

Infección de prótesis articulares: estudio prospectivo en 5 hospitales de Cataluña

Javier García-Pont^a, Jesús Blanch-Falp^a, Rosa Coll-Colell^b, Francesc Rosell-Abaurrea^b, Alfons Tapiz-Reula^c, Ester Dorca-Badía^c, Àngels Masabeu-Urrutia^d, Anabel Martín-Urda^d, Pilar Barrufet-Barque^e, Lluís Force-Sanmartín^e y Grupo de Estudio de la Infección de Prótesis^g

^aServicio de Medicina Interna. Hospital Residencia Sant Camil. Sant Pere de Ribes. Barcelona. ^bServicio de Medicina Interna. Hospital Universitari Sagrat Cor. Barcelona. ^cServicio de Medicina Interna. Hospital Sant Joan de Déu. Manresa. Barcelona. ^dServicio de Medicina Interna. Hospital de Palamós. Palamós. Girona. ^eServicio de Medicina Interna. Hospital de Mataró. Barcelona. España.

ANTECEDENTES. Las infecciones de prótesis (IP) articulares son causa de morbilidad y aumento del gasto.

OBJETIVOS. Conocer la incidencia y características clínicas y epidemiológicas de las IP de cadera y rodilla, en pacientes intervenidos en cinco hospitales. Identificar factores predictores.

MÉTODOS. Se identificaron prospectivamente 425 pacientes intervenidos entre el 8 de enero y el 8 de julio de 2001. Se realizó un seguimiento de 2 años. Se determinaron la incidencia acumulada (IA), tasa de incidencia (TI) y medidas de efecto. Para identificar variables relacionadas con la IP se realizó una regresión logística.

RESULTADOS. La edad media fue de 71 años; el 63,1% fueron mujeres. En el 44,7% se realizó profilaxis antibiótica con cefazolina, con una duración media de 2 días. Se administró durante la inducción anestésica en el 75,6%. El 63,4% de los pacientes tenían un ASA 2. Se obtuvo confirmación microbiológica en todos, aislándose *Staphylococcus epidermidis* en el 58%. Se diagnosticaron 14 IP, 71% de ellas en el primer trimestre; con una IA acumulada a los 2 años del 3,29%, una tasa de incidencia a los 3 meses de 63 casos por 10.000 sujetos/mes de exposición. En el análisis multivariado la diabetes mellitus fue la única variable relacionada con la IP (OR: 3,18; IC 95%: 1,1-9,9).

CONCLUSIONES. La IA de la IP es algo superior que en otros estudios. Se evidencia una variabilidad en el antibiótico utilizado en la profilaxis y en el lugar de administración. La IP es 3,18 veces más frecuente en pacientes diabéticos.

Palabras clave: Infección. Prótesis articular. Factores de riesgo. Incidencia acumulada. Tasa de incidencia.

Prosthetic joint infection: A prospective study in five Catalan hospitals

BACKGROUND. Prosthetic joint infections are a cause of increasing morbidity and medical expenditure.

OBJECTIVES. To determine the incidence and the clinical and the epidemiological characteristics of knee and hip prosthetic infections (PI) in patients undergoing elective surgery in five Catalan hospitals. To determine the predictive factors of PI.

METHODS. A total of 425 patients operated on between 8 January and 8 July 2001 were prospectively followed for a period of two years. The cumulative incidence, incidence rate and effect measures were determined. Logistic regression was used to identify variables associated with PI.

RESULTS. Average age was 71 years and 63.1% were women. Antibiotic prophylaxis with cefazolin was given to 44.7% of the patients, with a mean duration of two days. Prophylaxis was administered during anesthesia induction in 75.6% of the patients. Among the total, 63.4% of the patients were ASA 2. Microbiological confirmation was obtained in all the infected patients; *Staphylococcus epidermidis* was found in 58%. Fourteen PI were diagnosed, 71% during the first 3 months, with a cumulative incidence of 3.29% and a 3-month incidence rate of 63 patients/10,000 patients/month. Diabetes mellitus was the only variable related to PI in the multivariate analysis: 3.18, 95% CI (1.1-9.9).

CONCLUSIONS. The cumulative incidence of PI was slightly higher than that seen in other studies. Variations were observed in the antibiotic used for prophylaxis, and the place where it was administered. PI occurred 3.18 times more frequently in diabetic patients.

Key words: Infection. Prosthetic joint. Risk factors. Cumulative incidence. Incidence rate.

Introducción

El objetivo de la implantación de una prótesis es la recuperación funcional y la desaparición del dolor¹. La infección de prótesis articular (IP) es una causa frecuente de

Correspondencia: Dr. J. García-Pont.
Torres i Pujal, 36. 08022 Barcelona. España.
Correo electrónico: 19688jgp@comb.es

Manuscrito recibido el 28-2-2005; aceptado el 9-6-2005.

*Al final del manuscrito se ofrece la relación de miembros del Grupo de Estudio de la Infección de Prótesis.

fracaso, con una incidencia aproximada, en la actualidad, del 1% en las de cadera y del 2,5% en las de rodilla^{2,3}. Además la IP incrementa de forma importante los costes del procedimiento⁴.

Han sido factores implicados en la presencia de IP: la edad avanzada, la coexistencia de diabetes mellitus, malignidad, artritis reumatoide, malnutrición, tratamiento esteroideo, la insuficiencia renal crónica, obesidad, infección urinaria, la drepanocitosis, la presencia de prótesis previa, de sepsis previa, el elevado riesgo quirúrgico definido por el índice NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance *derived risk index*), las complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, así como la infección de la misma y la duración de la intervención^{2,5,6}.

La patogenia de la IP incluye fundamentalmente dos mecanismos: la introducción del agente causal localmente a partir de la infección de la herida quirúrgica o la contaminación en el acto quirúrgico: o bien la vía hematógena, a partir de una bacteriemia de cualquier origen^{7,8}. La etiología es variada, y los microorganismos aislados con más frecuencia son los cocos grampositivos^{1,2,9}.

Las manifestaciones clínicas son dolor, fiebre, tumefacción periarticular y signos de infección de herida quirúrgica o fístula de drenaje¹⁰. El aislamiento del microorganismo causal, así como la implicación, en la etiología, de una determinada bacteria aislada pueden ser dificultosos, dependiendo de factores tales como la toma previa de antibióticos o el origen de la muestra a partir de la cual se ha aislado el microorganismo¹¹.

Por último hay que reseñar que no existe un único abordaje diagnóstico que permita diferenciar con alta sensibilidad y especificidad entre un aflojamiento aséptico o séptico de una prótesis, en el contexto de una articulación dolorosa^{12,13}.

El objetivo de este estudio es conocer la incidencia y las características clínicas y epidemiológicas de la IP de cadera y rodilla en pacientes intervenidos en cirugía programada en nuestros hospitales, cuatro de los cinco, comarcales. Así como identificar los factores que son predictivos de IP.

Métodos

Se incluyeron en el estudio 425 pacientes intervenidos de forma programada con motivo de la colocación de una prótesis de cadera o rodilla, desde enero hasta junio de 2001 en cinco hospitales de Cataluña.

Diseño del estudio

Estudio observacional, longitudinal y prospectivo.

Estudio del paciente y seguimiento

Se realizó una evaluación basal en la que se recogían los siguientes datos: edad, sexo, posibles factores predisponentes (artritis reumatoide, diabetes mellitus, utilización de corticoides durante un mínimo de una semana en el último año, neoplasias en los últimos cinco años), riesgo quirúrgico (medido según la escala ASA), tipo de prótesis (cadera o rodilla, total o parcial, cementada o no, injerto óseo), duración de la intervención, el antecedente de artroplastia previa sobre la misma articulación, profilaxis antibiótica previa (tipo, dosis y lugar). Se entendía como profilaxis en planta aquella administrada el mismo día de la cirugía en la planta de hospitalización. Se aceptó como profilaxis en la inducción anestésica aquella administrada en el quirófano,

o en el mismo quirófano, previa a cualquier incisión quirúrgica, además de los controles habituales por los servicios de traumatología de cada centro. A los 12 y 24 meses de la intervención, cada centro informaba sobre la presencia o no de infección en cada uno de los enfermos operados. En el caso de IP se recogía la información sobre todos los datos descritos en el apartado de definiciones.

Definiciones

Definición de infección de prótesis

Se diagnosticó IP, ante la constatación de clínica (dolor, fiebre, o signos sugestivos de infección de herida quirúrgica, o la presencia de fístula)¹⁰, asociado a, como mínimo, uno de los siguientes parámetros.

Signos en la radiología simple, según informe del servicio de radiología del centro: radiolucencia mayor de 2 mm, o cambios de la posición de los componentes de la prótesis, fractura del cemento o reacción perióstica¹⁴. Parámetros de laboratorio: VSG > 30 mm a la primera hora, o proteína C reactiva alterada atendiendo a la cifra de normalidad dada por el laboratorio de cada centro, o leucocitosis mayor de $12 \times 10^9/l^{1,8,15}$. Hemocultivos positivos en caso de haberse realizado⁸. Positividad de la tinción de Gram o cultivo del líquido articular, de cultivos de biopsia de tejido periprotésico, o la presencia de más de 5 leucocitos por campo en la biopsia de tejido sinovial^{11,16,17}. La constatación de alteraciones compatibles en la artrografía, en la resonancia magnética, en la tomografía computarizada, o en las exploraciones gammagráficas; según informe médico del especialista que realiza la exploración complementaria⁸.

Definición de infección protésica precoz

Aquella IP diagnosticada por el médico responsable del paciente, antes de transcurridos 3 meses a partir del acto quirúrgico^{8,18}.

Definición de infección protésica tardía

Aquella IP diagnosticada por el médico responsable del paciente, entre los 3 meses y el año a partir del acto quirúrgico^{8,18}.

Definición de curación o ausencia de infección

Siempre según criterio del médico responsable del paciente: la ausencia de clínica, exceptuando el parámetro dolor (que podría ser indicativo de aflojamiento aséptico de prótesis), además de la normalidad de los parámetros de laboratorio (VSG, proteína C reactiva, leucocitosis), en ausencia de otra causa/enfermedad que justifique su alteración.

Análisis estadístico

Para las variables cualitativas se determinaron la frecuencia absoluta y el porcentaje; para las cuantitativas media, mediana, desviación estándar y percentiles 25-75. Para el análisis comparativo la t de Student para las variables cuantitativas y chi cuadrado (χ^2) (Fisher) para las cualitativas con un grado de significación de $p < 0,05$. Análisis multivariante: análisis de regresión logística (*Forward stepwise LR*) con un criterio de inclusión en el modelo PIN $p < 0,05$ y exclusión POUT $p > 0,10$. Como medidas de frecuencia acumulada (IA) de IP definida como el número de casos nuevos en los 2 años de seguimiento/población libre de enfermedad al inicio del período, y la tasa de incidencia (TI) definida como el número de casos nuevos en el período de seguimiento/suma de los meses de riesgo de los sujetos expuestos en el período de seguimiento. Medidas de efecto, el riesgo relativo (RR), riesgo atribuible (RA) y la fracción etiológica de riesgo (FER).

Resultados

Entre el 8 de enero y el 8 de julio del año 2001 se intervinieron 425 pacientes en los 5 hospitales participantes en el estudio. Se completó el seguimiento de 24 meses en el 93%. Un total de 10 pacientes no acudieron a los controles

programados, seis fallecieron por una causa distinta a la IP; y en 14 enfermos se diagnosticó una IP. La mediana de tiempo hasta el diagnóstico de una infección de prótesis fue de 60 días, aunque en el 71% se diagnosticó en los primeros 3 meses, de las cuales cuatro, durante el primer mes. La IA de IP fue del 3,29% en los 2 años del estudio. La TI a los 3 meses fue de 63, a los 6 meses de 52, a los 12 meses de 28, y a los 24 meses de 15 casos por 10.000 sujetos mes de exposición.

La edad media fue de 71 años (8,95), y el 63,1% fueron mujeres. Entre los factores predisponentes la diabetes mellitus era la patología más frecuente (15,5%). Se realizó profilaxis antibiótica en el 97% de los pacientes, con una duración media de 1,51 días. En la tabla 1 se muestran los antibióticos utilizados. El 75,6% de las profilaxis de inicio en la inducción anestésica. En el 63,4% de los pacientes se evaluó el riesgo quirúrgico como ASA 2. En el 57,4% la prótesis fue de rodilla. En el 81,5% de las ocasiones la prótesis fue cementada, en el 7% se realizó un injerto óseo.

Las características clínicas, diagnósticas y de tratamiento de los pacientes con IP se describen en la tabla 2. Se documentó la infección microbiológica en todos los pacientes. La bacteria más frecuentemente aislada fue el *Staphylococcus epidermidis*. En 8 pacientes se realizó drenaje simple y administración de antibióticos para tratar la infección, en cinco, recambio protésico en dos tiempos y tratamiento antibiótico en el intervalo; en un caso se realizó tratamiento antibiótico y recambio posterior en un tiempo.

En el análisis univariado, tan sólo fueron significativas la diabetes mellitus ($p = 0,034$), y el número de días de profilaxis antibiótica en el límite de la significación ($p = 0,079$) (tablas 3 y 4). Se realizó una regresión logística incluyéndose la edad, sexo, tipo de prótesis, antecedentes de diabetes mellitus, ASA, lugar de la profilaxis, número de dosis y días de profilaxis. Sólo resultó significativa la diabetes mellitus OR 3,19, IC 95% 1,1-9,9. El RR para la diabetes fue de 3,02, el RA del 5,1% y la FER del 67%.

Discusión

La incidencia de una infección protésica disminuye a medida que transcurre el tiempo desde su implantación. En un estudio reciente sobre 63 episodios de IP de cadera el 29% fueron infecciones antes de los 3 meses de la implantación, el 41% entre los 3 meses y los 2 años y el 30% se presentaron después de los 2 años¹⁹; a diferencia de nuestro estudio, en que el 71% se diagnosticó en los primeros 3 meses. La incidencia acumulada del 3,29% a los 2 años, objetivada en nuestro estudio, es un dato susceptible de mejora^{3,20}, ya que asume que las IP objetivadas durante este período han sido adquiridas durante el acto quirúrgico^{8,20}.

El tiempo de diagnóstico de la infección fue largo, con una mediana de 60 días, lo que podría parecer, en algunas ocasiones, excesivo asumiendo que de las 14 infecciones, nueve presentaron signos de infección de la herida quirúrgica, y en cinco se objetivó la existencia de una fístula/drenaje. Llama la atención que la presencia de dolor, relacionado con la infección, sólo se observó en 3 pacientes, a pesar de que es un síntoma casi constante en la mayoría de las series^{1,8,15}.

TABLA 1. Profilaxis antibiótica

Antibiótico	Porcentaje
No/no consta	2,8
Cefazolina	44,7
Cefotaxima	24,5
Cefonicid	19,3
Vancomicina	4
Clindamicina	1,9
Clindamicina + gentamicina	0,9
Ampicilina + gentamicina	0,5
Cefazolina + gentamicina	0,5
Ciprofloxacino + rifampicina	0,2
Ciprofloxacino	0,2
Cefazolina + ciprofloxacino	0,2
Gentamicina	0,2

TABLA 2. Características de los pacientes con infección de la prótesis

Clínica (n = 14) frecuencia (%)	
Fiebre	12 (86)
Dolor	4 (29)
Signos inflamatorios	10 (71)
Infección de la herida	5 (36)
Fístula/drenaje	5 (36)
Diagnóstico (n: número de exploraciones realizadas) frecuencia de positividad sobre n	
Radiografía simple patológica	(n = 11) 2 (18)
Gammagrafía Tc patológica	(n = 2) 1 (50)
Gammagrafía Ga patológica	(n = 3) 1 (33)
Gammagrafía leucos patológica	(n = 0)
RM patológica	(n = 0)
TC patológicas	(n = 0)
Hemocultivos (+)	(n = 1) 0
Cultivo SHQ (+)	(n = 3) 3 (100)
Cultivo PHQ (+)	(n = 7) 7 (100)
Cultivo LA	(n = 6) 5 (83)
Biopsia sinovial > 5 leucos	(n = 1) 1 (100)
CBTP (+)	(n = 0)
Microorganismos causales y su frecuencia (%)	
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8 (57)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3 (21)
<i>Staphylococcus metilicilín resistente</i>	1 (7)
<i>Staphylococcus simulans</i>	1 (7)
<i>Staphylococcus aureus / Enterococcus faecalis</i>	1 (7)
Tratamiento	
Antibiótico (n = 14)	
Ciprofloxacino	4 (29)
Vancomicina	2 (14)
Cotrimoxazol	1 (7)
Amoxicilina-ácido clavulánico	1 (7)
Clindamicina + rifampicina	1 (7)
Ampicilina + gentamicina	1 (7)
Otros	4 (29)

CSHQ: cultivo superficial de exudado inflamatorio de la herida quirúrgica; CPHQ: cultivo profundo (ni piel ni tejido celular subcutáneo), tras punción y obtención de exudado inflamatorio, o extracción de fragmentos de tejido, de la herida quirúrgica; LA: líquido articular; CBTP: cultivo de biopsia de tejido periprotésico.

La precocidad en el diagnóstico y tratamiento de la infección es determinante a la hora de conseguir curar la infección sin tener que retirar el material protésico²¹. Transcurridas unas semanas, la existencia de una biopelícula de exopolisacáridos o *slime* facilita una mayor resistencia de los microorganismos causales de la acción de los antimicrobianos²². Este hecho ha llevado a algunos auto-

TABLA 3. Variables cualitativas. Análisis univariado

Variables de infección de prótesis (n = 14)			
Sin infección de la prótesis (n = 411) p			
Cualitativas			
Frecuencia (%)			
Sexo			
Varón	6 (3,8)	151 (96,2)	0,779
Mujer	8 (3)	260 (97)	
Artritis reumatoide			
Sí	1 (25)	3 (75)	0,126
No	13 (3,1)	408 (96,9)	
Diabetes mellitus			
Sí	5 (7,6)	61 (92,4)	0,034
No	9 (2,5)	350 (97,5)	
Neoplasias			
Sí	1 (12,5)	7 (97,5)	0,237
No	13 (3,1)	404 (96,9)	
Corticoides			
Sí	0	4(100)	
No	14 (3,3)	407 (96,7)	
Lugar primera dosis profilaxis			
Planta	4 (4,5)	85 (95,5)	0,752
Inducción anestésica	10 (3,3)	290 (96,7)	
Posquirúrgica	0 (100)		
Riesgo quirúrgico			
ASA 1	1 (2)	48 (98)	0,696
ASA 2	6 (3,3)	233 (96,7)	
ASA 3	5 (5,6)	84 (94,4)	
ASA 4	0	1 (100)	
Tipo de prótesis			
Cadera	5 (2,8)	176 (97,2)	0,785
Rodilla	9 (3,7)	235 (96,3)	
Recambio protésico			
No	14 (3,8)	359 (96,2)	0,155
Sí	0 (0)	52 (100)	

TABLA 4. Variables cuantitativas. Análisis univariado

Variables Media (DE) Mediana (percentiles 25-75) p			
Cuantitativas			
Edad (años)			
IP	74 (5,9)	74 (69-79)	0,183
No IP	71 (9)	72 (67-76)	
Duración de la intervención (min)			
IP	117 (37,1)	117 (101-124)	0,986
No IP	117 (32)	120 (95-135)	
Profilaxis (n.º días)			
IP	1,9 (1,2)	1,5 (1-3)	0,079
No IP	1,5 (0,9)	1 (1-2)	
N.º dosis			
IP	4 (1,2)	4 (3-5)	0,369
No IP	3,6 (1,8)	3 (3-4)	

IP: infección de prótesis.

res a hablar de diagnóstico precoz de IP, cuando éste se realiza en las primeras 2-4 semanas después del acto quirúrgico²³. En los casos de diagnóstico tardío se aconseja tratamiento antibiótico y el recambio protésico en uno o dos tiempos^{8,9,20,21}. Para algunos autores, los datos existentes en la actualidad aconsejan utilizar el tratamiento antibiótico y recambio en un tiempo, sólo en aquellos casos en que no hubiera compromiso de partes blandas, y en que

se hubiera identificado un agente causal susceptible de ser tratado con antibióticos por vía oral con una buena biodisponibilidad y eficacia probada frente a bacterias que se adhieren al material protésico o al cemento, capaces de producir *slime*, como las quinolonas o la rifampicina^{8,24}.

En la mayoría de las ocasiones, los factores de riesgo implicados en las IP provienen de series de pacientes y no de estudios epidemiológicos formalmente diseñados. Una excepción es el estudio de Berbari et al² quienes publicaron en 1998 un estudio retrospectivo de casos y controles realizado sobre una población de 26.505 pacientes, a los que se les había colocado una prótesis de cadera o rodilla, con el objetivo de identificar los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de IP. En el mismo, se constataron 462 IP, y se identificaron cuatro variables independientes, que demostraron significación en el análisis multivariado: a) el desarrollo de infección en el lecho quirúrgico sin afectar al material protésico; b) el diagnóstico de enfermedad tumoral maligna, exceptuando cánceres cutáneos diferentes del melanoma o neoplasias que afecten a la articulación que intervinieron, en los 5 años previos al acto quirúrgico; c) un índice de riesgo quirúrgico elevado de acuerdo con la escala NNIS y utilizado por la Sociedad Americana de Anestesiólogos, y d) la intervención sobre una articulación con antecedente de artroplastia previa. Otros factores como la artritis reumatoide, el tratamiento con corticoides y la diabetes mellitus mostraron sólo significación en el análisis univariado.

En nuestros pacientes la diabetes mellitus ha sido el único factor de riesgo que ha demostrado relación estadísticamente significativa con la IP, tanto en el análisis univariado como en el multivariado. Una IP es 3,18 veces más frecuente en los individuos diabéticos que en los no diabéticos.

Otras series de pacientes han apoyado también la posibilidad de un mayor riesgo de IP en pacientes diabéticos^{25,26}, aunque no todos los autores han constatado este hecho²⁷.

El agente causal aislado con más frecuencia en nuestra serie es el *Staphylococcus epidermidis*, coincidiendo con los resultados de algunos estudios^{1,9}, mientras que en otros el *Staphylococcus aureus* es el germen predominante^{2,21}. El aislamiento de un germen exclusivamente de la herida superficial, hecho que ocurrió en tres de nuestros pacientes, puede hacer dudar sobre la causalidad del mismo en la IP². En los 3 pacientes en que se dio esta circunstancia la respuesta al tratamiento fue correcta adecuando el mismo a los antibiogramas obtenidos.

Es de destacar el escaso número de técnicas de imagen realizadas para confirmar el diagnóstico de IP. En nuestros pacientes el diagnóstico se basó en el aislamiento del germen causal, la clínica y la alteración de parámetros analíticos como la VSG y la proteína C reactiva. De los 14 casos, en ocho, la radiología pedida con la sospecha de IP fue informada como normal, algo que ya se ha constatado con anterioridad en otros estudios²⁸.

En el 88,5% de los casos se han utilizado betalactámicos para la profilaxis antibiótica, en el 24,5% cefotaxima, dato que sorprende, ya que no ha demostrado superioridad respecto a las cefalosporinas de primera o segunda generación, que son las más utilizadas²⁹. En el 4% se ha utilizado vancomicina y en el resto de los casos se constata una importante variabilidad en los antibióticos utilizados. El

riesgo de infección aparece con la incisión cutánea y es máximo al final de la intervención²⁹, por lo que es importante administrar el antibiótico previamente a la cirugía, y de forma repetida durante la misma si fuera necesario, con el objetivo de mantener concentraciones adecuadas en los tejidos durante todo el acto quirúrgico. En las artroplastias de rodilla, en las que se realizan procedimientos isquémicos, parece importante la administración de fármacos con semividas prolongadas, previamente a la inducción de la isquemia. En nuestra serie, en el 2% de los pacientes se realizó la profilaxis de forma inadecuada, después de la cirugía, y en el 3% no se administró o no se recogió la información correctamente. El tiempo en que se debe mantener la profilaxis antibiótica no está establecido²⁹, aunque se sabe que una semana no es más eficaz que un día³⁰. Probablemente la elaboración de protocolos y/o guías de práctica clínica contribuiría a mejoras, también, en el aspecto de la profilaxis.

Finalmente, cabe reseñar que este trabajo presenta limitaciones, como son el tamaño de la muestra y el bajo número de IP, que limitan la evaluación de los factores de riesgo para IP. Del mismo modo la duración del seguimiento, 2 años, que limita la evaluación de los tratamientos utilizados para los casos de IP, imposibilita el estudio de las infecciones tardías.

Relación de miembros del Grupo de Estudio de la Infección de Prótesis

Vicky Ariza, Encarna Martínez Pérez, Ll. Moner i Coromina, Josefina Obradors Soriano, Miguel Pumareta, Irene Vidal y J.M. Baucells.

Bibliografía

- Salavert M, Martínez J, Sánchez C, Matamala A, Pons M, Angles F, et al. Infección de prótesis de cadera: Aproximación diagnóstica y tratamiento de 27 episodios. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 1994;12:490-6.
- Berberi EF, Hanssen AD, Duffy MC, Streckelberg JM, Ilstrup DM, Hanssen WS, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: Case control-study. *Clin Infect Dis*. 1998;27:1247-54.
- Saccante M. Periprosthetic joint infections: a review for clinicians. *Infect Dis Clin Pract*. 1998;7:431-41.
- Azanza JR. ¿Cuál es el coste de una infección de una prótesis? *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2001;19:43-5.
- Guillespe WJ. Prevention and management of infection after total joint replacement. *Clin Infect Dis*. 1997;25:1310-7.
- Lentino JL. Prosthetic Joint Infections: Bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin Infect Dis*. 2003;36:1157-61.
- Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Infections with prostheses in bones and joints. Principles and practices of infectious diseases, 5th ed.
- Zimmerli W, Ochsner PE. Management of infection associated with prosthetic joints. *Infection*. 2003;30:99-108.
- Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1996;78:512-23.
- Inman JN, Gallegos KV, Brause BD. Clinical and microbiological features of prosthetic joint infection. *Am J Med*. 1984;77:47-53.
- Atkins BL, Athanasou N, Deeks JJ, Crook DWM, Simpson H, Peto TEA, et al. Prospective evaluation of criteria for microbiological diagnosis of prosthetic-joint infection at revision arthroplasty. The OSIRIS Collaborative Study Group. *J Clin Microbiol*. 1998;36:2932-9.
- Levitsky SA, Hozack WJ, Balderston RA, Rothman RH, Gluckman SJ, Maslack MM, et al. Evaluation of the painful prosthetic joint. Relative value of bone scan, sedimentation rate and joint aspiration. *J Arthrop*. 1991;6:237-44.
- Tehranzadeh J, Schneider R, Freiberg RH. Radiological evaluation of painful total hip replacement. *Radiology*. 1981;141:355-62.
- Schneider R, Freiberg RH, Ghelman B, Ranawat CS. Radiological evaluation of painful joint prostheses. *Clin Orthop*. 1982;170:156-68.
- Spanghel MJ, Younger AS, Masri BA, Duncan CP. Diagnosis of infection following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1997;79:1578-88.
- Barrack RL, Jennings RW, Wolfe MW, Bertot AJ. The value of preoperative aspiration before total revision knee. *Clin Orthop*. 1997;345:8-16.
- Mirra JM, Amstutz HC, Matos M, Gold R. The pathology of the joint tissues and its clinical relevance in prostheses failure. *Clin Orthop*. 1976;117:221-40.
- Coventry MB. Treatment of infections occurring in total hip surgery. *Orthop Clin North Am*. 1975;6:991-1003.
- Giulieri SG, Graber P, Ochsner PE, Zimmerli W. Management of infection associated with total hip arthroplasty according to a treatment algorithm. *Infection*. 2004;32:222-8.
- Hanssen AD, Rand JA. Evaluation and treatment of infection at the site of a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1998;80:910-22.
- Tattevin P, Crémieux AC, Portier P, Hutten D, Carbon C. Prosthetic joint infection: When can prostheses salvage be considered? *Clin Infect Dis*. 1999;29:292-5.
- Ceri H, Olson ME, Stremick C, Read RR, Morck D, Buret A. The Calgary biofilm device: New technology for rapid determination of antibiotic susceptibilities of bacterial biofilms. *J Clin Microbiol*. 1999;37:1771-6.
- Widmer AF. New developments in diagnosis and treatment of infection in orthopaedic implants. *Clin Infect Dis*. 2001;33 Suppl 2:94-106.
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-Joint Infections. *N Engl J Med*. 2004;351:1645-54.
- England SP, Stern SH, Insall JN, Windsor RE. Total knee arthroplasty in diabetes mellitus. *Clin Orthop*. 1990;260:130-4.
- Menon TJ, Thjelleesen D, Wroblewski BM. Charnley low-friction arthroplasty in diabetic patients. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1983;65:580-1.
- Moeckel B, Huo MH, Salvati EA, Pellici PM. Total hip arthroplasty in patients with diabetes mellitus. *J Arthroplasty*. 1993;8:279-84.
- Tigges S, Stiles RG, Roberson JR. Appearance of septic hip prostheses on plain radiographs. *AJR Am J Roentgenol*. 1994;163:377-80.
- Barberán J, Carroquino G, Gomis M. Preguntas y respuestas sobre infecciones de prótesis articulares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2000;18:370-5.
- Neelson CL, Grenn TG, Porter RA, Warren RD. One day versus seven days of preventive antibiotic therapy in orthopaedic surgery. *Clin Orthop*. 1983;176:258-63.