



Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

www.elsevier.es/rot



ORIGINAL

Factores de riesgo para la infección en prótesis de rodilla, incluyendo la fractura intraoperatoria y la trombosis venosa profunda, no descritos previamente



M. de Dios^a y J. Cordero-Ampuero^{b,*}

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Infanta Sofía, San Sebastián de los Reyes, Madrid, España

^b Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario La Princesa, Madrid, España

Recibido el 28 de enero de 2014; aceptado el 14 de julio de 2014

Disponible en Internet el 29 de agosto de 2014

PALABRAS CLAVE

Rodilla;
Prótesis;
Artroplastia;
Infección;
Factor de riesgo

Resumen

Objetivo: Describir los factores de riesgo estadísticamente significativos para la infección periprotésica tardía (PJI, «prosthetic joint infection») en rodilla.

Material y método: Estudio observacional y retrospectivo mediante comparación de series de casos y controles. Se han analizado todos los factores de riesgo descritos en la literatura. Casos: 32 prótesis de rodilla infectadas diagnosticadas consecutivamente. Controles: 100 pacientes seleccionados aleatoriamente, intervenidos quirúrgicamente en el mismo servicio de un hospital general universitario durante el mismo período de tiempo, sin signo alguno de infección a lo largo de todo el seguimiento. Comparaciones estadísticas: Pearson para variables cualitativas y ANOVA para cuantitativas.

Resultados: Los siguientes hechos son significativamente más frecuentes ($p < 0,05$) en la serie de casos infectados: Preoperatorios Cirugía previa en la rodilla, terapia corticoidea, tratamiento con inmunosupresores, y artritis inflamatoria.

Intraoperatorios: Tiempo quirúrgico excesivo, profilaxis antibiótica inadecuada, fractura periprotésica intraoperatoria. Postoperatorios Secreción persistente tras 10 días, hematoma palpable profundo, necesidad de nueva cirugía, trombosis venosa profunda en extremidades inferiores. Infecciones a distancia Cutánea, sepsis generalizada, urinaria, neumonía, abdominal.

Discusión y conclusiones: Esta es la primera descripción de una fractura intraoperatoria y de una trombosis venosa profunda como hechos significativamente más frecuentes en las prótesis de rodilla con infección tardía. Asimismo se confirma la significación de otros factores de riesgo previamente descritos.

© 2014 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jcordera@telefonica.net (J. Cordero-Ampuero).

KEYWORDS

Knee;
Prosthesis;
Arthroplasty;
Infection;
Risk factor

Risk factors for infection in total knee arthroplasty, including previously unreported intraoperative fracture and deep venous thrombosis**Abstract**

Purpose: To carry out a statistical analysis on the significant risk factors for deep late infection (prosthetic joint infection, PJI) in patients with a knee arthroplasty (TKA).

Methods: A retrospective observational case-control study was conducted on a case series of 32 consecutive knee infections, using an analysis of all the risk factors reported in the literature. A control series of 100 randomly selected patients operated in the same Department of a University General Hospital during the same period of time, with no sign of deep infection in their knee arthroplasty during follow-up. Statistical comparisons were made using Pearson for qualitative and ANOVA for quantitative variables.

Results: The significant ($p > 0.05$) factors found in the series were: Preoperative previous knee surgery, glucocorticoids, immunosuppressants, inflammatory arthritis.

Intraoperative: prolonged surgical time, inadequate antibiotic prophylaxis, intraoperative fractures. Postoperative secretion of the wound longer than 10 days, deep palpable haematoma, need for a new surgery, and deep venous thrombosis in lower limbs. Distant infections cutaneous, generalized sepsis, urinary tract, pneumonia, abdominal.

Conclusions: This is the first report of intraoperative fractures and deep venous thrombosis as significantly more frequent factors in infected TKAs. Other previously described risk factors for TKA PJI are also confirmed.

© 2014 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las infecciones en las prótesis totales de rodilla (PTR) se clasifican habitualmente en tempranas (hasta 3 meses desde la cirugía), tardías y hematógenas¹. La infección temprana es la complicación aguda más frecuente a pesar de las medidas profilácticas contemporáneas². La incidencia de infección tardía descrita en la literatura varía desde 0,9-1%^{3,4} hasta 2,19%⁵. A veces los pacientes o situaciones clínicas con alto riesgo de infección no se identifican, aumentando la probabilidad de esta grave complicación.

Se han descrito muchos factores de riesgo para la infección en las prótesis de rodilla (tabla 1)³⁻³⁰, pero la mayoría de las publicaciones presentan alguno de los siguientes defectos: primero, muchos estudios se centran exclusivamente en un problema específico⁵⁻¹⁶, no considerando todos los factores de riesgo de cada paciente individual desde un punto de vista holístico. Segundo, algunas series publicadas no pretenden primariamente analizar la infección, sino que de manera colateral aportan información sobre los casos infectados^{7,8,10}. Tercero, el nivel de evidencia en algunos artículos es bajo porque se trata de series de casos, revisiones no sistemáticas y opiniones de expertos^{10,13,16,17}.

Objetivo

El propósito de este estudio es analizar, mediante un estudio comparativo de casos y controles, todos los factores de riesgo descritos en la literatura como estadísticamente significativos para la infección de prótesis de rodilla.

Material y método**Diseño del estudio**

Estudio comparativo de casos y controles, retrospectivo y observacional. Se ha comparado la incidencia de eventuales factores de riesgo para la infección entre controles no infectados y pacientes con infección tardía en su prótesis de rodilla.

Serie de casos

Todos los 32 pacientes diagnosticados consecutivamente de infección tardía en su prótesis de rodilla.

Criterios de inclusión:

- 1) Pacientes intervenidos quirúrgicamente en el servicio de cirugía ortopédica de un hospital general universitario desde enero de 1999 hasta diciembre de 2009.
- 2) Sospecha de infección tardía: dolor crónico grave, signos inflamatorios locales persistentes (eritema y/o hinchazón), supuración de la herida, y/o fístula. Se consideraron signos radiológicos sospechosos de infección a la periostitis (reacción perióstica), las erosiones endostales y la osteólisis focal. Asimismo se consideró que la infección era probable en casos de aflojamiento o migración precoz del implante, líneas radiotransparentes rápidamente progresivas, u osteólisis de progresión rápida en ausencia de causas mecánicas obvias (incorrecta implantación de la prótesis y/o desgaste excesivo del polietileno).

Tabla 1 Factores de riesgo analizados en los casos infectados y en los controles no infectados

Período de riesgo	Factor de riesgo	(Definición)
Características epidemiológicas	Edad en la cirugía	(Años)
Condiciones preoperatorias	Género	Mujer/varón
	Obesidad	(IMC - índice de masa corporal > 30 kg/m ²)
	IMC < 20 kg/m ²	
	Diabetes mellitus	
	Artritis reumatoide	
	Artritis inflamatoria	(Distintas a la reumatoide)
	Hepatopatía crónica	(elevación crónica de transaminasas y/o gamma-GT por causa conocida: infección crónica hepática viral, alcoholismo crónico)
	Alcoholismo	(> 45 g/día varones) (> 30 g/día mujeres)
	Infección HIV	
	Drogas parenterales en el pasado	
Intervención articular previa	Corticoterapia crónica	(Tratamiento farmacológico para disminuir la actividad del sistema inmune, excluyendo corticoides)
	Tratamiento inmunosupresor	(En cualquier localización)
	Tuberculosis previa	
	Talasemia	
	Breccelosis previa	
	Recuento leucocitario	
	Aspiración/inyección	(Única/repetida)
	Cualquier cirugía	(En la misma rodilla)
	Artroscopia	
	Osteotomía tibial proximal	
Hechos intraoperatorios	Duración de la cirugía	(Minutos)
	Profilaxis antibiótica adecuada	(Cefazolina 2 g preoperatorios y 6 dosis postoperatorios de 1 g)
	Disminución del hematocrito	(%) (preoperatorio menos postoperatorio)
	Necesidad de transfusión	(Sí/no)
	Transfusión sanguínea	(ml)
Eventos postoperatorios	Fractura periprotésica intraoperatoria	
	Secreción persistente de la herida	(Después de 10 días de la cirugía)
	Hematoma	(Palpable profundo)
	Necesidad de nueva intervención	(A lo largo del seguimiento)
	Trombosis venosa profunda	
Infecciones a distancia tras la artroplastia	Septicemia	
	Cutánea	
	Vía urinaria	(Superior y/o inferior)
	Neumonía	
	Abdominal	
	Bucodental	

- 3) Confirmación microbiológica: al menos 3 cultivos positivos para los mismos microorganismos procedentes de muestras intraoperatorias y/o aspiración articular.

Serie de controles:

Tamaño de la muestra (según cálculo estadístico previo): para el cálculo del tamaño de la muestra se decidió situar el efecto del tamaño en un valor de 0,3 (este valor ofrece un nivel medio de potencia estadística en el test de χ^2), la potencia estadística en un valor de 0,8 y el nivel de significación («p») en 0,05; después calculamos el tamaño de la muestra para cumplir estas condiciones previas, lo que arrojó un mínimo de 87 casos para el grupo de control (este tamaño era suficiente para determinar diferencias). Finalmente decidimos analizar 100 controles elegidos aleatoriamente mediante una máquina de aleatorización (herramienta de generación de números aleatorios del programa Microsoft Office Excel 2007 instalado en un ordenador con sistema operativo Windows 7).

Criterios de inclusión:

- 1) Pacientes intervenidos quirúrgicamente en el mismo servicio durante el mismo período de tiempo (desde enero de 1999 hasta diciembre de 2009) y por los mismos cirujanos.
- 2) Pacientes con un seguimiento completo según los protocolos en vigor (controles clínicos y radiológicos tras uno, 3, 6 y 12 meses de la cirugía, y después anualmente).
- 3) Prótesis de rodilla sin síntomas ni signos clínicos ni radiológicos sospechosos de infección a lo largo de todo el seguimiento (ver más arriba el apartado «series de casos»).

Implantes

PTR con ambos componentes cementados (Triathlon, Stryker Iberia SL, Madrid, España; Rotational hinge, Waldemar Link GmbH&Co, Hamburgo, Alemania), con componentes tibial y patelar cementados (Optetrak, Exactech Inc, Gainesville, Florida, EE. UU.) o con todos los componentes no cementados y recubiertos de hidroxiapatita (Excel-HAP, Surgical-Traiber, Valencia, España).

Seguimiento

Mínimo 18 meses, medio 84 meses, rango 18-144 meses. No se perdió ningún paciente a lo largo de todo el seguimiento.

Factores de riesgo

Se han investigado todos los factores de riesgo descritos en la literatura³⁻³⁰, clasificándolos según el período de riesgo (tabla 1). Para este análisis retrospectivo se han revisado cuidadosamente los siguientes registros de cada paciente: historia y anotaciones del médico de familia; historia hospitalaria preoperatoria; evaluación preanestésica; informes quirúrgico, anestésico y de enfermería del quirófano y de la reanimación; historias postoperatorias médica y de enfermería; historia hospitalaria postoperatoria, incluyendo el seguimiento en consultas externas de cirugía ortopédica y

traumatología; y todos los demás registros disponibles de atención primaria y hospitalarios.

Otras definiciones

El protocolo de profilaxis antibiótica seguido en nuestro hospital desde 1999 hasta 2009 consistía en 2 g intravenosos de cefazolina preoperatoriamente, seguido de 6 dosis de 1 g cada 8 horas (es decir, la profilaxis se prolongaba durante 48 horas); en caso de alergia a beta-lactámicos se administraba 1 g de vancomicina preoperatoriamente seguido de 4 dosis de 1 g cada 12 horas. Profilaxis inadecuada se consideró, a efectos estadísticos, cualquier desviación de este protocolo. Se definió un tiempo quirúrgico excesivamente prolongado cuando se alargó más allá de 110 minutos (75% del tiempo según las definiciones del NNIS)¹². Un hematoma profundo palpable era una colección sanguínea situada al menos bajo la capa cutánea de la piel, líquida (con fluctuación palpable), y dolorosa. En todos los historiales médicos y de enfermería de los pacientes se investigaron focos sépticos a distancia.

Análisis estadístico

Se crearon tablas de contingencia con números absolutos para todas las variables. La prueba de la chi-cuadrado de Pearson se aplicó para el análisis estadístico de las variables cualitativas. Para la comparación de variables cuantitativas se utilizó un análisis de la varianza que utiliza como estadístico de contraste la prueba «F» de Snedecor.

Las diferencias entre los casos infectados y los controles no infectados se consideraron estadísticamente significativas si el valor de la «p» se mantenía inferior a 0,05. En los casos de significación estadística de los análisis anteriormente citados se han realizado las comparaciones simples post hoc ajustando el nivel de significación con el método de Bonferroni para el control de la tasa de error. La descripción de los resultados se realiza atendiendo a estas comparaciones³¹. Todos los cálculos estadísticos se realizaron con el software SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) (tabla 2).

Resultados

No se detectó ningún dato epidemiológico más frecuente en los pacientes infectados, ni el género ni la edad.

Entre las características preoperatorias de los pacientes, la cirugía previa en la misma rodilla, las artritis inflamatorias distintas de la reumatoide, y los tratamientos con corticoides y con inmunosupresores eran significativamente más frecuentes en las prótesis de rodilla infectadas. Por el contrario, no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de diabetes mellitus, obesidad, índice de masa corporal (IMC) <20, artritis reumatoide, cirrosis y hepatopatías crónicas, alcoholismo, drogadicción por vía parenteral, infección tuberculosa (de cualquier localización), talasemia, inyecciones intraarticulares en la misma rodilla, osteotomía tibial, artroscopia en la misma rodilla, y/o recuento leucocitario preoperatorio.

Tabla 2 Incidencia de factores de riesgo en 32 casos infectados y en 100 controles no infectados con una artroplastia de rodilla*

	Casos infectados	Controles no infectados	p	Odds ratio	IC 95% inferior	IC 95% superior
<i>Factor de riesgo sospechado</i>						
Edad	70,8 (SD 13,8)	72,0 (SD 6,7)	0,506			
Mujeres vs. varones	26 vs. 6	73 vs. 27	0,348	0,624	0,232	1.682
Obesidad	16/32	31/100	0,051	2.226	0,988	5.015
IMC < 20	1/32	0/100	0,076	No calculable		
Diabetes	7/32	15/100	0,364	1.587	0,583	4.321
Artritis reumatoide	1/32	6/100	0,528	0,505	0,059	4.363
Otras artritis inflamatorias	4/32	0/100	<0,001	No calculable		
Hepatopatía crónica	1/32	5/100	0,658	0,069	0,069	5.449
Alcoholismo	2/32	1/100	0,083	6.600	0,578	75.342
Infección HIV	0/32	0/100	—	No calculable		
Drogadicción parenteral	0/32	1/100	0,570	No calculable		
Corticoterapia	6/32	4/100	0,006	5.538	1.454	21.095
Tratamiento inmunosupresor	5/32	3/100	0,009	5.988	1.345	26.662
Tuberculosis	2/32	4/100	0,595	1.600	0,279	9.172
Talasemia	0/32	1/100	0,570	No calculable		
Brucelosis	0/32	0/100	—	No calculable		
Leucocitos preoperatorios	6.800 (SD 1.800)	6.600 (SD 1.500)	0,509			
Inyección/aspiración articular	2/32	2/100	0,222	3.267	0,441	24.190
Cirugías previas	8/32	9/100	0,019	3.370	1.176	9.662
Artroscopia	0/32	7/100	0,124	No calculable		
Osteotomía tibial proximal	3/32	2/100	0,057	5.069	0,808	31.807
Duración de la cirugía (minutos)	149 (SD 60)	108 (SD 21)	<0,001			
Profilaxis antibiótica inadecuada	3/32	1/100	<0,001	0,195	0,193	5.066
Descenso de hematocrito	14 (SD 6.0)	14 (SD 4,1)	0,980			
Transfusión	21/32	81/100	0,097	4.926	0,623	38.934
Litros transfundidos	1,07 (SD 0,42)	0,87 (SD 0,48)	0,076			
Fracturas periprotésicas	1/32	0/100	0,028	No calculable		
Secreción persistente	10/32	0/100	<0,001	No calculable		
Hematoma	8/32	6/100	<0,001	8.952	2.701	29.669
Reintervención quirúrgica	9/32	0/100	<0,001	No calculable		
Trombosis venosa profunda	3/32	1/100	0,012	10.241	1.531	68.412
Sepsis generalizada	2/32	0/100	0,009	No calculable		
Infección cutánea	8/32	3/100	<0,001	11.758	2.884	47.933
Infección urinaria	8/32	5/100	0,001	6.909	2.061	23.164
Neumonía	8/32	5/100	0,001	6.909	2.061	23.164
Infección abdominal	5/32	1/100	<0,001	19.800	2.213	177.164
Infección oral	1/32	1/100	0,067	3.193	1.186	8.600

Variables cuantitativas: media aritmética +/- SD (desviación estándar o típica).

IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

* Variables cualitativas: el numerador es el número de pacientes o controles que ostentan esa variable, y el denominador es el número total de casos infectados o controles.

Los hechos intraoperatorios estadísticamente relacionados con la infección de la prótesis son un tiempo quirúrgico excesivamente prolongado, la profilaxis antibiótica inadecuada (específicamente cuando se ha utilizado eritromicina en lugar de cefazolina o vancomicina), y una fractura periprotésica intraoperatoria (aunque aquí la significación estadística está basada en un evento único en la serie de casos infectados). No hemos detectado diferencias en el descenso del hematocrito o

en la necesidad de transfusión sanguínea postoperatoria.

Entre los eventos postoperatorios, la secreción de la herida más allá de 10 días, un hematoma profundo palpable, la necesidad de una nueva cirugía y una trombosis venosa profunda son significativamente más frecuentes en las rodillas infectadas.

Entre las infecciones a distancia sufridas por los pacientes tras ser implantados con una prótesis de rodilla, las

relacionadas estadísticamente con la infección protésica son las septicemias (sepsis generalizada), las cutáneas, las urinarias (tanto las de vía urinaria superior como inferior), las neumonías, y diversas infecciones abdominales. Debe añadirse que no se han comparado las bacterias cultivadas en la prótesis de rodilla infectada y las presentes en la infección a distancia (en algunos casos, como por ejemplo las neumonías, no se disponía de cultivos). Por el contrario, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia de infecciones graves orales y/o dentales.

Discusión

No hemos encontrado características epidemiológicas (género o edad) más frecuentes en las prótesis de rodilla infectadas que en los controles no infectados, aunque algún trabajo describe un mayor riesgo en los varones³.

Existen numerosas publicaciones sobre las condiciones preoperatorias del paciente. En el primer grupo de estas condiciones nuestra comparativa casos-controles arroja resultados concordantes con los publicados en algunos trabajos en cuanto a la importancia como factores de riesgo de la cirugía previa en la misma rodilla, del tratamiento crónico con glucocorticoides, de las artritis inflamatorias distintas a la reumatoide, y de los tratamientos inmunosupresores^{3,18,19}, aunque existe controversia sobre la inmunosupresión y la artritis psoriásica¹⁹. Respecto a un segundo grupo de factores ni la literatura revisada ni el presente trabajo han conseguido demostrar significación estadística alguna: alcoholismo, adicción a drogas por vía intravenosa, infección previa tuberculosa, o talasemia^{3,4,18}. En un tercer grupo de condiciones preoperatorias la importancia está muy discutida, no han demostrado significación estadística en nuestra serie, y la literatura no es concluyente: diabetes mellitus^{7,8,18,20,29,30}, obesidad e IMC < 20^{4,9,18,20,21,30}, artritis reumatoide^{3,4,6,20}, o aspiración/inyección intraarticular previa en la misma rodilla¹¹. En el caso de la diabetes parece que últimamente algunos autores empiezan a prestar más atención al control metabólico de la enfermedad que al diagnóstico en sí mismo, considerando especialmente las cifras de hemoglobina glicosilada^{29,32}.

Los autores no conocen una descripción previa de una fractura intraoperatoria como factor de riesgo para la infección de una prótesis de rodilla, y en nuestra comparativa ha sido significativamente más frecuente entre los pacientes infectados, aunque ha de señalarse que la significación estadística se alcanza con un solo caso infectado frente a ningún control no infectado (tabla 2). Otros hechos intraoperatorios significativos en esta serie, el tiempo quirúrgico excesivamente prolongado y la profilaxis antibiótica inadecuada, sí que están claramente reflejados en la mayoría de las publicaciones al respecto^{13,18,23}. Por el contrario, no hemos encontrado diferencias entre los casos y los controles ni en la disminución del hematocrito ni en la necesidad de transfusión, aspectos en los que la literatura ofrece resultados discrepantes²².

Además, esta es la primera descripción conocida por los autores de la asociación estadística entre la trombosis venosa profunda y la infección tardía en las prótesis de

rodilla. Otros eventos postoperatorios significativos son la secreción de la herida después de 10 días, un hematoma profundo palpable, y la necesidad de nuevas cirugías en la misma rodilla; la mayoría de los artículos reconocen la importancia de estos 3 eventos^{3,8,14,15,18,24} pero alguna publicación no está de acuerdo¹².

Entre las infecciones a distancia experimentadas por los pacientes portadores de una prótesis de rodilla, las estadísticamente relacionadas con la infección de la artroplastia son las sepsis generalizadas, las cutáneas, las del tracto urinario, las neumonías, y algunas abdominales. Esta relación estadística coincide con lo descrito en algunos artículos^{18,20,25}. Por el contrario, no hemos encontrado diferencias significativas entre casos y controles en la prevalencia de infecciones graves bucodentales, aunque esta falta de significación pudiera deberse a que solo hemos registrado un caso; a este respecto la literatura no está clara y es un tema en continuo debate²⁶⁻²⁸.

La principal limitación de este trabajo es el escaso número de casos infectados. La infección de una prótesis de rodilla es, afortunadamente, una complicación poco frecuente, menos del 2,5% en la mayoría de las series³⁻⁵. Para intentar paliar las consecuencias de esta baja incidencia se calculó a priori la potencia estadística (ver «Métodos») para determinar el tamaño de las muestras. La segunda limitación viene derivada de que el teórico número de factores de riesgo es prácticamente infinito, así que desde el punto de vista práctico es imposible registrarlos todos. Pero hemos analizado todos los factores de riesgo descritos en la literatura para cualquier tipo de implantes (no solo artroplastias de rodilla)³⁻³⁰, y además hemos añadido algunos muy prevalentes en nuestra serie de casos infectados (como la trombosis venosa profunda). Gracias a la aplicación de ambas estrategias (análisis de potencia estadística y análisis de todos los factores de riesgo descritos) hemos sido capaces de demostrar la significación estadística de algunos factores de riesgo, algunos de ellos no publicados previamente. La tercera limitación nace de que el número de casos infectados con determinados factores de riesgo es muy bajo, así que la significación estadística obtenida es muy baja; es el caso de la adicción a drogas por vía parenteral y de la tuberculosis.

Los autores no conocen descripciones previas de la fractura intraoperatoria y de la trombosis venosa profunda postoperatoria como hechos significativamente más frecuentes en las prótesis de rodilla con infección tardía. Más aún, esta comparativa de casos y controles estudia todos los factores de riesgo descritos en la literatura en todos los pacientes, valorando cuáles de ellos son significativamente más frecuentes en los casos infectados, de modo que sus resultados pueden ofrecer una idea global, holística, no como muchos artículos publicados, que están focalizados en un único problema específico. Es importante conocer e identificar estos factores de riesgo en cada paciente por 2 motivos. En primer lugar, es necesario optimizar el estado preoperatorio, controlando y minimizando los factores de riesgo, o, cuando esto no es posible, evaluando el establecimiento de medidas profilácticas especiales como, por ejemplo, antibióticos adicionales y/o prolongados. En segundo lugar, si la artroplastia plantea problemas en el postoperatorio, determinar la probabilidad de infección y si el paciente es de alto o bajo riesgo nos ayudará a

extremar en mayor o menor grado el despistaje de tal infección.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes. Los procedimientos utilizados en los pacientes y controles respetan la confidencialidad de los datos personales y han sido realizados tras la obtención de consentimiento informado verbal y escrito de cada uno de los pacientes. Este trabajo cumple con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, adoptada por la Asamblea Médica Mundial. El Comité Ético Local ha aprobado este estudio retrospectivo observacional.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a María José de Dios, profesora de Bioestadística, por su ayuda en el análisis estadístico.

Bibliografía

1. Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85 Suppl 1:75–80.
2. Stefansdottir A, Kärrholm J, Robertson O. Update from the Swedish Arthroplasty Registers with special reference to infections. En: Kienapfel H, Kühn KD, editores. *The infected implant*. Würzburg: Springer; 2009. p. 7–12.
3. Jämsen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. Risk factors for infection after knee arthroplasty. A register-based analysis of 43,149 cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:38–47.
4. Chesney D, Sales J, Elton R, Brenkel IJ. Infection after knee arthroplasty: A prospective study of 1509 cases. *J Arthroplasty*. 2008;23:355–9.
5. McCleery MA, Leach WJ, Norwood T. Rates of revision and infection in patients with renal disease undergoing total knee replacement in Scotland. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2010;92:1535–9.
6. Bongartz T, Halligan CS, Osmon DR, Reinalda MS, Bamlet WR, Crowson CS, et al. Incidence and risk factors of prosthetic joint infection after total hip or knee replacement in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008;59:1713–20.
7. Bolognesi MP, Marchant MH, Viens NA, Cook C, Pietrobon R, Parker T. The impact of diabetes on perioperative patient outcomes after total hip and total knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2008;23 Suppl 1:92–8.
8. Galat DD, McGovern SC, Larson DR, Harrington JR, Hanssen AD, Clarke HD. Surgical treatment of early wound complications following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2009;91:48–54.
9. Dowsey MM, Choong PF. Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after primary TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:1577–81.
10. Shih LY, Cheng CY, Chang CH, Hsu KY, Hsu RWW, Shih HN. Total knee arthroplasty in patients with liver cirrhosis. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2004;86:335–41.
11. Joshi S, Thomas B, Gogi N, Modi A, Singh BK. Effect of intra-articular steroids on deep infections following total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2006;30:91–3.
12. Leong G, Wilson J, Charlett A. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: Comparison of English and US data. *J Hosp Infect*. 2006;63:255–62.
13. Prokusi L. Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16:283–93.
14. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, di Cesare PE. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2007;89:33–8.
15. Galat DD, Scott C, McGovern C, Hanssen AD, Larson DR, Harrington JR, et al. Hematoma after primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2008;90:2331–6.
16. Cook JL, Scott RD, Long WJ. Late hematogenous infections after total knee arthroplasty: Experience with 3013 consecutive total knees. *J Knee Surg*. 2007;20:27–33.
17. Lynch CB, Sterling R. Total knee arthroplasty in patients with HIV infection. *Curr Opin Orthop*. 2004;15:27–30.
18. Peersman G, Laskin R, Davis J. Infection in total knee replacement: A retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop*. 2001;392:15–23.
19. Beyer CA, Hanssen AD, Lewallen DO, Pitfelkow MR. Primary total knee arthroplasty in patients with psoriasis. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1991;73:258–9.
20. Lai K, Bohm ER, Burnell C, Hedden DR. Presence of medical comorbidities in patients with infected primary hip or knee arthroplasties. *J Arthroplasty*. 2007;22:651–6.
21. Rajgopal V, Bourne RB, Chesworth BM, MacDonald SJ, McCalden RW, Rorabeck CH. The impact of morbid obesity on patient outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2008;23:795–800.
22. Cohen SM, Te HS, Levitsky JL. Operative risk of total hip and knee arthroplasty in cirrhotic patients. *J Arthroplasty*. 2005;20:460–6.
23. Dellinger EP. Prophylactic antibiotics: Administration and timing before operation are more important than administration after operation. *Clin Infect Dis*. 2007;44:928–30.
24. Parvizi J, Ghanem E, Joshi A, Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH. Does "excessive" anticoagulation predispose to periprosthetic infection? *J Arthroplasty*. 2007;22 Suppl 1: 24–8.
25. American Urological Association and American Academy of Orthopaedic Surgeons. Antibiotic Prophylaxis for urological patients with total joint replacements. *J Urol*. 2003;169:1796–7.
26. Oswald TF, Gould FK. Dental treatment and prosthetic joints: Antibiotics are not the answer! *J Bone Joint Surg (Br)*. 2008;90:825–6.
27. Berbari EF, Osmon DR, Carr A, Hanssen AD, Baddour LM, Greene D, et al. Dental procedures as risk factors for prosthetic hip or knee infection: A hospital-based prospective case-control study. *Clin Infect Dis*. 2010;50:8–16.

28. Young H, Hirsh J, Hammerberg M, Price CS. Dental disease and periprosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96:162–8.
29. Marchant Jr MH, Viens NA, Cook C, Vail TP, Bolognesi MP. The impact of glycemic control and diabetes mellitus on perioperative outcomes after total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:1621–9.
30. Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, Meding JB, Olberding EM, Davis KE. Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates. *J Arthroplasty*. 2009;24 Suppl 1: 84–8.
31. Pardo A, Ruiz MA, San Martín R. *Análisis de datos en Ciencias Sociales y de la Salud*. Madrid: Síntesis; 2009.
32. Mraovic B, Suh D, Jacovides C, Parvizi J. Perioperative hyperglycemia and postoperative infection after lower limb arthroplasty. *J Diabetes Sci Technol*. 2011;5:4122–8.