



Factores de riesgo asociados a infecciones postquirúrgicas de heridas de miembros inferiores en una cohorte de pacientes ecuatorianos

Risk factors associated with postoperative lower limb wound infections in a cohort of Ecuadorian patients

Fatores de risco associados a infecções pós-operatórias de feridas em membros inferiores em uma coorte de pacientes equatorianos

Mercedes Silvana Vásconez Correa ^I
mercedes.vazconez@heg.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0871-0045>

Elida Yesica Reyes Rueda ^{II}
ereyes@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2466-2063>

Nereida J. Valero Cedeño ^{III}
valero.nereida@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3496-8848>

Correspondencia: valero.nereida@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 17 de mayo de 2025 * **Aceptado:** 19 de junio de 2025 * **Publicado:** 31 de julio de 2025

- I. Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Dirección de Estudios para Graduados, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.
- II. Cátedra Materno Infantil, Carrera de Enfermería, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Universidad Técnica de Machala, El Oro, Ecuador.
- III. Instituto de Investigaciones Clínicas “Dr. Américo Negrette” y Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Dirección de Estudios para Graduados, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Resumen

Las infecciones postquirúrgicas de herida en miembros inferiores representan una complicación relevante en la atención hospitalaria, con escasos registros en Ecuador. Con la finalidad de determinar los factores de riesgo en pacientes adultos con infecciones postquirúrgicas de heridas en miembros inferiores, se realizó un estudio prospectivo y transversal, de diseño descriptivo-no experimental, que analizó a 190 pacientes adultos intervenidos en el Servicio de Cirugía de un hospital general de Quito, quienes firmaron consentimiento informado. Entre los factores propios del paciente, los mayores de 65 años concentraron el 61,1% de las infecciones. La diabetes mellitus se asoció significativamente con infecciones (54,2%), al igual que la hipertensión arterial. Aunque el 13,9% de quienes usó AINEs presentó infección, no se halló asociación estadística. Destacó que el 38,9% de los pacientes con glucemia superior a 200 mg/dL desarrolló infección, en contraste con aquellos normoglucémicos. Respecto a variables quirúrgicas, ni el número de miembros intervenidos ni la profilaxis antibiótica preoperatoria mostraron relación con la infección. En cambio, el tipo de herida influyó: las clasificadas como limpia-contaminada (54,2% vs. 4,2%) y sucia-infectada (45,8% vs. 25,4%) presentaron asociaciones altamente significativas ($p=0,0001$ y $p=0,0061$). El 69,4% de los pacientes con hospitalización preoperatoria de un día desarrolló infección. Más de la mitad (52,8%) de las infecciones apareció en los primeros cuatro días tras la cirugía, el 94,4% sobre la superficie de la incisión y el 54,2% en pacientes diabéticos. Estos hallazgos aportan datos a la epidemiología local y confirman que la frecuencia y variabilidad de los factores de riesgo dependen tanto del perfil del paciente como del tipo de herida, resultados comparables a los descritos internacionalmente.

Palabras clave: Infección; cirugía; miembros inferiores; heridas; postoperatorio; factores predisponentes.

Abstract

Postoperative wound infections in the lower extremities represent a significant complication in hospital care, with few records in Ecuador. To determine risk factors in adult patients with postoperative wound infections in the lower extremities, a prospective, cross-sectional study with a descriptive, non-experimental design was conducted. 190 adult patients treated in the Surgery Department of a general hospital in Quito, who signed informed consent, were included. Among patient-specific factors, those over 65 years of age accounted for 61.1% of infections. Diabetes

mellitus was significantly associated with infections (54.2%), as was high blood pressure. Although 13.9% of those who used NSAIDs developed infections, no statistical association was found. It was notable that 38.9% of patients with blood glucose levels above 200 mg/dL developed infections, in contrast to those with normoglycemia. Regarding surgical variables, neither the number of limbs operated on nor preoperative antibiotic prophylaxis were associated with infection. However, wound type was influential: those classified as clean-contaminated (54.2% vs. 4.2%) and dirty-infected (45.8% vs. 25.4%) showed highly significant associations ($p=0.0001$ and $p=0.0061$). Infection occurred in 69.4% of patients with a one-day preoperative hospitalization. More than half (52.8%) of infections occurred within the first four days after surgery, 94.4% on the incision surface and 54.2% in diabetic patients. These findings contribute to local epidemiology and confirm that the frequency and variability of risk factors depend on both the patient profile and the type of wound, results comparable to those reported internationally.

Keywords: Infection; surgery; lower limbs; wounds; postoperative; predisposing factors.

Resumo

Infecções de feridas pós-operatórias em extremidades inferiores representam uma complicação significativa no atendimento hospitalar, com poucos registros no Equador. Para determinar os fatores de risco em pacientes adultos com infecções de feridas pós-operatórias em extremidades inferiores, foi conduzido um estudo prospectivo, transversal, com delineamento descritivo e não experimental. Foram incluídos 190 pacientes adultos tratados no Departamento de Cirurgia de um hospital geral em Quito, que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Entre os fatores específicos do paciente, aqueles com mais de 65 anos de idade representaram 61,1% das infecções. Diabetes mellitus foi significativamente associado a infecções (54,2%), assim como hipertensão arterial. Embora 13,9% daqueles que usaram AINEs tenham desenvolvido infecções, nenhuma associação estatística foi encontrada. Foi notável que 38,9% dos pacientes com níveis de glicemia acima de 200 mg/dL desenvolveram infecções, em contraste com aqueles com normoglicemia. Em relação às variáveis cirúrgicas, nem o número de membros operados nem a profilaxia antibiótica pré-operatória foram associados à infecção. Entretanto, o tipo de ferida foi influente: aquelas classificadas como limpas-contaminadas (54,2% vs. 4,2%) e sujas-infectadas (45,8% vs. 25,4%) apresentaram associações altamente significativas ($p=0,0001$ e $p=0,0061$). Infecção ocorreu em 69,4% dos pacientes com internação pré-operatória de um dia. Mais da metade

(52,8%) das infecções ocorreu nos primeiros quatro dias após a cirurgia, 94,4% na superfície da incisão e 54,2% em pacientes diabéticos. Esses achados contribuem para a epidemiologia local e confirmam que a frequência e a variabilidade dos fatores de risco dependem tanto do perfil do paciente quanto do tipo de ferida, resultados comparáveis aos relatados internacionalmente.

Palavras-chave: Infecção; cirurgia; membros inferiores; feridas; pós-operatório; fatores predisponentes.

Introducción

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) constituye una de las complicaciones postoperatorias más frecuentes, aumentando la morbilidad, la estancia hospitalaria y los costos sanitarios a nivel mundial. Se estima que entre el 2 y el 5% de los pacientes sometidos a cirugía desarrollan una ISQ, incidencia que puede elevarse hasta un 30% según el tipo de procedimiento y las características del paciente. Algunas de las preocupaciones globales más importantes relacionadas con las ISQ incluyen la resistencia a los antibióticos (RAM) y la contaminación del instrumental quirúrgico, especialmente en entornos con recursos limitados. Los pacientes con traumatismos, especialmente aquellos sometidos a procedimientos de emergencia o con fracturas expuestas, presentan un mayor riesgo de ISQ debido a la gravedad de sus lesiones y a un mayor riesgo de contaminación. Estos hallazgos subrayan la importancia de las medidas preventivas, como las intervenciones preoperatorias adecuadas, las técnicas asépticas estrictas y la profilaxis antibiótica adecuada, para reducir la incidencia de ISQ y mejorar la evolución de los pacientes; sin embargo las ISQ persisten como una preocupación importante dentro del ámbito de las infecciones nosocomiales (1).

Diversos factores predisponentes se han asociado al riesgo de ISQ, entre ellos la edad avanzada, la comorbilidad (diabetes, obesidad), la duración prolongada de la intervención, el tipo de herida (contaminada o sucia) y la técnica de cierre quirúrgico. La literatura ratifica además la importancia de las condiciones preoperatorias, entre ellas, la malnutrición, hiperglucemia, estado de inmunosupresión, entre otras; y de las prácticas intraoperatorias como la asepsia, control de la temperatura y profilaxis antibiótica adecuada, como determinantes en la génesis de la infección (2).

Las ISQ contribuyen significativamente a las tasas de morbilidad y mortalidad posoperatorias, y los datos actuales revelan que son responsables de más de 2 millones de infecciones nosocomiales en Estados Unidos (3). Las ISQ son, además, una complicación importante, lo que contribuye a un

aumento de la morbilidad, estancias hospitalarias prolongadas y mayores costos de atención médica (4). De manera complementaria, un análisis multicéntrico demostró variaciones en la incidencia de ISQ según el entorno sanitario y los protocolos de prevención, enfatizando la necesidad de investigaciones locales que evalúen las particularidades de cada cohorte (5).

Teo y col. (6) en su estudio sobre ISQ después de una artroplastia total de rodilla primaria (ATR) se asocia con una mayor duración de la cirugía, se plantearon el objetivo de informar la incidencia de la ISQ e identificar posibles factores de riesgo en 905 pacientes sometidos a ATR. La tasa de infección general fue del 1,10%. No encontraron diferencias significativas en la demografía y comorbilidades entre los que desarrollaron infección después de la ATR y los que no. Se informa que el riesgo de infección en la ATR se asoció significativamente con una duración quirúrgica más prolongada.

Carvalho y col. (7), al estimar la incidencia de ISQ en cirugías generales de un hospital brasileño e identificar los factores de riesgo y los microorganismos prevalentes, encontraron una incidencia de ISQ de 3,4% y los factores de riesgo asociados fueron tiempo de internación preoperatorio mayor a 24 horas, tiempo de duración de la cirugía, en horas, potencial de contaminación de la herida de la operación clasificada como contaminada, contaminada e infectada; asimismo, el índice de la ASA II, III y IV/V. También McArdle y col. (8), publicaron un estudio sobre el impacto del pH de la herida cuando se aplica a aislamientos bacterianos presentes en heridas comunes de pies y tobillos. Describen que las ISQ se encuentran entre las complicaciones más problemáticas de la diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) y de las posteriores a una cirugía de pie y tobillo.

Li y col. (9) analizaron retrospectivamente a 650 pacientes con osteoartritis sometidos a artroplastia total de rodilla unilateral para identificar factores de riesgo de ISQ post-TKA. El análisis univariado apuntó como predictores la edad avanzada, el índice de masa corporal (IMC) elevado, la DMT2, el uso crónico de corticosteroides y la clasificación de la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA). La regresión multivariada confirmó la edad, el IMC, el tabaquismo y la DMT2 como riesgos independientes y añadió la clasificación ASA, la duración de la cirugía y la hemorragia intraoperatoria como factores relevantes. Estos autores promueven evaluaciones preoperatorias exhaustivas y cuidados posoperatorios dirigidos a estos componentes modificables para disminuir la incidencia de ISQ y optimizar la recuperación.

En el contexto ecuatoriano, los datos sobre ISQ en heridas de miembros inferiores son escasos. En un estudio prospectivo previo, de este equipo de investigación, en un hospital general de Quito se

reportó una prevalencia de 37,9% en pacientes adultos intervenidos de cirugías de extremidad inferior, identificando algunos factores de riesgo significativos (10). Ante esta brecha de conocimiento, el presente estudio analiza una cohorte de pacientes ecuatorianos operados de heridas de miembros inferiores, con el objetivo de determinar los factores de riesgo asociados a infecciones postquirúrgicas y sentar las bases para estrategias de prevención ajustadas a la realidad local.

Metodología

Tipo y diseño de investigación

Se realizó un estudio de diseño descriptivo-no experimental, prospectivo, de tipo transversal (11).

Población y muestra

La población estuvo conformada por 375 pacientes sometidos a cirugías de miembros inferiores, en el Servicios de Cirugía General, Traumatología y Cirugía Vascular del Hospital General “Dr. Enrique Garcés” de Quito-Ecuador. De este total, se calculó la muestra, utilizando la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza de 95% y un error máximo permisible de 5%, asegurando la representatividad de la muestra; de allí se derivó una muestra de 190 pacientes sometidos a cirugía de miembros inferiores entre abril de 2019 a diciembre 2020 que cumplieron con los criterios de selección del estudio. Asimismo, la selección de la muestra se realizó por el procedimiento de azar simple (12).

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Se seleccionaron sin distinción de sexo, etnia o procedencia pacientes adultos mayores de 18 años, sometidos a cirugía de miembros inferiores atendidos en el servicio de cirugía del hospital general, que presentaron o no infección postquirúrgica y pacientes que cumplieron con el protocolo de control y seguimiento postquirúrgico.

Criterios de Exclusión

Se excluyeron pacientes fuera del rango de edad de interés, inmunocomprometidos, con procesos oncogénicos o con enfermedades de base y/o comorbilidades que impidan el uso de criterio propio, o decisión voluntaria en el estudio o que manifestaron no querer ser parte de la investigación.

Instrumento y técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de información fue la observación de la herida y a cada paciente que fue sometido a cirugía, se realizó el llenado de la ficha epidemiológica a partir de la historia clínica del paciente, una vez aplicado el consentimiento informado, lo que permitió obtener información sobre la sintomatología clínica, comorbilidad o enfermedades de base y antecedentes demográficos de edad, etnia, género.

Consideraciones éticas

En la fase preanalítica, se tramitaron las autorizaciones para aprobación ante los entes respectivos, cumpliendo con las pautas de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales del Ecuador (13). También se cumplieron con las consideraciones pertinentes, al dar cumplimiento de las normativas bioéticas nacionales e internacionales para la investigación en seres humanos estipuladas en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (14) y del código de ética del Ministerio de Salud Pública de Ecuador (15), sometiendo el proyecto a la consideración para su aprobación ante un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), autorizado por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (16).

Previo al inicio de la ejecución se socializó el proyecto aprobado ante las instituciones participantes. A los pacientes se les explicó el propósito, los objetivos, los beneficios y los riesgos de la evaluación y se les solicitó la firma de un consentimiento informado, evidenciándose de esta manera, su participación voluntaria y resguardándose en todo momento su identidad y resultados obtenidos, asegurándose, asimismo, la confidencialidad de los datos.

Categorización de los pacientes sometidos a cirugía

Los pacientes quirúrgicos a ser incluidos en el estudio atendieron a los criterios establecidos por el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC) cuya admisión y alta fueron realizados en días diferentes en el calendario; aquellos con una única entrada en la sala de cirugía y donde el cirujano hace por lo menos una incisión en la piel o membrana mucosa incluyendo métodos laparoscópicos, además del cierre de la incisión antes del paciente dejar la sala de cirugía (17).

La categorización de la ISQ tuvo como base la ausencia y la presencia de la infección, pudiendo esta ser una incisión, superficial o profunda y órganos y espacios. Como variables independientes fueron considerados los factores de riesgo a la ISQ, aquellos cuya presencia está asociada a una mayor probabilidad de que una infección se desarrolle: Edad, potencial de contaminación de la

herida quirúrgica (limpia, potencialmente contaminada, contaminada e infectada); condiciones clínicas del paciente en el pre-operatorio, tiempo de internación preoperatorio. Se realizó seguimiento de los pacientes desde el postoperatorio, durante la hospitalización y a los 7 y 15 días del alta en consulta externa para observar en quienes se desarrollaba ISQ. Solo los pacientes que completaron las consultas de seguimiento, se incluyeron en el estudio.

Cumplimiento de protocolos de asepsia y antisepsia y medidas de bioseguridad

Para verificar el cumplimiento de protocolos y medidas de bioseguridad se aplicó la lista de verificación de la seguridad de la cirugía del MSP y protocolos de preparación de pacientes quirúrgicos de la institución.

Análisis estadístico

El análisis de los resultados se realizó mediante estadística descriptiva, donde se expresaron en valores porcentuales de frecuencias relativas y absolutas para variables cualitativas o en promedios más o menos las desviaciones estándar ($\bar{x} \pm DE$) para variables cuantitativas como la edad. Fueron, asimismo, tabulados y analizados mediante el uso de pruebas estadísticas apropiadas en el programa Graph Pad Prism 8.0®. La asociación de las variables o estadística inferencial, fue analizada por la prueba del Ji-cuadrado, con test exacto de Fisher, según correspondiera considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Resultados

Los indicadores demográficos de la muestra analizada de 190 pacientes adultos sometidos a cirugía de miembros inferiores durante el periodo del estudio, demostraron que se encontraba en el rango de 36 a 97 años ($\bar{x} \pm DE$: 64 ± 12 años), con una frecuencia del sexo masculino de 60,5% y 39,5% del sexo femenino. La mayoría ($p < 0,05$) con el 62,6% eran de raza mestiza, seguida de 21,6% de raza indígena, mientras que otras etnias representaron el 15,79%. En este grupo de pacientes se observó un porcentaje del 37,9% con ISQ, como previamente se había descrito (10).

Se establecieron los factores de riesgo asociados a las ISQ en los pacientes intervenidos bajo estudio, encontrándose que, en relación a los factores inherentes al paciente, el rango de edad, con mayor presencia de ISQ estadísticamente significativa ($p < 0,0049$) en el grupo de pacientes mayores de 65 años, con un 61,1% al comparar con el grupo de pacientes de la misma edad sin infección. En cuanto a los hábitos de los pacientes, ni el tabaquismo, ni el alcoholismo que se

presentaron en el 52,8% y 43,1% de los pacientes con infecciones, estuvieron asociados a la presencia de infección; sin embargo, se encontró una asociación entre la presencia de infección y el consumo de sustancias estupefacientes en el 18,1% de estos pacientes ($p < 0,0015$).

En cuanto a las comorbilidades, fue la DMT2 con un 54,2% significativamente asociada a la presencia de infección ($p = 0,0066$); también la hipertensión arterial junto a la diabetes ($p = 0,0003$).

Un reducido número de pacientes que usaron AINEs, presentaron infecciones postquirúrgicas (13,9%), pero no se encontró asociado a la presencia de infección. El 38,9% de los pacientes que tenían la glucemia elevada ($>200\text{mg/dL}$), también presentaron ISQ ($p = 0,0037$), al comparar con aquellos pacientes sin infección (Tabla 1).

Tabla 1. Factores de riesgo inherentes al paciente asociados a las infecciones de las heridas postquirúrgicas en miembros inferiores de pacientes adultos intervenidos en un hospital general en Ecuador. Período 2019-2020

Factores evaluados	Con infección		Sin infección		χ^2 p
	n	%	n	%	
Edad (años)					
36 a 50	9	12,5	16	13,5	NS
51 a 65	19	26,3	56	47,5	NS
≥ 65	44*	61,1	46	39,0	0,0049
Tabaquismo					
Si	38	52,8	51	43,2	NS
No	34	47,2	67	56,8	NS
Alcoholismo					
Si	31	43,1	63	53,4	NS
No	41	56,9	55	46,6	NS
Consumo de sustancias estupefacientes					
Si	13*	18,1	4	3,4	0,0015
No	59	81,9	114	96,6	NS
Comorbilidades					
DMT2	39*	54,2	40	33,9	0,0066
HTA + DMT2	19*	26,4	10	8,5	0,0003
Insuficiencia venosa	8	11,1	36	30,5	NS
Erisipela	6	8,3	19	16,1	NS

Sin comorbilidad	0	0,0	13	11,0	NS
Terapia con AINEs					
Si	10	13,9	14	10	NS
No	62	86,1	121	90	NS
Glucemia en control consulta externa 7 y 15 días					
> 200mg/dL	28*	38,9	22	18,6	0,0037
< 200mg/dL	44	61,1	96	81,4	NS

Fuente: Ficha clínica epidemiológica. DMT2 = Diabetes Mellitus tipo 2; HTA + DMT2 = Hipertensión arterial y Diabetes Mellitus. AINEs= Antiinflamatorios no esteroides

Al evaluar la asociación de los factores de riesgo inherentes a la cirugía en estos pacientes, se observó que la cantidad de miembros intervenidos ni la profilaxis con antibioticoterapia preoperatoria no estuvieron asociados a la presencia de infección; mientras que el tipo de herida quirúrgica limpia contaminada (54,2% vs. 4,2%) y sucia infectada (45,8% vs. 25,4%) se encontraron altamente asociadas ($p=0,0001$ y $p=0,0061$, respectivamente) a la ISQ en estos pacientes. De igual forma los pacientes que tuvieron un tiempo de hospitalización preoperatoria de 1 día (69,4%) se asociaron significativamente a la presencia de ISQ ($p=0,0017$), similar a los pacientes con un tiempo de hospitalización postoperatoria de 1 a 3 días (72,2%) mientras que los pacientes sin infección con 1 a 3 días de hospitalización postoperatoria al compararlos en ambos casos a los pacientes sin infección (Tabla 2).

Tabla 2. Factores de riesgo inherentes a la cirugía asociados a las infecciones de las heridas postquirúrgicas en miembros inferiores de pacientes adultos intervenidos en un hospital general en Ecuador. Período 2019-2020

Indicadores	<u>Con infección</u>		<u>Sin infección</u>		χ^2 p
	n	%	n	%	
Cantidad de miembros inferiores intervenidos quirúrgicamente					
1	66	91,7	118	100	NS
2	6	8,3	0	-	NS
Tipo de herida quirúrgica					

Limpia	0	-	83	70,3	NS
Limpia contaminada	39*	54,2	5	4,2	0,000
Sucia infectada	33*	45,8	30	25,4	0,006
Tiempo de hospitalización preoperatorio					
Menos de 12 horas	18	25,0	62	52,5	NS
1 día	50*	69,4	53	44,9	0,001
2 días	4	5,6	3	2,5	NS
Tiempo de hospitalización post operatorio					
1 a 3 días	52*	72,2	57	48,3	0,002
≥ 4 días	20	27,8	61	51,7	NS
Profilaxis con antibioticoterapia preoperatoria					
Si	72	100	118	100	NS
No	0	-	0	-	

Fuente: Ficha epidemiológica

Discusión

En Ecuador, las heridas postquirúrgicas representan un problema médico significativo. Sin embargo, los esfuerzos institucionales para recopilar y analizar datos específicos sobre su incidencia y prevalencia en la población son limitados. Estudios previos y datos epidemiológicos indican la existencia de diversos factores exógenos y endógenos que afectan esta problemática. Por lo tanto, es crucial impulsar investigaciones más detalladas para identificar los factores que influyen en mayor medida en la curación de las heridas postquirúrgicas (19). Esta investigación se realizó con la finalidad de determinar los factores de riesgo asociados infecciones postquirúrgicas de heridas en miembros inferiores y sus factores de riesgo en el Servicio de Cirugía II del Hospital General “Dr. Enrique Garcés” en Quito-Ecuador.

A este respecto, se evidenció en este grupo de pacientes adultos, en relación a los factores inherentes al paciente, que el rango de edad, con mayor presencia de ISQ fue en el grupo de pacientes mayores de 65 años, con un 61,1%. En cuanto a los hábitos de los pacientes, se encontró una asociación entre la presencia de infección y el consumo de sustancias estupefacientes en el

18,1% de estos pacientes. En cuanto a las comorbilidades, fue la DMT2 con un 54,2% significativamente asociada a la presencia de infección y también junto a la hipertensión arterial. Un reducido número de pacientes que usaron AINEs, presentaron infecciones postquirúrgicas (13,9%), pero no se encontró asociado a la presencia de infección. El 38,9% de los pacientes que tenían la glucemia elevada (>200mg/dL), también presentaron ISQ, al comparar con aquellos pacientes sin infección.

La asociación de los factores de riesgo inherentes a la cirugía en estos pacientes, evidenció que ni la cantidad de miembros intervenidos, ni la profilaxis con antibiotioterapia preoperatoria estuvieron asociados a la presencia de infección; mientras que el tipo de herida quirúrgica limpia contaminada (54,2% vs. 4,2%) y sucia infectada (45,8% vs. 25,4%) se encontraron altamente asociadas a la ISQ en estos pacientes. De igual forma los pacientes que tuvieron un tiempo de hospitalización preoperatoria de 1 día (69,4%) se asociaron significativamente a la presencia de ISQ.

Los cuidados postoperatorios individualizados y de alta calidad para prevenir complicaciones en la cicatrización de heridas deben considerar factores internos como la edad, el estado nutricional y las comorbilidades y, como factores externos los relacionados con la higiene preoperatoria y las técnicas quirúrgicas (20). En la caracterización de la población de este estudio se evidenció que el rango de edad de los pacientes fue de 36 a 97 años, con predominio significativo ISQ en el sexo masculino (60,5%) y en los mayores de 65 años (61,1%). Esto se corresponde con el estudio de Bonilla y col. (19) en un grupo de 60 pacientes ecuatorianos con herida posquirúrgica, al evaluar la influencia de algunos factores endógenos en la curación de heridas y en la recuperación postquirúrgica en pacientes atendidos en hospitales públicos y clínicas privadas del norte de Quito, donde encontró que los hombres presentan una mayor incidencia de infecciones (51,9%) en comparación con las mujeres (41,4%); sin embargo, en cuanto a la edad la frecuencia de infección extendida se observó homogéneamente en todos los grupos de adultos evaluados, aunque hubo una tendencia en los mayores de 60 años.

En contraste a este estudio, Zhunio y col. (21), en su investigación sobre factores asociados a las ISQ en hospitales ecuatorianos realizado en el mismo año de inicio de la presente investigación, demostraron que la población en un rango etario de 18 a 94 años, hubo un predominio del sexo femenino con 55,2%, pero en otros tipos de cirugía, como la apendicetomía y cirugía laparoscópica de vesícula y en su gran mayoría por emergencia y no electiva. En este estudio la mayoría fueron

cirugías electivas, no contándose con los datos del tipo y técnica de la cirugía, lo que pudiera considerarse una limitación; sin embargo, dado los escasos datos en cuanto a las ISQ en cirugías de miembros inferiores en muestras representativas, el presente es un hallazgo inédito que sienta las bases a futuras investigaciones en este campo.

En el presente estudio los factores de riesgo para infecciones postquirúrgicas de las heridas de miembros inferiores reconocidos en los pacientes intervenidos, mientras que, en el estudio de Romero y Placencia (22), en la ciudad de Babahoyo, al determinar la relación entre factores de riesgo e incidencia de ISQ en una población en un rango de 16 a 80 años, observaron que se presentó infección en el 20% de los pacientes que tuvieron desnutrición y neoplasias. El tiempo quirúrgico mayor a 3 horas y el uso de drenes se asociaron con ISQ y la tasa de incidencia de ISQ fue de 4,1%.

La ISQ es una complicación importante de la derivación de extremidades inferiores (BMI) y su tasa varía considerablemente en la literatura médica, oscilando entre el 4% y el 31%. La estancia hospitalaria prolongada se ha relacionado con la aparición de ISQ en diversas disciplinas quirúrgicas (23, 24). Stewart y col. (25), en el estudio sobre asociación entre la duración de la estancia hospitalaria preoperatoria y la ISQ después de un bypass de extremidades inferiores por isquemia crónica que amenaza las extremidades en 17.883 procedimientos, concluyeron que muchos factores, como las comorbilidades preoperatorias y la complejidad operatoria, covarían con la duración de la estancia hospitalaria preoperatoria como factores de riesgo de ISQ. Sin embargo, al emparejar a los pacientes según las comorbilidades y los factores que predecirían la complejidad clínica general, la estancia preoperatoria sigue siendo importante para predecir la ISQ. Asimismo, similar a la presente investigación, Li y col. (9), en su estudio retrospectivo en una cohorte de 650 pacientes ancianos en China que se sometieron a una artroplastia total de rodilla unilateral, destacaron la edad, el IMC, la prevalencia de DMT2, el consumo crónico de corticosteroides y la clasificación del estado físico de la ASA, como predictores notables de las ISQ en esta población. En el estudio de Danilkowicz y col. (26), encontraron evidencia sobre las ISQ y complicaciones en la población de edad avanzada de 60-65 años y las fracturas de tobillo como lesiones ortopédicas comunes con tasas de complicaciones de fijación de hasta el 40%.

Esta investigación buscó no solo establecer la frecuencia de las ISQ sino delinear los factores de riesgo asociados con las ISQ posteriores a cirugías de miembros inferiores en pacientes adultos. Esta búsqueda permitió evidenciar un 37,9% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente con

infección de la herida (10); y en este estudio describimos los factores de riesgo previamente mencionados, constituyéndose en uno de los primeros reportes en la zona en este tipo de intervenciones y los cuales evidencian una frecuencia alta y una variabilidad dependiente probablemente del paciente y el tipo de cirugía.

En relación a los factores de riesgo inherentes a la cirugía asociados a las ISQ de heridas postquirúrgicas de miembros inferiores, la variable tipo de herida quirúrgica (clasificada como limpia, limpia-contaminada, o sucia/infectada), el tiempo de hospitalización preoperatoria de 1 día y de posoperatorio de 1 a 3 días fueron los factores asociados en casi todos los casos con ISQ. Aquellas cirugías como limpias-contaminadas y sucias/infectadas mostraron un aumento significativo del 54,2% y 45,8%, respectivamente, en la posibilidad de desarrollar ISQ en comparación con los pacientes sin infección que en su mayoría tenían heridas limpias (70,3%). El tipo de herida se ha reportado como un factor de riesgo asociado a ISQ (27).

Las ISQ se encuentran entre las infecciones asociadas a la atención médica más comunes y más costosas y resultan en una carga psicosocial y financiera significativa tanto para los pacientes como para el sistema de atención médica. Se ha informado, además, que representan el 31% de todas las enfermedades adquiridas en el hospital y son la infección nosocomial más común (28); y que la cirugía de pie y tobillo tiene infecciones postquirúrgicas más altas que el promedio en comparación con otras subespecialidades ortopédicas (29), siendo la ISQ una de las complicaciones más problemáticas después de este tipo de cirugía (30).

La ISQ posterior a la cirugía de pie y tobillo puede llevar a consecuencias graves, incluidos problemas relacionados con la unión ósea y disfunción articular. Además, se ha demostrado que la presencia de complicaciones de la diabetes y la presencia de neuropatía en pacientes sin diabetes aumenta aún más el riesgo de ISQ en comparación con los riesgos para pacientes con o sin diabetes y/o neuropatía. A este respecto, Wukich y col. (31), informaron un riesgo 7,25 veces mayor de ISQ en pacientes con diabetes complicada en comparación con pacientes sin diabetes. Las infecciones en el sitio de inserción de clavos también son una complicación bien documentada de la fijación externa para la corrección de la deformidad de Charcot en pacientes hospitalizados con diabetes, con tasas de infección de hasta el 40% (Finkler y col., 2015).

Díaz y DeJesus (33), describen que las personas con DMT2 tienen mayor probabilidad de requerir cirugía ortopédica y un mayor riesgo de desarrollar complicaciones postoperatorias. Reconocer el impacto de la diabetes en la salud musculoesquelética brinda la oportunidad de capacitar a los

profesionales de la salud para estandarizar el abordaje perioperatorio de las personas con diabetes. Las complicaciones que surgen luego de una cirugía constituyen un reto para el personal de salud y en ocasiones son impredecibles; se establecen de forma relativamente súbita y pueden evolucionar con rapidez hacia la muerte (34).

Una de las limitaciones de este estudio fue el no poder contar con el perfil microbiológico encontrado entre los pacientes que desarrollaron ISQ; sin embargo, está descrito que bacterias multidrogasistentes son aisladas de ambientes hospitalarios y están seriamente implicadas en las ISQ. Se recomienda en estudios posteriores incluir estos datos. No obstante, esta investigación aporta a la epidemiología local y en conclusión, dentro de los factores de riesgo fue evidente que existe una frecuencia alta y una variabilidad dependiente probablemente del paciente y el tipo de cirugía, comparables con los descritos a nivel mundial, destacándose el rango de edad de mayores de 40 años incrementado en adultos mayores, la DMT2 como principal comorbilidad con las consecuentes hiperglucemias y en menor proporción hábitos de consumo de sustancias estupefacientes, el tiempo de hospitalización preoperatorio mayor a 1 día y de hospitalización postoperatorio de hasta 3 días.

Las infecciones post operatorias continúan agravando el estado del paciente intervenido quirúrgicamente, y a pesar de los intentos por combatirla, hasta hoy permanecen; por tanto, sobre esa base resulta sumamente importante dar continuidad a investigaciones como la presente para conocer con precisión los factores de riesgo, lo que unido a todas las acciones acertadas por parte del equipo de cirugía y de las instituciones hospitalarias para modificarlos, tal vez será posible no erradicarlos, pero sí disminuirlos sustancialmente, así como promover en el país estudios microbiológicos en los pacientes con ISQ que permitan conocer el perfil de resistencia antimicrobiana de las bacterias implicadas en dichas infecciones.

Referencias

1. Rezaei AR, Zienkiewicz D, Rezaei AR. Surgical site infections: a comprehensive review. *J Trauma Inj.* 2025; 38(2):71-81. doi: 10.20408/jti.2025.0019. PMID: 40571954; PMCID: PMC12229807.
2. Bucataru A, Balasoiu M, Ghenea AE, Zlatian OM, Vulcanescu DD, Horhat FG, Bagiu IC, Sorop VB, Sorop MI, Oprisoni A, Boeriu E, Mogoanta SS. Factors Contributing to Surgical Site Infections: A Comprehensive Systematic Review of Etiology and Risk Factors. *Clin*

- Pract. 2023 Dec 28;14(1):52-68. doi: 10.3390/clinpract14010006. PMID: 38248430; PMCID: PMC10801486.
3. Zabaglo M, Leslie SW, Sharman T. Infecciones de heridas posoperatorias. En: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560533/>
 4. Yang B, Guo X, Qi K, Sun S. Association of Perioperative Nursing Care with Incidence of Surgical Site Infections and Short-Term Outcomes in Primary Liver Cancer Patients: A Retrospective Comparison with Standard Care. *Ther Clin Risk Manag.* 2025; 21:355-365. doi: 10.2147/TCRM.S512226. PMID: 40123750; PMCID: PMC11928324.
 5. Rodríguez Nájera GF, Camacho Barquero FA, Umaña Bermúdez CA. Factores de riesgo y prevención de infecciones del sitio quirúrgico. *Rev Med Sinerg.* 2020; 5(4): e444. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i4.444>
 6. Teo BJX, Yeo W, Chong HC, Tan AHC. Surgical site infection after primary total knee arthroplasty is associated with a longer duration of surgery. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2019; 27(1):2309499019831607. doi: 10.1177/2309499019831607. PMID: 30010488.
 7. Carvalho RLR, Campos CC, Franco LMC, Rocha AM, Ercole FF. Incidence and risk factors for surgical site infection in general surgeries. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2017; 25: e2848. doi: 10.1590/1518-8345.1502.2848. PMID: 29211190; PMCID: PMC5738868.
 8. McArdle C, Coyle S, Santos D. The impact of wound pH on the antibacterial properties of Medical Grade Honey when applied to bacterial isolates present in common foot and ankle wounds. An in vitro study. *J Foot Ankle Res.* 2023;16(1):66. doi: 10.1186/s13047-023-00653-9. PMID: 37784205; PMCID: PMC10544608.
 9. Li H, Li Y, Wang D, Huang Q, Liu D. Evaluation of risk factors for surgical site infections in osteoarthritis patients undergoing total knee arthroplasty. *Int Wound J.* 2024; 21(3): e14521. doi: 10.1111/iwj.14521.
 10. Vásconez Correa MS, Valero Cedeño NJ. Infecciones postquirúrgicas de heridas en miembros inferiores en pacientes adultos atendidos en un hospital general de Quito-Ecuador. *Enferm Investig.* 2022; 7(3):29-35. <https://doi.org/10.31243/ei.uta.v7i3.1680.2022>

11. Haro Sarango A, Chisag Pallmay E, Ruiz Sarzosa J, Caicedo Pozo J. Tipos y clasificación de las investigaciones. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias*. 2024; 5(2): 956–966. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>
12. Fernández- Matías R. El Cálculo del Tamaño Muestral en Ciencias de la Salud: Recomendaciones y Guía Práctica. *MOVE*. 2023;5(1):481-503. Disponible en: <https://publicaciones.lasallecampus.es/index.php/MOVE/article/view/915>
13. Asamblea Nacional del Ecuador. Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. 2021. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
14. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en seres humanos. 2020. Disponible en <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
15. Ministerio de Salud Pública (MSP). (2013). Código de Ética. Ecuador. Disponible en: http://instituciones.msp.gob.ec/somosalud/images/documentos/guia/Doc_Codigo_Etica.pdf
16. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Reglamento sustitutivo del reglamento para la aprobación y seguimiento de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS). Acuerdo Ministerial 00005-2022. Quinto Suplemento N° 118 - Registro Oficial. Disponible en: <https://ceish.itsup.edu.ec/acuerdo.php>
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance Definitions for Specific Types of Infections. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2014. Disponible en: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscno sinfdef_current.pdf
18. Sierra Bravo R. Técnicas de investigación social (11.a ed.). 1998. Paraninfo. https://significanteotro.files.wordpress.com/2017/08/docslide-com-br_tecnicas-de-investigacion-social-r-sierra-bravo.pdf
19. Bonilla Arotingo M, Andrade Rodríguez AE, Quenguan Nastar CD. Manejo integral de herida post quirúrgica en pacientes de Centros de Atención de Salud en Quito - Ecuador. 2024. *Conecta Libertad*. 2024; 8(3):62-73. Disponible en: <https://revistaitsl.itlibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/405>

20. Mendieta E, Minchala R. Revisión bibliográfica: Cuidados y complicaciones postquirúrgicas mediatas y tardías en adultos. *RevMed HJCA* 2018; 10(3): 235 - 241. <http://dx.doi.org/10.14410/2018.10.3.rb.38>
21. Zhunio Bermeo FI, Urgiles Barahona CE, Vizuela Carpio JF, de la Nube Pacheco L, Ochoa Mendieta DM, Morocho Chuico PA. Factores asociados a las infecciones en el sitio quirúrgico en Hospitales Ecuatorianos. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2019; 38(6):804-808. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964142022>
22. Romero Ramírez H, Placencia Medina M. Factores de riesgo e incidencia de infección del sitio quirúrgico. Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Babahoyo, Ecuador, 2015. *Medicina*. 2019; 20(3): 110-117. <https://doi.org/10.23878/medicina.v20i3.1077>.
23. Vásconez Correa MS, Reyes-Rueda EY, García-Maldonado JA. Infecciones post quirúrgicas: Análisis a un problema permanente. *Polo del Conocimiento*. 2019; 4 (10): 241-257. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164391>
24. Vásconez Correa MS, Reyes-Rueda EY, García-Maldonado JA. Manejo de sitio quirúrgico como riesgo de infección de heridas en pacientes hospitalizados. *Polo del Conocimiento*. 2019; 4(10):162-196. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164395>
25. Stewart LM, Spangler EL, Sutzko DC, Pearce BJ, McFarland GE, Passman MA, et al. The association between preoperative length of stay and surgical site infection after lower extremity bypass for chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg*. 2021; 73(4):1340-1349.e2. doi: 10.1016/j.jvs.2020.08.037. PMID: 32889070.
26. Danilkowicz RM, Grimm NL, Kim J, O'Donnell JA, Allen NB, Adams SB. Increasing age and modifiable comorbidities are associated with short-term complications after open reduction and internal fixation of ankle fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2022; 32(1):113-119. doi: 10.1007/s00590-021-02927-z. PMID: 33759030.
27. Esposito S, Bassetti M, Concia E, De Simone G, De Rosa FG, Grossi P, et al; Italian Society of Infectious and Tropical Diseases. Diagnosis and management of skin and soft-tissue infections (SSTI). A literature review and consensus statement: an update. *J Chemother*. 2017; 29(4):197-214. doi: 10.1080/1120009X.2017.1311398. PMID: 28378613.

28. Suryawanshi VR, Pawar A, Purandare B, Vijayvargiya N, Sancheti S, Philip S, Nagare P. Microbial Profile, Antimicrobial Susceptibility, and Prevalence of MDR/XDR Pathogens Causing Medical Device Associated Infections: A Single Center Study. *Indian J Crit Care Med.* 2024; 28(2):152-164. doi: 10.5005/jp-journals-10071-24623. PMID: 38323246; PMCID: PMC10839921.
29. Sanders FRK, Penning D, Backes M, Dingemans SA, van Dieren S, Eskes AM, et al. Wound infection following implant removal of foot, ankle, lower leg or patella; a protocol for a multicenter randomized controlled trial investigating the (cost-) effectiveness of 2 g of prophylactic cefazolin compared to placebo (WIFI-2 trial). *BMC Surg.* 2021; 21(1):69. doi: 10.1186/s12893-020-01024-y. PMID: 33522909; PMCID: PMC7849087.
30. Adamson P, Peters W, Janney C, Panchbhavi V. The safety of foot and ankle procedures at an ambulatory surgery center. *J Orthop.* 2020; 21:203-206. doi: 10.1016/j.jor.2020.03.054. PMID: 32273657; PMCID: PMC7132088.
31. Wukich DK, Crim BE, Frykberg RG, Rosario BL. Neuropathy and poorly controlled diabetes increase the rate of surgical site infection after foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2014; 96(10):832-9. doi: 10.2106/JBJS.L.01302. PMID: 24875024; PMCID: PMC4018772.
32. Finkler ES, Kasia C, Kroin E, Davidson-Bell V, Schiff AP, Pinzur MS. Pin tract infection following correction of Charcot Foot with static circular fixation. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(11):1310-5. doi: 10.1177/1071100715593476. PMID: 26223236.
33. Diaz R, DeJesus J. Managing Patients Undergoing Orthopedic Surgery to Improve Glycemic Outcomes. *Curr Diab Rep.* 2022; 21(12):68. doi: 10.1007/s11892-021-01434-z. PMID: 34997363; PMCID: PMC8741266.
34. Cajamarca Chicaiza KM, Aimara Guaita LV, Sánchez Ocaña ME, Acosta Yansapanta EA, Llanos Gaibor JL. Revisión bibliográfica: Infección de herida quirúrgica: profilaxis y tratamiento. *LATAM.* 2023; 4(1):2583–2592. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.439x.php/lt/article/view/439>.