



ORIGINAL

Factores de riesgo en artroplastia total y parcial de cadera: infección y mortalidad

A. Hernández-Aceituno^{a,b,*}, M. Ruiz-Álvarez^a, R. Llorente-Calderón^a,
 P. Portilla-Fernández^a y A. Figuerola-Tejerina^a

^a Medicina Preventiva y Salud Pública, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

^b Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España

Recibido el 15 de julio de 2020; aceptado el 24 de agosto de 2020

Disponible en Internet el 9 de enero de 2021

PALABRAS CLAVE

Prótesis;
 Infección;
 Cadera;
 Reemplazo;
 Artroplastia

Resumen

Antecedentes: Los sistemas de vigilancia permiten analizar las tendencias de las infecciones asociadas con la artroplastia de cadera. El objetivo de este estudio fue determinar los factores de riesgo asociados con la infección de localización quirúrgica (ILQ) y la mortalidad tras artroplastia total (ATC) o parcial (APC) de cadera.

Métodos: Estudio observacional que incluyó individuos ≥ 18 años que se sometieron a ATC o APC entre enero de 2007 y diciembre de 2017. Las incidencias de ILQ se compararon con las tasas nacionales según los índices NNIS. Los factores de riesgo de ILQ y mortalidad se evaluaron mediante el modelo de regresión logística múltiple.

Resultados: En la ATC, la estancia hospitalaria (OR 1,08; IC 95%: 1,02-1,15; $p=0,007$) se asoció a un mayor riesgo de ILQ.

En la APC, la estancia hospitalaria (OR 1,05; IC 95%: 1,02-1,08, $p=0,001$) y la obesidad (OR 13,28; IC 95%: 2,68-65,74; $p=0,002$) se asociaron a un mayor riesgo de ILQ, mientras que la profilaxis antibiótica inadecuada (OR 4,69; IC 95%: 1,01-21,74; $p=0,048$) se asoció a mayor riesgo de mortalidad.

Conclusión: En la ATC, la estancia hospitalaria se asoció con un mayor riesgo de ILQ. En la APC esta asociación se encontró con la estancia hospitalaria y la obesidad, mientras que la terapia antibiótica inadecuada se asoció a mortalidad.

© 2020 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Prosthesis;
 Infection;
 Hip;
 Replacement;
 Arthroplasty

Risk factors in total hip arthroplasty and hemiarthroplasty: Infection and mortality

Abstract

Background: Surveillance systems make it possible to analyze the trends of infections associated with hip arthroplasty. The aim of this study is to determine risk factors associated with surgical site infection (SSI) and mortality following total hip arthroplasty (THA) or hemiarthroplasty (HHA).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: anahdez989@gmail.com (A. Hernández-Aceituno).

Methods: Observational study including individuals ≥ 18 years who underwent THA or HHA between January 2007 and December 2017. Incidences of SSI were compared with the national rates according to NNIS indexes. Risk factors for SSI and mortality were evaluated using multiple logistic regression model.

Results: In THA, an association with a higher risk of SSI was found with Hospital Stay (OR 1.08; 95% CI: 1.02-1.15; $P = .007$).

In HHA, hospital stay was associated with a higher risk of SSI (OR 1.05; 95% CI: 1.02-1.08, $P = .001$), as also happened with obesity (OR 13.28; 95% CI: 2.68-65.74; $P = .002$), while inadequate antibiotic prophylaxis was associated with a higher risk of mortality (OR 4.69; 95% CI: 1.01-21.74; $P = .048$).

Conclusion: In THA, hospital stay was associated with an increased risk of SSI. In HHA this association is found with hospital stay and obesity, while inadequate antibiotic therapy was associated with mortality.

© 2020 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

En las últimas décadas, el reemplazo quirúrgico de las articulaciones ha llevado a una mejora significativa en la capacidad funcional de los pacientes con artropatías. Sin embargo, las infecciones de localización quirúrgica (ILQ) son una de las causas más importantes de complicaciones asociadas con la implantación de prótesis articulares¹.

Algunos de los factores identificados en la aparición de infecciones de prótesis articulares son: edad avanzada, diabetes mellitus, neoplasia, enfermedad renal crónica, obesidad, prótesis previa, índice NNIS (índice de riesgo derivado de *National Nosocomial Infections Surveillance*), así como la duración de la intervención¹⁻³.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica de infecciones adquiridas en el hospital tienden a incluir módulos para monitorizar las ILQ que prioricen las intervenciones preventivas. INCLIMECC (Indicadores de Mejora Continua de la Calidad) es un sistema nacional prospectivo de vigilancia estandarizado, establecido en España en 1997, para la infección relacionada con la asistencia sanitaria (IRAS) en pacientes quirúrgicos⁴. En el año 2011 se desarrolló, en la Comunidad de Madrid, el actual Sistema de Vigilancia y Control de las IRAS (VIRAS-Madrid), que además de la vigilancia cuenta con medidas concretas de prevención de las infecciones⁵. Desde el año 2016 la Sociedad Española de Medicina Preventiva, con el objetivo de reducir el número de infecciones quirúrgicas, puso en marcha el proyecto Infección Quirúrgica Zero (IQZ), cuyo éxito radicó en la aplicación conjunta de medidas individuales (como la utilización de listados de verificación) y un plan de seguridad integral⁶.

Aunque los factores de riesgo de ILQ o mortalidad han sido ampliamente estudiados en la artroplastia total de cadera (ATC), existen pocos estudios en España que analicen qué factores pueden estar asociados de forma independiente con un mayor riesgo de infección o mortalidad en la artroplastia parcial (APC).

El objetivo de este estudio es determinar los factores de riesgo asociados con ILQ y mortalidad después de artroplastia total y parcial de cadera.

Material y métodos

Diseño y población de estudio

Estudio analítico observacional retrospectivo realizado en pacientes ≥ 18 años sacados de la cohorte INCLIMECC del Hospital Universitario de La Princesa que se sometieron a cirugía de ATC o APC entre enero de 2007 y diciembre de 2017.

Todos los pacientes fueron seguidos desde el momento del procedimiento quirúrgico hasta el alta, incluyendo los ingresos por infección producidos en cualquier parte del cuerpo. Los protocolos de vigilancia fueron previamente estructurados y consensuados. Los criterios utilizados para definir las categorías de ILQ y de índice de riesgo del paciente fueron los establecidos por los CDC y NNIS⁷. Los procedimientos quirúrgicos incluidos son los enumerados por la NHSN y clasificados según la CIE.

Variables de resultado

Para la ILQ, se recogió la fecha de la infección determinada por el médico en la historia clínica, así como el nivel de tejido involucrado (superficial, profunda y/u órgano/espacio). Los datos de microorganismos aislados se extrajeron de los cultivos de microbiología del paciente.

Los datos sobre mortalidad también se obtuvieron de la historia clínica.

Variables de exposición

Se extrajeron a partir de la historia clínica los datos sociodemográficos (edad, sexo) y los antecedentes médicos (diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Tabla 1 Comparación de los componentes del índice NNIS de riesgo en función del tipo de artroplastia de cadera

Índice de riesgo NNIS (0-3)		Artroplastia total o parcial de cadera			p
		Total	ATC	APC	
<i>Grado de contaminación, n (%)</i>					
Cirugía limpia	0 ptos	1.039 (100)	563 (100)	475 (100)	–
Cirugía limpia-contaminada	0 ptos	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Cirugía contaminada/sucia	1 pto	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
<i>ASA, n (%)</i>					
ASA < 3	0 ptos	529 (50,9)	370 (65,7)	159 (33,4)	< 0,001
ASA ≥ 3	1 pto	510 (49,1)	193 (34,3)	317 (66,6)	
<i>Duración de la intervención, n (%)</i>					
≤ percentil 75	0 ptos	837 (80,6)	397 (70,5)	440 (92,4)	< 0,001
> percentil 75	1 pto	202 (19,4)	166 (29,5)	36 (7,6)	
<i>Índice NNIS, n (%)</i>					
0		415 (39,9)	268 (47,6)	147 (30,9)	< 0,001
1		536 (51,6)	231 (41,0)	305 (64,1)	
2		88 (8,5)	64 (11,4)	24 (5,0)	
3		0 (0)	0 (0)	0 (0)	

APC: artroplastia parcial de cadera; ASA: Clasificación del Estado Físico de la *American Society of Anesthesiologist*; ATC: artroplastia total de cadera; NNIS: *National Nosocomial Infections Surveillance system*.

Las cifras en **negrita** indican significación estadística ($p < 0,05$).

[EPOC], enfermedad renal crónica [ERC] y obesidad). Se registraron la fecha de ingreso y alta, el servicio de ingreso hospitalario, así como los códigos CIE del diagnóstico e intervención.

Se registró la duración de la cirugía, desde la apertura hasta el cierre, en minutos. La clasificación de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (clase ASA) se definió como la determinada por el anestesiólogo, recopilada en la hoja de preanestesia o en la historia clínica (códigos 1 a 5)⁸.

El grado de contaminación de la cirugía se clasificó como cirugía limpia, cirugía limpiamente contaminada, cirugía contaminada o cirugía sucia/infectada. Cuando se realizó más de un procedimiento en la misma intervención, con un grado diferente de contaminación, se eligió el que tenía la mayor contaminación.

El cumplimiento de la lista de verificación se clasificó como completo (cuando todos los campos estaban completos, incluidas las firmas), incompleto (cuando faltaba un campo para completar) o no realizado (no implementado).

La preparación prequirúrgica se clasificó como: correcta, incorrecta o sin preparación/sin registro de preparación. La preparación incorrecta se clasificó según sus causas como: no aplicación antiséptica prequirúrgica, no aplicación de antiséptico oral, sin baño corporal previo a la cirugía o eliminación inadecuada del vello del campo quirúrgico.

La profilaxis antibiótica se clasificó como adecuada o inadecuada de acuerdo con las pautas de política antibiótica emitidas por el comité de antibióticos del hospital. La profilaxis antibiótica inadecuada se clasificó además como: elección inadecuada (cuando el agente utilizado difiere del recomendado en las guías sin que haya ninguna razón, como alergia), tiempo inadecuado (cuando el agente se inició más de 60 min antes de la cirugía, excepto si se usó vancomicina o fluoroquinolona, o después de la cirugía), dosis inadecuada y duración inadecuada (cuando la profilaxis antibiótica se continuó durante más de 48 h).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo, indicando frecuencias y porcentajes para variables cualitativas, y media (DE) para variables cuantitativas. También se calcularon las tasas de incidencia de infección quirúrgica según el índice de riesgo NNIS de cada uno de los procedimientos quirúrgicos.

El análisis bivariable se realizó utilizando la prueba de chi-cuadrado para estudiar las variables cualitativas entre grupos independientes, con la prueba exacta de Fisher o la prueba de razón de verosimilitud cuando fue necesario. Para el estudio de variables cuantitativas entre grupos independientes se utilizaron la prueba t de Student (paramétrica, en el caso de la normalidad) y la prueba U de Mann Whitney (no paramétrica, en el caso de distribución no normal).

Las tasas de infección se compararon con el índice de riesgo NNIS mediante la estandarización indirecta utilizando, como población estándar, los datos de la red INCLIMECC a nivel nacional. Se informó utilizando razón estandarizada de infección (REI).

Las asociaciones entre cada característica quirúrgica o del paciente con ILQ o mortalidad se resumieron con odds ratios (OR) e intervalos de confianza (IC) del 95% obtenidos de la regresión logística múltiple. Los modelos se ajustaron para las variables sociodemográficas de edad y sexo, así como las variables que mostraron una asociación significativa en el análisis bivariable (ver las notas al pie de las tablas).

La significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Los análisis se realizaron con Stata/SE, versión 13 (Stata Corp, College Station, TX, EE.UU.).

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos (CEIm) del Hospital Universitario de La Princesa, número de registro: 3658.

Resultados

En los 10 años de seguimiento se recogieron 1.213 procedimientos de cadera, con 609 (50,2%) artroplastias totales de cadera, 480 (39,6%) artroplastias parciales de cadera, 114 (9,4%) revisiones de prótesis y 10 (0,8) otras reducciones abiertas sin prótesis.

Se registraron 1.039 cirugías primarias limpias, de las cuales 563 eran ATC y 476 APC. De estas, 532 (51,2%) fueron en pacientes con osteoartrosis, 489 (47,1%) fractura de cadera y 18 (1,7%) otros diagnósticos. Hubo 439 (42,3%) ingresos urgentes y 55 (5,3%) cirugías de emergencia. Las APC fueron con mayor frecuencia cirugías urgentes (10,9% cirugía urgente en APC frente a 0,5% en ATC; $p < 0,001$).

La edad media de los pacientes fue de 76,6 años. Los pacientes sometidos a APC tuvieron mayor edad media (84,9 años en APC vs. 69,6 años en ATC, $p < 0,001$). Del total, 35,7% fueron hombres. Los pacientes con APC fueron más frecuentemente mujeres (73,3% mujeres en APC y 56,7% en ATC, $p < 0,001$).

De los 1.039 pacientes, 137 (13,2%) tenían diabetes, 49 (4,7%) EPOC, 32 (3,1%) ERC y 48 (4,6%) obesidad. La clase media de ASA fue 2,5 (DE 0,6). El índice NNIS 0 se registró en 415 (39,9%) pacientes, NNIS 1 en 536 (51,6%) y NNIS 2 en 88 (8,5%). La **tabla 1** muestra la comparación de los componentes del índice NNIS en función del tipo de artroplastia.

La estancia hospitalaria media fue de 11,3 días (DE 7,7), la estancia hospitalaria prequirúrgica fue de 2,3 días (DE 3,8) y la estancia hospitalaria posquirúrgica fue de 9 días (DE 6,4). Los pacientes con APC tuvieron mayor estancia media (14,2 días en APC vs. 8,9 días en ATC, $p < 0,001$), mayor estancia prequirúrgica (3,7 días vs. 1,2 días, $p < 0,001$) y mayor estancia postquirúrgica (10,5 días vs. 7,7 días, $p < 0,001$).

Con respecto a las prácticas de seguridad del paciente, la lista de verificación quirúrgica estaba completa en 103 intervenciones (9,9%), incompleta en 137 (13,2%) y no se realizó en 799 (76,9%). La preparación prequirúrgica fue inadecuada en 309 (29,7%) intervenciones, siendo la causa más frecuente la eliminación incorrecta del vello en 303 cirugías. En 723 casos (69,6%) no hubo registro de si la preparación quirúrgica se realizó correctamente.

La profilaxis antibiótica fue inadecuada en 48 cirugías (4,7%), siendo la causa más frecuente la duración inadecuada en 23 cirugías (2,25%) y la dosis inadecuada en 13 (1,3%).

Infecciones de localización quirúrgica

De las 1.039 cirugías de ATC o APC primarias se registraron 27 ILQ. Según el nivel de tejido afectado, 15 eran superficiales, 10 profundas y 2 órgano/espacio. Los microorganismos más frecuentes fueron *Pseudomonas aeruginosa* en 4 pacientes (21,1%) y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en 2 pacientes (10,5%).

Entre aquellos con ILQ, había 6 (22,2%) pacientes con NNIS 0, 20 (47,1%) con NNIS 1 y 1 (3,7%) con NNIS 2.

La REI fue de 1,38 (IC 95%: 0,86-1,90) con respecto a los datos de la red INCLIMECC a nivel nacional.

Se produjeron más infecciones en pacientes sometidos a APC (3,99% ILQ en APC vs. 1,42% ILQ en ATC; $p = 0,009$).

La **tabla 2** compara las características de los pacientes que desarrollaron ILQ vs. pacientes no infectados.

Los pacientes con ATC que desarrollaron ILQ tuvieron una estancia hospitalaria global (18,3 días en ILQ vs. 8,7 días sin ILQ; $p < 0,001$) y posquirúrgica más larga (17 días en ILQ vs. 7,6 días sin ILQ; $p < 0,001$).

Los pacientes con APC que desarrollaron ILQ tenían un mayor porcentaje con obesidad (15,8% vs. 1,1%; $p = 0,003$) y una estancia hospitalaria global (23,6 días vs. 13,8; $p < 0,001$) y posquirúrgica (19,4 días vs. 10,2 días, $p < 0,001$) más larga.

En el análisis multivariable, en ATC, la estancia hospitalaria (OR 1,08; IC 95%: 1,02-1,15; $p = 0,007$) se asoció con mayor riesgo de ILQ.

En APC, la estancia hospitalaria se asoció con un mayor riesgo de ILQ (OR 1,05; IC 95%: 1,02-1,08, $p = 0,001$), como también la obesidad (OR 13,28; IC 95%: 2,68-65,74; $p = 0,002$) (**tabla 3**).

Mortalidad

De las 1.039 pacientes, se registraron 14 fallecidos (1,35%). No falleció ningún paciente con ATC primaria en el periodo de estudio (2,92% fallecidos en APC vs. 0% en ATC; $p < 0,001$).

La **tabla 4** compara las características de los pacientes fallecidos vs. los no fallecidos.

Los pacientes con APC fallecidos eran más frecuentemente hombres (50% vs. 26%; $p = 0,045$), tenían un mayor porcentaje de ERC (21,4% vs 3,5%; $p = 0,015$), de ASA clase ≥ 3 (85,7% vs. 66%; $p = 0,010$) y un porcentaje más alto de profilaxis antibiótica inadecuada (25% vs. 5%; $p = 0,024$). La causa de inadecuación de la profilaxis en los tres pacientes fallecidos fue la elección inadecuada del antibiótico en dos de ellos y la duración de la profilaxis en otro.

En el análisis multivariante, en la APC la profilaxis antibiótica inadecuada se asoció a un mayor riesgo de mortalidad (OR 4,69; IC 95%: 1,01-21,74; $p = 0,048$) (**tabla 5**).

Discusión

Antecedentes y justificación

Las infecciones de localización quirúrgica asociadas con la cirugía protésica de cadera son un problema clínico importante. Aunque los factores de riesgo de infección o mortalidad asociados con ATC se han estudiado ampliamente, se sabe menos acerca de los factores asociados con estas complicaciones en APC.

Este estudio muestra los factores asociados a un mayor infección entre estos dos tipos de cirugía protésica no tienen por qué coincidir.

Factores de riesgo de infección de localización quirúrgica y mortalidad

Se han descrito tasas de ILQ del 2,5% después de ATC y entre 1,7 y 7,3% después de APC^{9,10}. En nuestro estudio, la tasa de ILQ para la ATC fue del 1,4% y para la APC de 4,0%.

Aunque en este estudio no se encontró asociación de la urgencia de la cirugía con la incidencia de ILQ, sí se

Tabla 2 Comparación de los factores de riesgo según el desarrollo de infección de localización quirúrgica

Características del paciente y cirugía	Desarrollo de infección de localización quirúrgica					
	ATC			APC		
	No ILQ	ILQ	p	No ILQ	ILQ	p
	555 (98,6)	8 (1,4)		457 (96)	19 (4,0)	
Sexo: hombre, n (%)	239 (43,1)	5 (62,5)	0,436	120 (26,3)	7 (36,8)	0,307
Edad, años, media (DE)	69,6 (12,2)	72,8 (13,1)	0,462	84,9 (7,4)	83,6 (11,2)	0,468
Diabetes, n (%)	52 (9,37)	1 (12,5)	0,549	78 (17,1)	6 (31,6)	0,104
EPOC, n (%)	24 (4,3)	0 (0,0)	1,000	23 (5,0)	2 (10,5)	0,263
ERC, n (%)	13 (2,3)	0 (0,0)	1,000	17 (3,7)	2 (10,5)	0,172
Obesidad, n (%)	39 (7,0)	1 (12,5)	0,448	5 (1,1)	3 (15,8)	0,003
Estancia hospitalaria, días, media (DE)	8,7 (3,9)	18,3 (23,1)	< 0,001	13,8 (9,1)	23,6 (10,2)	< 0,001
Estancia prequirúrgica, días, media (DE)	1,2 (1,7)	1,3 (0,7)	0,901	3,6 (5,1)	4,2 (3,0)	0,622
Estancia posquirúrgica, días, media (DE)	7,6 (3,5)	17,0 (22,4)	< 0,001	10,2 (7,5)	19,4 (11,2)	< 0,001
Ingreso hospitalario, n (%)						
Ingreso urgente	18 (3,2)	0 (0,0)		404 (88,4)	17 (89,5)	
Ingreso programado	537 (96,8)	8 (100,0)	1,000	53 (11,6)	2 (10,5)	1,000
Urgencia de la cirugía, n (%)						
Cirugía urgente	3 (0,6)	0 (0,0)		51 (11,2)	1 (5,3)	
Cirugía programada	552 (99,5)	8 (100,0)	1,000	406 (88,8)	18 (94,7)	0,709
Diagnóstico, n (%)						
Osteoartrosis	524 (94,4)	8 (100,0)		0 (0,0)	0 (0,0)	
Fractura de cadera	15 (2,7)	0 (0,0)		455 (99,6)	19 (100,0)	
Otros	16 (2,9)	0 (0,0)	1,000	2 (0,4)	0 (0,0)	1,000
ASA, n (%)						
1	22 (4,0)	0 (0,0)		5 (1,1)	0 (0,0)	
2	345 (62,2)	3 (37,5)		150 (32,9)	4 (21,1)	
3	179 (32,3)	4 (50,0)		262 (57,5)	13 (68,4)	
4	8 (1,4)	1 (12,5)		38 (8,3)	2 (10,5)	
5	1 (0,2)	0 (0,0)	0,322	1 (0,2)	0 (0,0)	0,765
Índice NNIS, n (%)						
0	266 (47,9)	2 (25,0)		143 (31,3)	4 (21,1)	
1	226 (40,7)	5 (62,5)		290 (63,5)	15 (79,0)	
2	63 (11,4)	1 (12,5)		24 (5,3)	0 (0,0)	
3	0 (0,0)	0 (0,0)	0,397	0 (0,0)	0 (0,0)	0,193
Lista de verificación quirúrgica, n (%)						
Completa	37 (6,7)	1 (12,5)		64 (14,0)	1 (5,3)	
Incompleta	60 (10,8)	0 (0,0)		76 (16,6)	1 (5,3)	
No implementada	458 (82,5)	7 (87,5)	0,357	317 (69,4)	17 (89,5)	0,119
Preparación quirúrgica, n (%)						
Adecuada	4 (0,7)	0 (0,0)		3 (0,7)	0 (0,0)	
Inadecuada	155 (27,9)	2 (25,0)		143 (31,3)	9 (47,4)	
No registrada	396 (71,4)	6 (75,0)	0,926	311 (68,1)	10 (52,6)	0,328
Profilaxis antibiótica, n (%)						
Adecuada	526 (96,0)	7 (100,0)		425 (94,7)	16 (88,9)	
Inadecuada	22 (4,0)	0 (0,0)	0,450	24 (5,3)	2 (11,1)	0,351
Duración de la cirugía, minutos, media (DE)	123,0 (37,3)	114,4 (42,5)	0,515	97,1 (37,6)	97,9 (27,8)	0,928

APC: artroplastia parcial de cadera; ASA: clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiology*; ATC: artroplastia total de cadera; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERC: enfermedad renal crónica; ILQ: infección de localización quirúrgica; NNIS: *National Nosocomial Infections Surveillance system*.

Las cifras en **negrita** indican significación estadística ($p < 0,05$).

encontró un mayor porcentaje de infección en los pacientes con APC. La artroplastia total de cadera primaria por artrosis suele ser un procedimiento electivo, mientras que la hemiarthroplastia por fractura puede ser un procedimiento

más urgente¹¹, lo que podría explicar estas diferencias. Otros estudios también encontraron tasas más altas de ILQ en pacientes sometidos a ATC por fractura traumática de cadera^{12,13}.

Tabla 3 Asociación entre los factores de riesgo y el desarrollo de infección de localización quirúrgica en artroplastia total y parcial de cadera

Características del paciente y cirugía	Infección de localización quirúrgica			
	ATC		APC	
	OR (IC 95%)	p	OR (IC 95%)	p
Sexo: hombre	2,53 (0,53-12,10)	0,244	1,64 (0,60-4,51)	0,336
Edad	1,02 (0,95-110)	0,544	0,98 (0,93-1,05)	0,585
Obesidad	2,59 (0,28-22,28)	0,409	13,28 (2,68-65,74)	0,002
Estancia hospitalaria	1,08 (1,02-1,15)	0,007	1,05 (1,02-1,08)	0,001

APC: artroplastia parcial de cadera; ATC: artroplastia total de cadera; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio.

Modelo de regresión ajustado por edad (en años), sexo, obesidad y estancia hospitalaria (en días).

Las cifras en **negrita** indican significación estadística ($p < 0,05$).

Teniendo en cuenta el efecto de las comorbilidades, algunos estudios han encontrado un mayor riesgo de infección después del reemplazo primario de cadera entre pacientes diabéticos y obesos^{14,15}. En una revisión sistemática identificaron como factores de riesgo de ILQ tras APC las comorbilidades preoperatorias (como obesidad o mayor edad), factores relacionados con la cirugía (como el tiempo de duración) y el manejo postoperatorio (como la duración de la hospitalización o el drenaje prolongado de la herida)¹⁰. En este estudio, esta asociación no se encontró tras ATC, pero sí se encontró asociación tras APC entre la obesidad, con un mayor riesgo de ILQ.

El índice NNIS permite estimar el riesgo de infección en el sitio quirúrgico¹⁶, mientras que la clase ASA es un predictor independiente de mortalidad después de la cirugía^{17,18}. En este estudio, los pacientes con ILQ no tuvieron diferencias significativas en su índice NNIS, pero los fallecidos tuvieron una mayor clase ASA en el análisis bivariante.

La mayor duración de la cirugía también se ha relacionado con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias después de la artroplastia total¹⁹, aunque esta asociación no se encontró en este estudio. Las cirugías más largas suelen ser aquellas más complicadas, pero, por otro lado, la duración de la cirugía puede depender de la variabilidad del acto quirúrgico, y una cirugía más prolongada puede implicar una mayor precaución y atención del cirujano que otras.

Algunos estudios han demostrado que una estancia prequirúrgica más larga se asociaba con un mayor riesgo de ILQ después de ATC primaria²⁰, aunque en este estudio no se pudo encontrar esta asociación. Por otro lado, la asociación encontrada entre la estancia hospitalaria y el riesgo de ILQ puede deberse al hecho de que una estancia postoperatoria más larga sea consecuencia de la ILQ y no un factor de riesgo para ello. Otros estudios han demostrado que la infección, entre otras complicaciones, puede prolongar la estancia hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía ortopédica²¹.

Aunque la infección de la prótesis no parece ser la principal causa de muerte en los pacientes, algunos estudios indican que una mayor estancia, debido a la infección, podría suponer un mayor riesgo de mortalidad. Una explicación podría deberse a las sucesivas cirugías y tratamientos con antibióticos que precipitarían la aparición de complicaciones²². Por otro lado, también puede deberse al hecho de que, al ser pacientes con patologías preexistentes, podrían contar con un mal estado basal y un sistema

inmunitario debilitado que contribuyese precisamente a la infección²³.

Microorganismos en las infecciones de localización quirúrgica

Según estudios previos, los microorganismos más comunes en las infecciones de prótesis de cadera son *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*^{1,16}. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró *Pseudomonas aeruginosa* entre los más frecuentes. Aunque los organismos grampositivos son responsables de la mayoría de los casos de infección protésica articular, las ILQ por gramnegativos se están volviendo cada vez más frecuentes²⁴.

Prácticas preventivas y de seguridad del paciente

Estudios anteriores han demostrado que la lista de verificación quirúrgica reducía la ILQ y la mortalidad^{25,26}, gracias a la mejora del trabajo en equipo y la cultura de seguridad²⁷. En este estudio, la lista de verificación quirúrgica incompleta o no implementada se asoció significativamente con un menor riesgo de mortalidad en el análisis bivariante para APC.

En el caso de la preparación quirúrgica, varios estudios han demostrado su asociación con ILQ^{28,29}. Es posible que esta asociación no se haya encontrado en este estudio porque en la preparación prequirúrgica solo se tuvo en cuenta el baño preoperatorio en el momento de la cirugía. Sin embargo, los pacientes con cirugías programadas ingresaron el día antes de la cirugía y comenzaron el baño con clorhexidina desde ese momento.

Con respecto a la adecuación de la profilaxis antibiótica, estudios previos encontraron asociación con ILQ³⁰, aunque un estudio en España no encontró relación entre ellos³¹. En un estudio previo en este mismo hospital, también se encontró una asociación de profilaxis antibiótica inadecuada con ILQ². Aunque otros estudios no han encontrado una asociación entre profilaxis antibiótica inadecuada y mortalidad³², en este estudio, esa asociación se encontró en la APC.

Fortalezas y limitaciones

Los puntos fuertes de este estudio incluyen el ajuste para muchos posibles factores de confusión, así como el hecho

Tabla 4 Comparación de los factores de riesgo en función de la mortalidad

Características del paciente y cirugía	Mortalidad		p
	No fallecido	Fallecido	
	462 (97,1)	14 (2,9)	
Sexo: hombre, n (%)	120 (26,0)	7 (50,0)	0,045
Edad, años, media (DE)	84,8 (7,5)	88 (9,6)	0,116
Diabetes, n (%)	82 (18,0)	1 (7,1)	0,481
EPOC, n (%)	23 (5,0)	2 (14,3)	0,164
ERC, n (%)	16 (3,5)	3 (21,4)	0,015
Obesidad, n (%)	7 (1,5)	1 (7,1)	0,214
Estancia hospitalaria, días, media (DE)	14,2 (9,2)	13,7 (12,2)	0,845
Estancia prequirúrgica, días, media (DE)	3,7 (5,0)	2,4 (3,0)	0,352
Estancia posquirúrgica, días, media (DE)	10,5 (7,8)	11,3 (10,9)	0,721
Ingreso hospitalario, n (%)			
Ingreso urgente	409 (88,5)	12 (85,7)	
Ingreso programado	53 (11,5)	2 (14,3)	0,670
Urgencia de la cirugía, n (%)			
Cirugía urgente	49 (10,6)	3 (21,4)	
Cirugía programada	413 (89,4)	11 (78,6)	0,189
Diagnóstico, n (%)			
Osteoartrosis	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	
Fractura de cadera	460 (99,6)	14 (100,0)	
Otros	2 (0,4)	0 (0,0)	0,729
ASA, n (%)			
1	5 (1,1)	0 (0,0)	
2	152 (33,0)	2 (14,3)	
3	269 (58,4)	6 (42,9)	
4	34 (7,4)	6 (42,9)	
5	1 (0,2)	0 (0,0)	0,010
Índice NNIS, n (%)			
0	145 (31,4)	2 (14,3)	
1	296 (64,0)	9 (64,3)	
2	21 (4,6)	3 (21,4)	
3	0 (0,0)	0 (0,0)	0,052
Lista de verificación quirúrgica, n (%)			
Completa	60 (12,9)	5 (35,7)	
Incompleta	75 (16,2)	2 (14,3)	
No implementada	327 (70,8)	7 (50,0)	0,103
Preparación quirúrgica, n (%)			
Adecuada	3 (0,7)	0 (0,0)	
Inadecuada	148 (32,0)	4 (28,6)	
No registrada	311 (67,3)	10 (71,4)	0,876
Profilaxis antibiótica, n (%)			
Adecuada	432 (95,0)	9 (75,0)	
Inadecuada	23 (5,1)	3 (25,0)	0,024
Duración de la cirugía, minutos, media (DE)	96,8 (37,3)	107,1 (35,8)	0,308

APC: artroplastia parcial de cadera; ASA: clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiology*; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; ERC: enfermedad renal crónica; ILQ: infección de localización quirúrgica; NNIS: *National Nosocomial Infections Surveillance system*.

Las cifras en **negrita** indican significación estadística ($p < 0,05$).

de que el análisis de los factores de riesgo de ILQ se realizó por separado en ATC y APC.

Sin embargo, este estudio también presenta algunas limitaciones. Debido al tamaño de la muestra y al pequeño

número de eventos desarrollados, al estudiar ATC y APC por separado no hubo pacientes que desarrollaran los eventos en todos los grupos. En el caso de ATC, entre los 11 pacientes que desarrollaron infección ninguno

Tabla 5 Asociación entre los factores de riesgo y la mortalidad en hemiartroplastia

Características del paciente y cirugía	Mortalidad	
	OR (IC 95%)	APC p
Sexo: hombre	2,86 (0,86-9,76)	0,094
Edad	1,08 (0,99-1,19)	0,094
ERC	2,80 (0,47-16,67)	0,257
ASA	2,08 (0,78-5,56)	0,141
Profilaxis antibiótica inadecuada	4,69 (1,01-21,74)	0,048

APC: artroplastia parcial de cadera; ASA: clasificación del estado físico de la *American Society of Anesthesiology*; ERC: enfermedad renal crónica; IC: intervalo de confianza; OR: odds ratio.

Modelo de regresión ajustado por edad (en años), sexo, enfermedad renal crónica, ASA y profilaxis antibiótica.

Las cifras en **negrita** indican significación estadística ($p < 0,05$).

tuvo profilaxis antibiótica inadecuada, y al estudiar la mortalidad, no falleció ningún paciente. Otra importante limitación del sistema de vigilancia utilizado fue la falta de seguimiento de los pacientes tras el alta, por lo que las infecciones desarrolladas con posterioridad, que no requirieron reingreso, no pudieron ser estudiadas.

Conclusiones

Este estudio sugiere que los factores de riesgo asociados con ILQ en pacientes sometidos a ATC o APC pueden diferir. En los sometidos a APC se encontró una asociación entre la obesidad y el mayor riesgo de ILQ. En ambas cirugías, un mayor riesgo de ILQ se asoció con una estancia hospitalaria más prolongada. La terapia antibiótica inadecuada en APC se asoció con mayor riesgo de mortalidad.

Es necesario realizar más estudios en pacientes sometidos a ATC o APC para identificar los factores que pueden favorecer la aparición de complicaciones y así poder desarrollar medidas preventivas.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia II.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Vicente Monge-Jodrá por su importante trabajo en el desarrollo del programa INCLIMECC y su apoyo en todo lo relacionado con su uso, sin el cual el presente estudio no hubiera sido posible.

Bibliografía

- Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA. Hip arthroplasty. *Lancet*. 2012;380:1768–77, [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60607-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60607-2).
- Cordero-Ampuero J, de Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:3268–77, <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1411-8>.
- Peel TN, Dowsey MM, Daffy JR, Stanley PA, Choong PFM, Buisson KL. Risk factors for prosthetic hip and knee infections according to arthroplasty site. *J Hosp Infect*. 2011;79:129–33, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2011.06.001>.
- Díaz-Agero Pérez C, Robustillo Rodela A, Monge-Jodrá V, Quality Control Indicator Working Group. The Spanish national health care-associated infection surveillance network (INCLIMECC): Data summary January 1997 through December 2006 adapted to the new National Healthcare Safety Network Procedure-associated module codes. *Am J Infect Control*. 2009;37:806–12, <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.03.005>.
- Grupo de trabajo SMPH-DGSP de vigilancia de las IRAS. Protocolo de vigilancia de infección de localización quirúrgica. Madrid: Dirección General de Salud Pública.; 2019. Vigilancia de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria.
- Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Proyecto Infección Quirúrgica Zero. [consultado 15 Mar 2017]. Disponible en: www.infeccionquirurgicazero.com.
- Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *Am J Infect Control*. 1991;19:19–35, [https://doi.org/10.1016/0196-6553\(91\)90157-8](https://doi.org/10.1016/0196-6553(91)90157-8).
- Doyle DJ, Garmon EH. *American Society of Anesthesiologists Classification (ASA Class)*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>.
- Lindeque B, Hartman Z, Noshchenko A, Cruse M. Infection after primary total hip arthroplasty. *Orthopedics*. 2014;37:257–65, <https://doi.org/10.3928/01477447-20140401-08>.
- Noailles T, Brulefert K, Chalopin A, Longis PM, Gouin F. What are the risk factors for post-operative infection after hip hemiarthroplasty? Systematic review of literature. *Int Orthop*. 2016;40:1843–8, <https://doi.org/10.1007/s00264-015-3033-y>.
- Wolf BR, Lu X, Li Y, Callaghan JJ, Cram P. Adverse outcomes in hip arthroplasty: Long-term trends. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:e103, <https://doi.org/10.2106/jbjs.k.00011>.
- Anis HK, Sodhi N, Coste M, Ehirorobo JO, Newman JM, Garbarino LJ, et al. A comparison of peri-operative outcomes between

- elective and non-elective total hip arthroplasties. *Ann Transl Med.* 2019;7:78, <https://doi.org/10.21037/atm.2019.01.64>.
13. Serfaty A. Hip arthroplasty: Current concepts and potential complications. *Radiol Bras.* 2020;53:VII, <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.53.1e2>.
 14. Arthroplasty Collaborative Mac TM. Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip arthroplasty: A 15-year population-based cohort study. *J Bone Joint Surg Am.* 2020;102:503–9, <https://doi.org/10.2106/jbjs.19.00537>.
 15. Maoz G, Phillips M, Bosco J, Slover J, Stachel A, Inneh I, et al. The otto aufranc award: modifiable versus nonmodifiable risk factors for infection after hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:453–9, <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3780-x>.
 16. Triantafyllopoulos G, Stundner O, Memtsoudis S, Poultsides LA. Patient surgery, and hospital related risk factors for surgical site infections following total hip arthroplasty. *ScientificWorldJournal.* 2015;979560, <https://doi.org/10.1155/2015/979560>.
 17. Bjorgul K, Novicoff WM, Saleh KJ. American Society of Anesthesiologist physical status score may be used as a comorbidity index in hip fracture surgery. *J Arthroplasty.* 2010;25:134–7, <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.04.010>.
 18. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87-B:844–50, <https://doi.org/10.1302/0301-620x.87b6.15121>.
 19. Bohl DD, Ondeck NT, Darrith B, Hannon CP, Fillingham YA, della Valle CJ. Impact of operative time on adverse events following primary total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33:2256–62, <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.037>.
 20. Muijtijk J, Walenkamp GHM, Voss A, Wille JC, van den Hof S. Random effect modelling of patient-related risk factors in orthopaedic procedures: Results from the Dutch nosocomial infection surveillance network PREZIES". *J Hosp Infect.* 2006;62:319–26, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.08.006>.
 21. O'Malley NT, Fleming FJ, Gunzler DD, Messing SP, Kates SL. Factors independently associated with complications and length of stay after hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27:1832–7, <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.04.025>.
 22. Berend KR, Lombardi AV, Morris MJ, Bergeson AG, Adams JB, Sneller MA. Two-stage treatment of hip periprosthetic joint infection is associated with a high rate of infection control but high mortality. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:510–8, <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2595-x>.
 23. Cram P, Lu X, Kaboli PJ, Vaughan-Sarrazin MS, Cai X, Wolf BR, et al. Clinical characteristics and outcomes of Medicare patients undergoing total hip arthroplasty, 1991–2008. *JAMA.* 2011;305:1560–7, <https://doi.org/10.1001/jama.2011.478>.
 24. Aboltins CA, Dowsey MM, Buising KL, Peel TN, Daffy JR, Choong PF, et al. Gram-negative prosthetic joint infection treated with debridement, prosthesis retention and antibiotic regimens including a fluoroquinolone. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:862–7, <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2010.03361.x>.
 25. Bergs J, Hellings J, Cleemput I, Zurel Ö, de Troyer V, van Hiel M, et al. Systematic review and meta-analysis of the effect of the World Health Organization surgical safety checklist on postoperative complications. *Br J Surg.* 2014;1013:150–8, <https://doi.org/10.1002/bjs.9381>.
 26. Lübbecke A, Hovaguimian F, Wickboldt N, Barea C, Clergue F, Hoffmeyer P, et al. Effectiveness of the surgical safety checklist in a high standard care environment. *Med Care.* 2013;51:425–9, <https://doi.org/10.1097/mlr.0b013e31828d1489>.
 27. Fudickar A, Hörle K, Wiltfang J, Bein B. The effect of the WHO Surgical Safety Checklist on complication rate and communication. *Dtsch Arztebl Int.* 2012;109:695–701, <https://doi.org/10.3238/arztebl.2012.0695>.
 28. Chlebicki MP, Safdar N, O'Horo JC, Maki DG. Preoperative chlorhexidine shower or bath for prevention of surgical site infection: A meta-analysis. *Am J Infect Control.* 2013;41:167–73, <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.02.014>.
 29. Kapadia BH, Johnson AJ, Daley JA, Issa K, Mont MA. Pre-admission cutaneous chlorhexidine preparation reduces surgical site infections in total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013;28:490–3, <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.07.015>.
 30. Honkanen M, Jämsen E, Karppelin M, Huttunen R, Syrjänen J. The effect of preoperative oral antibiotic use on the risk of periprosthetic joint infection after primary knee or hip replacement: A retrospective study with a 1-year follow-up. *Clin Microbiol Infect.* 2019;25:1021–5, <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.12.038>.
 31. Garrote-Garrote M, Del-Moral-Luque JA, Checa-García A, Valverde-Cánovas JF, Campelo-Gutiérrez C, Martínez-Martín J, et al. Prophylactic antibiotherapy in hip arthroplasty cohort study. *Rev Esp Quimioter.* 2018;31:118–22.
 32. Hartmann B, Sucke J, Brammen D, Jost A, Eicher A, Röhrig R, et al. Impact of inadequate surgical antibiotic prophylaxis on perioperative outcome and length of stay on ICU in general and trauma surgery. Analysis using automated data collection. *Int J Antimicrob Agents.* 2005;25:231–6, <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2004.11.008>.