

ARTÍCULO ORIGINAL

Factores de riesgo de infección de la articulación periprotésica después de una artroplastia total primaria de cadera o rodilla: un metanálisis

lingde kong†, Junmin Cao†, Yingze Zhang, Wenyan Ding y Yong Shen

Departamento de Cirugía Ortopédica, The Third Hospital of Hebei Medical University, Hebei, PR China

Palabras clave

Metanálisis; infección de la articulación periprotésica; Factor de riesgo; Revisión sistemática; Artroplastia articular total

Correspondencia a

y shen

Departamento de Cirugía Ortopédica El Tercer Hospital de la Universidad Médica de Hebei

Calle Ziqiang 139

Shijiazhuang

Hebei 050051

R. P. de China

Correo electrónico: shenyongspine@126.com

Kong L, Cao J, Zhang Y, Ding W, Shen Y. Factores de riesgo para la infección de la articulación periprotésica después de una artroplastia total primaria de cadera o rodilla: un metanálisis. *Herida interna J* 2016; doi: 10.1111 / iwj.12640**Resumen**

Para identificar los factores de riesgo de infección articular periprotésica después de una artroplastia articular total primaria, se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos de las bibliotecas Pubmed, Embase y Cochrane. Se calcularon los odds-ratios combinados (OR) o las diferencias de medias estandarizadas (DME) con intervalos de confianza (IC) del 95%. Se investigaron las características de los pacientes, los factores relacionados con la cirugía y las comorbilidades, como posibles factores de riesgo. Los principales factores asociados con la infección después de la artroplastia total de articulación (AT) fueron el sexo masculino (OR, 1.48; IC del 95 %, 1.19-1.85), edad (DME, -0.10; 95% IC, -0.17--0.03), obesidad (OR, 1.54; 95% IC, 1.25-1.90), abuso de alcohol (OR, 1.88; 95% IC, 1.32-2.68), escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)>2 (O, 2.06; 95% IC, 1.77-2.39), tiempo operatorio (SMD, 0.49; 95% IC, 0.19-0.78), uso de drenaje (OR, 0.36; 95% IC, 0.18-0.74), diabetes mellitus (OR, 1.58; 95% IC, 1.37-1.81), infección del tracto urinario (OR, 1.53; IC del 95 %, 1.09-2.16) y artritis reumatoide (OR, 1.57; 95% IC, 1.30-1.88). Entre estos factores de riesgo, la puntuación ASA>2 fue un factor de alto riesgo y el uso de drenaje fue un factor protector. Hubo evidencia positiva de algunos factores que podrían usarse para prevenir el inicio de la infección después de TJA.

Introducción

Se ha demostrado que la artroplastia total de cadera (THA) y la artroplastia total de rodilla (TKA) son procedimientos muy exitosos para mejorar la calidad de vida y reducir el dolor en pacientes con enfermedades articulares graves. Sin embargo, a pesar del éxito ampliamente informado de los procedimientos, la infección de prótesis articular (IAP), como complicación infrecuente pero bien reconocida, afecta a algunos pacientes después de la artroplastia articular (1). Como se informó en estudios previos, la IAP se asocia con resultados postoperatorios extremadamente pobres y una alta incidencia de mortalidad (2,3). Varios investigadores han demostrado que el manejo de la IAP es extremadamente costoso y ha supuesto una gran carga económica para el sistema de atención de la salud (4,5). Por lo tanto, la identificación de los factores de riesgo potenciales es de gran importancia.

Se han descrito varios factores de riesgo de IAP después de una artroplastia total de articulación (TJA), que incluyen obesidad (6,7), artritis reumatoide (8), tiempo de operación (6), infección del tracto urinario (9), transfusión de sangre (10) y diabetes mellitus (7). Sin embargo, los resultados de los ensayos clínicos fueron variados y marcadamente

discrepar. El metanálisis, mediante el método de agrupar los resultados de estudios de alta calidad, podría aumentar el poder estadístico del análisis de asociación y obtener estimaciones más precisas del efecto. Por lo tanto, recopilamos todos los estudios relevantes e hicimos una revisión exhaustiva. El propósito de este metanálisis fue identificar los factores de riesgo, incluidas las características intrínsecas del paciente, los factores relacionados con la cirugía y las condiciones comórbidas, y cuantificar la magnitud del riesgo en los pacientes sometidos a cirugía de AAT.

Mensajes clave

- La infección de la articulación periprotésica es una complicación grave después de la artroplastia total de la articulación.
- se realizó un metanálisis de la literatura publicada para identificar los factores de riesgo asociados con la infección de la articulación periprotésica
- género masculino, edad, obesidad, abuso de alcohol, puntaje ASA>2, el tiempo operatorio, el uso de drenaje, la diabetes mellitus, la infección del tracto urinario y la artritis reumatoide son factores de riesgo significativos para la infección de la articulación periprotésica

†Estos autores contribuyeron igualmente a este trabajo.

Materiales y métodos

Busqueda de literatura

Realizamos este metanálisis de acuerdo con la declaración Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) (11). La recuperación en línea se realizó en las siguientes bases de datos: bases de datos de la biblioteca PubMed, Embase y Cochrane. Los datos de búsqueda fueron desde los primeros registros disponibles en 1966 hasta el 25 de diciembre de 2015. Se usaron los siguientes términos de búsqueda y operadores booleanos para identificar estudios potenciales: ('rodilla' o 'cadera' o 'articulación') y ('infección') y ('riesgo' o 'predictor' o 'factor'). La búsqueda se restringió a sujetos humanos y escritos en inglés. También recuperamos las referencias de todas las publicaciones para identificar estudios adicionales para su posible inclusión.

Los criterios de inclusión y exclusión

Dos autores realizaron la selección de la literatura de forma independiente según los criterios de inclusión y exclusión. Se utilizaron los siguientes criterios de selección inclusivos (1): el diseño del estudio fue un estudio observacional, que incluyó tanto estudios de cohortes como de casos y controles (2); los pacientes se sometieron a ATC o ATR primarias (3); se investigó PJI (4); se exploraron los posibles factores de riesgo de infección; y (5) hubo datos suficientes para estimar los odds-ratios (OR) o las diferencias de medias estandarizadas (DME) con intervalos de confianza (IC) del 95%.

De acuerdo con los criterios de los Centros para el Control de Enfermedades (12), las infecciones del sitio quirúrgico se clasificaron en infección de la incisión superficial, infección de la incisión profunda e infección del espacio. Para la articulación, es difícil hacer una distinción entre la infección de la incisión profunda y la infección del espacio. Por lo tanto, ambos tipos de infección se consideraron IAP. Además, durante el seguimiento, los pacientes que fueron sometidos a cirugía de revisión por infección también fueron considerados IAP.

Para disminuir la heterogeneidad, se excluyeron los estudios si incluían pacientes con infección superficial del sitio quirúrgico o si involucraban artroplastia articular revisada.

Extracción de datos y medidas de resultado

De los estudios incluidos se extrajeron las siguientes características generales: primer autor, año de publicación, país, período de investigación, número de pacientes en el grupo de casos y controles, tasa de infección y factores de riesgo significativos identificados. Cuando se informó sobre la misma población en varias publicaciones, conservamos solo el artículo más informativo o el estudio completo para evitar la duplicación de información. Dos autores extrajeron los datos de forma independiente y cualquier desacuerdo con respecto a la elegibilidad del artículo se resolvió mediante discusión y consenso.

Brevemente, investigamos los factores de riesgo que involucran tres aspectos: factores relacionados con el paciente, factores relacionados con la cirugía y condiciones comórbidas. Hubo un total de 16 factores de riesgo, entre ellos sexo masculino, edad, obesidad, tabaquismo, abuso de alcohol, uso de esteroides, escala de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), tiempo operatorio, cirugía bilateral, transfusión, uso de drenaje, cementación, diabetes mellitus, infección del tracto urinario, hipertensión y artritis reumatoide. En este estudio, la obesidad se definió como el índice de masa corporal ≥ 30 kg/m² (2); Puntuación ASA superior a tres

se interpretó como enfermedad sistémica significativa en estado descompensado, y se trató de averiguar si mayor ASA > 2 fue un factor de riesgo.

Dos revisores evaluaron de forma independiente la calidad metodológica de los estudios utilizando la escala Newcastle-Ottawa (NOS) para estudios observacionales (13). Las puntuaciones oscilaron entre 0 y 9, y un estudio con una puntuación NOS ≥ 6 fue considerado de alta calidad.

análisis estadístico

Usamos Stata 11.0 (Stata Corporation, College Station, TX) para realizar todos los análisis estadísticos. De cada estudio extrajimos los datos para calcular los OR para los resultados dicotómicos y las DME para los resultados continuos. Si no se disponía del número exacto de pacientes con factores de riesgo, se utilizaban las OR con IC del 95% del análisis univariado. Se evaluaron las asociaciones entre cada factor potencial y el riesgo de IAP, con *pag* < 0.05 indicando una diferencia significativa. La heterogeneidad entre los estudios fue evaluada cualitativamente por *q*-Estadísticos de prueba, con la significancia establecida en *pag* < 0.10 , y probado cuantitativamente por *I*-estadísticas, con *I* $> 50\%$ indicando gran inconsistencia. Se utilizó un modelo de efectos aleatorios en el caso de heterogeneidad significativa (*pag* < 0.10 o *I* $> 50\%$); de lo contrario, se utilizó un modelo de efectos fijos. Además, usamos el valor OR como criterio para ilustrar mejor las asociaciones. Si existe una diferencia significativa, se consideró un factor de alto riesgo si $O \geq 2$, un factor de riesgo moderado si $1 < O < 2$ y un factor protector si $O < 1$.

Como se investigaron tanto la ATC como la ATR, se realizaron análisis de subgrupos según la posición de la cirugía. El sesgo de publicación se evaluó mediante la prueba de Begg cuando el número de estudios involucrados ≥ 10 .

Resultados

Resultados de la búsqueda y características del estudio

Como se muestra en la Figura 1, la búsqueda bibliográfica arrojó 254 títulos de artículos potencialmente relevantes. De estos, 89 artículos fueron excluidos por duplicación. Después de la revisión del título y el resumen, se excluyeron 129 registros y se recuperaron 36 artículos completos para una evaluación adicional. Después de la revisión del texto completo, se excluyeron 12 artículos. Finalmente, se incluyeron 24 estudios únicos en el metanálisis (9,14–36).

Las características básicas de los estudios incluidos se resumen en la Tabla 1. El año de publicación de los 24 estudios osciló entre 1998 y 2016. Según la puntuación NOS, 9 estudios obtuvieron una puntuación de 8 (9,17,19,22,23,25,27,32,34), 11 estudios puntuaron 7 (15,16,18,24,26,28–30,33,35,36) y 4 estudios puntuaron 6 (14,20,21,31). Todos los estudios fueron de alta calidad.

Principales resultados del metanálisis

De los 24 estudios, 16 informaron la incidencia de IAP (9, 14, 16, 18, 19, 21–25, 27, 29, 31, 32, 34, 35). Según los resultados de 16 estudios, la tasa de infección varió de 0.51% a 3.35%, y la tasa de infección acumulada fue de 1.17%. Se observó heterogeneidad significativa entre los estudios al evaluar los siguientes factores de riesgo potenciales: obesidad, tiempo operatorio,

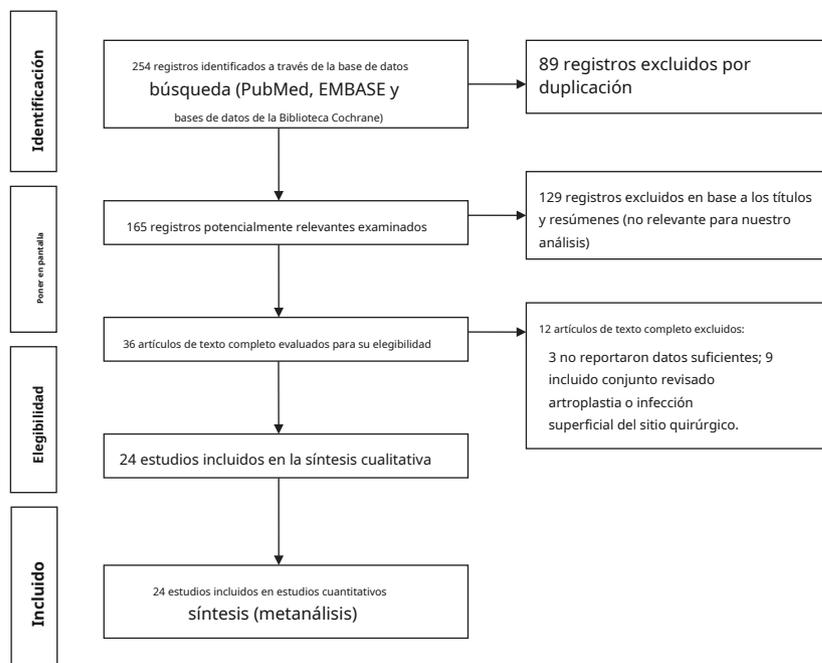


Figura 1 Diagrama de flujo de búsqueda bibliográfica.

cirugía bilateral, transfusión, cementación, diabetes mellitus, infección del tracto urinario, hipertensión y artritis reumatoide. Con base en los OR o SMD combinados, identificamos los siguientes factores de riesgo: sexo masculino (OR, 1.48; 95% IC, 1.19-1.85), edad (DME, -0.10; IC del 95 %, 0.10,17--0.03), obesidad (OR, 1.54; 95% IC, 1.25-1.90), abuso de alcohol (OR, 1.88; 95% IC, 1.32-2.68), puntuación ASA>2 (O, 2.06; 95% IC, 1.77-2.39), tiempo operatorio (SMD, 0.49; 95% IC, 0.19-0.78), uso de drenaje (OR, 0.36; 95% IC, 0.18-0.74), diabetes mellitus (OR, 1.58; 95% IC, 1.37-1.81), infección del tracto urinario (OR, 1.53; 95% IC, 1.09-2.16) y artritis reumatoide (OR, 1.57; 95% IC, 1.30-1.88). Entre los factores de riesgo significativos, la puntuación ASA>2 fue un factor de alto riesgo y el uso de drenaje fue un factor protector. No se identificaron otros factores como factores de riesgo significativos para la infección después de TJA ($P>0.05$).

Además, se realizaron análisis de subgrupos según la posición de la cirugía. En el subgrupo ATC, el género masculino no fue un factor de riesgo significativo (OR, 1.21; 95% IC, 0.95-1.55); sin embargo, se consideró un factor de riesgo significativo en el subgrupo de ATR (OR, 2.39; 95% IC, 1.69-3.39). Además, en el subgrupo THA, no hubo diferencia significativa en la edad entre los grupos de casos y controles (SMD, -0.04; 95% IC, -0.19-0.11), pero la edad fue significativamente más joven en el grupo de casos que en el grupo de control en el subgrupo de ATR (DME, -0.10; IC del 95 %, -0.19--0.01). Los principales resultados de este metanálisis se enumeran en la Tabla 2, y el análisis del género masculino, la obesidad, la diabetes mellitus y la artritis reumatoide como factores de riesgo significativos se presenta mediante diagramas de bosque en la Figura 2.

El sesgo de publicación

La prueba de Begg mostró que no se encontró un sesgo de publicación significativo entre los estudios que investigaban la infección y los factores de riesgo para el género masculino ($PAGS=0.49$), obesidad ($PAGS=0.84$), diabetes mellitus ($PAGS=0.84$) o artritis reumatoide ($PAGS=0.73$).

Discusión

Nuestro metanálisis revisó exhaustiva y sistemáticamente la bibliografía disponible actual y encontró que (a) la incidencia acumulada de IAP después de ATR fue de 1.17%; (b) se identificaron múltiples factores de riesgo asociados con PJI, incluido el sexo masculino, la edad, la obesidad, el abuso de alcohol, la puntuación ASA>2, tiempo operatorio, uso de drenaje, diabetes mellitus, infección del tracto urinario y artritis reumatoide; (c) no se ha demostrado que el tabaquismo, el uso de esteroides, la cirugía bilateral, la transfusión, la cementación o la hipertensión sean factores de riesgo y (d) la edad más joven y el sexo masculino pueden haber tenido un efecto sobre la infección después de la artroplastia total de rodilla, pero es posible que no estén asociados con la infección después de la ATR. THA.

En la práctica clínica, los pacientes obesos son más propensos a someterse a una AT (37). Nuestros resultados mostraron que el riesgo de IAP en pacientes obesos es de 1.9 veces mayor que los pacientes no obesos. Los pacientes obesos pueden tener un mayor riesgo de IAP debido al tiempo operatorio prolongado o la presencia de otras comorbilidades médicas. Además, esta población de pacientes también tiene un mayor riesgo de complicaciones de la herida, como la formación de hematomas y la dehiscencia de la herida. La puntuación ASA era una puntuación del estado físico de riesgo preoperatorio documentada en el gráfico de evaluación preoperatoria de un anestesiista. Una puntuación superior a tres se interpretó como enfermedad sistémica significativa en estado descompensado. En nuestro estudio, encontramos que ASA≥2 fue otro factor de riesgo de infección relacionado con el paciente después de la AT, y este resultado está de acuerdo con varios estudios previos (6,38).

PJI desarrollado en THA y TKA tenía muchas similitudes, pero todavía hay algunas diferencias que merecen una discusión. En el análisis de subgrupos, se demostró que la edad más joven y el sexo masculino estaban asociados con la IAP después de la ATR, pero no se observaron diferencias entre los grupos en el subgrupo ATC. El mecanismo subyacente que causa esta diferencia aún no se ha definido. Asumimos que los pacientes más jóvenes y masculinos son generalmente más activos que los pacientes mayores y femeninos y, por lo tanto, pueden ciclar potencialmente su implante en mayor número, lo que lleva a una mayor

tabla 1 Las características básicas de los 24 estudios incluidos

Primer autor	Publicación año	País	Período	Posición	Caso	Control	Infección proporción	NOS puntaje	Identificado significativo factores de riesgo
Berbarí (36)	1998	Estados Unidos	1969-1991	cadera, rodilla	462	462	-	7	Artritis Reumatoide terapia con esteroides, diabetes mellitus
Dowsey (35)	2008	Australia	1998-2005	cadera	22	1185	22/1207	7	Obesidad
Pulido (9)	2008	Estados Unidos	2001-2006	cadera, rodilla	63	9182	63/9245	8	puntuación ASA>2, sangre alogénica transfusión, urinario infección del tracto
Dowsey (34)	2009	Australia	1998-2005	Rodilla	18	1196	18/1214	8	Género masculino, desagüe USO
Jamsen (33)	2009	Finlandia	1997-2004	Rodilla	-	-	- / 40135	7	Artritis Reumatoide, género masculino
Malinzak (32)	2009	Estados Unidos	1991-2004	cadera, rodilla	43	6065	43/6108	8	diabetes mellitus, obesidad, joven años
Asensio (31)	2010	España	2005-2006	Rodilla	44	106	50/5496	6	Diabetes mellitus
Cordero-Ampuero (30)	2010	España	1997-2007	cadera	24	100	-	7	Operativo más largo tiempo, tracto urinario infección
Pedersen (29)	2010	Dinamarca	1995-2008	cadera	597	80159	597/80756	7	Género masculino
Pelar (28)	2011	Australia	2000-2007	cadera, rodilla	63	126	-	7	Transfusión de sangre
Suzuki (27)	2011	Japón	1995-2006	Rodilla	17	2005	17/2022	8	Género masculino, de fumar
bozic (26)	2012	Estados Unidos	1998-2007	Rodilla	-	-	- / 83011	7	diabetes mellitus, obesidad, reumatoide artritis
bozic (25)	2012	Estados Unidos	1998-2007	cadera	1371	39548	1371/40919	8	Artritis Reumatoide, obesidad, diabetes mellitus
Jamsen (24)	2012	Finlandia	2002-2008	cadera, rodilla	52	7129	52/7181	7	Obesidad, diabetes mellitus
Namba (23)	2012	Estados Unidos	2001-2009	cadera	155	30336	155/30491	8	diabetes mellitus, obesidad, puntuación ASA >2, bilaterales cirugía, más tiempo tiempo de funcionamiento
Namba (22)	2013	Estados Unidos	2001-2009	Rodilla	404	55812	404/56216	8	Género masculino, bilateral cirugía
Somayaji (21)	2013	Canadá	2000-2010	cadera, rodilla	5	254	5/259	6	-
bozic (20)	2014	Estados Unidos	1990-2011	cadera	89	499	-	6	Obesidad, mujer género
Gómez-Lesmes (19)	2014	España	2007-2009	Rodilla	32	1299	32/1331	8	Género masculino, diabetes mellitus, puntuación ASA>2, transfusión de sangre puntuación ASA>2
Sousa (18)	2014	Reino Unido, Portugal, y España	2010-2011	cadera, rodilla	43	2454	43/2497	7	puntuación ASA>2
Wu (17)	2014	China	2000-2012	cadera, rodilla	45	252	-	8	Vejez, obesidad, abuso de alcohol
Cuervo (16)	2015	Estados Unidos	2009-2011	Rodilla	26	3393	26/3419	7	Género masculino, de fumar
Gupta (15)	2015	Estados Unidos	2001-2006	cadera, rodilla	339	339	-	7	Obesidad, diabetes mellitus
Amina (14)	2016	Estados Unidos	2008-2012	Rodilla	dieciséis	1612	16/1628	6	-

ASA, Sociedad Americana de Anestesiólogos; NOS, Escala Newcastle-Ottawa.

Tabla 2 Los resultados principales del metanálisis y el análisis de subgrupos

Factores de riesgo	No. de estudios	O o SMD	LL IC 95%	UL IC del 95 %	PAGSvalor	q-prueba (PAGS)	I ² (%)
Género masculino	15	1.48 *	1.19	1.85	<0.01‡	<0.01	74.2
subgrupo THA	5	1.21 *	0.95	1.55	0.85‡	<0.01	74.7
subgrupo ATR	6	2.39 *	1.69	3.39	<0.01‡	<0.01	68.2
Años	8	- 0.10†	- 0.17	- 0.03	<0.01§	0.55	0.0
subgrupo THA	2	- 0.04†	- 0.19	0.11	0.63§	0.47	0.0
subgrupo ATR	4	- 0.10†	- 0.19	- 0.01	0.03§	0.91	0.0
Obesidad (IMC≥30)	12	1.54 *	1.25	1.90	<0.01‡	0.01	58.8
subgrupo THA	4	2.04 *	1.71	2.44	<0.01§	0.97	0.0
subgrupo ATR	4	1.39 *	1.21	1.60	<0.01§	0.69	0.0
De fumar	5	1.48 *	0.83	2.64	0.18§	0.55	0.0
subgrupo THA	1	0.32 *	0.04	2.37	0.26§	-	-
subgrupo ATR	3	1.84 *	0.93	3.63	0.08§	0.85	0.0
Abuso de alcohol	3	1.88 *	1.32	2.68	<0.01§	0.42	0.0
subgrupo THA	1	2.09 *	1.25	3.50	<0.01§	-	-
subgrupo ATR	1	1.45 *	0.83	2.53	0.19§	-	-
uso de esteroides	2	0.85 *	0.34	2.11	0.73§	0.84	0.0
subgrupo THA	2	0.85 *	0.34	2.11	0.73§	0.84	0.0
subgrupo ATR	0	-	-	-	-	-	-
puntuación ASA>2	6	2.06 *	1.77	2.39	<0.01§	0.62	0.0
subgrupo THA	1	2.37 *	1.71	3.27	<0.01§	-	-
subgrupo ATR	3	1.89 *	1.57	2.28	0.01§	0.62	0.0
tiempo operatorio	4	0.49†	0.19	0.78	<0.01‡	<0.01	87.5
subgrupo THA	2	0.32†	0.17	0.47	<0.01‡	<0.01	95.8
subgrupo ATR	2	0.31†	0.22	0.40	<0.01§	0.78	0.0
Cirugía bilateral	2	0.80 *	0.53	1.21	0.30‡	<0.01	94.6
subgrupo THA	1	3.80 *	1.67	8.66	<0.01‡	-	-
subgrupo ATR	1	0.47 *	0.29	0.76	<0.01‡	-	-
Transfusión	8	1.44 *	0.87	2.39	0.00‡	<0.01	76.9
subgrupo THA	2	0.57 *	0.06	5.73	0.63‡	<0.01	92.4
subgrupo ATR	3	1.95 *	0.79	4.83	0.15‡	0.04	68.2
Uso de drenaje	4	0.36 *	0.18	0.74	<0.01§	0.18	38.0
subgrupo THA	1	1.36 *	0.32	5.89	0.68§	-	-
subgrupo ATR	1	0.24 *	0.06	0.96	0.04§	-	-
Cementación	2	0.95 *	0.34	2.54	0.91‡	0.14	55.1
subgrupo THA	1	2.10 *	0.49	9.07	0.32‡	-	-
subgrupo ATR	0	-	-	-	-	-	-
Diabetes mellitus	15	1.58 *	1.37	1.81	<0.01‡	0.05	41.9
subgrupo THA	5	1.51 *	1.33	1.71	<0.01§	0.47	0.0
subgrupo ATR	7	1.66 *	1.25	2.19	<0.01‡	0.01	63.1
Infección del tracto urinario	5	1.53 *	1.09	2.00	0.01‡	<0.01	81.7
subgrupo THA	2	4.80 *	0.25	92.9	0.30‡	<0.01	92.4
subgrupo ATR	1	1.14 *	1.03	1.27	0.01‡	-	-
Hipertensión	7	1.09 *	0.92	1.28	0.32‡	0.10	43.3
subgrupo THA	2	1.07 *	0.68	1.69	0.78‡	0.14	54.0
subgrupo ATR	3	1.07 *	0.98	1.17	0.15§	0.15	47.7
Artritis Reumatoide	12	1.57 *	1.30	1.88	0.03‡	0.06	41.8
subgrupo THA	4	1.75 *	1.49	2.06	<0.01§	0.30	18.7
subgrupo ATR	5	1.34 *	1.18	1.52	<0.01§	0.17	37.9

ASA, Sociedad Americana de Anestesiólogos; IMC, índice de masa corporal; LL, límite inferior; OR, razones de probabilidad; DME: diferencias de medias estandarizadas; ATC, artroplastia total de cadera; ATR, artroplastia total de rodilla; UL, límite superior.

* O.

†SMD.

‡Se realizó un modelo de efectos aleatorios.

§Se realizó un modelo de efectos fijos.

probabilidad de infección. Es posible que este efecto sea más evidente en las prótesis de rodilla que en las de cadera. Sin embargo, no podemos sacar una conclusión definitiva todavía sin más estudios.

El tiempo operatorio y el uso de drenaje fueron dos factores relacionados con la cirugía que demostraron estar asociados con la infección articular

siguiendo a TJA. Un estudio previo realizado por Namba *et al.* observó un mayor riesgo de infección por cada 15 minutos adicionales de tiempo operatorio (22). En el estudio realizado por Kurtz *et al.*, los autores encontraron que un tiempo operatorio de ATR de más de 210 minutos, en comparación con menos de 120 minutos,

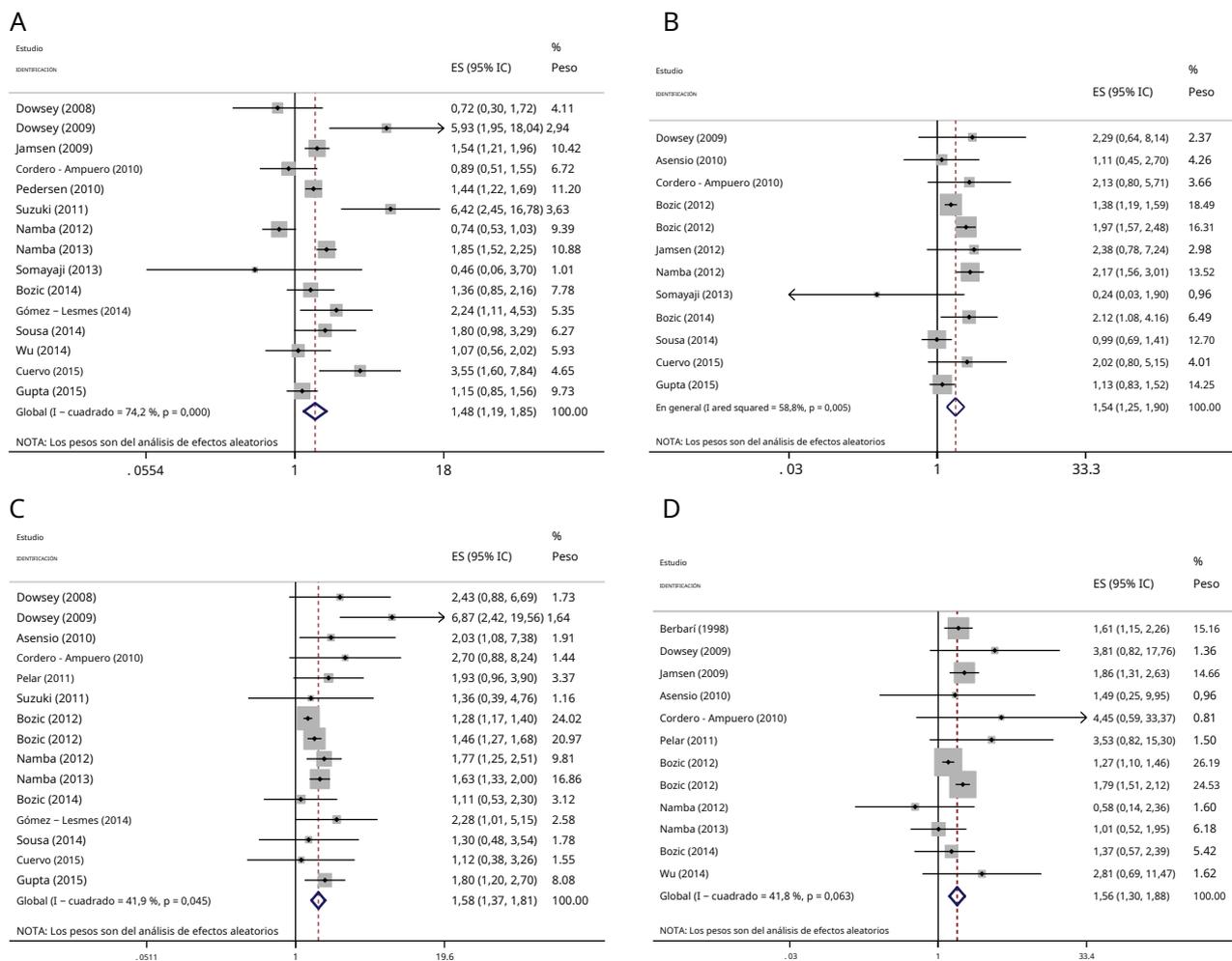


Figura 2 Diagramas de bosque del metanálisis de (A) sexo masculino, (B) obesidad, (C) diabetes mellitus y (D) artritis reumatoide como factores de riesgo significativos para la infección de la articulación periprotésica después de la artroplastia total de la articulación.

se asoció con un mayor riesgo de infección (39). Sus conclusiones estaban de acuerdo con nuestros hallazgos. Se encontró que el uso de drenaje tiene un efecto protector contra la IAP. Existe la posibilidad de que el uso de drenaje disminuya la incidencia de formación de hematomas y, posteriormente, disminuya el riesgo de infección.

Entre las condiciones comórbidas, se demostró que la diabetes mellitus y la artritis reumatoide están asociadas con la IAP después de la AT. Varios estudios han sugerido que la diabetes aumenta el riesgo de infección posoperatoria en pacientes con TJA (7,24). Se sabe que los pacientes diabéticos son susceptibles a las infecciones debido a sus defensas deterioradas contra las bacterias. Además, la diabetes mellitus podría dificultar la cicatrización de heridas porque los cambios microangiopáticos podrían reducir las concentraciones tisulares de antibióticos y provocar isquemia tisular local (40). Estudios epidemiológicos previos han identificado que la artritis reumatoide predispone a los pacientes a IAP debido a condiciones inmunosupresoras. Sin embargo, un desafío es diferenciar si el aumento del riesgo se debe a la afección subyacente o a la terapia inmunomoduladora (41–43).

Este metanálisis se realizó en un proceso estricto y completo, pero aún existen algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. Primero, casi todos los estudios incluidos fueron observacionales y retrospectivos. Esto podría dar lugar a un sesgo considerable y tener un impacto potencial en los resultados finales. En segundo lugar, las enfermedades originales, la raza de los pacientes y la duración del seguimiento variaron entre estos estudios, lo que definitivamente resultó en una heterogeneidad considerable y afectó nuestros resultados. En tercer lugar, debido al número limitado de estudios, fue imposible estimar los efectos de todos los factores de riesgo posibles. Estudios posteriores deberían prestar más atención a otros factores.

En resumen, el presente análisis demuestra que el sexo masculino, la edad, la obesidad, el abuso de alcohol, la puntuación ASA >2, el tiempo operatorio, el uso de drenaje, la diabetes mellitus, la infección del tracto urinario y la artritis reumatoide son factores de riesgo significativos para la IAP después de la cirugía de TJA. El conocimiento de estos factores de riesgo ayudará a los cirujanos a optimizar la condición preoperatoria del paciente y el procedimiento quirúrgico y ayudará a disminuir la incidencia de infecciones posoperatorias. Sin embargo, todavía era necesario realizar estudios de investigación adicionales de alta calidad para fortalecer la evidencia.

Contribución del autor

LK y JC realizaron la selección de literatura; WD y YS extrajeron datos; y LK y YZ evaluaron la calidad metodológica de los estudios. LK y YS escribieron el manuscrito. JC y YS revisaron el manuscrito. Todas las personas designadas como autores están calificadas para la autoría.

Referencias

- Matthews PC, Berendt AR, McNally MA, Byren I. Diagnóstico y manejo de infección de prótesis articular. *BMJ*2009;**338**: b1773.
- Zmistowski B, Karam JA, Durinka JB, Casper DS, Parvizi J. La infección articular periprotésica aumenta el riesgo de mortalidad en un año. *J Bone Joint Surg Am*2013;**95**: 2177–84.
- Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Infecciones de prótesis articulares. *N Engl J Med*2004;**351**: 1645–54.
- Parvizi J, Pawasarat IM, Azzam KA, Joshi A, Hansen EN, Bozic KJ. Infección articular periprotésica: el impacto económico de las infecciones resistentes a la meticilina. *J Arthroplasty*2010;**25**: 103–7.
- Kurtz SM, Lau E, Watson H, Schmier JK, Parvizi J. Carga económica de la infección articular periprotésica en los Estados Unidos. *J Arthroplasty* 2012;**27**: 61–5.
- Maoz G, Phillips M, Bosco J, Slover J, Stachel A, Inneh I, Iorio R. El Premio Otto Aufranc: factores de riesgo modificables versus no modificables para la infección después de la artroplastia de cadera. *Clin Orthop Relat Res* 2015;**473**: 453–9.
- Everhart JS, Altneu E, Calhoun JH. Las comorbilidades médicas son factores de riesgo preoperatorios independientes de infección quirúrgica después de una artroplastia total de articulación. *Clin Orthop Relat Res*2013;**471**: 3112–9.
- Schrama JC, Espehaug B, Hallan G, Engesaeter LB, Furnes O, Havelin LI, Fevang BT. Riesgo de revisión por infección en la artroplastia total primaria de cadera y rodilla en pacientes con artritis reumatoide en comparación con osteoartritis: un estudio prospectivo basado en la población sobre 108 786 artroplastias de cadera y rodilla del Registro Noruego de Artroplastia. *Res. para el cuidado de la artritis (Hoboken)*2010;**62**: 473–9.
- Pulido L, Ghanem E, Joshi A, Purtil JJ, Parvizi J. Infección articular periprotésica: incidencia, momento y factores predisponentes. *Clin Orthop Relat Res*2008;**466**: 1710–5.
- Steinitz D, Harvey EJ, Leighton RK, Petrie DP. ¿La transfusión de sangre homóloga es un factor de riesgo de infección después de un reemplazo de cadera? *Can J Surg* 2001;**44**: 355–8.
- Stroup DF, Berlin JA, Morton SC, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, Moher D, Becker BJ, Sipe TA, Thacker SB. Metaanálisis de estudios observacionales en epidemiología: una propuesta para el reporte. Metaanálisis del grupo de Estudios Observacionales en Epidemiología (MOOSE). *JAMA* 2000;**283**: 2008–12.
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. Definiciones de CDC de infecciones nosocomiales del sitio quirúrgico, 1992: una modificación de las definiciones de CDC de infecciones de heridas quirúrgicas. *Control de Infecciones Hosp Epidemiol*1992;**13**: 606–8.
- Stang A. Evaluación crítica de la escala Newcastle-Ottawa para la evaluación de la calidad de los estudios no aleatorizados en metaanálisis. *Eur J Epidemiol*2010;**25**: 603–5.
- Amin NH, Omiyi D, Kuczynski B, Cushner FD, Scuderi GR. El riesgo de una infección profunda asociada con las inyecciones intraarticulares antes de una artroplastia total de rodilla. *J Arthroplasty*2016;**31**: 240–4.
- Gupta A, Osmon DR, Hanssen AD, Lightner DJ, Wilson WR, Steckelberg JM, Baddour LM, Harmsen WS, Mandrekar JN, Berbari EF. Procedimientos genitourinarios como factores de riesgo de infección de prótesis de cadera o rodilla: un estudio prospectivo de casos y controles en un hospital. *Abrir Foro Infectar Dis*2015;**2**: v97.
- Crowe B, Payne A, Evangelista PJ, Stachel A, Phillips MS, Slover JD, Inneh IA, Iorio R, Bosco JA. Factores de riesgo de infección después de la artroplastia total de rodilla: una serie de 3836 casos de una institución. *J Arthroplasty*2015;**30**: 2275–8.
- Wu C, Qu X, Liu F, Li H, Mao Y, Zhu Z. Factores de riesgo para la infección de la articulación periprotésica después de la artroplastia total de cadera y la artroplastia total de rodilla en pacientes chinos. *Más uno*2014;**9**: e95300.
- Sousa R, Munoz-Mahamad E, Quayle J, Dias DCL, Casals C, Scott P, Leite P, Vilanova P, Garcia S, Ramos MH, Dias J, Soriano A, Guyot A. ¿Es la bacteriuria asintomática un factor de riesgo de infección de prótesis articular? *Clin Infect Dis*2014;**59**: 41–7.
- Gómez-Lesmes SP, Tornero E, Martínez-Pastor JC, Pereira A, Marcos M, Soriano A. Duración del almacenamiento de los glóbulos rojos transfundidos y riesgo de infección de prótesis articular después de una artroplastia primaria de rodilla. *J Arthroplasty*2014;**29**: 2016–20.
- Bozic KJ, Ward DT, Lau EC, Chan V, Wetters NG, Naziri Q, Odum S, Fehring TK, Mont MA, Gioe TJ, Della VC. Factores de riesgo para la infección de la articulación periprotésica después de la artroplastia total de cadera primaria: un estudio de casos y controles. *J Arthroplasty*2014;**29**: 154–6.
- Somayaji R, Barnabe C, Martin L. Factores de riesgo de infección después de la artroplastia total de la articulación en la artritis reumatoide. *Abrir Rheumatol J* 2013;**7**: 119–24.
- Namba RS, Inácio MC, Paxton EW. Factores de riesgo asociados con infecciones profundas del sitio quirúrgico después de una artroplastia total de rodilla primaria: un análisis de 56 216 rodillas. *J Bone Joint Surg Am*2013;**95**: 775–82.
- Namba RS, Inácio MC, Paxton EW. Factores de riesgo asociados con la infección del sitio quirúrgico en 30 491 reemplazos totales de cadera primarios. *Cirugía de la articulación del hueso J Br*2012;**94**: 1330–8.
- Jamsen E, Nevalainen P, Eskelinen A, Huotari K, Kalliovalkama J, Moilanen T. La obesidad, la diabetes y la hiperglucemia preoperatoria como predictores de la infección de la articulación periprotésica: un análisis de centro único de 7181 reemplazos primarios de cadera y rodilla para la osteoartritis. *J Bone Joint Surg Am*2012;**94**: e101.
- Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, Ong K, Rubash H, Vail TP, Berry DJ. Factores de riesgo relacionados con el paciente para la infección de la articulación periprotésica y la mortalidad posoperatoria después de la artroplastia total de cadera en pacientes de Medicare. *J Bone Joint Surg Am*2012;**94**: 794–800.
- Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, Ong K, Berry DJ. Factores de riesgo relacionados con el paciente para la mortalidad postoperatoria y la infección de la articulación periprotésica en pacientes de Medicare sometidos a ATR. *Clin Orthop Relat Res* 2012;**470**: 130–7.
- Suzuki G, Saito S, Ishii T, Motojima S, Tokuhashi Y, Ryu J. La cirugía de fractura previa es un factor de riesgo importante de infección después de la artroplastia total de rodilla. *Rodilla Cirugía Deportes Traumatol Arthrosc*2011;**19**: 2040–4.
- Peel TN, Dowsey MM, Daffy JR, Stanley PA, Choong PF, Buising KL. Factores de riesgo para infecciones de prótesis de cadera y rodilla según el sitio de la artroplastia. *J Hosp infectar*2011;**79**: 129–33.
- Pedersen AB, Svendsen JE, Johnsen SP, Riis A, Overgaard S. Factores de riesgo para revisión debido a infección después de artroplastia total de cadera primaria. Un estudio basado en la población de 80.756 procedimientos primarios en el Registro Danés de Artroplastia de Cadera. *Acta Orthop*2010;**81**: 542–7.
- Cordero-Ampuero J, de Dios M. ¿Cuáles son los factores de riesgo de infección en hemiartroplastias y artroplastias totales de cadera? *Clin Orthop Relat Res*2010;**468**: 3268–77.
- Asensio A, Antolin FJ, Sanchez-Garcia JM, Hidalgo O, Hernandez-Navarrete MJ, Bishopberger C, Miguel LG, Gay-Pobes A, Cabrera-Quintero A, Asensio P, Sanz-Sebastian C, Gonzalez-Torga A, Ortiz-Espada A, Perez-Serrano L, Ramos A. Momento de la profilaxis de TVP y riesgo de infección postoperatoria de prótesis de rodilla. *Ortopedia* 2010;**33**: 800.
- Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, Meding JB, Olberding EM, Davis KE. Los pacientes con obesidad mórbida, diabéticos, más jóvenes y con artroplastia articular unilateral tienen tasas elevadas de infección de artroplastia articular total. *J Arthroplasty*2009;**24**: 84–8.
- Jamsen E, Huhtala H, Puolakka T, Moilanen T. Factores de riesgo de infección después de la artroplastia de rodilla. Un análisis basado en registros de 43.149 casos. *J Bone Joint Surg Am*2009;**91**: 38–47.
- Dowsey MM, Choong PF. Los pacientes diabéticos obesos tienen un riesgo sustancial de infección profunda después de la ATR primaria. *Clin Orthop Relat Res* 2009;**467**: 1577–81.

35. Dowsey MM, Choong PF. La obesidad es un factor de riesgo importante para la infección protésica después de la artroplastia primaria de cadera. *Clin Orthop Relat Res* 2008; **466**: 153–8.
36. Barbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, Steckelberg JM, Ilstrup DM, Harmsen WS, Osmon DR. Factores de riesgo de infección de prótesis articular: estudio de casos y controles. *Clin Infect Dis* 1998; **27**: 1247–54.
37. Salih S, Sutton P. Obesidad, osteoartritis de rodilla y artroplastia de rodilla: una revisión. *BMC Sports Sci Med Rehabilitación* 2013; **5**: 25.
38. Song KH, Kim ES, Kim YK, Jin HY, Jeong SY, Kwak YG, Cho YK, Sung J, Lee YS, Oh HB, Kim TK, Koo KH, Kim EC, Kim JM, Choi TY, Kim HY, Choi HJ, Kim HB. Diferencias en los factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico entre la artroplastia total de cadera y la artroplastia total de rodilla en el Sistema de Vigilancia de Infecciones Nosocomiales de Corea (KONIS). *Control de Infecciones Hosp Epidemiol* 2012; **33**: 1086–93.
39. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ, Berry D, Parvizi J. Riesgo de infección de la articulación protésica después de la TKA en la población de Medicare. *Clin Orthop Relat Res* 2010; **468**: 52–6.
40. Goodson WR, Hung TK. Estudios de cicatrización de heridas en diabetes mellitus experimental. *Res. quirúrgica J* 1977; **22**: 221–7.
41. White RH, McCurdy SA, Marder RA. Morbilidad temprana después del reemplazo total de cadera: artritis reumatoide versus osteoartritis. *J Gen Intern Med* 1990; **5**: 304–9.
42. Giles JT, Bartlett SJ, Gelber AC, Nanda S, Fontaine K, Ruffing V, Bathon JM. Terapia con inhibidores del factor de necrosis tumoral y riesgo de infección ortopédica posoperatoria grave en la artritis reumatoide. *Arthritis reum* 2006; **55**: 333–7.
43. Tande AJ, Patel R. Infección articular protésica. *Clin Microbiol Rev*. 2014; **27**: 302–45.