

Factores asociados a la infección del sitio quirúrgico tras hemiartroplastia de cadera

Factors associated to surgical site infection after hip hemiarthroplasty

Edith Marisol Camacho Vargas^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-0843-4834>

Renán Estuardo Vargas Morales^{1,2} <https://orcid.org/0000-0003-3948-4949>

José Antonio Caballero Alvarado^{1,3} <https://orcid.org/0000-0001-8297-6901>

¹Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela de Medicina. Trujillo, Perú.

²Hospital Víctor Lazarte Echegaray. Trujillo, Perú.

³Hospital Regional Docente de Trujillo. Trujillo, Perú.

*Autor para la correspondencia: ecamachov1@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La hemiartroplastia se emplea para fracturas de cadera geriátricas relacionadas con morbimortalidad. La infección del sitio quirúrgico constituye una complicación importante, que genera problemas clínicos y económicos al ser uno de los grupos más grandes de infecciones intrahospitalarias.

Objetivo: Identificar los factores de riesgo y un modelo predictivo para la infección del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera.

Métodos: Se realizó un estudio analítico transversal en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo. Se incluyeron pacientes geriátricos sometidos a hemiartroplastia por fractura de cadera desde 2009 hasta 2019. De 318

expedientes médicos, 243 cumplieron los criterios de inclusión. Se ejecutó el análisis bivariado y el multivariado para identificar los factores relacionados a la infección del sitio quirúrgico. También se utilizó un modelo predictivo a través de la curva ROC.

Resultados: Se identificaron 22 infecciones del sitio quirúrgico, con una prevalencia del 9,1 %. En el análisis bivariado la infección se asoció significativamente con la edad, el nivel de instrucción, la hipertensión arterial, la enfermedad renal crónica, la desnutrición, el uso de drenaje, el catéter urinario, la transfusión sanguínea, la estancia hospitalaria y el índice del *National Nosocomial Infection Surveillance System* (NNIS ≥ 2). La regresión logística identificó el uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice NNIS ≥ 2 como factores independientes y significativos. El modelo predictivo presentó un área bajo la curva de 0,955.

Conclusiones: La infección del sitio quirúrgico tras hemiartroplastia de cadera se asocia significativamente con el uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice NNIS ≥ 2 . Estas variables tienen una potencia de predicción del 95,5 %.

Palabras clave: factor de riesgo; infección de sitio quirúrgico; hemiartroplastia de cadera.

ABSTRACT

Introduction: Hemiarthroplasty is used for geriatric hip fractures associated with morbidity and mortality. Surgical site infection is an important complication, which causes clinical and economic problems as it is one of the largest groups of in-hospital infections.

Objective: To identify the risk factors and a predictive model for surgical site infection in patients undergoing hip hemiarthroplasty.

Methods: A cross-sectional analytical study was carried out at Hospital Víctor Lazarte Echegaray, in Trujillo. Geriatric patients undergoing hemiarthroplasty for hip fracture from 2009 to 2019 were included. Of 318 medical records, 243 met the inclusion criteria. Bivariate and multivariate analysis was performed to identify factors related to surgical site infection. A predictive model using the ROC curve was also used.

Results: Twenty-two surgical site infections were identified, with a prevalence of 9.1 %. In bivariate analysis, infection was significantly associated with age, educational level, arterial hypertension, chronic kidney disease, malnutrition, drain use, urinary catheter, blood transfusion, hospital stay and the National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS ≥ 2) index. Logistic regression identified drain use, blood transfusion, hospital stay and the NNIS index over or equal to 2 as independent and significant factors. The predictive model presented an area under the curve of 0.955.

Conclusions: Surgical site infection after hip hemiarthroplasty is significantly associated with drain use, blood transfusion, hospital stay and a NNIS index ≥ 2 . These variables have a predictive power of 95.5 %.

Keywords: risk factor; surgical site infection; hip hemiarthroplasty.

Recibido: 23/07/2023

Aceptado: 06/09/2023

Introducción

En diversas partes del mundo, la senescencia de los habitantes, la tecnología sanitaria, una mayor esperanza de supervivencia en pacientes con afecciones crónicas y los distintos traumas influyen en el aumento de las intervenciones quirúrgicas de cadera.⁽¹⁾

Las fracturas de cadera ocasionan discapacidad, y constituyen una de las causas más frecuentes de limitación funcional y el principal motivo de la implantación de una prótesis. Se consideran un importante problema de salud, teniendo en cuenta que representan el 85,4 % de las fracturas en mayores de 75 años. La hemiarthroplastia de cadera resulta una de las intervenciones más eficaces para tratar estas lesiones, entre sus ventajas se encuentra un tiempo operatorio más reducido, menos riesgo de sangrado y poca exigencia técnica. Su prescripción depende de las condiciones médicas, se prefiere realizarla en pacientes institucionalizados con actividades limitadas.^(1,2)

La infección del sitio quirúrgico se considera una complicación significativa tras una hemiartroplastia de cadera. Integra el segundo grupo más grande de infecciones intrahospitalarias; por tanto, crea un problema clínico y económico para el sistema de salud, asociado con una mayor estancia en el hospital, reingresos frecuentes, incremento de la mortalidad y mayores costos. En Estados Unidos se ejecutan más de 40 millones de intervenciones, y entre el 2 y el 5 % presentan esta complicación.⁽³⁾

La infección del sitio quirúrgico ocurre en la incisión de un procedimiento quirúrgico o cerca de ella durante el período de vigilancia. Se clasifica según la profundidad y las capas de tejido involucradas (superficial, profunda, órgano-espacio o cavidad).⁽⁴⁾ Su origen es multifactorial y, por lo general, se desarrolla en el momento de la intervención. Se determina por tres elementos fundamentales: el patógeno, el paciente y el cirujano. El progreso de una infección requiere del balance entre las defensas del organismo y las bacterias invasoras, lo cual depende de la cantidad de inóculo bacteriano en el sitio quirúrgico, el tipo de germen, los mecanismos de defensas del huésped y los factores de riesgo.⁽⁵⁾

El factor de riesgo alude a toda variable con una relación independiente a la infección del sitio quirúrgico. Algunos afectan los mecanismos de defensa e incrementan el riesgo, otros se vinculan con la enfermedad de base del paciente o el tipo de operación;⁽⁶⁾ por consiguiente, resulta fundamental conocerlos para implementar el control del entorno quirúrgico, el baño preoperatorio, la desinfección de instrumentos quirúrgicos, la profilaxis antibiótica, la higiene de manos y la atención del sitio de incisión. Se ha insistido en desarrollar estudios basados en evidencia para identificar agentes de riesgo, pues durante la cirugía aumenta la amenaza de infección, debido a la interrupción de la piel, el manejo de tejidos y la colocación del implante.⁽⁷⁾

De Jong y otros⁽⁸⁾ establecieron los factores de riesgo y pronóstico relacionados a infección profunda. Utilizaron un diseño retrospectivo e incluyeron en la muestra 916 pacientes, sometidos a hemiartroplastia de cadera entre 2011 y 2016. Hubo 92 casos con infección del sitio quirúrgico, y se determinó una asociación significativa entre la experiencia del cirujano y la tasa de infección ($p = 0,042$). Un hematoma, una nueva operación y tiempos de operación cortos o más largos se asociaron con un mayor riesgo infeccioso.

Asimismo, *Bourget* y otros⁽⁹⁾ investigaron los factores relacionados a la infección articular periprotésica en 1984 pacientes operados por fractura de

cadera entre 2010 y 2021. Se reportaron 44 infecciones y las enfermedades vascular periférica, cerebrovascular y renal crónica, junto con la diabetes mellitus y el cáncer, constituyeron factores independientes vinculados con este resultado.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo fue identificar los factores de riesgo y un modelo predictivo para la infección del sitio quirúrgico en pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal y analítico. Se examinaron los expedientes médicos de pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera durante 2009 y 2019 en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo. Fueron incluidos los casos con fractura de cadera intracapsular o extracapsular, mayores de 65 años con historial médico y seguimiento a la hemiartroplastia. Se excluyeron los no intervenidos quirúrgicamente o trasladados a otros hospitales, sin seguimiento a la hemiartroplastia e historia clínica incompleta.

De 318 expedientes médicos, 243 cumplieron los criterios de inclusión. En una hoja de recolección de datos se obtuvieron las variables relacionadas con el paciente, incluidas las sociodemográficas, las clínicas y las quirúrgicas. Los datos se procesaron en el programa Excel 2021 y se analizaron mediante el *software* SPSS Statistics 29. Para el estudio bivariado se emplearon las pruebas Chi-cuadrado y T de Student.

Las asociaciones entre los factores expuestos y la hemiartroplastia se consideraron significativas con un valor $p < 0,05$. Se aplicaron un análisis multivariado para obtener el *Odds Ratio* (OR) ajustado de cada factor y un modelo de predicción a través de la curva ROC para la infección del sitio quirúrgico. El estudio se aprobó por el Comité de Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Comité de Investigación del Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo.

Resultados

De 243 pacientes sometidos a hemiartroplastia por fractura de cadera, a 22 se les infectó el sitio quirúrgico, para una prevalencia del 9,1 %. Según el nivel de tejido afectado, todos se consideraron incisionales superficiales. Se determinaron 127 fracturas intracapsulares (52 %) y 116 extracapsulares (48 %).

De las variables descritas, la edad y el nivel de instrucción tuvieron una significancia estadística ($p < 0,05$). La edad tuvo una media de $84,41 \pm 5,51$ años en pacientes con infección del sitio quirúrgico (tabla 1).

Tabla 1 - Factores sociodemográficos de pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera

Variables	Hemiartroplastia de cadera			p
	Infección del sitio quirúrgico		Total	
	Sí	No		
Edad	84,41 ± 5,51	79,97 ± 6,96	80,37 ± 6,95	0,004*
Sexo				0,565*
Femenino	17 (78 %)	158 (72 %)	175 (72 %)	
Masculino	5 (22 %)	63 (28 %)	68 (28 %)	
Nivel de instrucción				< 0,001*
Analfabeto	4 (18 %)	6 (3 %)	10 (4 %)	
Primaria	11 (50 %)	79 (36 %)	90 (37 %)	
Secundaria	6 (27 %)	90 (41 %)	96 (40 %)	
Superior	1 (5 %)	46 (21 %)	47 (19 %)	

Fuente: Historias clínicas del HVLE.

Leyenda: *Chi-cuadrado; †T de Student.

De las variables estudiadas, evidenciaron significancia estadística la hipertensión arterial (HTA), la enfermedad renal crónica (ERC) y la desnutrición. Los hipertensos se destacaron en la infección del sitio quirúrgico (86 % vs. 14 %; $p = 0,007$); en cambio, los pacientes con enfermedad renal crónica presentaron una tasa baja de infección (23 % vs. 77 %, $p = 0,014$). Cinco pacientes (23 %) con desnutrición ($p < 0,001$) se complicaron con la contaminación de la herida (tabla 2).

Tabla 2 - Factores clínicos de pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera

Variables	Hemiartroplastia de cadera			p
	Infección del sitio quirúrgico		Total	
	Sí	No		
IMC	24,78 ± 4,64	25,01 ± 3,02	80,37 ± 6,95	0,742*
Tabaquismo				
Sí	0 (0 %)	9 (4 %)	9 (4 %)	0,335*
No	22 (100 %)	212 (96 %)	234 (96 %)	
Hipertensión arterial				
Sí	19 (86 %)	125 (57 %)	144 (59 %)	0,007*
No	3 (14 %)	96 (43 %)	99 (41 %)	
Diabetes mellitus				
Sí	11 (50 %)	73 (33 %)	84 (35 %)	0,111*
No	11 (50 %)	148 (67 %)	159 (65 %)	
Artritis reumatoide				
Sí	2 (9%)	29 (13%)	31 (13%)	0,589*
No	20 (91%)	192 (87%)	212 (87%)	
Enfermedad renal crónica				
Sí	5 (23 %)	16 (7 %)	21 (9 %)	0,014*
No	17 (77 %)	205 (93 %)	222 (91 %)	
Cirugía previa				
Sí	3 (14 %)	24 (11 %)	27 (11 %)	0,693*
No	19 (86 %)	197 (89 %)	216 (89 %)	
Corticoterapia				
Sí	2 (9 %)	13 (6 %)	15 (6 %)	0,551*
No	20 (91 %)	208 (94 %)	228 (94 %)	
Desnutrición				
Sí	5 (23 %)	7 (3 %)	12 (5 %)	< 0,001*
No	17 (77 %)	214 (97 %)	231 (95 %)	

Fuente: Historias clínicas del HVLE.

Leyenda: IMC: índice de masa muscular; *Chi-cuadrado; *T de Student.

Se reportó significancia estadística ($p < 0,001$) en el uso de drenaje, el catéter urinario, la transfusión sanguínea, la estancia hospitalaria y el índice de riesgo NNIS ≥ 2 . La infección del sitio quirúrgico se registró en ocho pacientes con drenaje (36 %) y en más de la mitad con catéter urinario. Esta complicación también se observó en 16 casos (73 %) transfundidos al menos con una unidad de sangre y en seis (27 %) que no recibieron transfusión; además, aumentó la estancia hospitalaria con una media de $13,23 \pm 4,87$ días. Un

puntaje ≥ 2 en el índice NNIS se asoció a una tasa de infección del sitio quirúrgico más alta (77 % vs. 23 %) (tabla 3).

Tabla 3 - Factores quirúrgicos de pacientes sometidos a hemiartroplastia de cadera

Variables	Hemiartroplastia de cadera			p
	Infección del sitio quirúrgico		Total	
	Sí	No		
Uso de drenaje				< 0,001 *
Sí	8 (36 %)	21 (10 %)	29 (12 %)	
No	14 (64 %)	200 (90 %)	214 (88 %)	
Catéter urinario				< 0,001 *
Sí	16 (73 %)	56 (25 %)	72 (30 %)	
No	6 (27 %)	165 (75 %)	171 (70 %)	
Transfusión sanguínea				< 0,001 *
Sí	16 (73 %)	70 (32 %)	86 (35 %)	
No	6 (27 %)	151 (68 %)	157 (65 %)	
Estancia hospitalaria	13,23 \pm 4,87	8,73 \pm 1,98	9,13 \pm 2,70	< 0,001 *
Índice NNIS ≥ 2				< 0,001 *
Sí	17 (77 %)	15 (7 %)	32 (13 %)	
No	5 (23 %)	206 (93 %)	211 (87 %)	

Fuente: Historias clínicas del HVLE.

Leyenda: NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance; *Chi-cuadrado; *T de Student.

El análisis multivariado reportó cuatro factores independientes asociados a la infección del sitio quirúrgico. Mediante regresión logística, el uso de drenaje (OR: 6,20; $p = 0,026$), la transfusión sanguínea (OR: 5,70; $p = 0,018$), la estancia hospitalaria (OR: 1,53; $p = 0,002$) y el índice de riesgo NNIS ≥ 2 (OR: 34,52; $p < 0,001$) mostraron variaciones significativas (tabla 4).

Tabla 4 - Análisis multivariado de factores asociados a la infección del sitio quirúrgico tras hemiartroplastia de cadera

VARIABLES	p	ORa	IC 95 %	
Uso de drenaje	0,026	6,20	1,25	30,85
Transfusión sanguínea	0,018	5,70	1,35	24,00
Estancia hospitalaria	0,002	1,53	1,18	2,00
Índice NNIS ≥ 2	< 0,001	34,52	8,38	142,11

Leyenda: ORa: Odds Ratio ajustado; NNIS: National Nosocomial Infections Surveillance.

El área bajo la curva ROC resultó de 0,955, lo cual significa una potencia del 95,5 % en la predicción con relación a las variables uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice NNIS ≥ 2 (fig.).

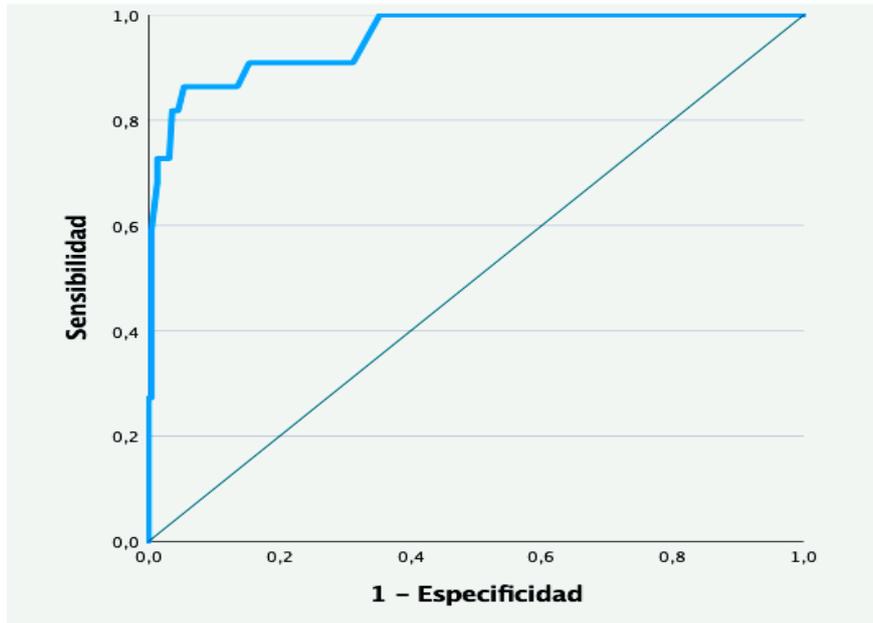


Fig. - Curva ROC del modelo de predicción para la infección de sitio quirúrgico.

Discusión

Las actuales tendencias recomiendan la hemiartroplastia para corregir fracturas de cadera en pacientes geriátricos dependientes, aunque este proceder se ha relacionado con una mayor tasa de complicaciones infecciosas. Las infecciones del sitio quirúrgico constituyen una causa importante de morbilidad, por ello se han impulsado esfuerzos para indagar sobre su prevalencia y factores de riesgo.⁽¹⁰⁾

Las infecciones del sitio quirúrgico representaron el 9,10 % en este estudio, en correspondencia con los hallazgos de *De Jong* y otros,⁽⁸⁾ quienes informaron un 10 %. Por su parte, *Zajonz* y otros⁽²⁾ describieron una tasa de infección del 5,1 % después de la cirugía protésica; mientras que *Gupta* y otros,⁽¹¹⁾ en 6169 pacientes geriátricos sometidos a hemiartroplastia de cadera, determinaron

una baja incidencia (1,3 %), muy similar a lo notificado en otros países durante los últimos años.^(9,10,12)

El análisis multivariado precisó cuatro factores de riesgo: uso de drenaje, transfusión sanguínea, estancia hospitalaria e índice de riesgo NNIS ≥ 2 . *Cordero* y otros⁽¹³⁾ hallaron que el drenaje prolongado de la herida quirúrgica por más de 10 días constituye un potencial significativo para la infección tardía. Igualmente, *Van Rijckevorsel* y otros⁽¹⁴⁾ emplearon drenaje en la herida operatoria y confirmaron que no redujo la infección profunda, al contrario estos pacientes necesitaron más días de recuperación hasta el alta (10,0 días \pm 43,3). Sin embargo, *Liu* y otros⁽¹⁵⁾ identificaron, en 1240 pacientes sometidos a cirugía por fractura de cadera, que el uso de drenaje constituye un factor protector independiente de la cicatrización de heridas, por tanto, podría disminuir la infección del sitio quirúrgico. El empleo de un sistema de drenaje sigue siendo cuestionado porque la recolección de fluidos en la incisión favorece la contaminación y perjudica la reparación de heridas.⁽¹⁶⁾

En cuanto a la transfusión sanguínea en el perioperatorio, *García* y otros⁽¹⁷⁾ realizaron 120 transfusiones tras hemiartroplastia por fractura de cadera y observaron que estos pacientes desarrollaron más complicaciones posoperatorias, incluida la infección superficial del sitio quirúrgico. En cambio, *Cordero* y *De Dios*⁽¹³⁾ no consideraron la transfusión un factor de riesgo. Aunque se desconoce el origen exacto de la asociación entre transfusión e infección, algunas teorías proponen la probabilidad de inmunomodulación. La transfusión alogénica estimula la producción de IL4 e IL10 y esto suprime la respuesta Th1 (linfocito T helper), que participa en la actividad inmunitaria. Además, el depósito de los productos sanguíneos libera supresores de leucocitos, incluida la anergia de células T. Adicionalmente, las células apoptóticas se consideran inmunosupresoras.⁽¹⁸⁾

Los pacientes con estancias prolongadas se vuelven más vulnerables a las infecciones. *Hernández* y otros⁽¹⁹⁾ señalaron que, en pacientes operados de hemiartroplastia de cadera, la estancia prolongada se vincula a un mayor riesgo de infección del sitio quirúrgico. Otro estudio determinó que cuando se espera más de una semana para la cirugía, se incrementa el riesgo de infección y la estancia hospitalaria.⁽²⁰⁾ *Marom* y otros⁽²¹⁾ también observaron que la hospitalización en pacientes con fractura femoral proximal (15 frente a 8 días) constituye un factor de riesgo significativo, así como el tiempo operatorio prolongado.

El NNIS se emplea para valorar el riesgo de infección.⁽²²⁾ Considerando la clasificación ASA, la duración de la cirugía y la hemiartroplastia como un procedimiento limpio, el NNIS en este estudio resultó eficaz en la identificación de pacientes con alto riesgo. *Espindola* y otros⁽²³⁾ concluyeron que un puntaje ASA de tres a cuatro se asocia con infección protésica. La correlación entre una puntuación ASA alta y la infección debe interpretarse teniendo en cuenta otras comorbilidades. La relación puede establecerse a causa de una hipoperfusión tisular y la alteración subsecuente de la función inmunológica.⁽²⁴⁾

Varios estudios han argumentado la asociación entre una cirugía de larga duración y la infección del sitio quirúrgico.^(8,25) Diversos parámetros pueden influir en el tiempo quirúrgico, por ejemplo, la planificación preoperatoria, la experiencia del cirujano, el cansancio y el acceso al equipo. Los mecanismos vinculados con la infección no están claros, se menciona que al aumentar el tiempo, las incisiones se exponen más al ambiente y se incrementa el riesgo de contaminación bacteriana.⁽²⁵⁾

Starčević y otros⁽²⁶⁾ relacionaron los factores de riesgo y la infección del sitio quirúrgico, e investigaron los datos de vigilancia. Demostraron que la infección se asocia significativamente con el índice de riesgo NNIS y las heridas contaminadas o sucias. Se reportó infección en 26,61 %, 43,12 % y 30,27 % de pacientes con riesgo 0, 1 y 2, respectivamente.

Esta investigación no está libre de limitaciones. Se trata de una revisión retrospectiva de datos de historias clínicas con números pequeños; por consiguiente, el tamaño muestral dificulta el reconocimiento de otros factores vinculados con la infección. No obstante, su prevalencia ayuda a conocer la evidencia actual.

Los planes de prevención deben incluir la identificación de pacientes de alto riesgo y el diseño de intervenciones para contrarrestar los eventos adversos, teniendo en consideración que, en la hemiartroplastia de cadera, el uso de drenaje, la transfusión sanguínea, la estancia hospitalaria y un índice NNIS ≥ 2 resultan factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico.

Referencias bibliográficas

1. Sing C, Lin T, Bartholomew S, Bell J, Bennett C, Beyene K, *et al.* Global epidemiology of hip fractures: secular trends in incidence rate, post-fracture treatment, and all-cause mortality. *J Bone Miner Res.* 2023;38(8):1064-75. DOI: <https://doi.org/10.1002/jbmr.4821>
2. Zajonz D, Brand A, Lycke C, Özkurtul O, Theopold J, Spiegl U, *et al.* Risk factors for early infection following hemiarthroplasty in elderly patients with a femoral neck fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019;45:207-12. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00068-018-0909-8>
3. Moerman S, Mathijssen N, Tuinebreijer W, Vochteloo A, Nelissen R. Hemiarthroplasty and total hip arthroplasty in 30,830 patients with hip fractures: data from the Dutch arthroplasty register on revision and risk factors for revision. *Acta Orthop.* 2018;89(5):509-14. DOI: <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1499069>
4. National Healthcare Safety Network (NHSN). Surgical site infection (SSI) event. NHSN; 2023 [acceso 12/11/2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscsscurrent.pdf>
5. Talbot T. Infecciones de las heridas quirúrgicas y profilaxis antimicrobiana. En: Barros C, Cabrera J, Díez J, Dronda F (editores). *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica.* 9 ed. España: Elsevier; 2020. p. 3743-56.
6. Garner B, Anderson D. Surgical site infections: an update. *Infect Dis Clin North Am.* 2016;30(4):909-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2016.07.010>
7. Cunningham D, Kavolus J, Bolognesi M, Wellman S, Seyler T. Specific infectious organisms associated with poor outcomes in treatment for hip periprosthetic infection. *J Arthroplasty.* 2017;32(6):1984-90. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.027>
8. De Jong L, Klem T, Kuijper T, Roukema G. Factors affecting the rate of surgical site infection in patients after hemiarthroplasty of the hip following a fracture of the neck of the femur. *Bone Joint J.* 2017;99-B(8):1088-94. DOI: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B8.BJJ-2016-1119.R1>
9. Bourget J, Horton I, Morris J, Bureau A, Garceau S, Abdelbary H, *et al.* Periprosthetic joint infection following hip hemiarthroplasty: factors associated with infection and treatment outcome. *Bone Jt Open.* 2022;3(12):924-32. DOI: <https://doi.org/10.1302/2633-1462.312.bjo-2022-0138.r1>

10. Pollmann C, Dahl F, Røtterud J, Gjertsen J, Årøen A. Surgical site infection after hip fracture - mortality and risk factors: an observational cohort study of 1,709 patients. *Acta Orthop.* 2020;91(3):347-52. DOI: <https://doi.org/10.1080/17453674.2020.1717841>
11. Gupta A, Shin J, Oliver D, Vives M, Lin S. Incidence and risk factors for surgical site infection (SSI) after primary hip hemiarthroplasty: an analysis of the ACS-NSQIP hip fracture procedure targeted database. *Arthroplasty.* 2023;5(1):1. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42836-022-00155-2>
12. Craxford S, Marson B, Nightingale J, Ikram A, Agrawal Y, Deakin D, *et al.* Deep infection after hip hemiarthroplasty: risk factors for infection and outcome of treatments. *Bone Jt Open.* 2021;2(11):958-65. DOI: <https://doi.org/10.1302/2633-1462.211.BJO-2021-0128.R1>
13. Cordero J, De Dios M. What are the risk factors for infection in hemiarthroplasties and total hip arthroplasties? *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(12):3268-77. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11999-010-1411-8>
14. Van Rijckevorsel V, de Jong L, Klem T, Kuijper T, Roukema G. Drain versus no drain after hip hemi-arthroplasty for femoral neck fractures; differences in clinical outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48:1799-805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01528-5>
15. Liu X, Dong Z, Li J, Feng Y, Cao G, Song X, *et al.* Factors affecting the incidence of surgical site infection after geriatric hip fracture surgery: a retrospective multicenter study. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):382. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1449-6>
16. Canbek U, Akgun U, Aydogan N, Canbek T, Turgut A, Erciyes O. Factors associated with prolonged wound drainage after hemiarthroplasty for hip fractures in elderly. *Int Orthop.* 2020;44:1823-31. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00264-020-04738-z>
17. García F, Al-Ghanem R, García I, López A, Bernal M. Risk factors for postoperative infections in patients with hip fracture treated by means of Thompson arthroplasty. *Arch Gerontol Geriatr.* 2010;50(1):51-5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2009.01.009>
18. Youssef L, Spitalnik S. Transfusion-related immunomodulation: a reappraisal. *Curr Opin Hematol.* 2017;24(6):551-7. DOI: <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000376>

19. Hernández A, Ruiz M, Llorente R, Portilla P, Figuerola A. Factores de riesgo en artroplastía total y parcial de cadera: infección y mortalidad. *Rev Esp Cir Ort Traumatol.* 2021;65(4):239-47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2020.08.005>
20. Lau A, Neo G, Lee H. Risk factors of surgical site infections in hip hemiarthroplasty: a single-institution experience over nine years. *Singapore Med J.* 2014;55(10):535-8. DOI: <https://doi.org/10.11622/smedj.2014137>
21. Marom O, Yaacobi E, Shitrit P, Brin Y, Cohen S, Segal D, *et al.* Proximal femoral fractures in geriatric patients: identifying the major risk factors for postoperative infection in a single-center study. *Isr Med Assoc J.* 2021 [acceso 25/04/2023];23(8):494-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34392624/>
22. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004;32(8):470-85. DOI: <https://doi.org/10.1016/s0196655304005425>
23. Espindola R, Vella V, Benito N, Mur I, Tedeschi S, Rossi N, *et al.* Preoperative and perioperative risk factors, and risk score development for prosthetic joint infection due to *Staphylococcus aureus*: a multinational matched case-control study. *Clin Microbiol Infect.* 2022;28(10):1359-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2022.05.010>
24. Hijas A, Checa A, López Á, Fahandezh H, Martínez J, Gil M, *et al.* Surgical site infection in hip arthroplasty in a 10-year follow-up prospective study: Risk and factors associated. *Am J Infect Control.* 2020;48(12):1437-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.021>
25. Cheng H, Chen B, Soleas I, Ferko N, Cameron C, Hinoul P. Prolonged operative duration increases risk of surgical site infections: a systematic review. *Surg Infect.* 2017;18(6):722-35. DOI: <https://doi.org/10.1089/sur.2017.089>
26. Starčević S, Munitlak S, Mijović B, Mikić D, Suljagić V. Surgical site infection surveillance in orthopedic patients in the Military Medical Academy, Belgrade. *Vojnosanit Pregl.* 2015;72(6):499-504. DOI: <https://doi.org/10.2298/vsp140224059s>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Renán Estuardo Vargas Morales.

Curación de contenidos y datos: Renán Estuardo Vargas Morales y Edith Marisol Camacho Vargas.

Investigación: Renán Estuardo Vargas Morales y José Antonio Caballero Alvarado.

Metodología: José Antonio Caballero Alvarado.

Redacción-borrador original: Edith Marisol Camacho Vargas.

Redacción-revisión y edición: Renán Estuardo Vargas Morales y José Antonio Caballero Alvarado.