

**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO
DESCRIPTIVO DE LOS
MICROORGANISMOS CAUSANTES
DE LAS INFECCIONES
PERIPROTÉSICAS DE CADERA,
RODILLA Y HOMBRO EN LOS AÑOS
2021 Y 2022 EN EL HOSPITAL
UNIVERSITARIO RÍO HORTEGA
(HURH) DE VALLADOLID**



**TRABAJO DE FIN DE GRADO
GRADO EN MEDICINA CURSO 2023-24
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA**



HOSPITAL UNIVERSITARIO
RÍO HORTEGA

**AUTOR/A: LAURA GALVO SANZ
TUTOR/A: JESÚS PALENCIA ERCILLA
COTUTOR/A: MÓNICA DE FRUTOS SERNA**

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. INTRODUCCIÓN	2
2.1. INCIDENCIA	3
2.2. CLASIFICACIÓN.....	3
2.3. FACTORES DE RIESGO.....	4
2.4. PATOGENIA	6
2.4.1. IMPLICACIÓN DEL BIOFILM	6
2.5. ETIOLOGÍA MICROBIANA	7
2.6. DIAGNÓSTICO	7
2.7. TRATAMIENTO	9
3. OBJETIVOS	11
4. MATERIAL Y MÉTODOS	11
5. RESULTADOS	12
6. DISCUSIÓN	15
7. CONCLUSIONES	18
8. BIBLIOGRAFÍA	19
9. ANEXOS	21

1. RESUMEN

Objetivo: Identificar los microorganismos causantes de las infecciones periprotésicas de las artroplastias primarias de cadera, rodilla y hombro en los años 2021 y 2022 en el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, además de definir las características epidemiológicas de los pacientes y las diferentes alternativas terapéuticas empleadas.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo observacional monocéntrico de corte retrospectivo revisando las historias clínicas de los pacientes de la base de datos de altas hospitalarias del Hospital Universitario Río Hortega (HURH) de Valladolid. Se seleccionó a los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de cadera, rodilla y hombro que fueron diagnosticados de infección periprotésica en el hospital desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2022, independientemente del sexo, la edad o las comorbilidades.

Resultados: El 59% de los pacientes de nuestro estudio presentaron una infección periprotésica de cadera. La edad media fue de 74,56 años. El 51% fueron mujeres. El 69% fueron crónicas (>6 semanas) y el 31% agudas (≤ 6 semanas). La mayoría de las infecciones periprotésicas fueron monomicrobianas (62%). Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera en conjunto fueron los cocos aerobios grampositivos (61,9%). Dentro de ellos, predominaban las especies de estafilococos coagulasa negativos, destacando *Staphylococcus epidermidis* como el patógeno más frecuentemente aislado. Después de los cocos aerobios grampositivos los siguientes patógenos aislados con mayor frecuencia fueron los anaerobios (20,63%) y, por último, los gramnegativos aerobios (17,47%). Los tratamientos más empleados en nuestro estudio fueron la estrategia DAIR en las infecciones agudas y el recambio en dos tiempos en las infecciones crónicas.

Conclusiones: Debido al aumento de la incidencia de las infecciones periprotésicas y a la morbilidad y los costes que supone esta complicación, se precisan estrategias de prevención óptimas que permitan reducir su incidencia. Se debe hacer hincapié en los factores de riesgo que presentan los pacientes. Además, conocer la etiología microbiana aporta una información crucial de cara a establecer un diagnóstico y un tratamiento adecuados para erradicar la infección. Por tanto, son necesarias más investigaciones sobre la prevención y la etiología microbiana.

2. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha objetivado un aumento de la implantación de prótesis articulares, especialmente en cadera y rodilla, ya que se trata de un procedimiento quirúrgico exitoso y efectivo que permite una reducción significativa del dolor y un

aumento de la capacidad funcional de los pacientes (1), lo que conlleva una mejora de su calidad de vida. Este aumento en el número de reemplazos protésicos de articulaciones también conduce a un aumento de las complicaciones postoperatorias (2). Entre ellas podemos encontrar la infección periprotésica, la cual abordaremos con mayor profundidad más adelante, la fractura periprotésica, la luxación o el aflojamiento de la prótesis, la disimetría o diferencia de longitud entre ambas extremidades y la rigidez y su consecuente limitación de la movilidad articular. La infección periprotésica se trata de una complicación muy temida por ser potencialmente devastadora, ya que conlleva un aumento significativo de la mortalidad y morbilidad de los pacientes, lo que supone también un aumento de los costes sanitarios.

2.1. INCIDENCIA

Está descrita una incidencia del 1-2% en el caso de las artroplastias primarias (2)(3)(4). Aunque se realice en menor medida, la implantación de prótesis articulares de hombro también ha aumentado en frecuencia (1). Se trata de una complicación rara, pero grave, cuya incidencia media es del 1,1%(5).

2.2. CLASIFICACIÓN

Las infecciones periprotésicas se pueden clasificar según el tiempo de aparición tras la colocación de la prótesis y la clínica del paciente de acuerdo con la clasificación de Tsukuyama (6) en:

- **Infección posquirúrgica precoz (IPP):** se presenta en el primer mes después de la cirugía. En ella predominan los signos inflamatorios locales propios de la herida quirúrgica. Puede existir fiebre y dolor y, en algunos casos, se puede producir afectación sistémica y bacteriemia. Se debe plantear el diagnóstico diferencial con la infección superficial de la herida quirúrgica.
- **Infección crónica tardía (ICT):** se desarrolla a partir del segundo mes del postoperatorio. Puede presentarse meses o incluso años después de la adquisición del implante y tiene una sintomatología larvada, con predominio de la clínica mecánica sobre los signos y síntomas de infección, siendo el dolor el síntoma principal. Se debe plantear el diagnóstico diferencial con el aflojamiento aséptico de la prótesis.
- **Infección hematógena aguda (IHA):** se asocia a la presencia de bacteriemia. Los hemocultivos y la artrocentesis para el estudio de la celularidad permiten establecer el diagnóstico. Puede tener una presentación precoz o tardía, lo cual puede dificultar la sospecha diagnóstica, aunque en los casos tardíos la aparición de dolor de manera brusca, acompañado de fiebre e inflamación de la articulación son característicos.

- **Cultivos intraoperatorios positivos (CIOP):** son pacientes en los que se sospecha un aflojamiento aséptico después de realizar un recambio en un tiempo. Se realizan cultivos intraoperatorios con posterior crecimiento de microorganismos. Se trata de una infección subclínica.

2.3. FACTORES DE RIESGO

Debido a la relevancia y al aumento de la incidencia de las infecciones periprotésicas es necesario establecer estrategias de prevención. Para ello, debemos tener en cuenta los factores de riesgo de infección y abordarlos antes de la cirugía para intentar disminuir el riesgo (7)(8). Los factores de riesgo de infección incluyen (7)(8)(9):

- Pacientes con **colonización por SASM (*Staphylococcus aureus* sensible a meticilina) o SARM (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina) preexistente.** Antes de operar al paciente se debe realizar una detección de este microorganismo en las fosas nasales y, si resulta positivo, tratarlo con mupirocina tópica intranasal y gel de baño con clorhexidina en el momento antes de la cirugía.
- La **artritis reumatoide** influye negativamente en varios aspectos. Se trata de una enfermedad que afecta al sistema inmune, por tanto, se ve alterada la cicatrización de las heridas. Por otro lado, debemos prestar atención a los fármacos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (FAME), ya que son inmunosupresores y aumentan el riesgo de infecciones micobacterianas y oportunistas. Algunos de ellos se deben suspender antes de la cirugía. Por último, el uso de corticoides también contribuye a aumentar el riesgo de infección, por lo que se recomienda reducir la dosis antes de la cirugía.
- Algunas **enfermedades cardiovasculares** condicionan un aumento de las complicaciones postoperatorias y tasas de infección. En el preoperatorio del paciente se debe obtener una historia cardiovascular completa que permita identificarlas. Estos pacientes podrían beneficiarse de una ecocardiografía y posterior optimización antes de la intervención. Además, es importante tener en cuenta el **tratamiento anticoagulante** de estos pacientes, ya que interfiere en la cicatrización de la herida y podría causar complicaciones como hematoma y sangrado. Por tanto, se recomienda realizar un cribado con niveles de INR iguales o menores de 2 antes de la cirugía, además de suspender la medicación o cambiar los regímenes de anticoagulación.
- Los pacientes con **insuficiencia renal crónica** también tienen aumentado el riesgo de infección, así como de mortalidad y morbilidad después de la cirugía

ortopédica. Es por ello por lo que se deben controlar y ajustar si fuese necesario los niveles de creatinina sérica, hemoglobina y potasio antes de la intervención.

- La **obesidad** es un factor de riesgo modificable para las infecciones quirúrgicas, además de suponer una dificultad técnica operatoria y tiempos quirúrgicos prolongados y mayor riesgo de dehiscencia de la herida, lo que conlleva una mayor pérdida de sangre y un tiempo de recuperación más lento, haciendo al paciente más vulnerable. Por tanto, se debe recomendar al paciente reducir el peso antes de la cirugía.
- La **diabetes mellitus** es un factor de riesgo independiente para desarrollar una infección periprotésica y la **hiperglucemia** también supone un mayor riesgo. Esto podría deberse a una disminución de la respuesta inmune frente a los microorganismos, a lo que se le suma que niveles altos de glucosa pueden favorecer la formación de biopelículas. Antes de la intervención se debe controlar la glucosa y la hemoglobina glicosilada.
- La **anemia** preoperatoria también constituye un factor de riesgo independiente para la aparición de una infección periprotésica, por lo que se debe remitir a los pacientes a hematología para identificar la causa de la anemia y tratarla previamente a la cirugía. Con frecuencia la anemia coexiste con una **desnutrición**, que también se considera un factor de riesgo independiente. Estos pacientes deben recibir suplementos nutricionales diarios unas semanas antes de la intervención.
- Ser **fumador** supone un mayor riesgo de infección, ya que influye negativamente en el proceso de curación de la herida y debilita la respuesta inmune. El tabaquismo supone un factor de riesgo modificable, por lo que debemos recomendar el abandono del hábito tabáquico antes de la cirugía y si fuese posible prolongarlo en el tiempo.
- El consumo excesivo de **alcohol** interrumpe la respuesta del sistema inmune, por lo que supone un factor de riesgo de infección. Se debe recomendar un periodo de abstinencia de al menos 4 semanas previo a la cirugía para reducir la morbilidad postoperatoria asociada.
- Es importante asegurarse de que el paciente no tiene otras **infecciones previas a la intervención** y erradicarlas un adecuado tratamiento antibiótico en caso de que las tuviese. Además, el **VIH** supone un factor de riesgo para desarrollar una

infección periprotésica y estos pacientes deben mantener la carga viral indetectable.

2.4. PATOGENIA

2.4.1. IMPLICACIÓN DEL BIOFILM

La particularidad de este tipo de infecciones viene determinada por la **formación de biopelículas** en el contexto del implante del material protésico, pues se ha demostrado que gran parte de los microorganismos patógenos causantes de las infecciones periprotésicas forman biopelículas alrededor de las prótesis implantadas (10). Estas bacterias disponen de una serie de mecanismos de autodefensa y un fenotipo que les confiere tolerancia ante los antimicrobianos y las defensas del huésped, lo que supone una amenaza clínica. Entre ellas se incluyen grampositivas y gramnegativas, tanto aerobias como anaerobias, tales como *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y algunas especies de *Enterobacter*.

Las bacterias deben superar los obstáculos que ofrece el sistema inmune del huésped para sobrevivir el tiempo suficiente para formar biopelículas maduras, que tardan cuatro semanas en desarrollarse (4)(3). Para ello, estos patógenos tienen mecanismos de protección, entre ellos la secreción de toxinas y el tamaño físico de la estructura que impide la fagocitosis exitosa por parte de los neutrófilos. Si consiguen superar estas barreras, las bacterias se adhieren a la superficie del implante por diferentes mecanismos. Por ejemplo, *S. aureus* lo hace a través de adhesinas que facilitan su unión a proteínas de la matriz extracelular. Después sigue una fase de replicación en la cual proliferan las bacterias mediante un proceso coordinado en el cual se activan o inactivan genes específicos en respuesta a factores ambientales. Una vez que se han adherido, las bacterias empiezan a formar una compleja matriz de sustancias poliméricas extracelulares que interactúan entre ellas para desarrollar complejos entrelazados con una arquitectura organizada que les confiere protección física a las bacterias que se encuentran en su interior. La baja disponibilidad de oxígeno y nutrientes que les llega junto con la acumulación de metabolitos de desecho estimulan a las bacterias a entrar en un estado de latencia que tiene como resultado la ralentización de procesos como la división celular y la actividad metabólica, lo que contribuye a la falta de eficacia de los antimicrobianos. A medida que las biopelículas se quedan sin nutrientes, las vías de señalización celular inducen la producción de hidrolasas y tensioactivos que degradan la pseudocápsula de polisacáridos que las rodea, de manera que tiene lugar la dispersión de muchas bacterias de manera coordinada, que activan el sistema inmune

del huésped provocando clínica local de inflamación, edema y dolor, además de un aflojamiento del implante (3) y contribuyen a la bacteriemia y diseminación a otros implantes del organismo y, en último lugar, a la sepsis.

2.5. ETIOLOGÍA MICROBIANA

Un aspecto esencial para el manejo de las infecciones periprotésicas es el tratamiento empírico contra los microorganismos más frecuentemente implicados, por lo que es crucial conocer su etiología.

La etiología más frecuente en las infecciones de cadera y rodilla son los **cocos aerobios grampositivos** (77,9%)(11). La literatura antigua documentaba que el patógeno más prevalente en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera era el *S. aureus* (12). Sin embargo, recientes estudios muestran que los **estafilococos coagulasa negativos** son los patógenos más frecuentemente implicados (44,6% de los casos), seguidos por *Staphylococcus aureus* (14,3%) y enterococos (9,1%). Dentro del grupo de los estafilococos coagulasa negativos destaca el ***Staphylococcus epidermidis***. La segunda etiología más frecuente son los gramnegativos (21,7%), destacando *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis*. Los bacilos anaerobios grampositivos se encuentran en menor porcentaje (6,1%), siendo el más frecuente *Cutibacterium acnes*. Las infecciones fúngicas conforman la minoría de los casos (2,4%) (*Tabla 1*) (11).

Las infecciones periprotésicas polimicrobianas suponen un gran desafío, ya que muestran resultados de tratamiento inferiores en comparación con las monomicrobianas (13) y suelen estar causadas por microorganismos más virulentos (14)(15).

La etiología en las infecciones de hombro difiere de las anteriores, siendo la más frecuente *Cutibacterium acnes* (*Propionibacterium acnes*), posiblemente debido a su proximidad a la región axilar (5).

2.6. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es difícil, ya que no existe ninguna prueba lo suficientemente sensible y específica, por lo que en la práctica clínica se utiliza una combinación de varias (2). El Segundo Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas de 2018 propone una serie de criterios para establecer el diagnóstico (*Tabla 2*) (15):

- Dos criterios mayores, cuya presencia es diagnóstica de infección periprotésica:
 - o Dos crecimientos positivos del mismo microorganismo
 - o La presencia de un tracto fistuloso con evidencia de comunicación a la articulación o visualización de la prótesis
- Además, se exponen unos criterios menores que permiten tomar una decisión en función de la puntuación, de tal manera que una puntuación <3 supone que

no hay infección, entre 3 y 5 puntos el resultado es no concluyente, por lo que se precisan más pruebas, y una puntuación > 6 indica infección. Estos son:

- PCR sérica (mg/dL) o dímero D (mg/dL) (2 puntos)
- VSG elevada (mm/h) (1 punto)
- Contaje leucocitario sinovial elevado o esterasa leucocitaria o alfa-defensina positiva (3 puntos)
- PMN sinoviales elevados (%) (2 puntos)
- Un cultivo positivo (2 puntos)
- Histología positiva (3 puntos)
- Purulencia intraoperatoria positiva (3 puntos)

Clínica

La anamnesis y la exploración física son fundamentales (6). Debemos establecer una sospecha clínica ante la presencia de signos locales como supuración, sensación de calor local, eritema, edema o sistémicos (fiebre) (3) y la aparición de dolor, que en numerosas ocasiones es el único síntoma que presenta el paciente (6).

Analítica

Los reactantes de fase aguda PCR y VSG en sangre son marcadores de inflamación sistémica y su determinación es de gran utilidad para establecer el diagnóstico (6)(1)(3). No obstante, pueden ser cuestionables en pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas, que dan lugar a falsos positivos (2)(6). Ninguna prueba serológica posee una precisión diagnóstica del 100%, por lo que debemos utilizar una combinación de varias para aumentar su sensibilidad y especificidad (17).

Pruebas de imagen

Generalmente, las pruebas de imagen tienen un papel secundario en el diagnóstico de las infecciones periprotésicas (4). La principal prueba utilizada es la radiografía, que puede mostrar algunos signos que sugieren infección (1): banda ancha de radiolucencia en la interfase cemento-hueso o en la interfase metal-hueso, dependiendo de si la prótesis es cementada o no, en asociación con la destrucción ósea.

Artrocentesis

El siguiente paso en el diagnóstico es la realización de una artrocentesis, generalmente guiada por ecografía, para analizar el líquido sinovial. El análisis del líquido sinovial incluye el recuento total de células y de leucocitos y el cultivo de los microorganismos patógenos (1). La identificación precisa de los microorganismos causantes de la infección mediante la artrocentesis es un paso fundamental en el diagnóstico ya que, además de confirmar el diagnóstico, permite dirigir la antibioterapia. El cultivo del líquido

sinovial muestra una sensibilidad del 85%, por lo que un resultado negativo no descartaría la infección (4).

Los biomarcadores sinoviales poseen una alta sensibilidad y especificidad debido a que se miden directamente en el líquido sinovial de la articulación que sospechamos que está infectada. Estos incluyen algunas interleucinas (IL-6, IL-7, IL-17), TNF y PCR sinovial y otros más sensibles y específicos como la alfa-defensina, que es ampliamente utilizado, pues proporciona resultados notables independientemente del tipo de microorganismo implicado, su especie o virulencia (2). Es preciso aclarar que la presencia de la alfa-defensina indica que el líquido sinovial contiene leucocitos, aunque este hecho no implica siempre una causa infecciosa.

Muestras de tejido intraoperatorio

Además del cultivo del líquido sinovial, se recomienda el cultivo de muestras intraoperatorias de muestras quirúrgicas de tejido articular. Como norma general, se deben enviar de tres a cinco muestras para el cultivo (3), cuya sensibilidad oscila entre 65% y 94% (6)(3). Una de las muestras, por ser la más rentable, debe ser el líquido articular. Se prefieren los cultivos de tejidos antes que los de hisopos porque presentan una mayor sensibilidad y especificidad (18). Los cultivos deben realizarse en medios aerobios y anaerobios, incluyendo también medios líquidos enriquecidos con un periodo de incubación de al menos 7 días para permitir el crecimiento de microorganismos de crecimiento más lento (6).

Los principios implicados en el diagnóstico de las infecciones de hombro son similares a los que se utilizan en las infecciones de rodilla y cadera, por lo que se puede aplicar la experiencia adquirida (5).

2.7. TRATAMIENTO

La mayoría de las infecciones periprotésicas requieren un tratamiento combinado médico con una terapia antimicrobiana dirigida y eficaz y quirúrgico con diferentes técnicas (6)(1)(3). Las diferentes alternativas quirúrgicas terapéuticas son:

DAIR (desbridamiento, antibióticos y retención del implante)

Esta opción implica la retención de la prótesis, asegurando las estructuras óseas, con extracción exclusivamente del revestimiento de polietileno y los componentes móviles, seguido de un desbridamiento de los tejidos necróticos, lavado abundante con sustancias antisépticas y la reinserción de los nuevos componentes (3)(19). Es el tratamiento de elección en infecciones posquirúrgicas precoces e infecciones hematógenas agudas con sintomatología <4 semanas (3)(20).

Recambio de la prótesis en un tiempo

Consiste en la retirada de la prótesis infectada y la colocación de una nueva tras el desbridamiento en el mismo acto quirúrgico, lo que permite una recuperación funcional más rápida (6)(19)(20). Es el tratamiento de elección cuando el paciente no presenta grandes comorbilidades, se han realizado pocas revisiones previas, los tejidos óseos y blandos están poco comprometidos, los microorganismos tienen baja virulencia y la antibioterapia no ha sido muy prolongada (3)(4).

Recambio de la prótesis en dos tiempos

Constituye la opción más empleada en todo el mundo (6)(1). Se trata de una cirugía en dos etapas con un intervalo de tiempo entre ambas. La primera etapa incluye la retirada de la prótesis, desbridamiento, ruptura de la biopelícula y colocación de un espaciador de cemento impregnado de antibióticos para mantener el espacio y la movilidad de la articulación hasta la segunda intervención. La segunda etapa comprende la retirada del espaciador y la colocación de una nueva prótesis (6)(19). Es el tratamiento de elección para las infecciones crónicas tardías en aquellos pacientes que requieren un intervalo de tiempo para mejorar las condiciones tisulares o se han sometido a varias revisiones previas y cuando se aíslan patógenos con alta virulencia o microorganismos resistentes (3)(4)(20).

Artroplastia de resección de Girdlestone

Se trata de una opción de rescate en las infecciones periprotésicas de cadera cuando han fallado las técnicas anteriores (19). Debe considerarse en pacientes inestables (1). Consiste en extraer la prótesis y realizar un curetaje de las estructuras óseas y resección de las partes blandas, teniendo como objetivo final la formación de una pseudoarticulación.

Artrodesis

Se trata de otra alternativa de rescate que proporciona mayor estabilidad y mejores resultados funcionales que la artroplastia de resección. (19). Esta técnica consiste en fijar la articulación de manera quirúrgica en posición funcional.

Tratamiento antibiótico supresor crónico

Se reserva para pacientes que no pueden ser sometidos a cirugía debido a sus comorbilidades o su estado de salud (4)(19)(20). Consiste en administrar antibióticos de manera indefinida con el fin de paliar los síntomas e impedir la progresión de la infección.

Amputación

Constituye la última opción cuando se han agotado todas las anteriores, ya que asocia un resultado funcional deficitario. Se emplea en pacientes que presentan un cuadro de sepsis potencialmente mortal o recurrente asociada a pérdida de tejidos y dolor intratable (4)(20).

3. OBJETIVOS

Objetivo principal

Identificar los microorganismos causantes de las infecciones periprotésicas de las artroplastias primarias de cadera, rodilla y hombro en los años 2021 y 2022 en el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid.

Objetivos secundarios

- Estudiar la demografía de los pacientes diagnosticados de infección periprotésica.
- Clasificar las infecciones según su instauración en el tiempo.
- Describir las diferentes alternativas terapéuticas realizadas tras el diagnóstico de infección periprotésica.
- Describir algunas características microbiológicas de las infecciones periprotésicas.
- Revisar si los datos epidemiológicos recogidos en el estudio se corresponden con los publicados en la bibliografía en estudios análogos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo observacional monocéntrico de corte retrospectivo revisando las historias clínicas de los pacientes de la base de datos de altas hospitalarias del Hospital Universitario Río Hortega (HURH) de Valladolid. Fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con medicamentos, Ref. CEIm 23-PI161.

Se seleccionó a los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de cadera, rodilla y hombro que fueron diagnosticados de infección periprotésica en el hospital desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2022, independientemente del sexo, la edad o las comorbilidades. Los criterios que debieron cumplir los pacientes para ser incluidos en el estudio son los correspondientes a los criterios de infección periprotésica del Segundo Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas de 2018 ya descritos previamente.

Tras revisar varios estudios similares, se decidió que las variables del estudio fuesen:

- Edad y sexo
- Tipo de prótesis implantada (cadera, rodilla u hombro)
- Tipo de infección: aguda (≤ 6 semanas después de la cirugía) o crónica (> 6 semanas después de la cirugía)
- Tratamiento (DAIR, recambio en un tiempo, recambio en dos tiempos, tratamiento supresor, artrodesis, Girdlestone o retirada de la prótesis)
- Microorganismo/s implicados en la infección y si ésta es polimicrobiana o no

Los datos se recogieron utilizando una hoja de cálculo de Microsoft Excel®. Para ello, se utilizó un ordenador del hospital con el programa Jimena® de asistencia sanitaria y cumpliendo en todo momento con las normas de protección de datos del paciente tal y como está dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, del 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos relacionados en la base de datos PubMed y Elsevier.

5. RESULTADOS

Una vez finalizada la recogida de datos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Características demográficas de los pacientes del estudio

En el estudio se incluyeron 39 pacientes adultos intervenidos de artroplastia primaria de cadera, rodilla y hombro y diagnosticados de infección periprotésica desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2022 en el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid.

De los 39 pacientes del estudio, el 59% fueron intervenidos de artroplastia primaria de cadera (n=23), el 36% (n=14) de rodilla y el 5% (n=2) de hombro (*Figura 1*). De los 23 pacientes intervenidos de artroplastia primaria de cadera, el 52% (n=12) fueron hombres y el 48% mujeres (n=11). De los 14 pacientes intervenidos de artroplastia primaria de rodilla, el 57% (n=8) fueron mujeres y el 43% hombres (n=6) (*Figura 2*). En conjunto, el 51% (n=20) de los pacientes del estudio eran mujeres y el 49% (n=19) hombres (*Figura 3*).

La edad media de los pacientes fue de 74,56 años, con edades comprendidas entre los 55 y 93 años. La mediana de edad fue de 75 años. Sin tener en cuenta el sexo, el grupo

de edad en el que más infecciones periprotésicas se diagnosticaron fue el comprendido entre 71 y 75 años con un total de 8 casos (*Figura 4*).

Tipos de infección según su instauración en el tiempo

El 69% (n=27) de los pacientes presentaron una infección periprotésica crónica (>6 semanas) y el 31% (n=12) una infección periprotésica aguda (≤6 semanas) (*Figura 5*). En ambos tipos de infección el patógeno más frecuentemente aislado fue el *Staphylococcus epidermidis*. El segundo microorganismo en frecuencia en las infecciones crónicas fue *Staphylococcus aureus* y en las infecciones agudas fue *Escherichia coli*, presentándose únicamente en las infecciones agudas.

Etiología microbiana de las infecciones periprotésicas

Las infecciones fueron mayoritariamente monomicrobianas (62%; n=24) (*Figura 6*). En cuanto a las infecciones polimicrobianas (38%; n=15), cabe destacar que *Staphylococcus epidermidis* y *Cutibacterium acnes* se presentan más frecuentemente cuando la etiología es polimicrobiana. Además, *Cutibacterium acnes* aparece en todos los casos junto con *Staphylococcus epidermidis* en las infecciones polimicrobianas. Es preciso resaltar que la asociación entre *Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis* se da en dos ocasiones en dos pacientes intervenidos de artroplastia primaria de cadera diagnosticados de infección periprotésica aguda.

Los microorganismos aislados en los pacientes diagnosticados de infección periprotésica con cultivo positivo se presentan en la *figura 7*. Cabe destacar que hasta un 20% de las infecciones periprotésicas pueden tener un cultivo negativo (21) y que no se han incluido en este estudio. Los microorganismos que se presentan con mayor frecuencia son los **grampositivos aerobios**. Entre ellos, destaca notablemente ***Staphylococcus epidermidis***, seguido de *Staphylococcus aureus* y *Cutibacterium acnes*.

En cuanto a las infecciones periprotésicas de **cadera**, se aislaron grampositivos aerobios con mayor frecuencia (56,1%), seguidos de anaerobios (24,39%) y gramnegativos aerobios (19,51%) (*Tabla 3*).

Entre los **grampositivos aerobios**, *Staphylococcus epidermidis* representa la mayoría de los casos (26,83%), seguido de *Staphylococcus aureus* (9,76%) y *Enterococcus faecalis* (4,88%). Además, se incluyen dentro de este grupo *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus hominis*, *Streptococcus gordonii*, *Staphylococcus lugdunensis*, *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus anginosus*.

En el grupo de **anaerobios** destaca *Cutibacterium acnes* (9,76%), seguido de *Clostridium perfringens* (4,88%), *Clostridium difficile* (2,44%), *Clostridium ramosum* (2,44%), *Clostridium hathewayi* (2,44%) y *Clostridium baratii* (2,44%).

En cuanto a los **gramnegativos aerobios**, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus mirabilis* representan un 4,88% cada uno y *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* un 2,44% cada uno.

En cuanto a las infecciones periprotésicas de **rodilla**, se aislaron grampositivos aerobios con mayor frecuencia (72,73%), seguidos de gramnegativos aerobios y anaerobios con el mismo porcentaje de casos cada uno (13,64%) (*Tabla 4*).

Entre los **grampositivos aerobios** predominan *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* representando un 18,18% cada uno, seguidos de *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus capitis*, *Actinomyces odontolyticus*, *Bacillus fusiformis*, *Streptococcus mitis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus haemolyticus* y *Streptococcus gallolyticus ssp pasteurianus*, que representan un 4,55% cada uno.

Escherichia coli, *Pseudomonas aeruginosa* y *Proteus vulgaris* componen el grupo de los **gramnegativos aerobios**, mientras que *Cutibacterium acnes*, *Clostridium perfringens* y *Prevotella nanceiensis* pertenecen al grupo de los **anaerobios**. Todos ellos representan un 4,55% cada uno.

Por último, en las infecciones periprotésicas de **hombro** destacan los **grampositivos aerobios** (66,67%), entre ellos *Staphylococcus epidermidis* (33,33%) y *Listeria monocytogenes* (33,33%). Los anaerobios representan un 33,33%, destacando *Cutibacterium acnes* (*Tabla 5*).

Tratamiento de las infecciones periprotésicas

En cuanto al tratamiento, la estrategia DAIR (28%; n=11) y el recambio en dos tiempos (28%; n=11) fueron los empleados con mayor frecuencia, seguidos del recambio en un tiempo (18%; n=7), la artroplastia de resección de Girdlestone (13%; n=5), el tratamiento supresor (8%; n=3) y, por último, la artrodesis (5%; n=2) (*Figura 8*).

En las infecciones periprotésicas **agudas** los tratamientos llevados a cabo fueron la estrategia DAIR (50%; n=6), la artroplastia de resección de Girdlestone (33%; n=4) y el recambio en un tiempo (17%, n=2), siendo la estrategia DAIR la más utilizada (*Figura 9*).

En las infecciones periprotésicas **crónicas** los tratamientos realizados fueron el recambio en dos tiempos (41%; n=11), el recambio en un tiempo (18%; n=5), la estrategia DAIR (18%; n=5), el tratamiento supresor (11%; n=3), la artrodesis (8%; n=2)

y la artroplastia de resección de Girdlestone (4%; n=1), siendo el recambio en dos tiempos el empleado con mayor frecuencia (*Figura 10*).

6. DISCUSIÓN

La artroplastia supone hoy en día un procedimiento quirúrgico seguro y eficaz que proporciona muy buenos resultados, ya que supone una mejora de la calidad de vida y una restauración de la funcionalidad de la articulación. No obstante, es un procedimiento que no está exento de complicaciones. Una de las más temidas es la infección periprotésica, ya que conlleva una mayor mortalidad y morbilidad, así como un gran coste sanitario. Conocer su etiología microbiológica es esencial para su adecuado diagnóstico y éxito del tratamiento (11)(16).

La prevención es la mejor estrategia para reducir el riesgo de infección periprotésica y debe comenzar por identificar los factores de riesgo modificables. Además, se trata de una cirugía electiva, lo cual hace posible optimizar a los pacientes antes de la intervención (7)(8). Un estudio reveló que el 80% de los pacientes que presentaron una infección periprotésica tenían al menos un factor de riesgo modificable (9), lo cual pone de manifiesto la importancia de la prevención. En cuanto a los factores de riesgo no modificables, conocerlos permite obtener una expectativa más precisa con respecto a los riesgos que presenta cada paciente, haciendo posible un adecuado asesoramiento preoperatorio para la toma de decisiones (8).

En cuanto a las características demográficas de los pacientes de nuestro estudio, se observó un predominio de las infecciones periprotésicas de cadera (59%) con respecto a las de rodilla (36%), que difiere de lo descrito clásicamente en la literatura, donde predominaban las infecciones periprotésicas de rodilla (6)(12). Sin embargo, concuerda con la literatura más reciente, en la que se describe un mayor número de infecciones periprotésicas de cadera (11). La distribución por sexos en nuestro estudio fue prácticamente homogénea, con mínimas diferencias entre ambos. La edad media de los pacientes de nuestro estudio fue de 74,56 años y la mediana de 75 años, superiores a lo que se describe en la literatura, con una media de 69,76 años y una mediana de 67 años (11)(16). Esta diferencia podría deberse a que el área de salud del HURH incluye muchos pacientes geriátricos. La mayoría de las infecciones periprotésicas de nuestro estudio fueron crónicas (69%), dato que concuerda con la literatura publicada (11)(12).

Respecto a la etiología, la mayoría de infecciones periprotésicas de nuestro estudio fueron monomicrobianas (62%), similar a lo que se describe en las series publicadas con un claro predominio de infecciones monomicrobianas (4)(11)(16). La frecuencia de

infecciones polimicrobianas en nuestro estudio fue del 38%, un porcentaje en el límite superior del rango que describe la literatura, que oscila entre el 6% y el 37%. Las infecciones polimicrobianas se asocian a peores resultados en el tratamiento y a microorganismos más virulentos (15). Suelen presentarse con mayor frecuencia en las infecciones periprotésicas agudas (14). En cuanto a las combinaciones de microorganismos que se presentan en las infecciones polimicrobianas, cabe destacar que la asociación entre *Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis* que observamos en nuestro estudio en las infecciones periprotésicas de cadera, también está descrita en otro estudio similar (11). Estos hallazgos de nuestro estudio pueden explicarse por el hecho de que se trata, sobre todo, de infecciones en cadera, en pacientes con media y mediana de edad muy elevadas (75 años), que normalmente presentan problemas de incontinencia y que en el postoperatorio precoz están encamados con pañal, circunstancias que pueden explicar el hecho de encontrar microorganismos que normalmente integran la microbiota perineal y fecal.

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera en conjunto en nuestro estudio son los cocos aerobios grampositivos (61,9%), independientemente del tipo de prótesis implantada (cadera o rodilla), tal y como se describe en otras series publicadas (4)(6)(11)(16). Dentro de ellos, predominan las especies *Staphylococcus coagulasa* negativas, que en este estudio son *S. epidermidis*, *S. capitis*, *S. hominis*, *S. lugdunensis* (30,16%), destacando *Staphylococcus epidermidis* como el patógeno más frecuentemente aislado. Algunos autores explican este predominio debido a la contaminación de las muestras de tejido intraoperatorio, ya que algunos de ellos, como *Staphylococcus epidermidis*, forman parte de la microbiota cutánea (11). *Staphylococcus aureus* supone un 12,7% y *Cutibacterium acnes* un 7,94%. En los últimos años se han descrito más frecuentemente infecciones debidas a diferentes especies de *Streptococcus* y *Enterococcus faecalis* (10-15%) (6) al igual que en nuestro estudio, que suponen un 12,7%. Las especies de estreptococos, así como los enterococos, son integrantes de la microbiota de piel y mucosas, superficies desde las que colonizan el lecho quirúrgico. La mejora en la sensibilidad y especificidad de los métodos de diagnóstico microbiológico permiten, cada vez más, una mayor recuperación de estos y otros microorganismos.

Después de los cocos aerobios grampositivos los siguientes patógenos aislados con mayor frecuencia en nuestro estudio fueron los anaerobios (20,63%), destacando *Cutibacterium acnes*, y, por último, los gramnegativos aerobios (17,47%), destacando *Escherichia coli*. El orden de los patógenos difiere de otros estudios similares donde se presentan con mayor frecuencia las bacterias gramnegativas seguidas de las

anaerobias (11). La recuperación en las muestras de especies de *Cutibacterium* (antes *Propionibacterium*) es muy costosa, por ser un microorganismo de lento y exigente crecimiento “in vitro”; la prolongación de los tiempos de incubación de los cultivos de las muestras y el uso de medios líquidos de enriquecimiento permiten su aislamiento y explican su mayor presencia, por ejemplo, en nuestra serie de casos.

Si comparamos los patógenos implicados en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera la proporción de los patógenos no es similar como se muestra en estudios de otros autores (11), sino diferente para bacterias grampositivas aerobias (cadera 56,1%; rodilla 72,73%), bacterias gramnegativas aerobias (cadera 19,51%; rodilla 13,64%) y bacterias anaerobias (cadera 24,39%; rodilla 13,64%). Esta diferencia tiene toda la lógica si pensamos que son localizaciones anatómicas muy distintas que se pueden contaminar con microbiota distinta de la piel, sobre todo, en el caso de la rodilla y de la piel y toda la zona perineal, en el caso de la cadera.

Las infecciones periprotésicas fúngicas suponen un pequeño porcentaje (11)(16). Sin embargo, no obtuvimos ninguna infección fúngica en nuestro estudio.

En relación con las infecciones periprotésicas de hombro, la literatura publicada describe dos patógenos cutáneos aislados más frecuentemente en este tipo de infecciones que son *Staphylococcus sp.* y *Cutibacterium acnes*, destacando este último como causante de las infecciones periprotésicas de hombro y no de otras localizaciones debido a su proximidad con la región axilar (5). En nuestro estudio *Staphylococcus sp.* y *Cutibacterium acnes* están presentes en este tipo de infecciones, sin embargo, la muestra de pacientes es muy pequeña para poder obtener resultados concluyentes.

Por último, las alternativas terapéuticas más empleadas en nuestro estudio fueron la estrategia DAIR y el recambio en dos tiempos igualadas en frecuencia (28%). Según algunos autores, la técnica más empleada en todo el mundo es el recambio en dos tiempos, con tasas de curación superiores al 90% a los 10 años (1).

En las infecciones periprotésicas crónicas el tratamiento de elección es el recambio en dos tiempos. En nuestro estudio fue la alternativa terapéutica más empleada (41%). Sin embargo, recientes estudios informan de una tasa de reinfección similar al recambio en un tiempo y se considera un sobretreatmento para muchos pacientes que se relaciona con peores resultados funcionales, mayores costes y mayor morbilidad (3). Cabe destacar que en este estudio se puede observar que se ha empleado la estrategia DAIR para el tratamiento de las infecciones periprotésicas crónicas, a pesar de que su indicación son las infecciones posquirúrgicas precoces e infecciones hematógenas agudas. Este hallazgo puede ser debido a que las infecciones no fuesen crónicas, sino

hematógenas agudas, o a que los pacientes tuviesen comorbilidades por las que no eran candidatos a otros tratamientos.

En las infecciones periprotésicas agudas es razonable plantear inicialmente la retención de la prótesis siempre y cuando no se encuentre aflojada, dispongamos de una antibioterapia efectiva, los tejidos adyacentes estén en buenas condiciones y la evolución no sea superior a 3 semanas (3)(4)(6). En nuestro estudio, la estrategia DAIR predomina sobre el resto (50%) como estrategia terapéutica en las infecciones periprotésicas agudas.

7. CONCLUSIONES

- Con el aumento del número de artroplastias la incidencia de las infecciones periprotésicas parece estar también en aumento. Debido a la carga económica y psicológica que supone para los pacientes esta complicación es posible que se necesiten estrategias para prevenir o minimizar el riesgo de que se produzca. Por tanto, es necesaria una investigación que permita mejorar la prevención para reducir su incidencia al mínimo. La identificación de los factores de riesgo que predisponen a los pacientes a la infección periprotésica podría ayudar a establecer estrategias sencillas para evitarlos. Además, es crucial llevar a cabo una adecuada profilaxis antibiótica preoperatoria y cumplir las normas de higiene en el quirófano.
- La mayoría de las infecciones periprotésicas de nuestro estudio fueron monomicrobianas. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera en conjunto son los cocos aerobios grampositivos. Dentro de ellos, predominan las especies *Staphylococcus coagulasa* negativas, destacando *Staphylococcus epidermidis* como el patógeno más frecuentemente aislado. Después de los cocos aerobios grampositivos los siguientes patógenos aislados con mayor frecuencia en nuestro estudio fueron los anaerobios y, por último, los gramnegativos aerobios. Se invierte el orden de frecuencia de estos dos últimos grupos de patógenos con respecto a otras series publicadas. Estos datos deberían animar a implementar medidas en el postoperatorio precoz que minimicen el riesgo de contaminación fecal de la herida quirúrgica.
- El escaso número de pacientes con infecciones periprotésicas de hombro en el tiempo que abarca este estudio hace que los resultados no sean concluyentes.
- Los tratamientos más empleados en nuestro estudio fueron la estrategia DAIR en las infecciones agudas y el recambio en dos tiempos en las infecciones crónicas.

- Este estudio tiene dos claras limitaciones:
 - o Tamaño muestral pequeño que no permite extrapolar hallazgos.
 - o No se recoge información sobre el tratamiento antibiótico empírico previo a la toma de muestras, lo que condiciona dramáticamente los resultados microbiológicos, ni tampoco del tratamiento dirigido tras los resultados del cultivo.
- Para concluir, los estudios sobre la etiología microbiana de las infecciones periprotésicas aportan una información muy valiosa que permite optimizar el tratamiento de las mismas, por lo que sería conveniente ampliar el presente trabajo para obtener más datos al respecto.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Lima ALL, Oliveira PR, Carvalho VC, Saconi ES, Cabrita HB, Rodrigues MB. Periprosthetic Joint Infections. *Interdiscip Perspect Infect Dis.* 2013;2013:542796.
2. Vrancianu CO, Serban B, Gheorghe-Barbu I, Czobor Barbu I, Cristian RE, Chifiriuc MC, et al. The Challenge of Periprosthetic Joint Infection Diagnosis: From Current Methods to Emerging Biomarkers. *Int J Mol Sci.* enero de 2023;24(5):4320.
3. Izakovicova P, Borens O, Trampuz A. Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. *EFORT Open Rev.* 29 de julio de 2019;4(7):482-94.
4. Ayoade F, Li DD, Mabrouk A, Todd JR. Prosthetic Joint Infection. En: *StatPearls [Internet].* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 1 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448131/>
5. Fink B, Sevelde F. Periprosthetic Joint Infection of Shoulder Arthroplasties: Diagnostic and Treatment Options. *BioMed Res Int.* 2017;2017:4582756.
6. Ariza J, Euba G, Murillo Ó. Infecciones relacionadas con las prótesis articulares. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica.* 1 de julio de 2008;26(6):380-90.
7. Patient-related medical risk factors for periprosthetic joint infection of the hip and knee - PMC [Internet]. [citado 1 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4598452/>
8. Identification and preoperative optimization of risk factors to prevent periprosthetic joint infection - PMC [Internet]. [citado 1 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4095030/>
9. Antonelli B, Chen AF. Reducing the risk of infection after total joint arthroplasty: preoperative optimization. *Arthroplasty.* 1 de agosto de 2019;1:4.

10. Staats A, Li D, Sullivan AC, Stoodley P. Biofilm formation in periprosthetic joint infections. *Ann Jt.* octubre de 2021;6:43.
11. Fröschen FS, Randau TM, Franz A, Molitor E, Hischebeth GTR. Microbiological Profiles of Patients with Periprosthetic Joint Infection of the Hip or Knee. *Diagnostics.* 7 de julio de 2022;12(7):1654.
12. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop.* julio de 2008;466(7):1710-5.
13. Tan TL, Kheir MM, Tan DD, Parvizi J. Polymicrobial Periprosthetic Joint Infections: Outcome of Treatment and Identification of Risk Factors. *J Bone Joint Surg Am.* 21 de diciembre de 2016;98(24):2082-8.
14. Marculescu CE, Cantey JR. Polymicrobial prosthetic joint infections: risk factors and outcome. *Clin Orthop.* junio de 2008;466(6):1397-404.
15. Javad Parvizi, MD, FRCS, Thorsten Gehrke, MD. Segundo Consenso Internacional sobre Infecciones Musculoesqueléticas Título original: Proceedings of the Second International Consensus Meeting on Musculoskeletal Infection. Avda. de Brasil 29, 1.º 28020 Madrid: Imaidea Interactiva, S.L.; 2018. 1057 p.
16. Geno Tai DB, Patel R, Abdel MP, Berbari EF, Tande AJ. Microbiology of Hip and Knee Periprosthetic Joint Infections: A Database Study. *Clin Microbiol Infect Off Publ Eur Soc Clin Microbiol Infect Dis.* febrero de 2022;28(2):255-9.
17. Parvizi J, Ghanem E, Sharkey P, Aggarwal A, Burnett RSJ, Barrack RL. Diagnosis of Infected Total Knee: Findings of a Multicenter Database. *Clin Orthop.* noviembre de 2008;466(11):2628-33.
18. Font-Vizcarra L, García S, Martínez-Pastor JC, Sierra JM, Soriano A. Blood Culture Flasks for Culturing Synovial Fluid in Prosthetic Joint Infections. *Clin Orthop.* agosto de 2010;468(8):2238-43.
19. Pannu TS, Villa JM, Higuera CA. Diagnosis and management of infected arthroplasty. *SICOT-J.* 7:54.
20. VASSO M, CAPASSO L, CORONA K, POLA E, TORO G, SCHIAVONE PANNI A. Periprosthetic knee infection: treatment options. *Orthop Rev.* 14(4):37537.
21. Gutiérrez Zúñiga D, Manrique Succar J, Restrepo C, Parvizi J, Eduardo Manrique J. Infecciones periprotésicas de cadera y rodilla: diagnóstico y manejo. Revisión de conceptos actuales. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 1 de junio de 2017;31(2):87-92.

9. ANEXOS

MICROORGANISMO O FAMILIA	% aislados
Cocos aerobios Gram positivos	77,9%
Estafilococos coagulasa negativos	44,6%
Staphylococcus aureus	14,3%
Enterococos	9,1%
Gram negativos	21,7%
Bacilos anaerobios Gram positivos	6,1%
Infecciones fúngicas	2,4%

Tabla 1. Etiología microbiana de las infecciones periprotésicas de cadera y rodilla (11)

Criterios mayores (al menos uno de los siguientes)			Decisión
Dos crecimientos positivos del mismo organismo utilizando métodos de cultivo estándar.			Infectado
Tracto fistuloso con evidencia de comunicación a la articulación o visualización de la prótesis.			

Criterios menores	Tiempo de evolución		Puntuación	Decisión
	Agudo ¹	Crónico		
PCR sérica (mg/L) o Dímero D (ug/L)	100 desconocido	10 860	2	Puntuación combinada preoperatoria y postoperatoria: ≥6 infectado 3 a 5 no concluyente* <3 no infectado
VSG elevada (mm/h)	No relevante	30	1	
Contaje leucocitario sinovial elevado o Esterasa leucocitaria o Alfa-defensina positiva (señal/limite de corte)	10.000 ++	3.000 ++	3	
PMN sinoviales elevados (%)	90	70	2	
1 cultivo positivo			2	
Histología positiva			3	
Purulencia intraoperatoria positiva ²			3	

¹ Este criterio nunca fue validado en infecciones agudas. ² No juega ningún papel en la sospecha de reacción adversa local al tejido.

* Considere otros diagnósticos moleculares tales como la secuenciación nueva generación.

Tabla 2. Criterios de ICM propuestos para 2018 para infección periprotésica (15)

ETIOLOGÍA MICROBIANA DE IPP DE CADERA	Nº microorganismos aislados	% microorganismos aislados
GRAMPOSITIVOS AEROBIOS	23	56,1%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	11	26,83%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	9,76%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	4,88%
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	2,44%
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	2,44%
<i>Streptococcus gordonii</i>	1	2,44%
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1	2,44%

<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	2,44%
<i>Streptococcus anginosus</i>	1	2,44%
GRAMNEGATIVOS AEROBIOS	8	19,51%
<i>Escherichia coli</i>	2	4,88%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	4,88%
<i>Proteus mirabilis</i>	2	4,88%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2,44%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	2,44%
ANAEROBIOS	10	24,39%
<i>Cutibacterium acnes</i>	4	9,76%
<i>Clostridium perfringens</i>	2	4,88%
<i>Clostridium difficile</i>	1	2,44%
<i>Clostridium ramosum</i>	1	2,44%
<i>Clostridium hathewayi</i>	1	2,44%
<i>Clostridium baratii</i>	1	2,44%

Tabla 3. Etiología microbiana en infección periprotésica (IPP) de cadera

ETIOLOGÍA MICROBIANA DE IPP DE RODILLA	Nº microorganismos aislados	% microorganismos aislados
GRAMPOSITIVOS AEROBIOS	16	72,73%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4	18,18%
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	18,18%
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	4,55%
<i>Staphylococcus capitis</i>	1	4,55%
<i>Actinomyces odontolyticus/ Schaalia odontolytica</i>	1	4,55%
<i>Bacillus fusiformis</i>	1	4,55%
<i>Streptococcus mitis/Streptococcus oralis</i>	1	4,55%
<i>Enterococcus faecium</i>	1	4,55%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	4,55%
<i>Streptococcus gallolyticus ssp pasteurianus</i>	1	4,55%
GRAMNEGATIVOS AEROBIOS	3	13,64%
<i>Escherichia coli</i>	1	4,55%

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	4,55%
<i>Proteus vulgaris</i>	1	4,55%
ANAEROBIOS	3	13,64%
<i>Cutibacterium acnes</i>	1	4,55%
<i>Clostridium perfringens</i>	1	4,55%
<i>Prevotella nanceiensis</i>	1	4,55%

Tabla 4. Etiología microbiana en infección periprotésica (IPP) de rodilla

ETIOLOGÍA MICROBIANA DE IPP DE HOMBRO	Nº microorganismos aislados	% microorganismos aislados
GRAMPOSITIVOS AEROBIOS	2	66,67%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	33,33%
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	33,33%
ANAEROBIOS	1	33,33%
<i>Cutibacterium acnes</i>	1	33,33%

Tabla 5. Etiología microbiana en infección periprotésica (IPP) de hombro

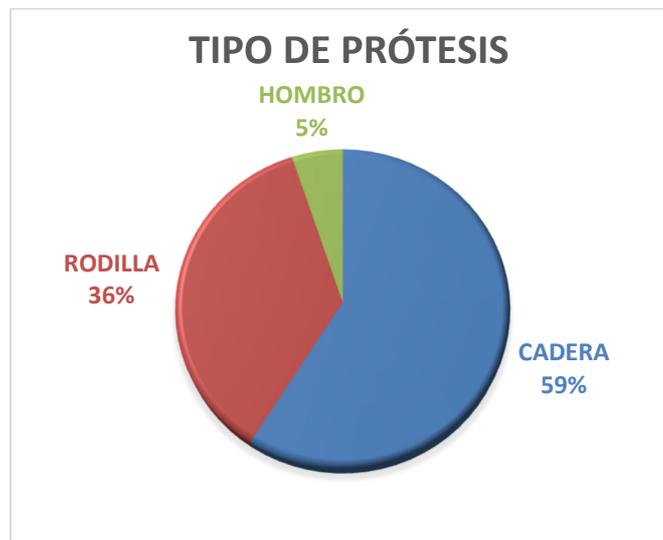


Figura 1. Tipo de prótesis

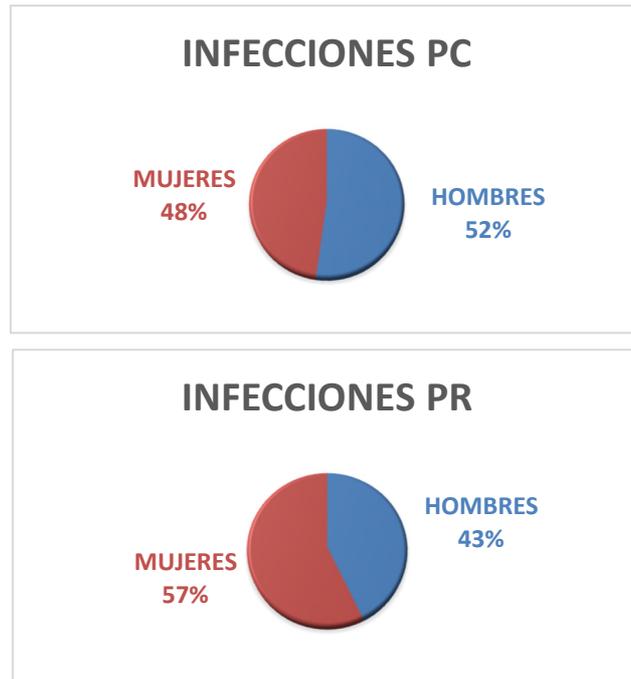


Figura 2. Incidencia de infección periprotésica por sexos según tipo de prótesis: rodilla (PR) o cadera (PC)



Figura 3. Distribución de infección periprotésica por sexos

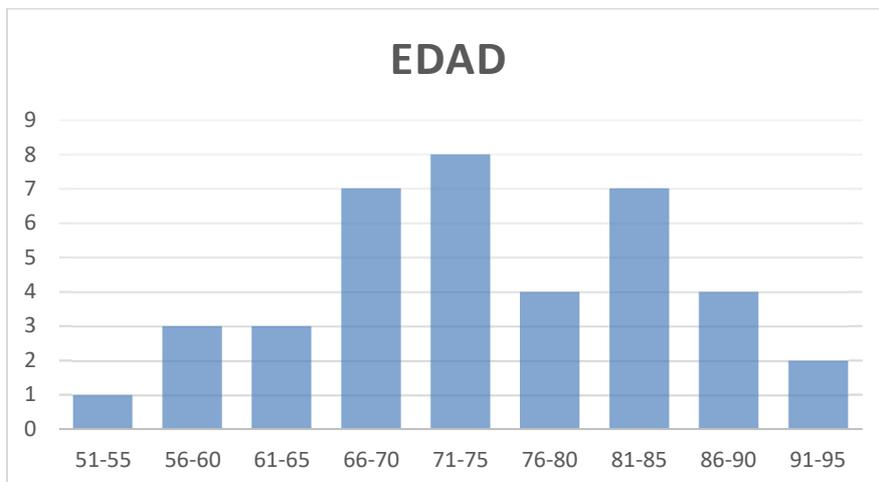


Figura 4. Distribución por edad



Figura 5. Tipos de infección según su instauración en el tiempo

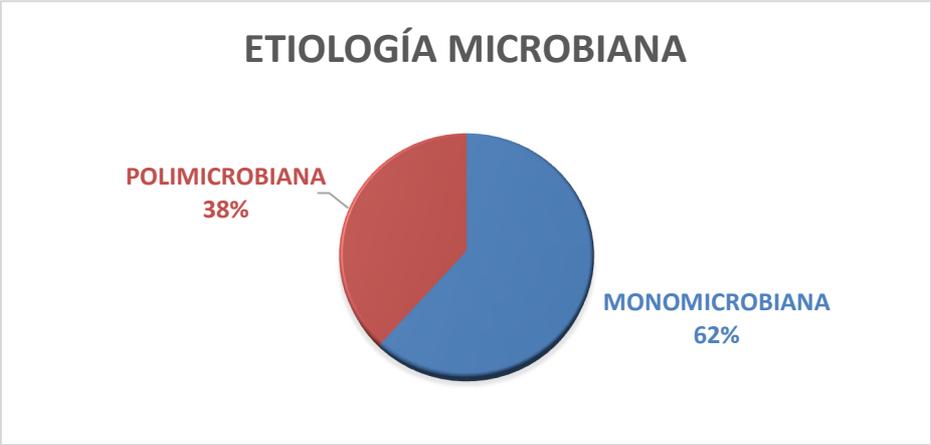


Figura 6. Etiología microbiana

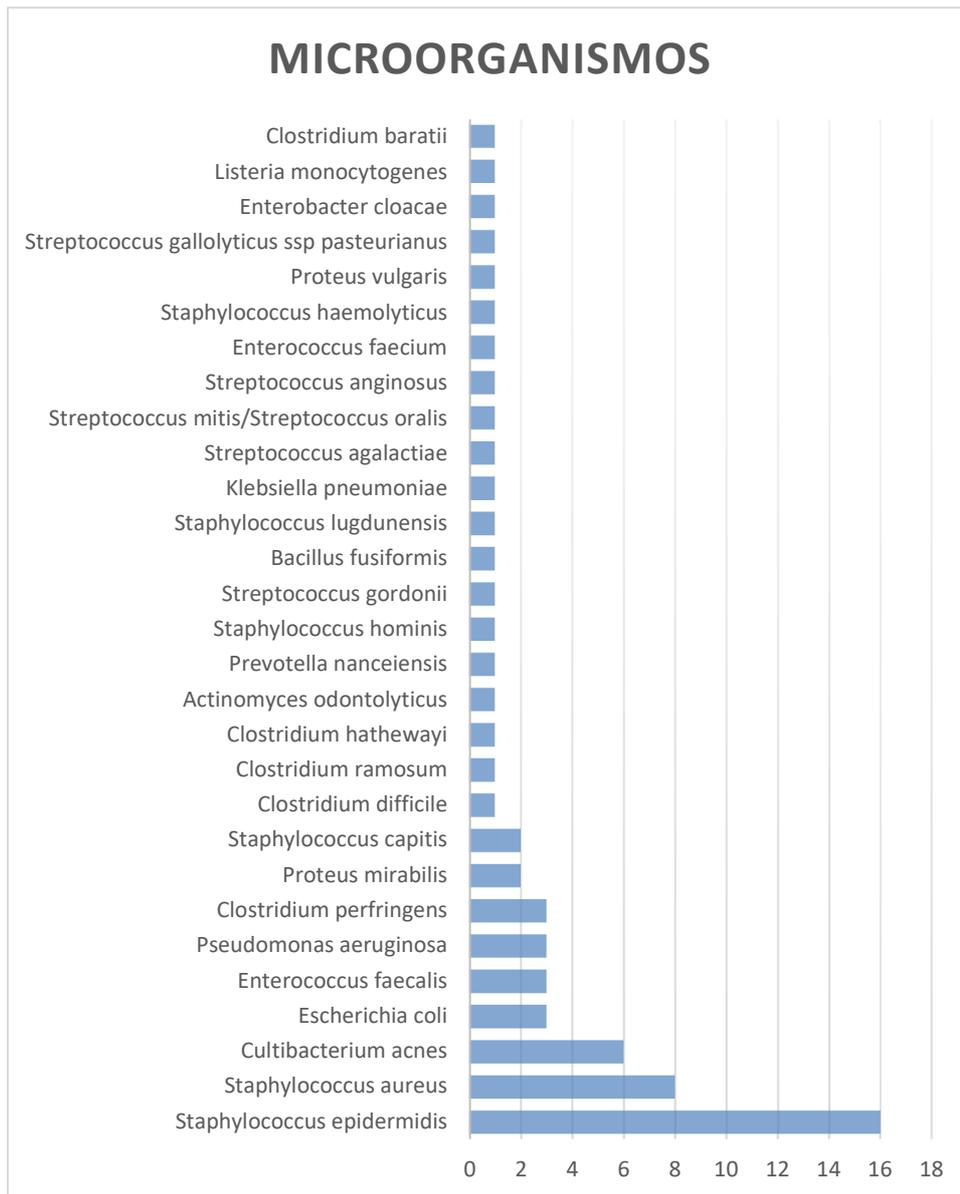


Figura 7. Microorganismos implicados en las infecciones periprotésicas (ordenadas) y número de casos (abscisas)

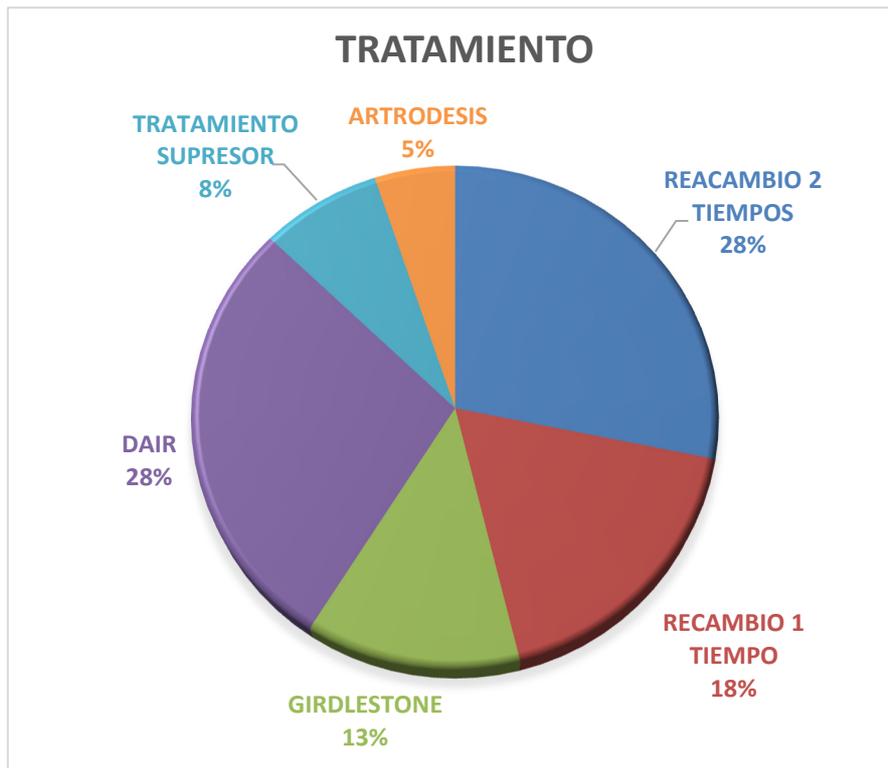


Figura 8. Tipos de tratamiento tras la infección periprotésica



Figura 9. Tipos de tratamiento en las infecciones periprotésicas agudas

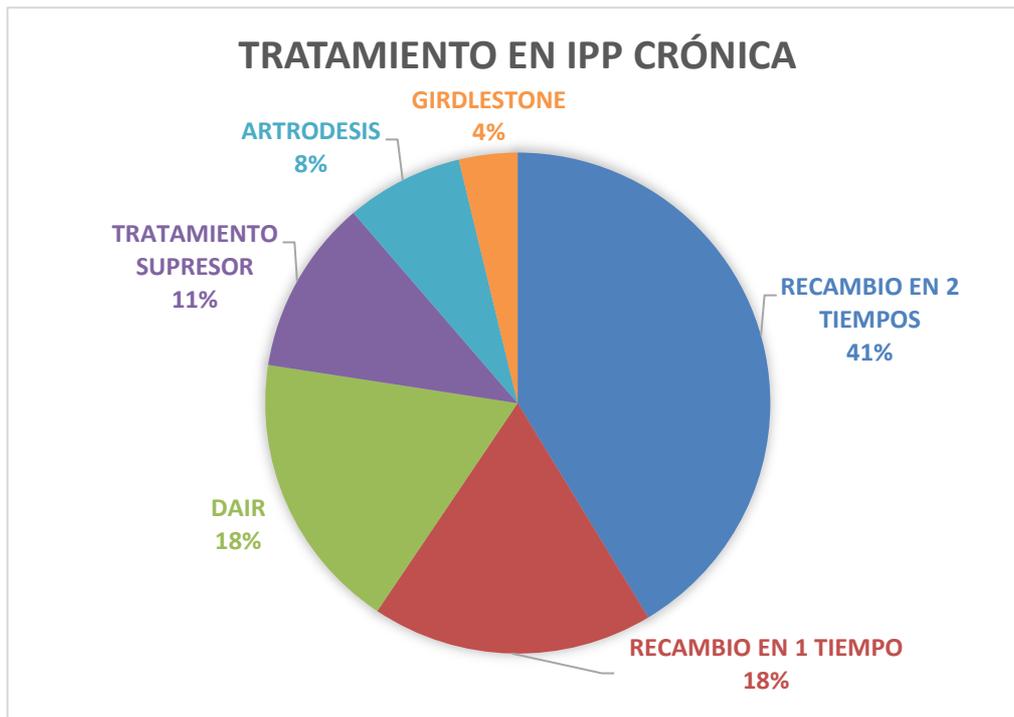


Figura 10. Tipos de tratamientos en las infecciones periprotésicas crónicas

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DESCRIPTIVO DE LOS MICROORGANISMOS CAUSANTES DE LAS INFECCIONES PERIPROTÉSICAS DE CADERA, RODILLA Y HOMBRO EN LOS AÑOS 2021 Y 2022 EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO RÍO HORTEGA (HURH) DE VALLADOLID



RÍO HORTEGA (HURH) DE VALLADOLID

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica

Autor/a: Laura Calvo Sanz

Tutor/a: Jesús Palencia Ercilla; Cotutor/a: Mónica de Frutos Serna



INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha objetivado un aumento de la implantación de prótesis articulares, especialmente en cadera y rodilla, ya que se trata de un procedimiento quirúrgico exitoso y efectivo que permite una reducción significativa del dolor y un aumento de la capacidad funcional de los pacientes, lo que conlleva una mejora de su calidad de vida. Este aumento en el número de reemplazos protésicos de articulaciones también conduce a un aumento de las complicaciones postoperatorias, entre ellas la infección periprotésica. Se trata de una complicación muy temida por ser potencialmente devastadora, ya que conlleva un aumento significativo de la mortalidad y morbilidad de los pacientes, lo que supone también un aumento de los costes sanitarios.



OBJETIVO

Identificar los microorganismos causantes de las infecciones periprotésicas de las artroplastias primarias de cadera, rodilla y hombro en los años 2021 y 2022 en el Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, además de definir las características epidemiológicas de los pacientes y las diferentes alternativas terapéuticas empleadas.



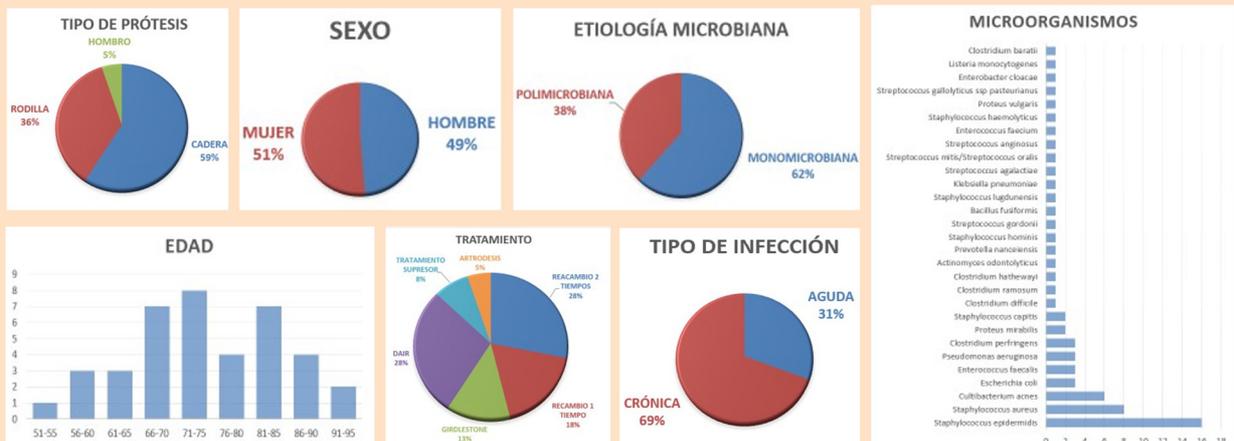
MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo observacional monocéntrico de corte retrospectivo revisando las historias clínicas de los pacientes de la base de datos de altas hospitalarias del Hospital Universitario Río Hortega (HURH) de Valladolid. Se seleccionó a los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de cadera, rodilla y hombro que fueron diagnosticados de infección periprotésica en el hospital desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2022, independientemente del sexo, la edad o las comorbilidades.



RESULTADOS

El 59% de los pacientes de nuestro estudio presentaron una infección periprotésica de cadera. La edad media fue de 74,56 años. El 51% fueron mujeres. El 69% fueron crónicas (>6 semanas) y el 31% agudas (≤6 semanas). La mayoría de las infecciones periprotésicas de nuestro estudio fueron monomicrobianas (62%). Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en las infecciones periprotésicas de rodilla y cadera en conjunto son los cocos aerobios grampositivos (61,9%). Dentro de ellos, predominan las especies de estafilococos coagulasa negativos, destacando *Staphylococcus epidermidis* como el patógeno más frecuentemente aislado. Después de los cocos aerobios grampositivos los siguientes patógenos aislados con mayor frecuencia fueron los anaerobios (20,63%) y, por último, los gramnegativos aerobios (17,47%). Los tratamientos más empleados en nuestro estudio fueron la estrategia DAIR en las infecciones agudas y el recambio en dos tiempos en las infecciones crónicas.



CONCLUSIÓN

Debido al aumento de la incidencia de las infecciones periprotésicas y a la morbilidad y los costes que supone esta complicación, se precisan estrategias de prevención óptimas que permitan reducir su incidencia. Se debe hacer hincapié en los factores de riesgo que presentan los pacientes. Además, conocer la etiología microbiana aporta una información crucial de cara a establecer un diagnóstico y un tratamiento adecuados para erradicar la infección. Por tanto, son necesarias más investigaciones sobre la prevención y la etiología microbiana.

BIBLIOGRAFÍA

- Lima ALL, Oliveira PR, Carvalho VC, Saconi ES, Cabrita HB, Rodrigues MB. Periprosthetic joint Infections. *Interdiscip Perspect Infect Dis.* 2013;2013:542796
- Vranciuc CO, Serban B, Gheorghe Barbu I, Czobor Barbu I, Cristian RE, Chifiriuc MC, et al. The Challenge of Periprosthetic Joint Infection Diagnosis From Current Methods to Emerging Biomarkers. *Int J Mol Sci.* enero de 2023;24(5):4320
- Izakovicova P, Borens O, Trampuz A. Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. *EPOR Open Rev.* 29 de julio de 2019;4(7):482-94.
- Ariza J, Euba G, Murillo Ó. Infecciones relacionadas con las prótesis articulares. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica.* 1 de julio de 2008;26(6):380-90.