



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina



HOSPITAL UNIVERSITARIO
RÍO HORTEGA

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DESCRIPTIVO DE LAS INFECCIONES EN LAS ARTROPLASTIAS DE RODILLA EN EL HOSPITAL RÍO HORTEGA DE VALLADOLID

Grado en Medicina

Trabajo Fin de Grado

Curso 2022-2023

Autora: Ana María Ortega Moreno

***Tutor: Dr. Jesús Angel Palencia Ercilla / Servicio de Traumatología y
Cirugía Ortopédica del Hospital Río Hortega de Valladolid.***

ÍNDICE

I. RESUMEN	2
II. INTRODUCCIÓN	2
1. Incidencia de infección periprotésica	3
2. Clasificación infección periprotésica	3
3. Factores de riesgo de infección quirúrgica	4
4.- Patogenia	5
5.- Etiología microbiana	6
6.- Prevención y profilaxis antibiótica	7
7.- Clínica	8
8.- Diagnóstico	9
9.- Tratamiento	12
9.1.- Lavado, antibióticos y desbridamiento quirúrgico con retención del implante y recambio de componentes modulares	12
9.2.- Recambio de la prótesis en un tiempo	13
9.3.- Recambio de la prótesis en dos tiempos	13
9.4.- Tratamiento antibiótico supresor	14
9.5.- Artrodesis y Terapia de resección permanente.....	14
III. OBJETIVOS	15
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	15
V. RESULTADOS	17
1.- Características demográficas y epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio.	17
2.- Tipos de infección e Incidencia	17
3.- Etiología microbiológica de la infección periprotésica	17
4.- Tratamiento quirúrgico de las infecciones periprotésicas.....	18
5.- Tratamiento antibiótico	18
VI. DISCUSIÓN	19
VII. CONCLUSIONES	23
VIII. BIBLIOGRAFÍA	24
IX. ANEXOS	26

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DESCRIPTIVO DE LAS INFECCIONES EN LAS ARTROPLASTIAS DE RODILLA EN EL HOSPITAL RÍO HORTEGA DE VALLADOLID.

I. RESUMEN.

La artroplastia total de rodilla (PTR) es un procedimiento quirúrgico que ha representado un avance significativo en el campo de la salud en los últimos tiempos. Sin embargo, las infecciones periprotésicas (IPP) surgen como una complicación grave que conlleva mayores riesgos de morbilidad y mortalidad. Cuando la infección se ha establecido, es crucial detectarla tempranamente, identificar de manera precisa los microorganismos responsables y seleccionar el tratamiento adecuado.

OBJETIVOS: Examinar las características de los pacientes diagnosticados de infección de prótesis articular de rodilla en el Hospital Río Hortega de Valladolid entre 2019 y 2021, prestando especial atención a la epidemiología y microbiología.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo observacional de corte retrospectivo monocéntrico, analizando los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de rodilla que presentaron una infección periprotésica independientemente de la edad, sexo o comorbilidades asociadas.

RESULTADOS: La tasa de incidencia global de infección periprotésica fue del 4,64%. La mayoría de las infecciones fueron clasificadas como crónicas, representando el 76% de los casos. Los cocos Gram+ aerobios fueron los gérmenes más frecuentemente encontrados en las infecciones periprotésicas. En el estudio de las infecciones periprotésicas (IPP) analizadas, se observó que el procedimiento de Desbridamiento, Antibióticos y Retención de la prótesis (DAIR) se llevó a cabo en el 66,6% de los casos de IPP agudas. En cuanto a las IPP crónicas, el tratamiento quirúrgico empleado más frecuentemente fue el recambio de prótesis en dos tiempos.

CONCLUSIONES: La incidencia de infección periprotésica tras artroplastia de rodilla es mayor que la reportada en otros estudios, por lo que es crucial que el equipo quirúrgico adopte las medidas necesarias para minimizar y prevenir las complicaciones

II. INTRODUCCIÓN.

El reemplazo o artroplastia total de rodilla (PTR) es un procedimiento quirúrgico que se ha convertido en uno de los avances sanitarios más significativo de los últimos tiempos,

constituyendo una opción terapéutica altamente efectiva para diversas enfermedades articulares (1) , al proporcionar a los pacientes una notable mejoría en su calidad de vida, aliviando el dolor y optimizando la funcionalidad de la articulación (2).

Las infecciones periprotésicas (IPP), constituyen una de las complicaciones más graves por asociar una mayor morbimortalidad, teniendo un alto coste económico, ya que una gran parte de ellas necesitarán ser reemplazadas.(3)

1.1. INCIDENCIA DE INFECCIÓN PERIPROTÉSICA

La tasa de infecciones en las artroplastias de rodilla ha disminuido en los últimos años, a consecuencia de la instauración de la profilaxis antibiótica, la mejora de las técnicas quirúrgicas y el flujo de aire laminar en el quirófano (4).

El riesgo de IPP según la bibliografía es relativamente bajo, encontrándose entre el 0,5% y el 2,5% (1,5,6). Aunque la tasa de infecciones en las artroplastias de rodilla ha sufrido un decremento, el número absoluto de infecciones sigue creciendo debido a la alta demanda de implantes. Además, este se ha visto incrementado por el aumento de prevalencia de la obesidad, diabetes y otras comorbilidades (7), y se espera, que en los próximos años el número de casos de este tipo de infección aumente todavía más (2).

Los dos primeros años constituyen el periodo de más riesgo para la aparición de esta complicación, ya que es donde se concentran hasta el 70% de las infecciones (8).

En la Comunidad de Madrid la incidencia acumulada media de infección periprotésica en artroplastia de rodilla durante 2018 fue del 1,09% (9) y en Cataluña, desde 2007 a 2009, la incidencia global de infección en la cirugía de prótesis de rodilla fue del 3% y descendió al 1,2% en 2015 (10). Además, las infecciones fueron la causa más frecuente de revisión tras artroplastia de rodilla (25.2%) (7).

1.2. CLASIFICACIÓN DE INFECCIÓN PERIPROTÉSICA

Clásicamente, hay dos tipos de infecciones postoperatorias: las agudas, que acontecen en las 6 primeras semanas tras la cirugía y las crónicas, en las que la infección se presenta meses o años tras la operación (6,11).

En la actualidad, existen varias clasificaciones, siendo una de las más utilizadas la descrita por Tukayama en la que se describen 4 tipos de infección según el modo de adquisición e

inicio de la clínica. Dos de ellas, se engloban dentro de las formas de presentación crónica, la infección por cultivos intraoperatorios positivos y la infección crónica tardía, mientras que, la infección postoperatoria precoz y la infección aguda hematológica se consideran infecciones agudas.

- **Cultivos intraoperatorios positivos (5%):** son necesarios al menos dos muestras positivas en la revisión postoperatoria habiendo obtenido cinco de ellas. Además, la cirugía se habría realizado sin sospecha clínica de infección y en condiciones asépticas.
- **Infección postoperatoria precoz (35%):** infección adquirida directamente durante la operación que se manifiesta el primer mes tras la intervención quirúrgica.
- **Infección crónica tardía (50%):** infección adquirida durante la cirugía que se manifiesta clínicamente a partir del segundo mes. Esta supone la infección más frecuente en artroplastias de rodilla y, además, es la más difícil de diagnosticar.
- **Infección aguda hematológica (10%):** infección en el contexto de bacteriemia que se puede presentar de forma precoz o tardía y cuya sintomatología es similar a la infección aguda.

También se utiliza la clasificación de Zimmerli (12), que agrupa las IPP según el momento en el que aparece la clínica:

- Precoz: hasta los 3 meses tras la última intervención quirúrgica
- Retardada: entre 3 y 24 meses tras la última intervención quirúrgica
- Tardía: a partir de los 2 años desde la última intervención quirúrgica

1.3. FACTORES DE RIESGO DE INFECCIÓN QUIRÚRGICA

En la bibliografía se describen múltiples factores de riesgo para el desarrollo de una infección periprotésica (6,10,11,13). Es importante conocerlos ya que algunos de ellos, son modificables por lo que adoptando medidas de prevención, screening y estrategias terapéuticas podemos minimizar el riesgo para el paciente (11,14).

Factores relacionales con el paciente:

- Edad: los jóvenes poseen un mayor riesgo de contraer una infección.
- ASA>2: Una puntuación mayor a 2 en la escala ASA (American Society of Anesthesiologist).
- Estado nutricional: paciente con obesidad o desnutrición.
- Abuso de sustancias tóxicas.
- Terapia inmunosupresora.

- Niveles no controlados de glucemia preoperatoria: mediciones de más de 180 mg de glucosa/ml se han asociado a un incremento del riesgo de infección ya que estas concentraciones de glucosa tan elevadas podrían contribuir al desarrollo de biopelículas.
- Otras patologías: Diabetes Mellitus, insuficiencia cardiaca congestiva, patología pulmonar crónica, enfermedad renal o hepática, artritis reumatoide, neoplasia, y vasculopatía periférica.

Factores perioperatorios:

- Cirugía bilateral simultánea
- Tiempo operatorio prolongado: por cada 15 minutos adicionales de operación, el riesgo de IPP incrementa en un 9%, haciéndose este exponencial pasadas las 2.5 horas.
- Mala utilización de los antibióticos profilácticos: han de administrarse al menos 30 minutos antes de realizar la primera incisión.
- Técnica quirúrgica traumática y compromiso de partes blandas.
- Infección concomitante a distancia: infecciones dentales, respiratorias o del tracto urinario.
- Transfusiones de sangre.

Factores postoperatorios:

- Hospitalización prolongada.
- Sonda vesical.
- Dehiscencia de la herida, drenaje persistente, retraso en la cicatrización y necrosis.
- Hematoma pericicatricial.
- Complicaciones intrahospitalarias: infarto agudo de miocardio o fibrilación auricular.
- Uso de drenaje: ha sido tradicionalmente considerado como un factor protector contra la IPP por disminuir la incidencia de hematomas. Sin embargo, en la actualidad, existe controversia en torno a esta afirmación.

1.4. PATOGENIA

Las infecciones periprotésicas pueden ocurrir por varios mecanismos, siendo las más frecuentes, las infecciones por agentes externos(15). Estas, en un gran número de casos, se producen por contaminación directa durante la intervención quirúrgica por microorganismos que se encuentran en la piel del paciente, en el quirófano o en el personal sanitario.

Otro mecanismo menos frecuente es la infección por vía hematógena, en la que el foco de infección posee su origen a distancia, como, por ejemplo, una piuria asintomática o infección dental (8).

La concentración de bacterias necesaria para producir una infección se reduce hasta 100.000 veces al poseer un cuerpo extraño como es una prótesis de rodilla (15).

Los microorganismos se adhieren al material protésico y crecen formando un biofilm o biopelícula por lo que, al encontrarse protegidos del medio exterior por una matriz de glicocálix, son poco susceptibles a ser erradicados por antimicrobianos(8).

1.5. ETIOLOGÍA MICROBIANA

Conocer el espectro de la etiología en las IPP, así como su cambio a lo largo del tiempo es importante para guiar y diseñar un tratamiento empírico antimicrobiano, que sea efectivo contra los patógenos más prevalentes en las infecciones tras el recambio articular(2) .

La etiología más frecuente en las infecciones periprotésicas son los **cocos aerobios Gram positivos** y dentro de estos, los Staphylococcus coagulasa negativa (27%-37%). Estos están implicados en la mayoría de las infecciones (65-75%), tanto agudas como crónicas (2,8,14). En este grupo encontramos:

- Staphylococcus epidermidis: es el germen más frecuente.
- Staphylococcus ludgunensis: bacteria más frecuente en la infección a distancia o vía hematógena.

Otro de los microorganismos más frecuentes es el Staphylococcus aureus, un estafilococo coagulasa positivo que es el causante de IPP aguda o crónica en un 28% de las veces.

Los **bacilos gramnegativos aerobios** (10%-28%), entre los que se encuentran Escherichia Coli y Pseudomona aeruginosa, han experimentado un aumento considerable de incidencia en los últimos años consolidándose como la segunda etiología más frecuente en las infecciones periprotésicas (2,10,14).

Otros microorganismos menos frecuentes son las bacterias anaerobias (4%-7%) entre las que destacan Cultibacterium acnes ya que se caracterizan por formar biofilms.

Estas infecciones, aunque en casos muy poco prevalentes (1%) también pueden ser causadas por hongos, siendo el más frecuente entre estos, Candida Albicans (2,6,16).

Además, con frecuencia encontramos infecciones polimicrobianas, especialmente en infecciones tempranas (30%). En estas, se aíslan más frecuentemente Enterococcus spp., S. Aureus y bacilos Gram negativos como la Pseudomona Auriginosa.(2,6,10)

1.5.1. MICROBIOLOGÍA SEGÚN TIEMPOS DE INFECCIÓN

Conocer la frecuencia de cada microorganismo que causa IPP según el momento de aparición de la infección, es importante de cara al elegir tratamiento inicial (2).

TIPOS DE INFECCIÓN	MICROORGANISMOS POR ORDEN DE FRECUENCIA
CIOP: Cultivos intraoperatorios positivos	<ul style="list-style-type: none"> • ECN (57%) • C.Acnes (17%)
IPP agudas	<ul style="list-style-type: none"> • S. Aureus (35%) • ECN (28%): S. Epidermidis (50%). • Bacilos gran negativos aerobios: E. Coli (15%) P.Aeruginosa (15%)
IPP hematógenas agudas	<ul style="list-style-type: none"> • S.Aureus (39%) • E.Coli (12%) • S: Agalactiae (11%) • Streptococcus viridans (4%) • ECN (<10%)
IPP crónica	<ul style="list-style-type: none"> • S.Epidermidis (33%) • S.Aureus (20%) • ECN (17%) • C.Acnes (6%)

1.5.2. MICROBIOLOGÍA SEGÚN GEOGRAFÍA

Según la ubicación geográfica, encontramos una cierta variación en la frecuencia de los microorganismos que causan infección. En Estados Unidos y Australia se describe el Staphylococcus Aureus resistente a meticilina como el más prevalente, mientras que en Europa predomina el Staphylococcus Epidermidis (11) .

1. 6. PREVENCIÓN Y PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

La comunidad médica ha implementado un gran número de medidas para prevenir las infecciones periprotésicas y en caso de producirse, para tratarlas. A pesar de estos esfuerzos, las IPP siguen siendo, hoy en día, un problema prevalente para los cirujanos ortopédicos (17).

En primer lugar, se debe descartar una infección activa en todos los pacientes que se vayan a someter a un procedimiento de artroplastia. El screening preoperatorio para descartar colonización por *Staphylococcus aureus* disminuye la incidencia de infecciones por dicho patógeno y por cualquier otro. El screening para infección urinaria se deberá reservar para pacientes con historia de ITU de repetición o síntomas activos (14).

Además, es necesario conocer los factores de riesgo modificables que presentan los pacientes (obesidad, diabetes, tabaquismo, enfermedad renal o inmunosupresión), adoptando estrategias de prevención y control de estos (1,10,11).

Los factores de riesgo quirúrgicos (momento del procedimiento quirúrgico, técnica empleada y la formación de hematoma) pueden verse reducidos implementando diferentes técnicas, siendo la más aceptada la descolonización de la piel previa a la cirugía. El baño con gluconato de clorhexidina (CHG) ha demostrado resultados excelentes en la prevención de las IPP (11). Estudios demuestran que el implante de cemento impregnado en antibiótico reduce significativamente la incidencia de infección (14).

La profilaxis antibiótica preoperatoria es de las estrategias preventivas más utilizadas e importantes. Las cefalosporinas son los antibióticos recomendados, específicamente se utiliza la cefazolina que se administra por vía intravenosa (2 gr) .

1. 7. CLÍNICA

La clínica en las infecciones periprotésicas puede variar dependiendo del momento y el contexto en el que se producen dichas infecciones por lo que aparecen distintos signos y síntomas.

Las infecciones por cultivos intraoperatorios positivos (CIOP) aparecen en pacientes sometidos a recambios articulares en un tiempo por sospecha de aflojamiento aséptico de la prótesis cuando se aíslan microorganismos en las muestras recogidas en el momento de la intervención (6,12).

En las **IPP agudas o precoces**, predominan los signos de inflamación local como tumefacción, dolor, eritema, calor y secreción purulenta de la herida quirúrgica.

Además, podemos encontrar otros síntomas más generales como fiebre, sensación distérmica con escalofríos, afectación sistémica y bacteriemia (12).

Las **infecciones crónicas** se caracterizan por presentar dolor que no mejora con el reposo con escasos síntomas inflamatorios. Además, destaca el deterioro funcional de la prótesis pudiendo llegar a producir aflojamiento protésico en un número elevado de casos (12).

La infección hematógena se encuentra asociada a bacteriemia. En la presentación precoz suele confundirse con la IPP aguda. En casos tardíos, debuta con la aparición cuadros febriles además de dolor e inflamación local de inicio súbito en la articulación afectada (16).

1. 8. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de las infecciones periprotésicas es uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan los cirujanos ortopédicos ya que, al no haber ninguna prueba específica para confirmar una IPP, el diagnóstico se basará en una combinación de manifestaciones clínicas, pruebas de imagen, exámenes de laboratorio y hallazgos intraoperatorios. (12,18)

El Segundo Consenso Internacional sobre infecciones musculoesqueléticas propuso unos criterios diagnósticos que, en la actualidad, se consideran los más extendidos y aceptados (14).

Se exige el cumplimiento de, al menos, un criterio mayor. Para los criterios menores, si la suma de la puntuación es mayor a 6 se considera que el paciente presenta una infección, si la puntuación es de 3 a 5, el resultado no es concluyente y si es por debajo de tres, se asume que el paciente no está infectado (Tabla 8).

1.8.1 Anamnesis y exploración física.

El primer paso consiste en realizar una buena anamnesis y exploración física con el fin de determinar si el paciente posee un alto o bajo riesgo de padecer una infección (8,14,20).

- Signos inflamatorios. La rodilla, al ser una articulación superficial permite reconocer signos y síntomas inflamatorios con facilidad. Entre los hallazgos clínicos que pueden presentar los pacientes se incluyen: el dolor, la fiebre y la inflamación periarticular (edema, calor y eritema).
- Alteraciones superficiales de la herida. Algunos ejemplos son: la cicatrización tardía, el drenaje no purulento (pasados los 8 días desde la intervención) y la dehiscencia superficial de la herida.

- Signos de compromiso profundo como fístulas, purulencia, absceso y necrosis. Estos, constituyen los hallazgos clínicos que presentan una mayor especificidad (97%-100%) por lo que se consideran un criterio mayor para el diagnóstico.

1.8.2. Pruebas de imagen.

Las pruebas de imagen no cuentan con la especificidad necesaria para diagnosticar infecciones periprotésicas por lo que, habitualmente, no poseen un rol definitivo (19). Sin embargo, en las radiologías simples podemos observar signos compatibles con las infecciones crónicas. Estos signos, no son específicos de infección y pueden ser compatibles con la normalidad hasta en un 50%, pero pueden aproximar al cirujano al diagnóstico. En las radiografías podemos observar datos de aflojamiento protésico, osteólisis, periostitis, osteopenia y reacción endóstica (14).

La RMN, el TC, la gammagrafía ósea u otros estudios de imagen avanzada solo serán utilizadas en caso de alta sospecha de infección con radiografías simples sin hallazgos patológicos (14).

Teniendo en cuenta, la anamnesis, la exploración física y las pruebas de imagen, podemos clasificar a los pacientes en relación con el riesgo de padecer una infección periprotésica. Si el paciente se considera de alto riesgo, procederemos a realizar pruebas de laboratorio para confirmar o descartar la infección (8,14,20).

1.8.3. Test de sangre periférica.

Uno de los primeros pasos a realizar es determinar los valores de **Velocidad de Sedimentación Globular (VSG)** y **Proteína C Reactiva (PCR)** en sangre, ya que poseen una elevada sensibilidad para detectar infecciones profundas. Sin embargo, estas poseen baja especificidad (si ambos son positivos, varía entre el 79% y el 93%), ya que pueden verse elevadas en otras enfermedades inflamatorias. Además, la Sociedad de Infección Musculoesquelética (MSIS) y la Reunión Consenso Internacional (ICM) determinan que niveles séricos de VSG y PCR por debajo del umbral no excluyen el diagnóstico de infección (14,19).

Los valores séricos de **interleuquina 6 (IL-6)** solo incrementan en sangre durante las primeras horas tras la intervención quirúrgica y no se ven alterados en el aflojamiento aséptico. Un incremento de la concentración en sangre de IL-6 por encima de 12pg/ml puede ser útil para el despistaje de la infección, si los valores de PCR se encuentran aumentados (10,20).

La **procalcitonina** presenta una baja sensibilidad (<30%) para el diagnóstico de infección periprotésica por lo que no se puede considerar un marcador diagnóstico. Los valores de **Dímero D** como aproximación diagnóstica siguen en estudio (14).

1.8.4. Muestras articulares.

El método más rentable (coste-efectividad) para el diagnóstico de una infección periprotésica es la medición de los valores de **VSG y PCR** en sangre seguida de una aspiración articular ya que, si dichos marcadores se encuentran elevados, el paciente se clasifica como de alta probabilidad de padecer una IPP (18).

A la hora de realizar una punción articular, es necesario obtener datos del recuento leucocitario (con el porcentaje de PMN), de los niveles de alfa-defensina y realizar la prueba de la leucoesterasa (18).

La medición de la **alfa-defensina** en el líquido es una prueba diagnóstica que se incorporó a la lista de criterios menores en 2018 por la Musculoskeletal Infection Society (MSIS). La sensibilidad de la alfa-defensina incrementa al haber recibido antibióticos antes de realizar la punción (19).

La **tira reactiva de esterasa leucocitaria** es el indicador de infección periprotésica más específico (100%) del que disponemos en el líquido sinovial cuando se obtiene en el test colorimétrico un cambio de dos cruces (++) (19).

Los puntos de corte que indican que el paciente presenta una IPP son (19):

- **Infecciones agudas** (menos de 6 semanas): recuento leucocitario sinovial > 10000 leucocitos/mm³ con 90% de PMN sinoviales, esterasa leucocitaria ++ y alfa-defensina positiva.
- **Infecciones crónicas** (más de 6 semanas): recuento leucocitario sinovial > 3.000 leucocitos/mm³ con 70% de PMN sinoviales, esterasa leucocitaria ++ y alfa-defensina positiva.

Los **cultivos** son indispensables a la hora de establecer un diagnóstico etiológico y conocer la sensibilidad a los diferentes antibióticos de los microorganismos causantes de la IPP para poder realizar un tratamiento efectivo contra ellos. Sin embargo, los cultivos pueden ser falsamente negativos hasta en el 20% de los pacientes con una infección subyacente. Este fenómeno ocurre especialmente en el caso de infecciones polimicrobianas o en las causadas por bacterias que forman biopelículas en los implantes (14).

Los datos actuales apoyan la recogida de al menos tres y hasta 6 muestras intraoperatorias diferentes con el fin de incrementar la sensibilidad diagnóstica (14,20). Los cultivos se extraen de las muestras de líquido sinovial por artrocentesis y del tejido periprotésico en la cirugía de revisión por biopsia. No hay estudios suficientes para determinar la utilidad de la extracción de muestras óseas de la articulación afectada. No

se recomienda la recogida de exudados de trayectos fistulosos y de la herida quirúrgica ya que han demostrado carecer de precisión diagnóstica (19,20).

Al retirar un implante protésico tras sufrir una IPP, existe la posibilidad de enviarlo al laboratorio de microbiología para su **sonicación**. Esta técnica consiste en la destrucción de los biofilms creados en el implante mediante un baño de ultrasonidos que libera las bacterias. Posteriormente, se cultiva una muestra recogida del líquido que baña la prótesis. La sonicación presenta una sensibilidad y especificidad mayor que los cultivos realizados de muestras de tejido periprotésico o líquido sinovial (21).

Las **técnicas moleculares** como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) poseen la capacidad de detectar bacterias embebidas en una biopelícula por lo que, asociada a sonicación o no, pueden ser de gran utilidad en la identificación del patógeno causante de la infección (17)

La **histopatología** de los cortes de las muestras intraoperatorias recogidas considera positivo para infección la observación de al menos 5-10 PMN/campo a 400 aumentos en por lo menos 5 campos microscópicos diferentes (17).

La tinción de Gram intraoperatoria es una técnica no recomendada por presentar una baja sensibilidad y alta tasa de falsos negativos (14).

1.9. TRATAMIENTO

Las infecciones periprotésicas suponen un reto para los cirujanos ortopédicos ya que resulta en una elevada morbimortalidad de los pacientes y en un incremento considerable de los costes terapéuticos. Se estima que el recambio protésico tras una infección requiere de tres a cuatro veces más recursos hospitalarios que una artroplastia primaria y el doble, si se compara con un recambio de prótesis aséptico. Además, esta situación, supone una carga psicológica y emocional para el paciente y la familia (12).

Para erradicar la infección periprotésica, actualmente contamos con las siguientes opciones terapéuticas:

1.9.1 Desbridamiento quirúrgico y conservación de la prótesis.

El desbridamiento es una técnica quirúrgica que se emplea para eliminar tejido infectado con el fin de controlar la infección, el dolor y, en este caso, preservar el implante protésico (12). Las indicaciones de esta elección terapéutica son las siguientes (1,12,14,21):

- Infección aguda (dentro de las cuatro semanas posteriores a la artroplastia).
- Infección hematógena crónica con una prótesis normofuncionante.

- Microorganismos sensibles a terapia antibiótica oral.
- Tejido circundante conservado.

Durante el procedimiento, es necesario tomar muestras del tejido, al menos dos de ellas. Además, se ha de llevar un control semanal de los marcadores inflamatorios mediante una analítica de sangre (5).

1.9.2. Recambio de la prótesis en un tiempo.

El recambio de prótesis en un tiempo consiste en la retirada de todo el material protésico y su reemplazo en la misma intervención quirúrgica. Además, se lleva a cabo el desbridamiento del hueso y tejidos blandos afectados por la infección (8,12). Es necesario recoger al menos tres muestras del área de infección. Tras la intervención, se inicia un tratamiento antibiótico intravenoso de 10 a 14 días, seguido de una terapia antibiótica por vía oral hasta completar de 4 a 6 semanas de tratamiento dependiendo del patógeno causante de la infección (14).

Los estudios demuestran que el recambio de prótesis en un tiempo debe reservarse para los siguientes casos (12,14):

- Pacientes a los que se les intervino hace menos de 4 meses.
- Los pacientes llevan menos de 4 semanas presentando síntomas.
- Los microorganismos causantes de la infección son gram positivos.
- No hay signos radiográficos de osteomielitis.
- Pacientes jóvenes y sanos.

1.9.3. Recambio de la prótesis en dos tiempos.

El recambio de prótesis en dos tiempos es un procedimiento en el que se extraen los implantes protésicos, se lleva a cabo un desbridamiento del tejido infectado, y se coloca otra prótesis en una nueva intervención quirúrgica. Esta técnica es la más usada en la actualidad y se considera “Gold Standart” o “Patrón Oro” ya que es la que alcanza un mayor porcentaje de casos (hasta el 90%) en los que se consigue erradicar la infección y preservar la función articular (8).

Este procedimiento se divide en dos fases (8,14,21):

1. Primer tiempo. En esta intervención, se retira todo el material protésico y el cemento, se procede al desbridamiento del tejido periprotésico infectado y se implanta un espaciador de cemento impregnado de antibiótico. Estudios demuestran que los espaciadores impregnados en gentamicina o vancomicina como alternativa, se asocian con una incidencia menor de reinfección.

Tras la operación, se administra antibioterapia sistémica durante una semana, continuándose con antibióticos orales hasta completar, al menos 4 semanas de tratamiento.

El éxito de la intervención en dos tiempos radica en el control de la infección y en la minimización de la pérdida de hueso durante la retirada de los componentes protésicos.

2. Segundo tiempo. Una vez que la infección está controlada, se retira el espaciador y se coloca una nueva prótesis. Es difícil estimar el momento óptimo para la reimplantación protésica. Esta se puede realizar una vez que el equipo médico considere que la infección se encuentra bajo control.

Es importante recoger muestras intraoperatorias y continuar la terapia antibiótica hasta obtener resultados negativos. En caso contrario, se recomienda continuar con la terapia antibiótica (1,8,21).

1.9.4. Terapia antibiótica supresora.

La terapia con antibióticos a largo plazo como única opción de tratamiento solo se llevará a cabo en situaciones extremas ya que, en estos casos, las posibilidades de erradicar por completo la infección son mínimas y se asocian a un pronóstico desfavorable. La duración adecuada del tratamiento supresor en este contexto aún no se ha establecido claramente. Diferentes estudios y expertos han sugerido períodos de tratamiento que varían entre 18 y 128 meses, con una duración promedio que oscila entre 18 y 60 meses (21). Las indicaciones para la terapia antibiótica aislada son (14,21):

- Imposibilidad para extraer la prótesis (contraindicación de intervención quirúrgica).
- Microorganismos de baja virulencia.
- Microorganismos sensibles a terapia antibiótica.
- Buena tolerancia y baja toxicidad del antibiótico.
- Prótesis en buen estado.

1.9.5. Artrodesis y Terapia de resección permanente.

La artrodesis y la amputación se consideran procedimientos de salvamento y solo se llevan a cabo como última opción en pacientes con múltiples intentos de recambio articular sin éxito (1,12).

La indicación más común para la práctica de una artrodesis es el fallo total de la articulación secundario a infección. Esta opción terapéutica suele ser efectiva en el

tratamiento del dolor e incluso, puede restaurar parcialmente la funcionalidad de la extremidad del paciente (17).

Las infecciones periprotésicas de rodilla que acaban en resección permanente o amputación (0.02%-0.18%) suelen asociar mal pronóstico y solo está indicada en casos en los que la infección es un riesgo para la vida del paciente o persiste tras agotar otras líneas de tratamiento o si la deficiencia de tejido es irreparable o la pérdida de hueso demasiado intensa. Además, se han de valorar los deseos del paciente tras múltiples intentos de recambio sin éxito en los que el dolor es incapacitante (8,21).

III. OBJETIVOS

○ PRINCIPAL:

Examinar las características de los pacientes diagnosticados de infección de prótesis articular de rodilla en el Hospital Río Hortega de Valladolid entre 2019 y 2021, prestando especial atención a la epidemiología y microbiología.

○ SECUNDARIOS:

- Ofrecer una visión general de la epidemiología de los pacientes que presentan una infección de prótesis articular de rodilla.
- Clasificar las infecciones presentadas en los pacientes seleccionados según su cronología.
- Identificar los gérmenes más frecuentes en los cultivos obtenidos de las muestras tisulares.
- Valorar posibles cambios en la microbiología de las infecciones de las artroplastias de rodilla.
- Describir las diferentes técnicas quirúrgicas utilizadas tras el diagnóstico de IPP.
- Detallar la pauta antibiótica utilizada en estos pacientes.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Utilizando la base de datos de altas del Hospital Río Hortega de Valladolid desde el 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2022, hemos realizado un estudio descriptivo observacional de corte retrospectivo monocéntrico aprobado por el Comité de ética Institucional (ref...).

Seleccionamos a los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de rodilla, diagnosticados de infección periprotésica posteriormente, independientemente de su edad, sexo o comorbilidades asociadas. Los criterios que debían cumplir para ser incluidos en el estudio fueron los recogidos por el Segundo Consenso Internacional de infecciones musculoesqueléticas de 2018 para el diagnóstico de IPP.

CRITERIOS MAYORES: al menos uno.

- Dos cultivos positivos para el mismo microorganismo en tejido periprotésico
- Fístula comunicante con la articulación o visualización de la prótesis.

CRITERIOS MENORES: al menos 6 puntos.

- Elevación de PCR sérica (mg/L) o Dímero D: 2 puntos
- Cifras elevadas de VSG (mm/h): 1 punto.
- Aumento de leucocitos, esterasa leucocitaria o alfa-densina + en muestras de líquido sinovial: 1 punto.
- Porcentaje de PMN elevado en sangre: 2 puntos
- Cultivos +: 2 puntos
- Histología +: 3 puntos
- Purulencia intraoperatoria +: 3

Se recogieron los siguientes datos clínicos de los pacientes seleccionados:

Se registraron las características de los pacientes: sexo y edad en el momento del diagnóstico de IPP, la fecha de la cirugía índice y la que se realizó para resolver la infección. Además, se recogió la pauta antibiótica profiláctica y la que se utilizó una vez se tenía el resultado de los cultivos por vía intravenosa y oral. Con respecto a la microbiología, se registró el microorganismo causante de la infección según los cultivos en las muestras de tejido.

Se dividió la infección de la prótesis de rodilla (IPP) en dos categorías según el momento en el que se manifestó tras la cirugía: aguda (dentro de las 6 semanas posteriores a la cirugía) y crónica (más de 6 semanas después de la cirugía). Durante la operación, se tomaron muestras periarticulares y de componentes protésicos en los pacientes seleccionados. Estas muestras fueron enviadas al laboratorio de Microbiología para su cultivo aeróbico/anaeróbico y así poder identificar el microorganismo causante de la infección y su susceptibilidad a los fármacos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó una hoja de cálculo de Microsoft Excel para recopilar los datos.

Para el análisis estadístico, se empleó el Paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS 24) (IMB, Nueva York, EE.UU). Se calculó la desviación media y la desviación estándar para las variables cuantitativas con distribución normal y se calculó la mediana, la amplitud intercuartil, el mínimo y el máximo si la distribución no era normal. Para variables cualitativas, se calcularon las frecuencias y los porcentajes de proporciones. Se utilizó el test de Chi

cuadrado de Pearson para estudiar la asociación de las variables cualitativas y se consideró estadísticamente significativo si $p < 0.05$.

V. RESULTADOS.

1. Características epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio.

En el estudio se incluyeron un total de 539 pacientes que se sometieron a una artroplastia de rodilla en el Hospital Río Hortega de Valladolid en el periodo comprendido desde enero de 2019 y diciembre de 2022. De estos pacientes, se seleccionaron a los 25 que fueron diagnosticados de IPP, lo que representa una incidencia global del 4,64%. El 52% (n=13) de las infecciones se encontraron en la cadera derecha y el 48 % (n=12) en la izquierda.

La edad media de los pacientes fue de 71 años (DT=11) con edades comprendidas entre los 47 y 89 años. El 48% de los pacientes incluidos en el estudio fueron mujeres (n=12) y el 52%, varones (n=13) (Tabla 1).

2. Tipos de infección.

El 24% (6) de los pacientes presentaron una IPP aguda (≤ 6 semanas), siendo la más temprana a los 3 días de la artroplastia. El 76% (19) fueron crónicas (> 6 semanas) (Tabla 2).

3. Etiología microbiológica de la infección periprotésica.

Las muestras obtenidas durante la cirugía incluyeron líquido articular y exudados, así como material protésico retirado y biopsias tomadas en ese momento. Todas estas muestras se enviaron al laboratorio de Microbiología para su cultivo.

El 100% de las infecciones con cultivos positivos fueron causadas por un solo microorganismo (Tabla 3). Los principales microorganismos aislados, tanto en infecciones agudas como crónicas, fueron cocos aerobios Gram positivos (90%). Entre ellos, el 75% correspondió a especies de Staphylococcus. Dentro de estas, los estafilococos coagulasa negativos (ECN) se encontraron en el 53%, siendo el Staphylococcus epidermidis el más frecuente (47%).

El Staphylococcus aureus representó el 28% de todos los cocos Gram positivos, siendo el 80% Staphylococcus aureus sensible a meticilina (MTS) y el 20% Staphylococcus aureus resistente a meticilina (MTR).

Los Streptococcus spp representaron el 15% de todas las infecciones con cultivos positivos, con el Streptococcus agalactiae (10%) y el Streptococcus gallolyticus (5%) como los únicos representantes.

Las bacterias anaerobias fueron responsables del 10% de las infecciones, y las dos especies de microorganismos anaerobios aislados fueron *Cutibacterium acnes* y *Clostridium Perfringes* contribuyendo cada una de ellas con el 5% del total de infecciones con cultivo positivo.

En el 20% (n=5) de todos los casos de muestras (n=25), el cultivo resultó negativo.

Respecto a los microorganismos que encontramos en las IPP agudas, (Tabla 5) *Staphylococcus epidermidis* representó el 33,3%, al igual que las infecciones con cultivos negativos. *Staphylococcus aureus* meticilin resistente solo se aisló en un caso (17%). En las IPP crónicas, *Staphylococcus epidermidis* (27,7%) fue también el microorganismo más frecuentemente implicado, seguido de *Staphylococcus aureus* meticilin sensible, *Staphylococcus mitis oralis* y *Streptococcus agalactiae*, contando con un 11,1% cada uno de ellos. Otros microorganismos aislados, cada uno con un 5,5%, incluyeron *Staphylococcus aureus* meticilin resistente, *Staphylococcus ludgunensis*, *Streptococcus gallolyticus* y *Cutibacterium acnes*. El cultivo negativo en las IPP crónicas representó el 16,6%.

4. Tratamiento quirúrgico de las infecciones periprotésicas.

En relación al momento de aparición de la infección, de las 6 IPP agudas, en el 66,6% se llevó a cabo el procedimiento de DAIR (Debridamiento, Antibióticos y Retención de la prótesis). También se emplearon las técnicas de recambio protésico en un tiempo y en dos tiempos, habiéndose sometido a un paciente a cada una de estas, que constituyen el 17% del total. Adicionalmente, se registró un caso en el cual fue requerida una intervención de artrodesis en una paciente que previamente había sido sometida a una técnica de Debridamiento, Antibióticos e Implante de Articulación (DAIR).

Por otro lado, de las 19 IPP diagnosticadas como crónicas, en 11 de ellas se optó por realizar un recambio de la prótesis en dos tiempos, en 7 se realizó el procedimiento de DAIR, y en solo una ocasión, se decidió tratar la infección con un recambio de prótesis realizado en un solo tiempo. En dos ocasiones, fue necesario realizar una cirugía de artrodesis en pacientes que habían sido sometidos previamente a un procedimiento de recambio de prótesis en dos tiempos.

5. Tratamiento antibiótico.

En cuanto al tratamiento antibiótico, se observó que el 92% de los pacientes (23 pacientes) iniciaron el tratamiento en el hospital. Todos ellos recibieron antibióticos por vía intravenosa y, una vez dados de alta, el 88% continuó el tratamiento de forma oral.

En el hospital, la duración promedio del tratamiento intravenoso fue de 18 días, con un rango que osciló entre 10 y 23 días. La desviación típica de este período fue de 4,27

días. Por otro lado, el tratamiento oral tuvo una duración promedio de 243 días, con un rango de 49 a 758 días. La desviación típica correspondiente a este período fue de 193 días. En cuanto al tratamiento combinado, es decir, la combinación de tratamiento intravenoso y oral, la duración promedio fue de 104 días, con un rango de 5 a 823 días. La desviación típica asociada a este período fue de 250 días.

Cabe destacar que la elección del tratamiento antimicrobiano se basó en las pruebas de susceptibilidad del microorganismo aislado en los cultivos. De manera general, se utilizó un tratamiento empírico inicial que consistió en la administración de un antibiótico betalactámico junto con un aminoglucósido intravenoso y rifampicina.

VI. DISCUSIÓN.

El aumento en el número de personas sometidas a artroplastias totales de rodilla, debido a los beneficios que ofrecen en términos de mejoría funcional, alivio del dolor y calidad de vida, ha llevado a un incremento en las infecciones periprotésicas, que se han convertido en una de las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes y devastadoras (1-3).

Sin embargo, es posible reducir la incidencia de estas infecciones mediante la identificación de pacientes en riesgo, una planificación preoperatoria cuidadosa y la adopción de técnicas quirúrgicas precisas en un entorno controlado, así como el uso de antibióticos perioperatorios. Una vez que se ha desarrollado la infección, un diagnóstico temprano que incluya la identificación de los microorganismos responsables y un enfoque quirúrgico planificado, nos brindarán la oportunidad de erradicar la infección de manera efectiva (1,4,8,20).

En cuanto a las características demográficas de los pacientes incluidos en nuestro estudio, se encontró un ligero predominio del sexo masculino, poco significativo, que difiere de lo escrito en la literatura, donde las infecciones periprotésicas se dan en mujeres de forma más frecuente (2). La edad media de los pacientes fue de 71 años, cifra que concuerda con la edad promedio reportada en la literatura (2).

Respecto al tiempo de infección periprotésica, se observó que la mayoría de las infecciones encontradas fueron de naturaleza crónica, lo cual difiere de las series consultadas donde las infecciones agudas o precoces son las más frecuentes (2). Sin embargo, esto puede deberse a la clasificación adoptada para este estudio, donde el intervalo de tiempo entre la artroplastia primaria y la infección periprotésica (IPP) aguda es menor o igual a 6 semanas, siendo más reducido que en otros artículos (2,6,12). Como resultado, en nuestro estudio, se diagnosticaron menos casos de IPP en este período.

La incidencia de IPP en nuestro estudio (4,6%), se observó que era mayor que lo publicado en la literatura, que oscilaban entre el 0,5% y el 2,5% (1,5,6). Una de las explicaciones de este aumento en la incidencia de infecciones podría estar relacionada con la presencia de diversos factores de riesgo en los pacientes, los cuales no fueron objeto de estudio en este análisis. Se han descrito numerosos factores de riesgo para el desarrollo de una IPP, que incluyen factores del paciente (diabetes mellitus, obesidad e inmunosupresión) y factores perioperatorios (contaminación de la herida quirúrgica, instrumentos o equipos médicos, tiempo quirúrgico prolongado y mal uso de la profilaxis antibiótica) (8,14,18). Existen intervenciones y estrategias específicas que pueden ser implementadas para reducir el riesgo de revisión debido a este tipo de patología, ya que algunos de los factores de riesgo mencionados son modificables (14).

En relación a la etiología de la infección periprotésica, el 80% de los casos de nuestro estudio, se atribuyeron a la presencia de un único organismo (infecciones monomicrobianas) no recogiendo información de ninguna infección polimicrobiana. Entre los microorganismos identificados, los **cocos Gram-positivos** fueron los que obtuvieron mayor representación (90%), en particular, el *Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus epidermidis*, que se han reportado como las principales causas de IPP en otras investigaciones (2). Se observó que, tanto en las infecciones agudas como en las crónicas, el *Staphylococcus epidermidis* fue el microorganismo aislado más frecuentemente, contando con un 33% y 28% de representación respectivamente. Estos hallazgos coinciden con los reportados por otros autores (2,8,16).

También se identificaron otros cocos Gram-positivos, los estreptococos. En la literatura, se ha reportado que la etiología estreptocócica representa aproximadamente el 10% de los casos de IPP (2,9), cifra similar a la encontrada en nuestra investigación (15%). Estos microorganismos fueron aislados exclusivamente en los casos de IPP crónica, siendo el *Streptococcus agalactiae* (estreptococo del grupo B) el más frecuentemente implicado, presente en un 11,1% de todos los cultivos positivos. Además, el *Streptococcus Gallolyticus* se detectó en un 5,5% del total de cultivos positivos.

En general, las **bacterias anaerobias** rara vez están implicadas en las infecciones periprotésicas, representando aproximadamente entre el 2% y el 7% de los casos, según se ha reportado en otras investigaciones (2,8,12). Esta frecuencia es similar a los resultados de nuestro estudio, donde se observó una incidencia de bacterias anaerobias del 10% de todos los cultivos. Entre las bacterias anaerobias más comunes, se encuentran las especies de *Cutibacterium* spp. En nuestro estudio, se aisló

Cultibacterium acnes en solo uno de los casos. Además, en una de las infecciones agudas se encontró la bacteria anaerobia Clostridium perfringes, cuya implicación en este tipo de infecciones también es poco frecuente (1-2%).

En nuestro estudio, se observó que el 20% de todas las muestras enviadas al laboratorio resultaron en **cultivos negativos**, y esta situación se observó tanto en los casos de IPP agudas como crónicas. Estos resultados son discretamente superiores a los datos publicados en la literatura, que informan de una variabilidad entre el 7% y el 15% de cultivos negativos en casos similares (2,8,12,14)

Existen varias razones que pueden explicar la presencia de cultivos negativos. Entre ellas se encuentran la formación de biofilm alrededor de la prótesis, la presencia de microorganismos de difícil cultivo y el uso de antibióticos previo a la toma de muestras (2,12).

Para mejorar la identificación de los agentes infecciosos en casos de biofilm, se ha implementado el uso de técnicas como la sonicación, que implica el tratamiento de los implantes retirados con ultrasonidos y posteriormente el cultivo del líquido que rodeaba la prótesis (21). Asimismo, se están empleando técnicas moleculares como la PCR, combinadas o no con la sonicación, para facilitar la identificación del patógeno y reducir la incidencia de cultivos negativos (20).

En los casos de IPP con cultivos negativos, se recomienda seleccionar antibióticos de amplio espectro que sean efectivos contra tanto bacterias Gram positivas como Gram negativas (14).

Se llevó a cabo el tratamiento de **Desbridamiento, Antibiótico, Lavado y Retención de Prótesis (DAIR, por sus siglas en inglés)** en la mayoría de IPP agudas (≤ 6 semanas). El enfoque de DAIR se reserva para las infecciones postoperatorias agudas que se presentan dentro de las 4-6 semanas (algunos autores extienden este período hasta 3 meses) después de una artroplastia primaria, con menos de 3 semanas de síntomas y ciertos criterios adicionales, como prótesis estables y ausencia de trayecto fistuloso o compromiso de tejido blando (1,12,14,20). Aun así, también se empleó este tratamiento en el 37% de infecciones periprotésicas crónicas por motivos no indagados en este estudio.

En el resto de las IPP crónicas, la mayoría de los pacientes (58%), fueron sometidos a un **recambio de prótesis en dos tiempos**. Este procedimiento quirúrgico se considera de elección para las infecciones crónicas que presentan daño en los tejidos blandos, presencia de pus, fístulas o microorganismos difíciles de erradicar (8,14,20,21). Un solo

paciente que padecía una IPP crónica fue sometido a una cirugía de **recambio protésico en un tiempo**.

Solo en un caso de infección aguda, se optó por un **tratamiento antibiótico supresor** sin realizar cirugía. Esta opción se considera únicamente cuando la cirugía está médicamente contraindicada, cuando los pacientes rechazan el tratamiento quirúrgico o cuando se anticipa un mal funcionamiento de la articulación debido a la cirugía (14,21).

En tres de los casos recogidos durante nuestra investigación, los pacientes fueron sometidos a un procedimiento de **Artrodesis**. La artrodesis se reserva como último recurso en casos donde ha habido múltiples intentos de recambio articular sin éxito. Estas intervenciones se consideran cuando todas las demás opciones de tratamiento han sido agotadas y no se ha logrado controlar la infección de manera satisfactoria (17). Dos de estos pacientes, con una IPP crónica, habían sido sometidos previamente a un recambio de prótesis en dos tiempos y, en un caso de infección aguda, el procedimiento se llevó a cabo tras practicar DAIR.

En nuestro estudio, el tratamiento intravenoso tuvo una duración media de 18 días (variando entre 10 y 23 días), seguido de un tratamiento oral con una duración media de 243 días. Además, se observó que el tratamiento combinado, que incluye tanto la administración intravenosa como oral de antibióticos, tuvo una duración media de 243 días. La selección del tratamiento antimicrobiano se basó en las pruebas de susceptibilidad del microorganismo aislado en los cultivos.

En general, se inició el tratamiento antibiótico de forma intravenosa y luego se continuó por vía oral. Se recomienda un período de terapia intravenosa de 2 a 4 semanas, seguido de un tratamiento oral de al menos 6 a 8 semanas. Estas pautas terapéuticas se basan en recomendaciones establecidas, donde se busca un tiempo suficiente de administración de antibióticos para controlar la infección y prevenir recaídas.

En la reunión de consenso del MSIS sobre IPP (14), se propone un enfoque terapéutico específico. En el caso del procedimiento DAIR, en la mayoría de los casos, se considera adecuado un mínimo de seis semanas de terapia con antibióticos. En el caso de recambio de la prótesis en dos tiempos, se recomienda un primer período de tratamiento de dos a seis semanas, ya sea mediante administración intravenosa, antibióticos orales o una combinación de ambos. Luego, se indica una pauta oral de antibióticos durante tres meses dirigida al organismo infeccioso original después de la reimplantación, con el objetivo de reducir el riesgo de fracaso temprano (1,12,20,21)

Es importante destacar que la duración y el tipo de tratamiento pueden variar en cada caso, dependiendo de la gravedad de la infección, la respuesta individual del paciente y otros factores clínicos relevantes. Por lo tanto, se requiere una evaluación médica cuidadosa y un enfoque terapéutico individualizado para cada paciente con infección periprotésica.

VII. CONCLUSIONES.

1. La incidencia de infección periprotésica tras artroplastia de rodilla es mayor que la reportada en otros estudios, por lo que es crucial que el equipo quirúrgico adopte las medidas necesarias para minimizar y prevenir las complicaciones:
 - Identificación de factores de riesgo corregibles o modificables para infecciones del sitio quirúrgico.
 - Cumplimiento de normas y hábitos en cada fase de la cirugía.
 - Adecuación de la profilaxis antibiótica preoperatoria y el cuidado intra y postoperatorio.
2. En las infecciones relacionadas con el implante de prótesis de rodilla:
 - Predominan las infecciones monomicrobianas.
 - Los cocos Gram positivos aerobios son los microorganismos más frecuentemente aislados.
 - El *Staphylococcus epidermidis* es el germen más comúnmente aislado tanto en las IPP agudas como en las crónicas.
3. Las infecciones con cultivos negativos fueron superiores a las descritas en otros estudios publicados. En estos pacientes se deben prescribir antibióticos de amplio espectro para que sean eficaces contra organismos tanto Gram positivos como Gram negativos.
4. El tratamiento más frecuentemente empleado en las infecciones periprotésicas agudas, y siguiendo las indicaciones publicadas fue el desbridamiento quirúrgico, lavado, retención de prótesis y tratamiento antibiótico según el germen aislado (DAIR).
5. El procedimiento quirúrgico más realizado para tratar las infecciones crónicas fue el recambio de prótesis articular en dos tiempos.

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Ariza J, Euba G, Murillo Ó. Orthopedic device-related infections. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 1 de junio de 2008;26(6):380-90.
2. Benito N, Franco M, Ribera A, Soriano A, Rodriguez-Pardo D, Sorlí L, et al. Time trends in the aetiology of prosthetic joint infections: a multicentre cohort study. *Clinical Microbiology and Infection.* 1 de agosto de 2016;22(8):732.e1-732.e8.
3. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030.
4. Porrino J, Wang A, Moats A, Mulcahy H, Kani K. Prosthetic joint infections: diagnosis, management, and complications of the two-stage replacement arthroplasty. Vol. 49, *Skeletal Radiology.* Springer; 2020. p. 847-59.
5. Parvizi J, Tan TL, Goswami K, Higuera C, della Valle C, Chen AF, et al. The 2018 Definition of Periprosthetic Hip and Knee Infection: An Evidence-Based and Validated Criteria. *Journal of Arthroplasty.* 1 de mayo de 2018;33(5):1309-1314.e2.
6. Lidgren L, Knutson K, Stefánsdó A. Infection of prosthetic joints. Disponible en: www.elsevier.com/locate/jnlabr/yberh
7. Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhave A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. Vol. 387, *The Lancet.* Lancet Publishing Group; 2016. p. 386-94.
8. Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. *Clin Microbiol Rev.* 2014;27(2):302-45.
9. de Epidemiología S. INFORME EPIDEMIOLÓGICO DE VIGILANCIA DE LA INFECCIÓN DE LOCALIZACIÓN QUIRÚRGICA 2017-2018 RED DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID.
10. Catalan Arthroplasty Register. Third report (2005-2014) Informes AQUAS [Internet]. 2017. Disponible en: <http://aquas.gencat.cat>
11. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: The incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1710-5.
12. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-Joint Infections [Internet]. Vol. 16, *n engl j med.* 2004. Disponible en: www.nejm.org
13. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2007;89(4):780-5.
14. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF, Parvizi v J, Gehrke v T, Chen v A F. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. Disponible en: www.bjj.boneandjoint.org.uk.
15. Kapadia BH, Berg RA, Daley JA, Fritz J, Bhave A, Mont MA. Periprosthetic joint infection. Vol. 387, *The Lancet.* Lancet Publishing Group; 2016. p. 386-94.
16. Rakow A, Perka C, Trampuz A, Renz N. Origin and characteristics of haematogenous periprosthetic joint infection. *Clinical Microbiology and Infection.* 1 de julio de 2019;25(7):845-50.
17. Maripuri SN, Debnath UK, Mehtha H, Thomas R, Wilson C. Management of infected TKR. *Curr Orthop.* agosto de 2007;21(4):314-9.
18. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtill JJ, Parvizi J. Periprosthetic joint infection: The incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1710-5.
19. Zmistowski B, Valle C della, Bauer TW, Malizos KN, Alavi A, Bedair H, et al. Diagnosis of periprosthetic joint infection. Vol. 32, *Journal of Orthopaedic Research.* John Wiley and Sons Inc.; 2014.

20. Baeza Oliete J, Mut Oltra T, Angulo Sánchez M, Amaya Valero J, Baixauli García F, Fernández Sabaté E, et al. Aproximación Actual a la Infección Protésica. Vol. 261, Revista Española de Cirugía Osteoarticular. N°. 2015.
21. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: Clinical practice guidelines by the infectious diseases Society of America. Vol. 56, Clinical Infectious Diseases. Oxford University Press; 2013.

IX. ANEXOS

Tabla 1. Variables demográficas y epidemiológicas. Los datos se expresan como número de casos (porcentaje).

Edad: media (DT)	70.6 (11.2)
Sexo: -n (%) :	
-Varones	13 (52%)
-Mujeres	12 (48%)
Lateralidad: n (%)	
- Derecha	13 (52%)
- Izquierda	12 (48%)

Tabla 2. Clasificación de infección según el tiempo de diagnóstico: n (%)

IPP agudas (≤ 6 semanas postartroplastia)	IPP crónicas (>6 semanas postartroplastia)
6 (24%)	19 (76%)

Tabla 3. Distribución general de las infecciones

Tipos de infección	%
Monomicrobianas	80%
Polimicrobianas	0
Cultivo negativo	20%

Tabla 4. Microorganismos aislados en los pacientes diagnosticados de infección y con cultivo positivo

Microorganismo o familia	% de las infecciones con cultivo positivo
COCOS GRAM + AEROBIOS	90%
<i>Staphylococcus spp</i>	75%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7 (35%)
<i>Staphylococcus aureus MTS</i>	4 (20%)
<i>Staphylococcus aureus MTR</i>	1 (5%)
Staphylococcus Mitis Oralis	2 (10%)
St lugdunensis	1 (5%)
<i>Streptococcus spp</i>	15%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2 (10%)
<i>Streptococcus gallolyticus</i>	1 (5%)
BACTERIAS ANAEROBIAS	10%
<i>Cutibacterium acnes</i>	1 (5%)
<i>Clostridium perfringes</i>	1 (5%)
POLIMICROBIANA	0 0

Staphylococcus aureus MTS: Staphylococcus aureus Meticilin sensible

Staphylococcus aureus MTR: Staphylococcus aureus Meticilin resistente

Tabla 5. Frecuencia de microorganismos causantes de IPP según el momento de aparición en el tiempo

	Clasificación, n (%)	
	Agudas (n=6)	Crónicas (n=19)
COCOS GRAM + AEROBIOS		
<i>Staphylococcus spp</i>		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	5
<i>Staphylococcus aureus MTS</i>	1	2
<i>Staphylococcus aureus MTR</i>	0	1
Staphylococcus Mitis Oralis	0	2
Staphylococcus lugdunensis	0	1
<i>Streptococcus spp</i>		

<i>Streptococcus agalactiae</i>	0	2
<i>Streptococcus gallolyticus</i>	0	1
BACTERIAS ANAEROBIAS		
<i>Cutibacterium acnes</i>	0	1
<i>Clostridium perfringes</i>	1	0
POLIMICROBIANA		
<i>Cultivos negativos</i>	2	3

Staphylococcus aureus MTR: *Staphylococcus aureus* Meticilin resistente

Tabla 6. Tratamiento realizado en la infección periprotésica de cadera

	AGUDAS <i>n</i> (%)	CRÓNICAS <i>n</i> (%)
DAIR	4 (67%)	7 (37%)
RECAMBIO 1 TIEMPOS		1 (5%)
RECAMBIO EN 2 TIEMPOS	1 (17%)	11 (58%)
ANTIBIOTERAPIA SUPRESORA	1 (17%)	
ARTRODESIS	1 (17%)	2 (10%)

Tabla 7. Tiempo tratamiento antibiótico

	Media duración en días (min-máx)
Antibiótico intravenoso	18 (10-23)
Antibiótico oral	243 (49-758)
Antibiótico intravenoso+oral	243 (14-779)

Tabla 8. Criterios de ICM propuestos para 2018 para IAP (14).

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	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	10.000	3.000	3	
Esterasa leucocitaria +				
Alfa-defensina positiva				
PMN sinoviales elevados (%)	90	70	2	
1 cultivo positivo			2	
Histología positiva			3	
Purulencia intraoperatoria positiva			3	

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DESCRIPTIVO DE LAS INFECCIONES EN LAS ARTROPLASTIAS DE RODILLA EN EL HOSPITAL RÍO HORTEGA DE VALLADOLID.



Autora: Ana María Ortega Moreno

Tutor: Dr. Jesús Palencia Ercilla

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid



INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (PTR) es un procedimiento quirúrgico que ha representado un avance significativo en el campo de la salud en los últimos tiempos. Esta intervención se ha convertido en una opción terapéutica altamente efectiva para tratar diversas enfermedades articulares, brindando a los pacientes una notable mejora en su calidad de vida al aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad de la articulación. Sin embargo, las infecciones periprotésicas (IPP) surgen como una complicación grave que conlleva riesgos elevados de morbilidad y mortalidad. Estas infecciones representan también una carga económica significativa, ya que un gran porcentaje de los casos requiere la sustitución de la prótesis. Cuando la infección se ha establecido, es crucial detectarla de forma temprana, identificar de manera precisa los microorganismos responsables y seleccionar el tratamiento adecuado. Estas medidas nos brindarán la posibilidad de eliminar la infección y preservar la artroplastia de rodilla.

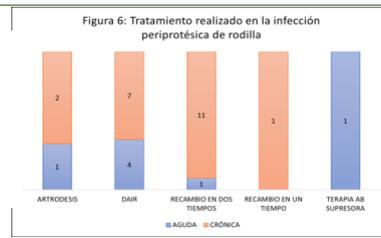
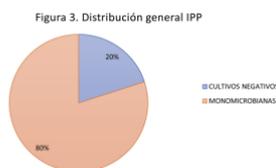
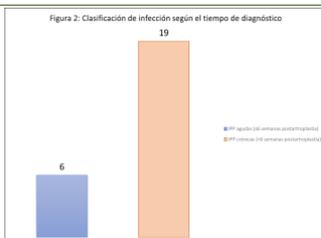
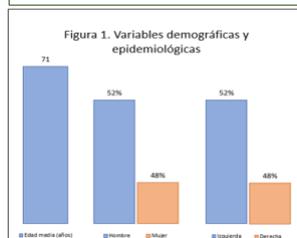
OBJETIVO

Analizar las características de los pacientes que fueron diagnosticados de infección de prótesis articular de rodilla en el Hospital Río Hortega de Valladolid en los años 2019-2022, prestando especial atención a los datos epidemiológicos y microbiológicos. También se examinaron las técnicas quirúrgicas empleadas para abordar dicha infección, los antibióticos seleccionados en cada paciente y el tiempo de duración de la antibioterapia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo observacional de corte retrospectivo monocéntrico, analizando los datos de los pacientes intervenidos de artroplastia primaria de rodilla que presentaron una infección periprotésica, independientemente de la edad, sexo o comorbilidades asociadas. La información de los pacientes se recogió utilizando la base de datos del Hospital Río Hortega de Valladolid desde el 1 de enero de 2019 al 31 de diciembre de 2022,

RESULTADOS



La tasa de incidencia global de infección periprotésica fue del 4,64%.

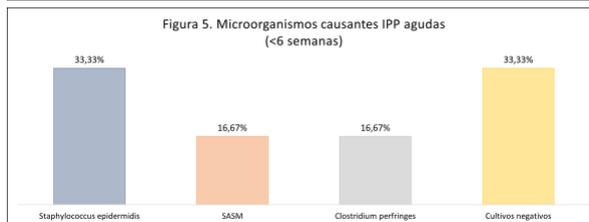
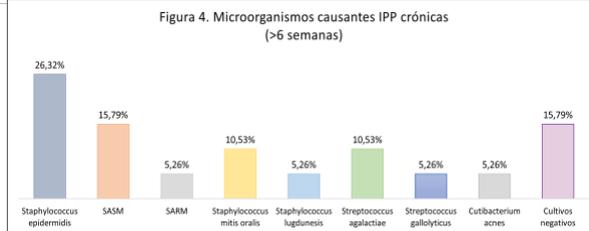
Se observó que la edad media de los pacientes afectados por IPP fue de 71 años, y un 52% de ellos eran mujeres.

La mayoría de las infecciones fueron clasificadas como crónicas, representando el 76% de los casos.

Las infecciones más frecuentes fueron las de etiología monomicrobianas (80%). El porcentaje de IPP con cultivos negativos fue del 20%.

Los cocos Gram+ aerobios fueron los gérmenes más frecuentemente encontrados en las infecciones periprotésicas.

Entre los microorganismos aislados, el *Staphylococcus epidermidis* fue identificado como el más común, tanto en las infecciones crónicas (27,7%) como en las agudas (33,3%).



En el estudio de las infecciones periprotésicas (IPP) analizadas, se observó que el procedimiento de Desbridamiento, Antibióticos y Retención de la prótesis (DAIR) se llevó a cabo en el 66,6% de los casos de IPP agudas. Además, se emplearon técnicas de recambio de prótesis articular en dos tiempos y terapia antibiótica supresora. En uno de los casos, tras haber realizado DAIR, el paciente tuvo que ser sometido a un procedimiento de artrodesis.

En cuanto a las IPP crónicas, se encontró que en 11 casos (58%), se optó por realizar un recambio de la prótesis en dos tiempos, en 7 pacientes (37%), se empleó la técnica DAIR, y en solo una ocasión se decidió tratar la infección con un recambio de prótesis en un tiempo. En dos casos, los pacientes fueron sometidos a un proceso de artrodesis como última opción terapéutica después del fracaso de otras técnicas.

CONCLUSIONES

- La incidencia de infección periprotésica tras artroplastia de rodilla es mayor que la reportada en otros estudios, por lo que es crucial que el equipo quirúrgico adopte las medidas necesarias para minimizar y prevenir las complicaciones:
 - Identificación de factores de riesgo corregibles o modificables para las IPP.
 - Cumplimiento de normas y hábitos en cada fase de la cirugía.
 - Adecuación de la profilaxis antibiótica preoperatoria y el cuidado intra y postoperatorio.
- Predominaron las infecciones monomicrobianas. Las infecciones con cultivos negativos fueron superiores a las descritas en otros estudios publicados. En estos pacientes se deben prescribir antibióticos de amplio espectro para que sean eficaces contra organismos tanto Gram positivos como Gram negativos
- Los cocos Gram positivos aerobios son los microorganismos más frecuentemente aislados.
- El *Staphylococcus epidermidis* es el germen más comúnmente aislado tanto en las IPP agudas como en las crónicas.
- El tratamiento más frecuentemente empleado en las infecciones periprotésicas agudas, y siguiendo las indicaciones publicadas, fue el desbridamiento quirúrgico, lavado, retención de prótesis y tratamiento antibiótico según el germen aislado (DAIR).
- El procedimiento quirúrgico más realizado para tratar las infecciones crónicas, en acuerdo con lo descrito en estudios previos, fue el recambio de prótesis articular en dos tiempos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza J, Euba G, Murillo Ó. Orthopedic device-related infections. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1 de junio de 2008;26(6):380-90.
- Parvizi J, Gehrke T, Chen AF, Parvizi N, Gehrke N T, Chen N A F. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. Disponible en: www.bjj.boneandjoint.org.uk.
- Benito N, Franco M, Ribera A, Soriano A, Rodríguez-Pardo D, Sorlí L, et al. Time trends in the aetiology of prosthetic joint infections: a multicentre cohort study. *Clinical Microbiology and Infection*. 1 de agosto de 2016;22(8):732.e1-732.e8.
- Tande AJ, Patel R. Prosthetic joint infection. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(2):302-45.

