NA; Cook, C.; Vail, TP; Bolognesi, MP El impacto del control glucémico y la diabetes mellitus en los resultados perioperatorios después de una artroplastia total de articulación.*J. Hueso Jt. Cirugía Soy.***2009**, *91*, 1621–1629. [[Referencia cruzada](#)]
12. Kunutsor, SK; casa blanca, señor; Blom, AW; Beswick, AD; Equipo INFORMAR. Factores de riesgo relacionados con el paciente para la infección articular periprotésica después de una artroplastia articular total: una revisión sistemática y un metanálisis. *Más uno* **2016**,*11*, e0150866. [[Referencia cruzada](#)] [[PubMed](#)]
13. Chrastil, J.; Anderson, MB; Stevens, V.; Anand, R.; Peters, CL; Pelt, CE ¿Es la hemoglobina A1c o la hiperglucemia perioperatoria un factor predictivo de infección articular periprotésica o muerte después de una artroplastia total articular primaria?*J. Artroplasto.***2015**,*30*, 1197–1202. [[Referencia cruzada](#)] [[PubMed](#)]
14. Iorio, R.; Williams, KM; Marcantonio, AJ; pájaro carpintero, LM; Tilzey, JF; Healy, WL Diabetes mellitus, hemoglobina A1C y la incidencia de infección por artroplastia total de la articulación.*J. Artroplasto.***2012**,*27*, 726–729. [[Referencia cruzada](#)] [[PubMed](#)]
15. Jiranek, W.; Kigera, JWM; Klatt, BA; Kucukdurmaz, F.; Lieberman, J.; Moser, C.; Mulhall, K.; Nahouli, H.; Schwarz, E.; Shohat, N.; et al. Asamblea General, Prevención, Mitigación del Riesgo del Huésped-Factores Generales: Actas del Consenso Internacional sobre Infecciones Ortopédicas.*J. Artroplasto.***2019**,*34*, S43 – S48. [[Referencia cruzada](#)]
16. Sorensen, LT Cicatrización de heridas e infección en cirugía. El impacto clínico del tabaquismo y el abandono del hábito de fumar: una revisión sistemática y un metanálisis.*Arco. Cirugía***2012**,*147*, 373–383. [[Referencia cruzada](#)]
17. Wong, J.; Lam, DP; Abrashami, A.; Chan, MT; Chung, F. Dejar de fumar preoperatorio a corto plazo y complicaciones posoperatorias: una revisión sistemática y metanálisis.*Poder. J. Anaesth.***2012**, *59*, 268–279. [[Referencia cruzada](#)]
18. Pitto, RP; Sedel, L. Infección de la articulación periprotésica en la artroplastia de cadera: ¿existe una asociación entre la infección y el tipo de superficie de apoyo?*clin. Orthop. Relativo Res.***2016**,*474*, 2213–2218. [[Referencia cruzada](#)]
19. Kapadia, BH; Johnson, AJ; Daley, JA; Isa, K.; Mont, MA La preparación cutánea de clorhexidina previa al ingreso reduce las infecciones del sitio quirúrgico en la artroplastia total de cadera.*J. Artroplasto.***2013**,*28*, 490–493. [[Referencia cruzada](#)]
20. Shohat, N.; Parvizi, J. Prevención de la infección articular periprotésica: examen de las directrices recientes. *J. Artroplasto.***2017**,*32*, 2040–2046. [[Referencia cruzada](#)]
21. Pavellk, V.; Sojka, M.; mazustedrova, M.; Velebnyo, V. Función dual del yodo, la plata, la clorhexidina y la octenidina como agentes antimicrobianos y antiproteasas.*Más uno***2019**, *14*, e0211055. [[Referencia cruzada](#)]
22. Alijanipur, P.; Heller, S.; Parvizi, J. Prevención de la infección articular periprotésica: ¿Cuáles son las estrategias efectivas? *J. Cirugía de rodilla.***2014**,*27*, 251–258. [[Referencia cruzada](#)]
23. Rao, N.; Canella, B.; Crossett, LS; Yates, AJ, Jr.; McGough, R. Un protocolo de descolonización preoperatoria para *Staphylococcus aureus* previene infecciones ortopédicas.*clin. Orthop. Relativo Res.***2008**, *466*, 1343–1348. [[Referencia cruzada](#)]
24. Kowalski, TJ; Kothari, SN; Mathiason, MA; Borgert, AJ Impacto de la depilación en las tasas de infección del sitio quirúrgico: un ensayo prospectivo aleatorizado de no inferioridad.*Mermelada. Col. Cirugía***2016**, *223*, 704–711. [[Referencia cruzada](#)]
25. Norton, TD; Skeete, F.; Dubrovskaya, Y.; Phillips, MS; Bosco, JD, 3º; Mehta, SA Infecciones del sitio quirúrgico ortopédico: análisis de bacterias causantes e implicaciones para la administración de antibióticos *429.Soy. J. Orthop.* **2014**,*43*, E89 – E92. [[PubMed](#)]
26. Bosco, JA; Príncipe Rainiero, RT; Catanzano, AJ; Stachel, AG; Phillips, MS La profilaxis antimicrobiana gramnegativa expandida reduce las infecciones del sitio quirúrgico en la artroplastia de cadera.*J. Artroplasto.***2016**, *31*, 616–621. [[Referencia cruzada](#)]
27. Sewick, A.; Makani, A.; Wu, C.; O'Donnell, J.; Baldwin, KD; Lee, GC ¿La profilaxis antibiótica dual previene mejor las infecciones del sitio quirúrgico en la artroplastia total de articulación?*clin. Orthop. Relativo Res.***2012**, *470*, 2702–2707. [[Referencia cruzada](#)]

28. Aboltins, CA; Berdal, JE; Casas, F.; Corona, PS; Cuéllar, D.; Ferrari, MC; Hendershot, E.; Huang, W.; Kuo, F.-C.; Malkani, A.; et al. Sección de Cadera y Rodilla, Prevención, Antimicrobianos (Sistémicos): Actas del Consenso Internacional sobre Infecciones Ortopédicas.*J. Arthroplasto*.**2019**,*34*, S279 – S288. [[Referencia cruzada](#)]
29. Berríos-Torres, SI; Umscheid, California; Bratzler, DW; Leas, B.; Piedra, CE; Kelz, RR; Reinke, CE; Morgan, S.; Solomkin, JS; Mazuski, JE; et al. Guía de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades para la prevención de la infección del sitio quirúrgico, 2017.*Cirugía JAMA*.**2017**,*152*, 784–791. [[Referencia cruzada](#)]
30. Inabathula, A.; Dilley, JE; Ziemba-Davis, M.; Warth, LC; Azzam, KA; Irlanda, PH; Meneghini, RM La profilaxis con antibióticos orales extendidos en pacientes de alto riesgo reduce sustancialmente la tasa de infección de 90 días de la artroplastia total primaria de cadera y rodilla.*J. Hueso Jt. Cirugía Soy*.**2018**,*100*, 2103–2109. [[Referencia cruzada](#)]
31. Claret, G.; Tornero, E.; marzoInez-Pastor, J.-C.; Piazuolo, M.; marzoInez, J.; Bosch, J.; Mensa, J.; Soriano, A. Un régimen antibiótico posoperatorio prolongado redujo la tasa de infección de prótesis articular después de una artroplastia de rodilla de revisión aséptica.*Cirugía Infectar*.**2015**,*dieciséis*, 775–780. [[Referencia cruzada](#)]
32. Morrison, Tennessee; Chen, AF; Taneja, M.; Kucukdurmaz, F.; Rothman, RH; Parvizi, J. Soltero vs. Repetir las preparaciones quirúrgicas de la piel para reducir la infección del sitio quirúrgico después de la artroplastia total de la articulación: un estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego.*J. Arthroplasto*.**2016**,*31*, 1289–1294. [[Referencia cruzada](#)]
33. Blom, A.; Cho, J.; Fleischman, A.; Goswami, K.; Ketonis, C.; Kunutsor, SK; Makar, G.; Meeker, DG; Morgan-Jones, R.; Ortega-Peña, S.; et al. Asamblea General, Prevención, Solución de Irrigación Antiséptica: Actas del Consenso Internacional sobre Infecciones Ortopédicas.*J. Arthroplasto*.**2019**, *34*, S131 – S138. [[Referencia cruzada](#)]
34. OMS. *Pautas globales para la prevención de la infección del sitio quirúrgico*; OMS: Ginebra, Suiza, 2016.
35. Bigliardi, PL; Alsagoff, SAL; El-Kafrawi, HY; Pyon, JK; Wa, CTC; Villa, MA Povidona yodada en la cicatrización de heridas: una revisión de los conceptos y prácticas actuales.*En t. J. Cirugía*.**2017**,*44*, 260–268. [[Referencia cruzada](#)]
36. Marrón, Nuevo México; Cipriano, CA; Moric, M.; Sporer, SM; Della Valle, CJ Lavado con betadina diluida antes del cierre para la prevención de la infección articular periprotésica profunda postoperatoria aguda.*J. Arthroplasto*.**2012**, *27*, 27–30. [[Referencia cruzada](#)]
37. Chundamala, J.; Wright, JG La eficacia y los riesgos del uso de irrigación con povidona yodada para prevenir la infección del sitio quirúrgico: una revisión basada en la evidencia.*Poder. J. Cirugía*.**2007**,*50*, 473–481.
38. Cichos, KH; Andrews, RM; Wolschendorf, F.; Narmore, W.; Mabry, SE; Ghanem, ES Eficacia de las técnicas antisépticas intraoperatorias en la prevención de la infección articular periprotésica: superioridad de Betadine.*J. Arthroplasto*.**2019**,*34*, S312 – S318. [[Referencia cruzada](#)]
39. Schmidt, K.; Estes, C.; McLaren, A.; Spangehl, MJ La irrigación antiséptica con clorhexidina erradica el *Staphylococcus epidermidis* del biofilm: un estudio in vitro.*clin. Orthop. Relativo Res*.**2018**, *476*, 648–653. [[Referencia cruzada](#)]
40. Levac, AE; Cifrado, EL; Bostrom, parlamentario; Hernández, CJ; de Recum, HA; Carli, AV Opciones actuales y biomateriales emergentes para la infección articular periprotésica.*actual Reumatol. Repts*.**2018**,*20*, 33. [[Referencia cruzada](#)]
41. Patel, vicepresidente; Walsh, M.; Sehgal, B.; Preston, C.; DeWal, H.; Según Cesare, PE Factores asociados con el drenaje prolongado de la herida después de la artroplastia total primaria de cadera y rodilla.*J. Hueso Jt. Cirugía Soy*.**2007**,*89*, 33–38. [[Referencia cruzada](#)]
42. Nett, M.; Avelar, R.; Sheehan, M.; Cushner, F. Cierre hermético de artrotomía de rodilla: Comparación de una nueva sutura continua autorretentiva con púas bidireccional versus suturas interrumpidas convencionales.*J. Cirugía de rodilla*.**2011**,*24*, 55–59. [[Referencia cruzada](#)]
43. Papas, PV; Congiusta, D.; Scuderi, GR; Cushner, FD Un enfoque moderno para prevenir infecciones de prótesis articulares.*J. Cirugía de rodilla*.**2018**,*31*, 610–617.
44. Ahmed, I.; Boulton, AJ; Rizvi, S.; Carlos, W.; Dickenson, E.; Smith, NA; Reed, M. El uso de suturas recubiertas de triclosán para prevenir infecciones del sitio quirúrgico: una revisión sistemática y metanálisis de la literatura.*BMJ Abierto* **2019**,*9*, e029727. [[Referencia cruzada](#)]
45. Wu, X.; Kubilay, Nueva Zelanda; Ren, J.; Allegranzi, B.; Bischoff, P.; Zayed, B.; Pittet, D.; Li, J. Suturas recubiertas de antimicrobianos para disminuir las infecciones del sitio quirúrgico: una revisión sistemática y un metanálisis.*EUR. J. Clin. Microbiol. Infectar. Dis*.**2017**,*36*, 19–32. [[Referencia cruzada](#)]
46. Grosso, MJ; Berg, A.; LaRussa, S.; Murtaugh, T.; Trofa, DP; Geller, JA El vendaje oclusivo impregnado de plata reduce las tasas de infección articular periprotésica aguda después de la artroplastia total de la articulación.*J. Arthroplasto*. **2017**,*32*, 929–932. [[Referencia cruzada](#)]
47. Springer, BD; Castor, WB; Grifo, WL; Mason, JB; Odum, SM Papel de los apósitos quirúrgicos en la artroplastia articular total: un ensayo controlado aleatorio.*Soy. J. Orthop*.**2015**,*44*, 415–420.

48. Al-Huraibi, RK; Aalirezaie, A.; Adib, F.; Anoushiravani, A.; Blevins, K.; Bonanzinga, T.; Chih-Kuo, F.; Córdoba, M.; et al. Bhashyam, A.; Binlaksar, R.; Asamblea General, Prevención, Manejo de heridas: Actas del Consenso Internacional sobre Infecciones Ortopédicas. *J. Artroplasto*.2019, 34, S157 – S168. [Referencia cruzada]
49. Hexter, AT; Hislop, SM; Blunn, GW; Liddle, AD El efecto de la superficie de apoyo sobre el riesgo de infección de la articulación periprotésica en la artroplastia total de cadera: una revisión sistemática y un metanálisis. *Hueso Jt.* 2018, 100-B, 134-142. [Referencia cruzada]
50. Madanat, R.; Laaksonen, I.; Tumbas, SE; Lorimer, M.; Muratoglu, O.; Malchau, H. Los cojinetes de cerámica para la artroplastia total de cadera se asocian con un riesgo reducido de revisión por infección. *Interno de cadera*2018, 28, 222-226. [Referencia cruzada]
51. Zadpoor, AA Tendencias actuales en biomateriales ortopédicos metálicos: desde la fabricación aditiva hasta la biofuncionalización, la prevención de infecciones y más allá. *En t. J. Mol. ciencia*2018, 19, 2684. [Referencia cruzada]
52. Anís, Hong Kong; Sodhi, N.; Faour, M.; Klika, Alaska; Monte, MA; Barsoum, WC; Higuera, CA; Molloy, RM Efecto del cemento óseo impregnado de antibiótico en la artroplastia total primaria de rodilla. *J. Artroplasto*.2019, 34, 2091-2095. [Referencia cruzada]
53. Howlin, RP; Brayford, MJ; Webb, JS; Cooper, JJ; Aiken, SS; Stoodley, P. Perlas de sulfato de calcio sintéticas cargadas con antibióticos para la prevención de la colonización bacteriana y la formación de biopelículas en infecciones periprotésicas. *Antimicrobiano. Agentes Quimioter.*2015, 59, 111-120. [Referencia cruzada] [PubMed]
54. Lewis, G.; Janna, S. Estimación de la carga óptima de un polvo antibiótico en un cemento óseo acrílico: sulfato de gentamicina en SmartSet HV. *Acta Orthop*.2006, 77, 622-627. [Referencia cruzada] [PubMed]
55. Kallala, R.; Haddad, FS Hipercalcemia después del uso de microesferas de sulfato de calcio absorbible liberador de antibióticos en artroplastia de revisión por infección. *Hueso Jt. J. Cirugía*.2015, 97-B, 1237-1241. [Referencia cruzada] [PubMed]
56. Kallala, R.; Harris, NOSOTROS; Ibrahim, M.; Dipane, M.; McPherson, E. Uso de microesferas de sulfato de calcio absorbible Estimulan en la artroplastia de revisión de miembros inferiores: perfil de seguridad y tasas de complicaciones. *Hueso Jt. Res*.2018, 7, 570-579. [Referencia cruzada]
57. Pulido, L.; Ghanem, E.; Joshi, A.; Purtill, JJ; Parvizi, J. Infección de la articulación periprotésica: la incidencia, el momento y los factores predisponentes. *clin. Orthop. Relativo Res*.2008, 466, 1710-1715. [Referencia cruzada]
58. Fillingham, Y.; Greenwald, AS; Greiner, J.; Oshkukov, S.; Parsa, A.; Porteous, A.; Squire, MW Sección de cadera y rodilla, Prevención, Antimicrobianos locales: Actas del Consenso internacional sobre infecciones ortopédicas. *J. Artroplasto*.2019, 34, S289 – S292. [Referencia cruzada]
59. Honsawek, S.; Deepaisarnsakul, B.; Tanavalee, A.; Sakdinakittikoon, M.; Ngarmukos, S.; Preativatanyou, K.; Bumrungrpanichthaworn, P. Relación de la IL-6 sérica, la proteína C reactiva, la velocidad de sedimentación globular y la temperatura de la piel de la rodilla después de una artroplastia total de rodilla: un estudio prospectivo. *En t. Orthop*.2011, 35, 31-35. [Referencia cruzada]
60. Kim, TW; Kim, DH; Oh, WS; Sim, JA; Lee, YS; Lee, BK Análisis de las causas del nivel elevado de proteína C reactiva en el período posoperatorio temprano después de una artroplastia total de rodilla primaria. *J. Artroplasto*.2016, 31, 1990-1996. [Referencia cruzada]
61. Lee, YS; Lee, YK; Han, SB; Nam, CH; Parvizi, J.; Koo, KH Progresión natural del dímero D después de la artroplastia total de la articulación: una línea de base para el diagnóstico de la infección postoperatoria temprana. *J. Orthop. Cirugía Res*.2018, 13, 36. [Referencia cruzada]
62. Lin, SJ; Chang, FC; Huang, TW; Peng, KT; Shih, HN; Lee, MS Cambio temporal de interleucina-6, proteína C reactiva y temperatura de la piel después de una artroplastia total de rodilla con suturas recubiertas de triclosán. *Res. biomédica. En t*.2018, 2018, 9136208. [Referencia cruzada]
63. Parque, KK; Kim, TK; Chang, CB; Yoon, SO; Park, KU Valores temporales normativos de CRP y ESR en TKA unilateral y bilateral por etapas. *clin. Orthop. Relativo Res*.2008, 466, 179-188. [Referencia cruzada] [PubMed]
64. Toro, G.; Braile, A.; Zappulo, E.; Schiavone Panni, A.; Indelli, PF ¿El dímero D realmente ayuda en el diagnóstico de infecciones articulares periprotésicas crónicas (IAP)? Un estudio de casos y controles. *J. Arthrosc. Jt. Cirugía*2020. [Referencia cruzada]
65. Bozic, KJ; Ong, K.; Lau, E.; Kurtz, SM; Vail, TP; Rubash, ÉL; Berry, DJ Riesgo de complicación y artroplastia total de cadera de revisión entre pacientes de Medicare con diferentes superficies de apoyo. *clin. Orthop. Relativo Res*. 2010, 468, 2357-2362. [Referencia cruzada] [PubMed]

66. Codina, P.; Barbotte, E.; Denis-Laroque, F.; Lansac, H.; Dupetit, T.; Pradies, F.; Ricart, B.; Herisson, C. Monitoreo de proteína C reactiva, recuento de leucocitos y dímero D después de cirugía ortopédica: diagnóstico temprano de complicaciones infecciosas o tromboembólicas. Primera parte: Proteína C reactiva y recuento de leucocitos como ayuda en el diagnóstico de infección posoperatoria. *Ana. Readaptar. Medicina. física* **2005**, *48*, 590–597. [Referencia cruzada]
67. Bronceado, TL; Maltenfort, MG; Chen, AF; Shahi, A.; Higuera, CA; Siqueira, M.; Parvizi, J. Desarrollo y evaluación de una calculadora de riesgo preoperatorio para la infección de la articulación periprotésica después de la artroplastia total de la articulación. *J. Hueso Jt. Cirugía Soy* **2018**, *100*, 777–785. [Referencia cruzada]
68. Giori, Nueva Jersey; Amanatullah, DF; Gupta, S.; Bowe, T.; Harris, Reducción del riesgo de AHS en comparación con el acceso a la atención: cuantificación de la compensación de hacer cumplir un criterio de elegibilidad del índice de masa corporal para el reemplazo articular. *J. Cirugía de articulación ósea. Soy* **2018**, *100*, 539–545. [Referencia cruzada]
69. Dowsey, M.; Choong, P. La obesidad es un factor de riesgo importante para la infección protésica después de la artroplastia de cadera primaria. *clin. Orthop. Relacion Res* **2008**, *466*, 153–158. [Referencia cruzada]
70. Daines, BK; Dennis, DA; Amann, S. Prevención de infecciones en la artroplastia total de rodilla. *Mermelada. Academia Orthop. Cirugía* **2015**, *23*, 356–364. [Referencia cruzada]
71. Zanetti, G.; Giardina, R.; Platt, R. Redosificación intraoperatoria de cefazolina y riesgo de infección del sitio quirúrgico en cirugía cardíaca. *emergente Infectar. Dis* **2001**, *7*, 828–831. [Referencia cruzada]
72. Jimeno Carruez, A.; Najaty Jabari, S.; Díaz González, G.; Largo Cabrerizo, E.; Usategui Echeverría, R.; Fernández Renedo, C.; Ubicación Iz Manchado, O. Efectos del shock electroconvulsivo sobre la actividad de renina y electrolitos plasmáticos. *Rvdo. clin. Esp* **1975**, *139*, 309–312.
73. Kheir, MM; bronceado, TL; Azboy, I.; Bronceado, DD; Parvizi, J. Profilaxis con vancomicina para la artroplastia total de la articulación: dosificación incorrecta y mayor tasa de infección periprotésica que la cefazolina. *clin. Orthop. Relativo Res* **2017**, *475*, 1767–1774. [Referencia cruzada] [PubMed]
74. Abosala, A.; Ali, M. El uso de gránulos de sulfato de calcio en la infección articular periprotésica, una revisión sistemática. *J. Hueso Jt. Infectar* **2020**, *5*, 43–49. [Referencia cruzada] [PubMed]
75. Hirschmann, MT; Kort, N.; Kopf, S.; Becker, R. Fast track y cirugía ambulatoria en artroplastia total de rodilla: Beneficioso para pacientes, médicos y hospitales. *Cirugía de Rodilla Traumatología Deportiva. artrosc* **2017**, *25*, 2657–2658. [Referencia cruzada] [PubMed]
76. Calanna, F.; Chen, F.; Risitano, S.; Vorhies, JS; Franceschini, M.; Giori, Nueva Jersey; Indelli, PF Debridement, Antibiotic Pearls, and Retention of the Implant (DAPRI): Una técnica modificada para la retención del implante en el tratamiento de IAP con artroplastia total de rodilla. *J. Orthop. Cirugía* **2019**, *27*, 1–6. [Referencia cruzada] [PubMed]
77. Shah, P.; Ruffin, F.; Seng, H.; Hollemon, D.; Winn, L.; Drennan, C.; Chan, KL; Huy, Q.; Blauwkamp, T.; Meshulam-Simon, G.; et al. Detección directa y cuantificación de ADN libre de células bacterianas en pacientes con endocarditis infecciosa (EI) utilizando la prueba Karius Plasma Next Generation Sequencing (NGS). *Infectar foro abierto. Dis* **2018**, *5*(Suplemento 1), S12. [Referencia cruzada]

Nota del editor: MDPI se mantiene neutral con respecto a reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.



©2020 por los autores. Licenciario MDPI, Basilea, Suiza. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).