














Factores asociados a la infección del sitio quirúrgico en apendicectomías en un hospital regional

Factors associated with surgical site infection in appendectomies in a regional hospital

Jackeline Michelle Fonseca da Costa Brasil¹ , Ingrid Moura Bahia¹ , Alanda Mary Oliveira Barbosa¹ , Aline Maria Farias da Silva¹ , Maria Eduarda dos Santos Alves Fonseca¹ , Maria Luiza Sousa Simões¹ , Jéssica Thaís Barcyscyn¹ , Ana Beatriz de Souza Adachi¹ , Thainara Jordão Rezende¹ , Otávio Augusto Pinheiro Batista¹ , Henrique Marques Rodrigues¹ , Beatriz Coelho Brito¹ , Olinda Maria Higinia Gamarra Rojas^{1,2*} 

¹Universidad Privada del Este, Facultad de Ciencias Médicas, Ciudad del Este, Paraguay

²Hospital Regional de Ciudad del Este, Ciudad del Este, Alto Paraná, Paraguay

Cómo citar/How cite:

Fonseca da Costa Brasil JM, Moura Bahia I, Oliveira Barbosa AM, Farias da Silva AM, dos Santos Alves Fonseca ME, Sousa Simões ML, et al. Factores asociados a la infección del sitio quirúrgico en apendicectomías en un hospital regional. Rev. cient. cienc. salud. 2026; 8: e8963.
[10.53732/rccsalud/e8963](https://doi.org/10.53732/rccsalud/e8963)

Fecha de recepción:

26/12/2025

Fecha de revisión:

02/01/2026

Fecha de aceptación:

05/02/2026

Autor correspondiente:

Olinda Maria H. Gamarra Rojas

E-mail:

mariolyc91@hotmail.com

Editor responsable:

Margarita Samudio 

Universidad del Pacífico.

Dirección de Investigación.

Asunción, Paraguay

e-mail:

margarita.samudio@upacifico.edu.py

u.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

RESUMEN

Introducción. La apendicitis aguda es una de las emergencias quirúrgicas más frecuentes. A pesar de los avances técnicos, la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) persiste como una complicación prevalente que incrementa la morbimortalidad y los costos. **Objetivo.** Determinar la incidencia y los factores de riesgo pre e intraoperatorios asociados al desarrollo de ISQ en pacientes apendicectomizados y evaluar su impacto en la estancia hospitalaria. **Materiales y Método.** Estudio observacional de cohorte retrospectivo en 137 pacientes intervenidos de urgencia en el Hospital Regional de Ciudad del Este (2022-2025). Se analizaron variables demográficas, comorbilidades (diabetes, hipertensión), técnica quirúrgica y duración del procedimiento. Se empleó estadística no paramétrica (U de Mann-Whitney y de Fisher) con $p < 0.05$. **Resultados.** La incidencia global de ISQ fue del 5,8% ($n=8$). La diabetes mellitus se asoció clínicamente con un mayor riesgo de infección (40% vs 4,5%; $p = 0.061$). La duración media de la cirugía fue mayor en el grupo infectado (84,5 vs 64,5 min; $p = 0.068$). No se registraron infecciones en el grupo laparoscópico y el mixto, frente al 8,3% en cirugía abierta. La ISQ prolongó significativamente la estancia hospitalaria (mediana 4,0 vs 1,5 días; $p < 0.001$). **Conclusión.** La ISQ triplica la estancia hospitalaria. Si bien la incidencia global es aceptable, la diabetes y los tiempos quirúrgicos prolongados emergen como factores de riesgo críticos que requieren vigilancia estricta. La laparoscopia demostró ser una técnica segura con nula tasa de infección en esta cohorte.

Palabras clave: apendicectomía; infección del sitio quirúrgico; diabetes mellitus; laparoscopia; estancia hospitalaria

ABSTRACT

Introduction. Acute appendicitis is one of the most common surgical emergencies. Despite technical advances, Surgical Site Infection (SSI) remains a prevalent complication that increases morbidity, mortality, and costs. **Objective.** To determine the incidence and pre- and intraoperative risk factors associated with the development of SSI in patients undergoing appendectomy and to evaluate its impact on hospital stay. **Materials and Method.** A retrospective cohort observational study of 137 patients who underwent emergency surgery at the Regional Hospital of Ciudad del Este (2022-2025). Demographic variables, comorbidities (diabetes, hypertension), surgical technique, and duration of the procedure were analyzed. Non-parametric statistics (Mann-Whitney U and Fisher's exact test) were employed with $p < 0.05$. **Results.** The overall incidence of SSI was 5,8% ($n=8$). Diabetes mellitus was clinically associated with a higher risk of infection (40% vs 4,5%; $p = 0,061$). The mean duration of surgery was longer in the infected group (84,5 vs 64,5 min; $p = 0,068$). No infections were recorded in the laparoscopic and mixed groups, compared to 8.3% in open surgery. SSI significantly prolonged hospital stays (median 4,0 vs 1,5 days; $p < 0,001$). **Conclusion.** SSI triples the hospital stay. While the overall incidence is acceptable, diabetes and prolonged surgical times emerge as critical risk factors that require strict monitoring. Laparoscopy proved to be a safe technique with a zero-infection rate in this cohort.

Keywords: appendectomy; surgical site infection; diabetes mellitus; laparoscopy; hospital stay

INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda constituye una de las emergencias quirúrgicas de mayor prevalencia a nivel global⁽¹⁾, y aunque su tratamiento mediante apendicectomía ha alcanzado altos estándares de seguridad, las complicaciones postoperatorias siguen representando un desafío clínico significativo⁽²⁾. Entre ellas, la Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) es la complicación más frecuente, con un impacto directo en la morbilidad del paciente y en la eficiencia de los recursos sanitarios⁽³⁻⁵⁾.

La literatura científica reporta una amplia variabilidad en la incidencia de ISQ; se constata que las tasas de infección oscilan significativamente dependiendo del contexto económico y sanitario^(6,7). Algunos autores⁽⁸⁻¹⁰⁾ reportan que la incidencia puede variar entre el 5% y el 20% dependiendo de las condiciones operatorias y la adherencia a protocolos. Investigaciones más recientes, como las de Allegranzi y otros investigadores⁽¹¹⁻¹⁴⁾, sugieren que en entornos de recursos limitados la carga de infección es mayor debido a barreras en los protocolos de control.

Factores como la duración prolongada de la cirugía y la presencia de comorbilidades metabólicas, específicamente la diabetes mellitus, han sido identificados consistentemente como determinantes para el desarrollo de sepsis de la herida⁽¹⁵⁻¹⁸⁾. Asimismo, la técnica laparoscópica se ha consolidado como un factor protector frente a la ISQ en comparación con el abordaje abierto, ofreciendo ventajas significativas en la reducción de complicaciones infecciosas superficiales^(12,18).

Considerando que la infección del sitio quirúrgico puede triplicar la estancia hospitalaria y elevar los costos de atención⁽¹⁴⁾, es necesario actualizar los datos epidemiológicos locales. En el contexto nacional, estudios previos han reportado tasas variables de infección. Investigaciones realizadas en el Hospital General de Luque⁽²⁾ reportaron tasas de complicaciones infecciosas cercanas al 4,8% en apendicectomías laparoscópicas, en el Hospital Central del IPS⁽¹⁾ describen un 3,2% de complicaciones en cuadros de peritonitis generalizada. Por consiguiente, el objetivo de este estudio fue determinar la incidencia y los factores de riesgo pre e intraoperatorios asociados al desarrollo de ISQ en pacientes sometidos a apendicectomía en el Hospital Regional de Ciudad del Este, así como evaluar su impacto en la estancia hospitalaria.

MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo de cohorte. La investigación se desarrolló en el Servicio de Cirugía General del Hospital Regional de Ciudad del Este, abarcando procedimientos quirúrgicos realizados entre los años 2022 y 2025. La población de estudio incluyó a pacientes mayores de 18 años, intervenidos de urgencia con diagnóstico de apendicitis aguda. Se incluyeron pacientes con registros clínicos completos de técnica quirúrgica (abierta/laparoscópica) y seguimiento postoperatorio. Se excluyeron pacientes con datos perdidos en variables críticas o apendicectomías incidentales.

La recolección se realizó mediante la revisión de fichas clínicas y la utilización de planillas de Excel. Las variables estudiadas incluyeron: 1. Demográficas: edad y sexo, 2. Clínicas: Comorbilidades: (diabetes mellitus, hipertensión arterial), 3. Quirúrgicas: tipo de abordaje (abierto vs. laparoscópica) y duración del procedimiento (minutos), 4. Resultados: desarrollo de infección del sitio quirúrgico (ISQ) y días de estancia hospitalaria.

Las intervenciones fueron realizadas siguiendo los protocolos estándar del Servicio de Cirugía. Para la apendicectomía abierta, se empleó la incisión de Rocky-Davis o McBurney en casos no complicados, y laparotomía mediana infraumbilical ante sospecha de peritonitis difusa. La apendicectomía laparoscópica se realizó mediante técnica de tres puertos (umbilical de 10mm y dos accesorios de 5mm).

La elección de la técnica quirúrgica no fue aleatorizada, sino basada en el criterio clínico del cirujano de guardia y la disponibilidad de equipos. Generalmente, se reservó el abordaje laparoscópico para pacientes hemodinámicamente estables y con menor sospecha de plastrones apendiculares complejos, lo cual podría introducir un sesgo de selección hacia casos menos graves en este grupo. Todos los pacientes recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria (Cefazolina 1g + Metronidazol 500mg, o esquema alternativo según alergias) conforme a las guías institucionales.

Se reconoce la ausencia de datos sobre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la medición de grasa visceral debido a la naturaleza retrospectiva de los registros, variables que son factores de riesgo conocidos para ISQ. Asimismo, la clasificación de gravedad

intraoperatoria (grado de peritonitis o presencia de abscesos) no pudo ser estandarizada para todos los pacientes.

El análisis se ejecutó en Python (librerías *scipy.stats* y *pandas*). Dada la distribución no normal de las variables cuantitativas (prueba de Shapiro-Wilk $p < 0,05$), se utilizaron pruebas no paramétricas: Prueba U de Mann-Whitney para comparar tiempos y estancia entre grupos (ISQ vs. No ISQ). Prueba Exacta de Fisher o Chi-cuadrado para variables categóricas. Se estableció un nivel de significancia de 0,05.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación y autorizado por la Dirección del Hospital, garantizando la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes conforme a la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

La cohorte final incluyó un total de 137 pacientes sometidos a apendicectomía de urgencia, 8 de ellos desarrollaron infección de sitio quirúrgico, lo que representa una incidencia global del 5.8%. La distribución demográfica se detalla en la Tabla 1. Se observó un predominio de adultos jóvenes, con el 45,3% de la muestra ($n=68$) concentrada en el grupo etario de 20 a 29 años. En cuanto a la distribución por sexo, se registró una mayor frecuencia de pacientes del sexo femenino (58,7%).

Tabla 1. Características Demográficas de los Pacientes Sometidos a Apendicectomía (N=137)

Variable	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)	Intervalo de Confianza (95%)
Población Total	137	100	—
Grupo Etario (años)			
18 – 19	10	6,7	[2,7 – 10,7]
20 – 29	68	45,3	[37,0 – 53,6]
30 – 39	34	22,7	[15,8 – 29,6]
40 – 49	24	16,0	[10,1 – 21,9]
50 – 60	14	9,3	[4,7 – 13,9]
Sexo			
Femenino	88	58,7	[50,8 – 66,6]
Masculino	62	41,3	[33,4 – 49,2]

Fuente: Elaborado por los autores

Nota. Datos obtenidos de registros hospitalarios del periodo 2022-2025

El subgrupo de pacientes con diabetes mellitus (tabla 2) presentó una tasa de infección del 40,0% ($n=2/5$), cifra clínicamente superior al 4,5% observado en pacientes no diabéticos, aunque la diferencia mostró una significancia estadística marginal ($p = 0,061$). La mediana de tiempo operatorio fue mayor en el grupo que desarrolló infección (84,5 min; RIC: 59-105) comparado con el grupo sin infección (64,5 min; RIC: 54.5-84.5). Esta diferencia mostró una tendencia estadística ($U = 469,0$, $p = 0,068$).

Tabla 2. Comparación de Factores Clínicos y Quirúrgicos según el Desarrollo de Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ)

Variable	Total (N=137)	Con ISQ (n=8)	Sin ISQ (n=129)	Valor p
Factores Preoperatorios				
Diabetes Mellitus, n (%)	5 (3,6%)	2 (40%)	3 (2,3%)	0,061 a
Hipertensión Arterial, n (%)	11 (8%)	1 (9,1%)	10 (7,8%)	0,341 a
Factores Intraoperatorios				
Duración Cirugía (min), Mediana (RIC)	65,0 (55-85)	84,5 (59,0-105,0)	64,5 (54,5-84,5)	0,068 b
Técnica Quirúrgica, n (%)				0,441 c
Abierta	96 (70,1%)	8 (8,3%)	88 (91,7%)	
Laparoscópica	24 (17,5%)	0 (0,0%)	24 (100%)	
Mixta/Conversión	17 (12,4%)	0	17 (100%)	
Resultados Postoperatorios				
Estancia Hospitalaria (días), Mediana (RIC)	2,0 (1,0-2,0)	4,0 (3,0-4,0)	1,5 (1,0-2,0)	<0,001 b

Fuente: Elaborado por los autores

Nota. ISQ = Infección del Sitio Quirúrgico; RIC = Rango Intercuartílico (P25-P75). a. Calculado mediante la Prueba Exacta de Fisher. b Calculado mediante la prueba U de Mann-Whitney. c Calculado mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson.

En relación con la técnica quirúrgica, la cohorte se distribuyó en tres grupos: abordaje abierto (n=96, 70,1%), abordaje laparoscópico (n=24, 17,5%) y cirugía mixta o conversión (n=17, 12,4%). La incidencia de ISQ fue del 8,3% en el grupo de cirugía abierta (n=8/96).

Es destacable que no se registraron casos de infección ni en el grupo laparoscópico (0/24) ni en el grupo de cirugía mixta (0/17). Aunque la diferencia porcentual es clínicamente evidente, no alcanzó significancia estadística debido a los tamaños muestrales de los subgrupos ($p=0.441$). La presencia de ISQ se asoció significativamente con una estancia hospitalaria prolongada. La mediana de internación en pacientes infectados fue de 4,0 días (RIC: 3,0-4,0) frente a 1,5 días (RIC: 1,0-2,0) en pacientes no infectados ($p < 0.001$).

DISCUSIÓN

En el presente estudio, la incidencia global de Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) en apendicectomías fue del 5,8%. Este hallazgo sitúa a nuestro centro en una posición favorable dentro del contexto internacional. Al contrastar con el metaanálisis global de Danwang et al.⁽⁸⁾, que reporta una incidencia acumulada de 7% (IC 95%: 1,0-17,6) a nivel mundial y del 12,6% en el continente africano, nuestra tasa se alinea más estrechamente con los estándares europeos (5,8%).

La incidencia global hallada es consistente con reportes nacionales previos como los del IPS Central⁽¹⁾ y Hospital Regional de Luque⁽²⁾. Este valor relativamente bajo sugiere una adecuada adherencia a los protocolos de asepsia y antisepsia del servicio, a pesar de las limitaciones de recursos⁽³⁾.

Es fundamental reconocer la naturaleza multifactorial de la ISQ. Además de la diabetes y el tiempo quirúrgico, intervienen variables no medidas en este estudio como el IMC (obesidad), la carga bacteriana intraabdominal (peritonitis vs. apendicitis catarral) y la variabilidad inter-cirujano. La ausencia de infecciones en el grupo laparoscópico debe interpretarse con cautela; si bien coincide con la literatura que atribuye menor trauma tisular a este abordaje, es posible que exista un sesgo de selección al utilizarse esta técnica preferentemente en casos menos complejos en nuestro medio.

Uno de los hallazgos clínicos más críticos fue la tasa de infección del 40% en el subgrupo de pacientes con diabetes mellitus, frente al 4,5% en no diabéticos. Si bien el valor p obtenido fue marginal ($p = 0,061$) debido al error tipo II secundario al tamaño muestral reducido (n=5), la magnitud del efecto es biológicamente innegable. Martin et al.⁽¹⁹⁾, en su revisión sistemática de 94 estudios, establecieron que la diabetes es un factor de riesgo independiente con un *Odds Ratio* (OR) de 1,53 a 2,22 en cirugía de emergencia. Nuestro estudio sugiere un riesgo relativo aún mayor en nuestra población, lo que podría explicarse por el descontrol glucémico perioperatorio. Como detallan algunos autores^(16,17,20), la hiperglucemia (>140 mg/dL) inhibe la quimiotaxis de los neutrófilos y la fagocitosis, mecanismos esenciales para la defensa contra patógenos entéricos; por ende, la "tendencia" estadística observada debe interpretarse clínicamente como una señal de alarma prioritaria.

Respecto a la duración del procedimiento, observamos una mediana de tiempo operatorio 20 minutos superior en el grupo infectado. Este dato es altamente consistente con el metaanálisis de Cheng et al.⁽²¹⁾, quienes reportaron que, en promedio, los procedimientos que derivan en ISQ duran 30 minutos más que los no complicados. Cheng estima que el riesgo de infección aumenta un 37% por cada hora adicional de cirugía, debido a la mayor exposición de la herida al ambiente y la desecación tisular. En nuestra cohorte, el umbral de 85 minutos parece ser el punto de inflexión donde el riesgo se dispara.

En cuanto a la técnica quirúrgica, la ausencia total de infecciones en el grupo laparoscópico y el mixto contrasta con el 8,3% observado en la cirugía abierta. Esta superioridad de la laparoscopia es respaldada por la literatura^(12,22-25), que en varios estudios reportaron tasas del 4% para laparoscopia versus 12% para abierta. La reducción del riesgo en nuestra serie (0% vs 4% de la literatura) podría atribuirse al uso sistemático de bolsas de extracción, que evitan el contacto directo del apéndice séptico con la pared abdominal, validando la recomendación de Turner et al.⁽²⁶⁾ sobre la superioridad de este abordaje en la prevención de infecciones parietales.

Finalmente, confirmamos que la ISQ impacta severamente la eficiencia hospitalaria, elevando la mediana de estancia de 1,5 a 4,0 días. Aunque este incremento es significativo, es menor al reportado por Badia et al. y Totti et al.^(11,14) en infecciones profundas (hasta 10 días de exceso), lo que sugiere que la mayoría de nuestras infecciones fueron superficiales y de manejo relativamente rápido. No obstante, triplicar la estancia implica triplicar el costo de oportunidad de la cama hospitalaria, reforzando la necesidad de estrategias preventivas enfocadas en los grupos de alto riesgo identificados: diabéticos y cirugías prolongadas.

La incidencia de la infección en el sitio quirúrgico en apendicectomías en el Hospital Regional de Ciudad del Este es del 5,8%. Si bien factores como la técnica quirúrgica y la duración no alcanzaron significancia estadística estricta, la tendencia clínica indica que la diabetes mellitus y los procedimientos prolongados (>85 min) son predictores críticos de riesgo. La apendicectomía laparoscópica demostró ser una técnica segura con nula tasa de infección superficial. Se recomienda implementar protocolos de control glucémico estricto perioperatorio para reducir esta complicación que impacta severamente en la estancia hospitalaria.

Agradecimientos: a los funcionarios del servicio de bioestadística del HRCDE por su valioso aporte en esta investigación.

Declaración de conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribución de los autores:

Concepción y diseño del trabajo: O.M. Gamarra, J.M. Fonseca da Costa Brasil, I. Moura Bahia, A.M. Oliveira Barbosa.

Recolección y obtención de datos: O.M. Gamarra, J.M. Fonseca da Costa Brasil, A.M. Farias da Silva, M.E. dos Santos Alves Fonseca, M.L. Sousa Simões, J.T. Barcysyn.

Análisis e interpretación de datos: O.M. Gamarra, J.M. Fonseca da Costa Brasil, A.B. de Souza Adachi, T. Jordão Rezende, O.A. Pinheiro Batista.

Redacción del borrador del manuscrito: O. M. Gamarra, H. Marques Rodrigues, B. Coelho Brito.

Revisión crítica del manuscrito y aprobación final: Todos los autores.

Financiamiento: Este trabajo ha sido autofinanciado, parte del proyecto de la liga de cirugía de una Facultad de Ciencias Médicas UPE-CDE

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Noguera Sotito MR, Hartelsberger Bobadilla FR, Giménez Isasi MS. Complicaciones de la apendicectomía video laparoscópica en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social en el periodo de enero a diciembre del año 2021. *Cir. parag.* 2022;46(3):23-25. <https://doi.org/10.18004/sopaci.2022.diciembre.23>
2. Lurashi Centurión VR, Miranda Vergara RM, Kim R. Correlación clínico – quirúrgico de la apendicitis aguda en el Hospital General de Luque desde junio de 2022 a junio de 2023 basado en Guía WSES de Jerusalén 2020. *Rev Cir Paraguaya.* 2024;48(3):12-6. <https://cirugia.org.py/index.php/revista/article/view/233>

3. Golz RA, Flum DR, Sanchez SE, Liu X, Donovan C, Drake FT. Asociación geográfica entre la incidencia de apendicitis aguda y el nivel socioeconómico. *JAMA Surg.* 2020;155(4):330–338. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.6030>
4. Leandri M, Vallicelli C, Santandrea G, Perrina D, Bravi F, Sartelli M, Coccolini F. Infecciones posoperatorias después de una apendicectomía por apendicitis aguda: la lista de verificación del cirujano. *Antibióticos.* 2025;14(9):954. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14090954>
5. Noorit P, Siribumrungwong B, Thakkinstian A. Clinical prediction score for superficial surgical site infection after appendectomy in adults with complicated appendicitis. *World J Emerg Surg.* 2018;13:23. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0186-1>
6. Akbar K, Ullah F, Hassnain, Wahid A, Jamil T. Risk Factors Associated With Surgical Site Infection Post-Appendectomy. *KJMS.* 2022;14(3):173–9. <https://doi.org/10.70520/kjms.v14i3.295>
7. Cironi K, Albuck AL, McLafferty C, Mortemore AK, McCarthy C, Hussein M, et al. Risk Factors for Postoperative Infections Following Appendectomy of Complicated Appendicitis: A Meta-analysis and Retrospective Single-institutional Study. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques.* 2024;34(1):20–28. <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000001234>
8. Danwang C, Bigna JJ, Tochie JN, Mbonda A, Mbanga C, Nzalie RNT, et al. Global incidence of surgical site infection after appendectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2020;10(2):e034266. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034266>
9. Li Z, Li H, Lv P, Peng X, Wu C, Ren J, et al. Estudio multicéntrico prospectivo sobre la incidencia de infección del sitio quirúrgico tras cirugía abdominal de urgencia en China. *Sci Rep.* 2021;11:7794. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87392-8>
10. Misha G, Chelkeba L, Melaku T. Incidence, risk factors and outcomes of surgical site infections among patients admitted to jimma medical center, south west ethiopia: prospective cohort study. *Ann Med Surg.* 2021;65:102247. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2049080121001977?via%3Dihub>
11. Badía JM, Casey A, Petrosillo N, Hudson P, Mitchell SA, Crosby CT. Impact of Surgical Site Infection on Healthcare Costs and Patient Outcomes: A Systematic Review in Six European Countries. *J Hosp Infect.* 2017;96(1):1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.03.004>
12. do Nascimento, JHF., De Souza Filho, BM., Tomaz SC, Vieira ATS, Canedo B, Andrade AB d., et al. Comparison of outcomes and cost-effectiveness of laparoscopic and open appendectomies in public health services. *Rev Col Bras Cir.* 2021;48. <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20213010>
13. Muniandy J, Azman A, Murugasan V, Alwi RI, Zuhdi Z, Jarmin R, et al. Cost analysis of utilising wound edge protector in open appendectomy to prevent surgical site infection. *Ann Med Surg.* 2021;68. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102573>
14. Totty J, Moss J, Barker E, Mealing S, Posnett J, Chetter I, et al. The impact of surgical site infection on hospitalisation, treatment costs, and health-related quality of life after vascular surgery. *Int Wound J.* 2020;18(3):261–8. <https://doi.org/10.1111/iwj.13526>
15. Armughan M, Sadiq I, Mukhtar S, Altaf HA. Association of wound infection with various surgical technique applied for appendectomy in diabetic and hypertensive patients. *PJMHS.* 2021;15(8):2163–5. <http://pjmhsonline.com/published-issues/2021/august/82163>
16. Dowey R, Iqbal A, Heller S, Sabroe I, Prince LR. A bittersweet response to infection in diabetes; targeting neutrophils to modify inflammation and improve host immunity. *Front Immunol.*

- 2021;12:678771.
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.678771>
17. Lan CE, Wu C, Huang S, Wu I, Chen G. High-glucose environment enhanced oxidative stress and increased interleukin-8 secretion from keratinocytes. *Diabetes*. 2013;62(7):2530-8.
<https://doi.org/10.2337/db12-1714>.
18. Mohammuddunobi, Jahan T, Amin AA. Comparison of laparoscopic appendectomy versus open appendectomy in acute appendicitis in obese diabetic patients. *Birdem Med J*. 2020;10(3):145-8.
<https://doi.org/10.3329/birdem.v10i3.48701>
19. Martin ET, Kaye KS, Knott C, Nguyen H, Santarossa M, Evans RB, et al. Diabetes and Risk of Surgical Site Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;37(1):88-99.
<https://doi.org/10.1017/ice.2015.249>
20. Panahi A, Bangla VG, Divino CM. Diabetes as a risk factor for perforated appendicitis: a national analysis. *Am Surg*. 2022;89(2):204-9.
<https://doi.org/10.1177/00031348221124334>
21. Cheng H, Chen BP, Soleas IM, Ferko N, Cameron CG, Hinoul P. Prolonged Operative Duration Increases Risk of Surgical Site Infections: A Systematic Review. *Surg Infect*. 2017;18(6):722-35.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5685201/>
22. Ahmad A, Muzaffar MH, Khan MA, Mahmood A. Compare the Outcomes of Laparoscopic and Open Appendectomy. *PJMHS*. 2021;15(7):1742-4.
<https://doi.org/10.53350/pjmhs211571742>
23. Habash MM, Thabet RF, Abood AM, Ghareeb OA. Comparative study between open and laparoscopic appendectomy in acute appendicitis. *Egypt J Hosp Med*. 2022;89(2):7567-70.
<https://doi.org/10.21608/EJHM.2022.276685>
24. Ullah R, Shah MA, BABAR Y, Khan A. Comparison of Laparoscopic and Open Appendectomy in Terms of Surgical Site Infection. *Biol Clin Sci Res J*. 2024;5(1):696.
<https://doi.org/10.54112/bcsrj.v2024i1.696>
25. Yousaf MN, Afridi SK, Sharif G, Ahmad W, Muhammad S, Sadiq T. Compare Laparoscopic and Open Appendectomy in Terms of Surgical Site Infection. *PJMHS*. 2021;15(8):2375-7.
<https://doi.org/10.53350/pjmhs211582375>
26. Turner S, Soo H, Scarborough J. Utilization of a specimen retrieval bag during laparoscopic appendectomy for both uncomplicated and complicated appendicitis is not associated with a decrease in postoperative surgical site infection rates. *Surgery*. 2019;165(6):1199-1202.
<https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.02.010>