

Infección de Sitio Quirúrgico: Factores de Riesgo, Prevención y Manejo en Diferentes Tipos de Procedimientos Quirúrgicos

Rodrigo Huerta-Rangel,¹ Eugenia Monserrat Ramales-Montes,² César Armando Flores-Hidalgo³

Surgical Site Infection: Risk Factors, Prevention and Management in different types of Surgical Procedures

Recibido: 20 de agosto de 2024

Aceptado: 21 de noviembre de 2024

Resumen

Introducción: el término de Infección de Sitio Quirúrgico (iso), se acuñó por primera vez en 1992 y forma parte de las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud. La iso se considera de las complicaciones más conocidas en los procedimientos posoperatorios, que afecta a millones de pacientes cada año.

Objetivos: este artículo de revisión pretende proporcionar una visión integral de la iso con enfoques actuales, perspectiva actualizada, identificación de temas relevantes ya conocidos, no conocidos, proporcionar información amplia de un tema, así como proporcionar la evidencia disponible y sugerencia de nuevos temas de investigación.

Material y métodos: se realizó una revisión sistemática buscando la definición, criterios diagnósticos, factores de riesgo, patógenos más comunes y tratamientos respecto al término "Infección de Sitio Quirúrgico" en las bases electrónicas PubMed, Frontiers, Google Academic y en recursos bibliográficos como la 11va edición de Principios de Cirugía de Schwartz, el sitio oficial de la *Centers for Disease Control and Prevention*.

Conclusión: el presente artículo de revisión proporciona una visión integral de la prevención, cuidado y relación patógeno/fármaco que se encontraron en una serie de artículos representantes de la infección de sitio quirúrgico. Sin embargo, más bibliografía e investigación se amerita. cuidado y relación patógeno/fármaco que se encontraron en una serie de artículos representantes de la infección de sitio quirúrgico. Sin embargo, más bibliografía e investigación se amerita.

PALABRAS CLAVE

Cirugía, enfermedades infecciosas, higiene.

Abstract

Introduction: The term Surgical Site Infection (ssi) was first coined in 1992 and is part of the Health Care Associated Infections. ssi is considered one of the most well-known complications in postoperative procedures that affects millions of patients each year.

Objectives: This review article aims to provide a comprehensive view of ssi with current approaches, updated perspective, identification of relevant topics already known, unknown, provide broad information on a topic as well as provide available evidence and suggestion of new research topics.

Material and methods: A systematic review was conducted looking for the definition, diagnostic criteria, risk factors, most common pathogens and treatments regarding the term "Surgical Site Infection" in the electronic databases PubMed, Frontiers, Google Academic and in bibliographic resources such as the 11th edition of Schwartz's Principles of Surgery, the official site of the Centers for Disease Control and Prevention.

Conclusion: This review article provides a comprehensive overview of the prevention, care, and pathogen/drug relationship found in several representative articles on surgical site infection. However, further bibliography and research is required.

KEY WORDS

Surgery, Infectious diseases, Hygiene.

¹ Instituto Mexicano del Seguro Social, México. ORCID: 0000-0003-3667-6937. Correo de contacto: rodrigo.hr795@gmail.com. ² Instituto Mexicano del Seguro Social, México. Revisora metodológica. ORCID: 0000-0002-1413-3301. ³ Instituto Mexicano del Seguro Social, México. Revisor experto. ORCID: 0009-0009-2434-3079.

Introducción

El término de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ), se acuñó por primera vez en 1992 y forma parte de las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS). Son definidas como una infección relacionada a las heridas de un procedimiento quirúrgico que ocurre en la misma zona o en una región cercana a la herida, que es desarrollada dentro de los 30 días posteriores a la cirugía y hasta 90 días posteriores.

La ISQ se considera como una de las complicaciones más conocidas en los procedimientos posoperatorios, pues representa un problema de salud pública global que afecta a millones de pacientes cada año. Este artículo de revisión tiene como objetivo proporcionar una visión integral de la infección de sitio quirúrgico, explorando sus mecanismos patológicos, factores de riesgo asociados, estrategias preventivas y enfoques terapéuticos actuales. A través de un análisis crítico de la literatura reciente, se pretende:

- Ofrecer una perspectiva actualizada.
- Identificación de temas relevantes ya conocidos, no conocidos y también controvertidos.
- Proporcionar información amplia de un tema así como proporcionar la evidencia disponible.
- Sugerencia de nuevos temas de investigación.

Todo con la finalidad de facilitar la certeza diagnóstica y la toma de decisiones que pueda guiar tanto la práctica clínica como la investigación futura en este campo vital de la medicina quirúrgica.

Materiales y métodos

De mano con la óptica de este artículo, uno de revisión descriptiva, se realizó una revisión sistemática de la literatura, buscando la definición, criterios diagnósticos, factores de riesgo, patógenos más comunes y opciones terapéuticas con lo involucrado al término "Infección de Sitio Quirúrgico". La población se encuentra conformada por artículos científicos relacionados con los términos de Infección de sitio quirúrgico, Infecciones Asociadas al cuidado de la Salud, Prevención y Tratamiento que involucraran procedimientos quirúrgicos delimitados a la especialidad de Cirugía General, excluyendo a los propios de ginecología y obstetricia, angiología, urología, procedimientos dentales. Se utilizaron las bases electrónicas PubMed, Google Academic y en recursos bibliográficos personales como la 11va edición de Principios de Cirugía de Schwartz, además del sitio oficial de la CDC (*US Centers for Disease Control and Prevention*) originario del gobierno de Estados Unidos.

Para la selección de los estudios se consideraron alrededor de 50 artículos en español pero mayoritariamente inglés, en la base PubMed, de los cuales se incluyeron 32 finalmente basándose en la inclusión de los términos comentados, los que presentaran información de infección de sitio quirúrgico como parte de sus resultados primarios o secundarios, que incluían información actualizada y relacionada, ya sea como meta-análisis, revisiones sistemáticas, reportes de caso, revisiones de artículo, guías ensayos clínicos controlados, sobre las infecciones de sitio quirúrgico presentados en los últimos 5 años (2015 – 2022) para el momento de la redacción de este artículo, así también los que tuvieran acceso gratuito.

La extracción de datos incluyó definiciones, criterios diagnósticos, resultados en cuanto a tratamiento y nuevas vertientes en el aspecto del tratamiento. Se sintetizó solo lo necesario en cuanto a la información presentada.

Los criterios de exclusión fueron aquellos artículos cuya disponibilidad fuera restringida por un pago por ver, o bien, el idioma no fuera español o inglés o en fechas anteriores a 2015. También aquellos que no hablaran de procedimientos propios de la especialidad de Cirugía General, los cuales fueron puestos a escrutinio por el equipo de trabajo. Artículos en los que los sujetos de estudio no fueran humanos también fueron descartados.

Consideramos un posible sesgo haber solo escogido bibliografía en idioma español e inglés, pues valiosa información pudo haber sido dejada de lado solo porque otros países no reportan en los idiomas seleccionados. Así también se considera otro importante sesgo la restricción de información por cuestiones de ausencia de licencia para lectura y obtención de los artículos más novedosos.

Discusión

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) define a las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud (IACS) como condiciones localizadas o sistémicas resultado de reacciones adversas a la presencia de agentes infecciosos o sus toxinas. El término de Infección de Sitio Quirúrgico (ISQ) se define como una infección relacionada a las heridas de un procedimiento quirúrgico que ocurre en la misma zona o en una región cercana a la herida, que es desarrollada dentro de los 30 días posteriores a la cirugía y hasta 90 días después (si es que hubo algún implante involucrado), alterando la propia incisión quirúrgica o cualquier parte de su anatomía circundante.¹ Además, puede ser clasificada según la profundidad de afectación sobre el tejido y el grado de contaminación o infección de la herida, que funcionarán como factores de importancia de gravedad para su consecuente tratamiento.

La ISQ se considera como una de las complicaciones más conocidas en los procedimientos posoperatorios, pues el sufrimiento físico y mental que provoca en los pacientes suele ser de larga duración durante un periodo de recuperación tardío, volviéndose un tratamiento costoso para el paciente y el sistema de salud responsable. Así también, el costo humano y económico en su tratamiento está aumentando a medida que aumenta la población, mientras los procedimientos quirúrgicos van al alza de mano con las comorbilidades de los pacientes.²

A pesar de los avances en técnicas quirúrgicas y en el manejo antibiótico, la ISQ sigue siendo un desafío persistente debido a múltiples factores que incluyen, pero no se limitan a, la técnica quirúrgica, la esterilización de los equipos, la profilaxis antibiótica y el estado inmunológico del paciente. La incidencia de ISQ puede variar ampliamente entre diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos y entre distintas poblaciones de pacientes, lo que refleja la complejidad de su manejo y prevención.

Los resultados de la ISQ también pueden llegar a ser sumamente devastadores y costosos, estimando un costo anual de 3.300 millones de dólares (CDC), relacionado a la estancia hospitalaria prolongada de 9 -11 días, considerando además los elevados gastos quirúrgicos. La CDC reporta que la ISQ representa 20 % de todas las IACS, asociándose a un aumento de 2 a 11 veces el riesgo de mortalidad, con 75 % de las muertes asociadas directamente a la ISQ.¹

Los criterios clínicos para definirla, según la ISQ, incluyen uno o más de los siguientes factores:^{1,3}

1. Drenaje purulento del sitio quirúrgico.
2. Un cultivo positivo de algún fluido obtenido de un sitio quirúrgico cerrado primariamente.
3. Un sitio quirúrgico que es reabierto en el contexto de algún signo de infección (dolor, calor, tumor, eritema), sea o no sea cultivado.
4. El cirujano hace el diagnóstico de infección.

Existen tres diferentes tipos de infección de sitio quirúrgico de acuerdo al criterio de infección:¹

5. ISQ superficial: se desarrolla dentro de los 30 días posteriores a la cirugía. Involucra piel y tejido subcutáneo.
6. ISQ Profunda: se desarrolla después de los 30 días o dentro de los 90 días, el cual ocurre si es que un cuerpo extraño fue implantado e involucra a la fascia y músculos superficiales o profundos.
7. ISQ Órgano o de cavidad/espacio: ocurre en proximidad al sitio quirúrgico, desarrollándose dentro de los 30 días o 90 días de la operación si hubo implante.

Como factores de riesgo, tradicionalmente se ha asociado al grado de limpieza o contaminación de la herida. Y, de acuerdo con la clasificación de heridas, según la clasificación de la CDC, existen cuatro:⁴

- Clase I: Herida limpia
- Clase II: Herida limpia-contaminada
- Clase III: Herida contaminada
- Clase IV: Herida sucia-infectada

Siendo la infección de sitio quirúrgico la causa más común de readmisión hospitalaria por procedimientos quirúrgicos en series de hospitales de algunos países, la cual asciende hasta 19.5 %, surge la necesidad de delimitar y caracterizar y encontrar factores asociados al surgimiento de la ISQ.⁵

Otros factores involucrados como la técnica quirúrgica, duración de la cirugía y estado general de salud del paciente pueden ser tan importantes como una clasificación de la herida para predecir el riesgo de ISQ. La situación preoperatoria de la cirugía, la fase intraoperatoria relacionada con el entorno ambiental, el diseño e higiene de la sala de operaciones, la ventilación de la sala y la situación postoperatoria.⁴ Sin embargo, la evaluación completa de una herida no solo depende de su grado de contaminación, ya que existen diferentes factores de riesgo asociados, como se presenta en la Tabla 1.^{4,6}

La ISQ es el tipo de infección asociada a la atención médica más costosa, con un costo anual estimado de \$3.3 mil millones de dólares, que al incrementar los días de estadía hospitalaria a 9.7 días, aumenta el costo de hospitalización, aumentando en más de \$20,000 por admisión a cirugía, según datos de la CDC.

El desarrollo de una infección depende de varios factores; la situación de limpieza de la sala de operaciones⁷ puede ser el estado de salud del sistema inmunológico del paciente,⁸ la presencia de materiales extraños, el grado de contaminación bacteriana de la herida⁹ y la administración de profilaxis antimicrobiana.¹⁰ A continuación, se anexa un listado de los patógenos más comúnmente aislados en pacientes quirúrgicos (Tabla II)⁶ y los más comunes responsables de ISQ (Tabla III).¹¹

Actualmente, según el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades Europeo, se estima que *Staphylococcus aureus* se ha convertido en la causa principal de ISQ¹² y que al menos en la mitad de estos casos la cepa es resistente a meticilina SARM.¹³

Tabla 1
Factores de Riesgo

Factores del paciente	Factores locales	Factores microbiológicos
Edad	Desinfección de piel	Estancia hospitalaria prolongada
Estado nutricional	Antibióticos perioperatorios	Resistencias bacterianas
Diabetes	Duración de cirugía	
Fumador	Esterilización de material	
Obesidad	Abierto vs. Laparoscópico	
Inmunidad comprometida	Hipoxia, hipotermia	
Falla renal	Tipo de herida	

Fuente: Brunicaudi, Andersen, et al., 2019.⁶

Tabla 2
Patógenos aislados en pacientes quirúrgicos

Cocos aerobios gran positivos	Bacilos aerobios gramnegativos	Anaerobios	Otras bacterias	Fungi	Virus
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Clostridioides</i> spp.	<i>Mycobacterium</i> spp.	<i>Aspergillus</i> spp.	Citomegalovirus
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Bacteroides fragilis</i>	<i>Nocardia asteroides</i>		Virus Epstein-Barr
<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<i>Legionella</i>		Virus de la Hepatitis
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Proteus mirabilis</i>				Virus del Herpes
<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				Varicella zoster

Fuente: F. Charles Brunicaudi, Dana K. Andersen, Timothy R. Billiar, et al. Schwartz's Principles of Surgery, eleventh edition. United States of America. McGraw-Hill. 2019.⁶

Tabla 3
Patógenos encontrados en ISQ y tipo de cirugía con mayor frecuencia

Patógeno	Tasa de infección	Frecuencia en cirugía
<i>Staphylococcus aureus</i>	17.5%	38.6 %, ortopédica
<i>Escherichia coli</i>	14.1%	19.7%, abdominal
<i>Enterococcus faecalis</i>	8.0%	9.7%, abdominal
Coagulase-negative staphylococci	7.2%	14.9%, cardíaca
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5.8%	7.6%, cardíaca
<i>Klebsiella</i> spp.	5.1%	6%, cardíaca
<i>Bacteroides</i> spp.	4.7%	7.2%, abdominal

Fuente: Weiner-Lastinger LM, Abner S, Edwards JR, Kallen AJ, Karlsson M, Magill SS, Pollock D, See I, Soe MM, Walters MS, Dudeck MA.: Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2015–2017. Infect Control Hosp Epidemiol 2020; 41.11

Según Weiner-Lastinger y otros, más de la mitad de los patógenos de ISQ fueron notificados después de las cirugías abdominales y 24 % después de cirugías ortopédicas. *Staphylococcus aureus* se reporta como el patógeno con mayor frecuencia para todas las ISQ en general, con una presencia de 17.5 %. *E. coli* se identificó como el patógeno con mayor frecuencia en ISQ abdominales, representando casi 20 % de los patógenos reportados.

En cuanto al abordaje de la ISQ, parte fundamental de la prevención consiste en la profilaxis antimicrobiana, la cual pretende cumplir el objetivo de disminuir la carga de microorganismos al momento del procedimiento quirúrgico.¹⁴ Los antibióticos preoperatorios, considerados dentro de la profilaxis, deberán de aplicarse si hay un alto riesgo de infección o si existe un alto riesgo de desenlace negativo si la ISQ llegara a desarrollarse. La terapia antimicrobiana aplicada en el contexto de una cirugía contaminada no es considerada profiláctica; en tales casos, un esquema de antimicrobianos terapéuticos está indicado. Los pacientes que reciben antibióticos dentro de la primera a segunda hora previa a la incisión primaria desarrollan menores niveles de infección de sitio quirúrgico que aquellos a quienes se aplican menor a esta ventana de tiempo.^{10,15}

Las pruebas que reporta Weiner-Lastinger fueron mayormente y presentaron los resultados en las siguientes combinaciones de patógenos/fármacos: *S aureus* con oxacilina/cefotixina/meticilina, *Enterococcus* spp. con vancomicina, *E. coli* con fluoroquinolonas y *P. aeruginosa* con aminoglucósidos, fluoroquinolonas y ESC. En general, se informan frecuencias de prueba bastante bajas para *Klebsiella* spp., *E. coli* y *Enterobacter* spp. con carbapenémicos, ESC y cefepima.¹¹ Strobel y otros reportan que en las aplicaciones antisépticas de solución de polihexanida (PHMB) al 0.04 % se reduce la ISQ después de laparotomías electivas por medio de la irrigación subcutánea intraoperatoria de la herida.¹⁶ Mientras que Hasler reporta que la duplicación sistémica de profilaxis antibiótica perioperatoria, en pacientes obesos, no es suficiente para reducir el riesgo general de ISQ profunda.¹⁷

A pesar de que las organizaciones internacionales hacen numerosas recomendaciones estratégicas para disminuir la ISQ.¹⁸ Solamente seis estrategias generales se encuentran respaldadas por ensayos aleatorios. Para las intervenciones asociadas a tasas de infección bajas, se recomienda evitar las navajas para depilar, la descolonización con agentes anti-estafilocócicos intranasales y antisépticos cutáneos anti-estafilocócicos para procedimientos de alto riesgo.¹⁹ El uso de gluconato de clorhexidina²⁰ y preparado cutáneo a base de alcohol^{16,21} y mantener la normotermia con calentamiento activo, control glucémico perioperatorio¹⁸ y uso de terapia con heridas de presión negativa, se reportan como sugerencias de manejo y prácticas para disminuir las infecciones de sitio quirúrgico.¹⁹

En un estudio realizado en México por Guzmán-García, dirigido a investigar posibles predictores de desarrollo de ISQ, así como su prevalencia, se ha encontrado en una población de 755 pacientes intervenidos a procedimientos abdominales electivos o de urgencia que hasta 12 % sufrió de ISQ. Las variables asociadas a su desarrollo incluyeron el género, el índice de masa corporal (IMC), enfermedades concomitantes, uso tabáquico, así como un incremento en el riesgo de ISQ a la par de un puntaje arriba de 2 en la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA). También se analizó el cultivo de los 91 pacientes que desarrollaron ISQ y se encontró que *E. coli* fue el organismo más frecuentemente aislado, seguido de *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* sp. y *Candida albicans*.²²

En Arabia Saudita, un estudio evaluó la incidencia de ISQ durante 6 meses en un hospital de enseñanza, en población mayor de 14 años sometida solo a procedimientos de Cirugía General, se les dio seguimiento por 30 días. De los 337 pacientes incluidos, la incidencia que se encontró fue de 16.3 %. Comparativamente, la incidencia de ISQ del abordaje abierto contra el laparoscópico fue de 35 % vs 4 %. También logró identificarse que la estancia hospitalaria era más larga en aquellos que desarrollaban ISQ que los que no: 13 días comparado con 2 días, respectivamente.²³

Por otra parte, en una serie de incidencia que incluyó dos multicentros en China por un periodo de 4 meses en dos diferentes años, se estudiaron 1046 pacientes sometidos a cirugía colorrectal. Solo 74 pacientes desarrollaron ISQ en los 30 días del posoperatorio, es decir una incidencia de 7.1 %. En esta serie, no se identificó como factor de riesgo el género, edad, IMC ni el factor tabáquico. El grupo con ISQ también tuvo un costo hospitalario incrementado comparado con el grupo sin ISQ. Durante el estudio, 6 pacientes murieron, siendo la mortalidad notablemente aumentada en el grupo con ISQ.²⁴

En un hospital de 3er nivel en India que incluyó 181 pacientes por un periodo de 3 años, arrojó por resultados haber encontrado una incidencia de ISQ de 4.97 %. Las intervenciones que más presentaron esta complicación fueron las hernias inguinales. De todos los factores de riesgo, dos en especial parecieron tener una significancia estadística: la duración de la intervención quirúrgica y la contaminación de malla.²⁵

En cuanto a la prevención y tratamiento, un artículo publicado en la *Plastic and Reconstructive Surgery Journal* realizó una revisión de la literatura para determinar factores de riesgo de infección de ISQ con malla en cirugías de pared abdominal. Reporta que aunque el uso de malla ha demostrado un beneficio en la disminución de recurrencias de hernia, la infección de malla puede aparecer del 5 al 10 % de las reparaciones de hernias ventrales con malla, y se establece como la complicación más temida y deletérea de la operación. La infección de malla es la tercera causa más común de re-operación y causa significativa de morbilidad, estancia prolongada e incremento de costo para el paciente y el hospital. Entre los factores de riesgo para infección de malla se incluyen hábito tabáquico, obesidad, diabetes mellitus, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Entre las medidas preventivas se encuentra controlar aquellos factores como obesidad y control de la diabetes.²⁶

En otro estudio multicéntrico, se evaluó el seguimiento de pacientes a quienes se les implementó una malla biosintética en hernias y sitios quirúrgicos contaminados o limpios-contaminados. Se incluyeron 104 pacientes, 77 % tenían heridas contaminadas, y 84 % logró un seguimiento de 24 meses. Los resultados arrojaron que a 29 pacientes se les retiró el implante biosintético y 19 pacientes presentaron ISQ. Se llegó a la conclusión de que el material absorbible biosintético mostraba eficacia en términos de recurrencias a largo plazo, así como calidad de vida, significando una opción viable y alterna a las mallas biológicas y sintéticas.²⁷

Un meta-análisis con el objetivo de demostrar la evidencia y la relación entre la diabetes y la infección de sitio quirúrgico demuestra una relación entre la hiperglicemia y el desarrollo de la afección. Los hallazgos fueron estadísticamente significativos para la hipótesis primaria en la que se asegura que los niveles elevados de glucosa se asocian a niveles elevados de tasa de ISQ en cirugía ortopédica de columna, cirugía cardíaca y cirugía colorrectal, así como bariátrica. Se encontró que la diabetes por sí sola es un contribuyente importante más allá de su estado de hiperglicemia para el desarrollo de ISQ, aunque las razones permanecen desconocidas, posiblemente porque la diabetes es un marcado para otras condiciones que ponen al paciente en riesgo de ISQ, entre otras comorbilidades, por ejemplo, el riesgo de infección, cambios cardiovasculares, y disfunción de células leucocitarias. Resultando de este estudio, se sugiere que una evaluación de la severidad de la diabetes en un paciente podría mejorar el manejo de riesgo de ISQ.²⁸

En cuanto a tratamiento, el manejo estandar de la ISQ en cualquier tipo de procedimiento y localización consiste en la apertura de herida, manejo con antibiótico dirigido, uso de apósitos especiales y de ameritarlo, reintervención quirúrgica para asear y debridar la mayor cantidad de tejido efascalado, retiro de prótesis y aseo del área, todo bajo anestesia.

Uno de los métodos terapéuticos más empleados son los apósitos, los cuales son biomateriales que imitan funciones de la matriz extracelular de la piel, como lo es la de absorber exudado, ser una barrera contra microorganismos patógenos y cuerpos

extraños que fomenten infección; así también, tienen función desbridante o antimicrobiana al tener implementados antibióticos.²⁹ Siendo así, se les puede clasificar según su actividad terapéutica como desbridantes, manejo de exudado, formadores de tejido de granulación, control de infecciones y hemostáticos. En la tabla IV se resumen algunos apósitos y sus marcas comerciales.

Aunque no disponible en todos los medios hospitalarios, sobre todo en el medio público, la terapia

por presión negativa ofrece otra alternativa que parece ser superior al método ya conocido de aseo y debridación en quirófano. Gao et al.,³⁰ comentan al respecto, la terapia por presión negativa parece ser más efectiva que el tratamiento convencional de aseo/debridación y uso de material de curación al demostrar que había mayor tasa de curación en la herida, mayor área curada, reducción en la estancia hospitalaria y reducción en efectos adversos; sin embargo, la misma estaba asociada a un mayor incremento en los costos. Cabe destacar que, parece, el tratamiento es más efectivo en el contexto de cirugía no-ortopédica, probablemente por la presencia de osteomielitis que compromete infecciones profundas.

Al análisis de datos podemos ver que la ISQ es una entidad prevalente en todos los tipos de cirugía, ya sea electiva o urgente, que aumenta la morbi-mortalidad en el paciente, así como prolongación de estancia hospitalaria y por ende el costo económico. Que el abordaje mínimamente invasivo conlleva menos riesgo de desarrollar ISQ y que los pacientes con múltiples comorbilidades, de la mano de un puntaje alto en la escala ASA, tienen un riesgo incrementado de desarrollar ISQ.

Conclusión

El presente artículo de revisión proporciona una visión integral de la prevención, factores de riesgo y resultados de tratamientos que se encontraron en una serie de artículos representantes de la infección de sitio quirúrgico en procedimientos propios de cirugía general.

Resumiendo los factores de riesgo más importantes, los cuales, cabe resaltar, son modificables o inherentes al paciente/procedimiento:

- Edad
- Estado nutricional
- Diabetes
- Fumador
- Obesidad
- Inmunocompromiso
- Antibiótico profiláctico
- Duración cirugía
- Tipo de cirugía

Tabla 4
Apósitos comerciales más usados

Complejidad del apósito	Naturaleza del biomaterial polimérico	Permeabilidad del apósito	Interacción biológica	Acción terapéutica	Apósito	Principio activo	Fabricante
Tradicional	Natural (celulosa)	Permeable	Pasivo	Ninguna	Gasa tejida o no tejida	—	Medical supplies, 3M S.A.
	Sintético (silicona/PU)	Permeable	Interactivo	Manejo de exudado	Cumited® Siltec: espuma estéril	—	BSN medical
Avanzado	Sintético (PU, rayón viscoso, polietileno y acrilato)	Semipermeable	Interactivo	Formación de tejido de granulación	Tegaderm™ + Pad: película con almohadilla absorbente	—	3M S.A.
	Sintético (Acrílico)	Permeable	Interactivo (película transparente)	Manejo de exudado y formación de tejido de granulación	Tegaderm™ Absorbent Clear Acrylic	—	3M S.A.
	Natural (Acetato de celulosa impregnado de parafina)	Permeable	Interactivo	Manejo de exudado	Cuticell® Classic: malla tejida	—	BSN medical
	Mezcla de polímeros naturales y sintéticos (Carboximetilcelulosa y PEG)	Permeable	Interactivo: hidrogel	Desbridante	INTRISITE gel	—	Smith&nephew
	Natural (Fibras de celulosa)	Permeable	Bioactivo	Manejo de infecciones	Tegaderm™ Ag Mesh	Sulfato de plata	3M S.A.
	Mezcla de polímeros naturales y sintéticos (poliéster y celulosa)	Permeable	Bioactivo	Manejo de infecciones y de exudado	UrgoTul®Plata	Plata	Urgo Medical

Fuente: Martínez-Correa E. Systemic Classification of Wound Dressings: a Review. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmib/v41n1/2395-9126-rmib-41-01-5.pdf>.²⁹

La prevención de la iso con aplicaciones de profilaxis antimicrobiana ha generado resultados positivos en cuanto a la disminución de aparición de la iso, los cuales deben ser aplicados en aquellos con riesgo alto de infección o de desenlace negativo si es que la iso llegara a desarrollarse. A manera de complemento, sugerimos las siguientes medidas preventivas sintetizadas, las cuales fácilmente pueden ser realizadas en el contexto hospitalario-quirúrgico:

- Reducción del consumo tabáquico.^{8,18,31}
- Baño una noche antes de la intervención quirúrgica.⁹
- Uso de asepsia y antisepsia.^{16,18,20}
- Cumplimiento de normas intraoperatorias de cirugía segura.^{9,18}
- Control del flujo de personal en quirófanos.^{14,18}
- Uso de antimicrobianos previos a la incisión.^{8,15}
- Control glucémico del paciente por debajo de 200mg/dl.¹⁴
- Mantener la normotermia antes, durante y después de la intervención.¹⁴
- Mantener una oxigenación adecuada en el paciente quirúrgico.¹⁴
- Aseo de manos.³²
- Control de la ventilación en áreas de quirófano.³³

En cuanto a tratamiento, en caso de que las medidas profilácticas hayan fallado, el manejo estándar consiste en la apertura de la herida, el uso de antibióticos intravenosos con previa toma de muestra para antibiograma, el retiro del material protésico en caso de haberlo usado, y de ser necesario, el paso a quirófano para un aseo y debridación bajo anestesia para un efectivo tratamiento, el cual puede aumentar morbilidad y costos económicos. Consideramos que, de ser posible y estar al alcance, el uso de terapia por presión negativa arroja mejores resultados; sin embargo, su costo y disponibilidad es un favor en contra de su uso.

Consideramos que las limitaciones de la siguiente revisión recaen principalmente en el distinto uso de tecnologías, las cuales no siempre están al alcance en todos los hospitales de este país. También se reconoce que habrá áreas que esta revisión no haya podido cubrir por lo ya comentado al inicio en el apartado de sesgos, sumado al hecho que mucho del trabajo intelectual fue solamente con los medios propios de los investigadores.

Opciones para futuras investigaciones sobran en el contexto de uso de presión negativa en el medio hospitalario público y privado en este país, el seguimiento a largo plazo en los medios hospitalarios públicos para cuestiones de epidemiología y reconocer la tasa de resistencias bacterianas, por mencionar algunas.

En conclusión, la prevención y tratamiento de la infección de sitio quirúrgico subraya la importancia del mismo por su impacto en el campo médico, a medida que la población siga creciendo y solicitando intervenciones quirúrgicas.

Financiamiento

Todo financiamiento y medios fueron por parte del mismo equipo de trabajo.

Conflicto de interés

Ningún conflicto de interés que declarar por parte de los autores.

Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention. Surgical Site Infection (SSI) Event [Internet]. 2024 Jan. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/psscmanual/9pscscsscurrent.pdf>
2. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surgery [Internet]. 2017 Aug 1;152(8):784. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28467526/>
3. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical Practice Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. Surgical Infections [Internet]. 2013 Feb;14(1):73–156. Disponible en: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/140217/sur.2013.9999.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Kolasinski W. Surgical site infections- review of current knowledge, methods of prevention. Polish Journal of Surgery. 2018 Nov 6;90(5):1–7.
5. Merkow RP, Ju MH, Chung JW, Hall BL, Cohen ME, Williams MV, et al. Underlying Reasons Associated With Hospital Readmission Following Surgery in the United States. JAMA. 2015 Feb 3;313(5):483.
6. Brunicki FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Kao LS, et al. Schwartz's principles of surgery. New York: McGraw-Hill; 2019.
7. Anderson DJ, Hartwig MG, Pappas T, Sexton DJ, Kanafani ZA, Auten G, et al. Surgical Volume and the Risk of Surgical Site Infection in Community Hospitals. Annals of Surgery. 2008 Feb;247(2):343–9.
8. Nolan MB, Martin DP, Thompson R, Schroeder DR, Hanson AC, Warner DO. Association Between Smoking Status, Preoperative Exhaled Carbon Monoxide Levels, and Postoperative Surgical Site Infection in Patients Undergoing Elective Surgery. JAMA Surgery [Internet]. 2017 May 1;152(5):476–83. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/2601321>
9. Fan CJ, Pawlik TM, Daniels T, Vernon N, Banks K, Westby P, et al. Association of Safety Culture with Surgical Site Infection Outcomes. Journal of the American College of Surgeons. 2016 Feb;222(2):122–8.
10. van Kasteren MEE, Mannien J, Ott A, Kullberg BJ., de Boer AS, Gyssens IC. Antibiotic Prophylaxis and the Risk of Surgical Site Infections following Total Hip Arthroplasty: Timely Administration Is the Most Important Factor. Clinical Infectious Diseases. 2007 Apr 1;44(7):921–7.
11. Weiner-Laster LM, Abner S, Edwards JR, Kallen AJ, Karlsson M, Magill SS, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with adult health-care-associated infections: Summary of data reported to the National Healthcare Safety Network, 2015–2017. Infection Control & Hospital Epidemiology. 2020 Nov 26;41(1):1–18.
12. Anderson MJ, David ML, Scholz M, Bull SJ, Morse D, Hulse-Stevens M, et al. Efficacy of Skin and Nasal Povidone-Iodine Preparation against Mupirocin-Resistant Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus and S. aureus within the Anterior Nares. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2015 Mar 2;59(5):2765–73.
13. Kalra L, Camacho F, Whitener CJ, Du P, Miller M, Zalonis C, et al. Risk of methicillin-resistant Staphylococcus aureus surgical site infection in patients with nasal MRSA colonization. American Journal of Infection Control. 2013 Dec;41(12):1253–7.
14. Bratzler DW, Hunt DR. The Surgical Infection Prevention and Surgical Care Improvement Projects: National Initiatives to Improve Outcomes for Patients Having Surgery. Clinical Infectious Diseases [Internet]. 2006 Aug 1 [cited 2020 Feb 13];43(3):322–30. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/43/3/322/332844>

15. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The Timing of Prophylactic Administration of Antibiotics and the Risk of Surgical-Wound Infection. *New England Journal of Medicine*. 1992 Jan 30;326(5):281–6.
16. Strobel R, Leonhardt M, A Krochmann, Neumann K, Speichinger F, Hartmann L, et al. Reduction of Postoperative Wound Infections by Antiseptics (RECIPE)? *Annals of Surgery*. 2019 Oct 9;272(1):55–64.
17. Hasler A, Unterfrauner I, Maurits G.L. Olthof, Jans P, Betz M, Achermann Y, et al. Deep surgical site infections following double-dose perioperative antibiotic prophylaxis in adult obese orthopedic patients. *International Journal of Infectious Diseases*. 2021 Jul 1;108:537–42.
18. Anwer M. WHO Surgical Safety Checklist, Compliance and its Effectiveness: A JPMC Audit. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2016 Dec 31;32(4).
19. Seidelman JL, Mantyh CR, Anderson DJ. Surgical Site Infection Prevention. *JAMA* [Internet]. 2023 Jan 17;329(3):244–52. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2800424>
20. Loftus RW, Dexter F, Goodheart MJ, McDonald M, Keech J, Noiseux N, et al. The Effect of Improving Basic Preventive Measures in the Perioperative Arena on Staphylococcus aureus Transmission and Surgical Site Infections. *JAMA Network Open*. 2020 Mar 27;3(3):e201934.
21. Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016 Jan 22;1(1).
22. Guzmán-García C, Flores-Barrientos OI, Juárez-Rojop IE, Robledo-Pascual JC, Baños-González MA, Tovilla-Záratee CA, et al. Abdominal Surgical Site Infection Incidence and Risk Factors in a Mexican Population. *Advances in Skin & Wound Care*. 2019 Jun;32(6):1–6.
23. Alkaaki A, Al-Radi OO, Khoja A, Alhawawi A, Alhawawi A, Maghrabi A, et al. Surgical site infection following abdominal surgery: a prospective cohort study. *Canadian Journal of Surgery* [Internet]. 2019 Apr 1;62(2):111–7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6440888/>
24. Zhang X, Wang Z, Chen J, Wang P, Luo S, Xu X, et al. Incidence and risk factors of surgical site infection following colorectal surgery in China: a national cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*. 2020 Nov 12;20(1).
25. Mc Geehan G, Edelduok IM, Bucholtz M, Watson A, Bodnar Z, Johnston A, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Wound Bundles in Emergency Midline Laparotomy Identifies That It Is Time for Improvement. *Life* (Basel, Switzerland) [Internet]. 2021 Feb 11 [cited 2022 Apr 23];11(2):138. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33670186/>
26. Pande T, Naidu CS. Mesh infection in cases of polypropylene mesh hernioplasty. *Hernia*. 2020 Feb 24;24(4):849–56.
27. Kao AM, Arnold MR, Augenstein VA, Heniford BT. Prevention and Treatment Strategies for Mesh Infection in Abdominal Wall Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2018 Sep;142:149S155S.
28. Martin ET, Kaye KS, Knott C, Nguyen H, Santarossa M, Evans R, et al. Diabetes and Risk of Surgical Site Infection: A Systematic Review and Meta-analysis. *Infection Control & Hospital Epidemiology* [Internet]. 2015 Oct 27;37(1):88–99. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4914132/>
29. Martínez-Correa E. Systemic Classification of Wound Dressings: a Review. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmib/v41n1/2395-9126-rmib-41-01-5.pdf>
30. Gao J, Wang Y, Song J, Li Z, Ren J, Wang P. Negative pressure wound therapy for surgical site infections: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*. 2021 Apr 27;77(10).
31. Liu Z, Dumville JC, Norman G, Westby MJ, Blazeby J, McFarlane E, et al. Intraoperative interventions for preventing surgical site infection: an overview

of Cochrane Reviews. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2018 Feb 6;2(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6491077/>

32. Tanner J, Dumville JC, Norman G, Fortnam M. Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016 Jan 22;1(1).
33. Bischoff P, Kubilay NZ, Allegranzi B, Egger M, Gastmeier P. Effect of laminar air-flow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. The Lancet Infectious Diseases [Internet]. 2017 May;17(5):553–61. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473309917300592>