

Guía de práctica clínica para la prevención de la infección del sitio quirúrgico

Jorge Alberto Cortés^{1,2,3*}, Martha Carolina Valderrama-Rios^{1,4}, Lilian Torregrosa-Almonacid⁵, Cándida Diaz-Brochero⁶, Laura Cristina Nocua-Báez^{1,7}, Erika Paola Vergara^{2,8}, Felipe Vargas-Barato⁹, Bibiana Jeannette Escobar¹⁰, Oscar A. Guevara¹¹, Julián Mauricio Parada¹², Oscar Alberto Velásquez¹³, Mauricio Zuluaga Botero¹⁴, Carlos Oliver Valderrama-Molina¹⁵, Carlos Fernando Grillo-Ardila¹⁶, German Esparza¹⁷, Karina María Vélez¹⁸, Rosibel Prieto-Silva¹⁹

Resumen

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) son el evento adverso más frecuentemente reportado en todo el mundo, siendo la infección del sitio quirúrgico (ISQ) la IAAS con mayor incidencia en los países de ingresos bajos y medios, como Colombia, con consecuencias importantes para los pacientes, la sociedad y el sistema de salud, debido al incremento en morbilidad, mortalidad y costos que genera. La presente guía contiene recomendaciones perioperatorias para la prevención de la ISQ, basadas en la evidencia, realizadas mediante el proceso de adaptación de guías de práctica clínica para el contexto colombiano.

Palabras Clave: Guías de Práctica Clínica como Asunto; Control de Infecciones; Infección de la Herida Quirúrgica; Infección Hospitalaria; Colombia.

Clinical practice guideline for the Prevention of surgical site infection

Abstract

Healthcare-associated infections (HAI) are the most frequently reported adverse event worldwide, being surgical site infection (SSI) the HAI with the highest incidence in low- and middle-income countries, such as Colombia, with important consequences for patients, society, and health care system, due to the increase in morbidity, mortality, and costs it generates. This guideline contains perioperative recommendations for the prevention of SSI, based on evidence, carried out through the process of adaptation of clinical practice guidelines for the Colombian context.

Keywords: Clinical guidelines as Topic; Infection Control; Surgical Wound Infection; Cross Infection; Colombia

1 Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

2 Unidad de Infectología, Hospital Universitario Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

3 <https://orcid.org/0000-0002-0882-9652>

4 <https://orcid.org/0000-0003-4971-9692>

5 Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-5392-7083>

6 Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-2176-7388>

7 <https://orcid.org/0000-0003-2869-2339>

8 Departamento de Infectología, Hospital Infantil Universitario de San José, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-5906-9593>

9 Departamento de Cirugía, Clínica Azul, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5867-2633>

10 Unidad Funcional Asistencial Salas de Cirugía, Centro de Tratamiento e Investigación sobre Cáncer – CTIC Luis Carlos Sarmiento Angulo, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-8852-5466>

11 Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9099-8131>

12 Departamento de Cirugía Cardiovascular, Hospital Universitario de Bucaramanga los Comuneros, Bucaramanga, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-0459-2002>

13 Departamento de Cirugía Cardiovascular, Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-8442-6126>

14 Departamento de Ortopedia y Traumatología, Clínica Imbanaco, Cali, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-0023-458X>

15 Sección de Ortopedia y Traumatología, Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-5921-2284>

16 Departamento de Obstetricia y ginecología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Fellow Medicina Crítica y Cuidado Intensivo, Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá. <https://orcid.org/0000-0001-5355-729X>

17 PROASECAL SAS - Programa de Aseguramiento de la Calidad en el Laboratorio, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-8395-6803>

18 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. <https://orcid.org/0000-0002-0859-219X>

19 Departamento de Salud Pública, Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Líder y miembro fundadora del Grupo de Investigación en Cuidado Perioperatorio. Coordinadora de la Red Colombiana de Salud Perioperatoria, Bogotá, Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9102-8516>

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: jacortesl@unal.edu.co

Recibido: 05/05/2023; Aceptado: 30/09/2023

Cómo citar este artículo: J.A. Cortés, *et al.* Guía de práctica clínica para la Prevención de la infección del sitio quirúrgico. *Infectio* 2023; 27(4): 230-262 <https://doi.org/10.22354/24223794.1151>

Introducción

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) son aquellas infecciones relacionadas con el cuidado médico, que aparecen por primera vez 48 horas después del inicio de la atención o dentro de los 30 días posteriores a ella¹. Las IAAS son el evento adverso más frecuentemente reportado en todo el mundo, con una mayor incidencia en los países en desarrollo o en transición económica²⁻⁵. Esta problemática en la prestación de una atención médica segura, dio lugar a que en 2005 la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableciera la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente⁶, y publicara el primer desafío mundial bienal para la seguridad del paciente, *“Una atención limpia es una atención más segura”*, el cual estuvo enfocado en las IAAS⁷.

La infección que ocurre después de un procedimiento quirúrgico en la parte del cuerpo donde se realizó la cirugía, denominada infección del sitio quirúrgico (ISQ) (8), es la IAAS más frecuente en los países de ingresos bajos y medios, como Colombia, con tasas de incidencia en el rango 1.2 a 23.6 por 100 procedimientos quirúrgicos^{5,9,10}; que son significativamente más altas en comparación con lo reportado en países de ingresos altos^{5,10-12}. Debido al incremento en la morbilidad, mortalidad, y los costos directos e indirectos a que da lugar la ISQ¹³⁻¹⁷, las consecuencias de esta IAAS para los pacientes, la sociedad y el sistema de salud pueden ser críticas.

Esta problemática fue abordada de manera específica en el segundo desafío mundial bienal para la seguridad del paciente, publicado en 2008 por la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, *“La cirugía segura salva vidas”*¹⁸, con el objetivo de promover estrategias para reducir los riesgos asociados con la cirugía, siendo la primera de ellas la prevención de la ISQ. Esta iniciativa que dio lugar al diseño e implementación de estrategias orientadas a reducir el riesgo de la ISQ que fueron incluidas por la OMS y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) como objetivos principales para las instituciones de atención médica^{19,20}.

Considerando aquellos factores asociados al desarrollo de ISQ que pueden ser modificables durante el perioperatorio²¹⁻²³, se han diseñado diferentes estrategias que se recomienda sean implementadas en conjunto con el objetivo de reducir el riesgo de ISQ, dentro de las cuales se incluyen: el control preoperatorio del estado nutricional y de los niveles de glucosa en sangre; la preparación quirúrgica de la piel del sitio quirúrgico y la higiene de manos de los profesionales a cargo del procedimiento; el mantenimiento intraoperatorio de la temperatura corporal, oxigenación y perfusión adecuadas del paciente; y los materiales y técnicas idóneos para el cierre de las heridas incisionales^{24,25}.

Por lo anterior, resulta necesario generar recomendaciones que permitan orientar la adecuada ejecución en la práctica clínica diaria de las diferentes estrategias propuestas para reducir el riesgo de infección en el paciente quirúrgico, con el objetivo de brindar una atención quirúrgica segura.

Alcance de la guía de práctica clínica

Esta guía de práctica clínica (GPC) está dirigida al personal de la salud involucrado en la atención de pacientes adultos (edad igual o mayor a 18 años) que serán llevados a un procedimiento quirúrgico y a los tomadores de decisiones o entes involucrados en la generación de políticas en salud. Esta GPC aborda el tema de prevención de la ISQ durante las fases preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria, como estrategia para minimizar el riesgo de ISQ.

Objetivos de la guía de práctica clínica

Desarrollar, de manera sistemática y por medio de un proceso participativo, recomendaciones clínicas basadas en la evidencia para la prevención de la ISQ de pacientes adultos llevados a cirugía, con el fin de optimizar la calidad de la atención, obtener mejores desenlaces clínicos, y promover el uso adecuado de los recursos disponibles.

Pacientes considerados y aspectos clínicos abordados en la guía de práctica clínica

Las recomendaciones contenidas en esta GPC van dirigidas a los siguientes grupos poblacionales:

- Pacientes adultos (edad igual o mayor a 18 años)
- Pacientes llevados a un procedimiento quirúrgico ambulatorio y no ambulatorio.
- Pacientes llevados a procedimiento quirúrgico electivo o de urgencia.

Se hace referencia a procedimiento quirúrgico como aquel en el que se realiza al menos una incisión a través de la piel o la membrana mucosa, o la reintervención a través de una incisión que se dejó abierta durante un procedimiento quirúrgico anterior.

La guía aborda las intervenciones perioperatorias para la prevención de la ISQ.

Pacientes no considerados y aspectos clínicos no abordados en la guía de práctica clínica

Las recomendaciones contenidas en esta GPC no se dirigen a los siguientes grupos de pacientes:

- Pacientes con diagnóstico o antecedente de neoplasia sólida o hematológica.
- Pacientes llevados a trasplante de órgano sólido o progenitores hematopoyéticos.

La guía no aborda las intervenciones para la prevención de la ISQ relacionadas con profilaxis antibiótica, gestión del entorno del quirófano, factores ambientales, o limpieza y desinfección de las áreas quirúrgicas; y tampoco aborda los aspectos relacionados con la notificación y definición de la ISQ.

Usuarios a quienes se dirige la guía de práctica clínica y ámbito asistencial

Las recomendaciones que se generen estarán dirigidas al personal de la salud que hacen parte del proceso de atención de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico en las diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia (baja, media y alta complejidad), entre los que se encuentran médicos generales, especialistas con formación en cirugía y en las diferentes especialidades quirúrgicas, medicina crítica y cuidado intensivo, infectología, profesionales en enfermería, instrumentación quirúrgica, química farmacéutica, y demás personal involucrado en el proceso de atención de pacientes quirúrgicos.

Metodología

Para el desarrollo de la presente guía se siguieron los lineamientos presentados en la Guía metodológica para la adopción - adaptación de guías de práctica clínica basadas en evidencia, del ministerio de salud y protección social de Colombia²⁶, como se describe a continuación:

Conformación del grupo desarrollador de la guía

El grupo desarrollador (GDG) se conformó por ocho miembros entre expertos temáticos y metodológicos: dos especialistas con formación en enfermedades infecciosas de adultos (JAC, EPV), dos especialistas con formación en cirugía de adultos (LTA, FV), un especialista con formación en anestesiología y reanimación (BJE), dos especialistas con formación en medicina interna (LCN, CDB) y dos epidemiólogos clínicos con experiencia en el desarrollo de guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas de la literatura, síntesis y calificación de la evidencia y procesos participativos (JAC, MCV).

Cada uno de los miembros del GDG previo al inicio de actividades, realizó la declaración de conflictos de interés mediante el diligenciamiento del formulario diseñado para tal fin. En los casos en que se declaró algún conflicto, se realizó el respectivo análisis a fin de definir su implicación en la participación.

A través de reuniones de consenso informal, en las cuales participaron todos los miembros del grupo desarrollador se definieron el alcance, objetivos, pacientes considerados y aspectos clínicos a ser abordados en la GPC.

Búsqueda de guías de práctica clínica

A continuación, se realizó la búsqueda sistemática de GPC orientada a identificar guías relacionadas con el alcance de la presente guía, publicadas entre el 2017 y el 2022, sin restricción por idioma.

La búsqueda se realizó en los sitios web de los siguientes organismos compiladores y desarrolladores de GPC: Guidelines International Network, Agency for Healthcare Research and

Quality/ National Guidelines Clearinghouse, CMA Infobase: Clinical Practice Guidelines, Catálogo de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud, National Institute for Clinical Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network y OMS. También se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Medline y Embase mediante estrategias de búsqueda adaptadas para cada motor de búsqueda utilizando operadores booleanos, de truncamiento y de proximidad, términos en texto libre y vocabulario controlado, empleando términos clave como "infection control", "surgical wound infection", "surgical site infection" y "postoperative wound infection".

Tamización, evaluación de calidad y selección de las guías de práctica clínica a utilizar

Una vez obtenidos los resultados de la búsqueda con un total de 1279 referencias identificadas, se eliminaron 19 referencias reconocidas como duplicados. Dos revisores (CDB, LCN) de forma independiente realizaron la tamización y selección primaria de 1260 referencias por título y resumen, seleccionando las referencias correspondientes a GPC o recomendaciones basadas en evidencia, que abordaran los aspectos definidos en el alcance y objetivo de la presente guía. Posteriormente, dos revisores (CDB, LCN) de forma independiente, realizaron la tamización y selección secundaria en texto completo de las 38 referencias seleccionadas en el paso anterior, empleando la herramienta 7 modificada, que se propone en la Guía metodológica para la adopción - adaptación de guías de práctica clínica basadas en evidencia, del ministerio de salud y protección social de Colombia (26), resolviendo los desacuerdos por consenso, o con ayuda de un tercer revisor en los casos en los que no se logró acuerdo entre los dos revisores. En la tamización y selección en texto completo se excluyó una referencia en idioma alemán, sin embargo, teniendo en cuenta que solo una referencia del total de referencias identificadas fue excluida por motivo de idioma (0.078%), no se considera esta como una potencial limitación a los aspectos de exhaustividad, relevancia y pertinencia de la búsqueda.

Las GPC seleccionadas luego de la tamización descrita se presentaron al grupo desarrollador con el fin de realizar la evaluación de calidad con la herramienta AGREE II (27). Cada una de las cinco guías se evaluó por tres revisores de forma independiente, siempre con la participación de un experto clínico y un experto metodológico, y en los casos en los que se identificaron dudas en relación con la información disponible para la evaluación de la GPC, se realizó por correo electrónico la solicitud de información complementaria a los grupos desarrolladores.

Como resultado del proceso de evaluación de calidad, se identificaron las GPC con un cumplimiento mayor o igual al 60% en los dominios de rigor metodológico y de independencia editorial. Finalmente, con el objetivo de seleccionar las GPC a utilizar en el proceso de adaptación, y de acuerdo con las recomendaciones de la Guía metodológica para la adopción - adaptación de guías de práctica clínica basadas

en evidencia, del ministerio de salud y protección social de Colombia (26), el GDG analizó las guías seleccionadas teniendo en cuenta: los temas abordados en la guía, el uso de la metodología del grupo GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation), el año de publicación y la fecha de la última búsqueda.

Con la metodología descrita se seleccionaron dos guías de práctica clínica para el proceso de adaptación: La guía de la OMS: Global guidelines for the prevention of surgical site infection (28), publicada en el año 2018, con una actualización en el año 2019; y la guía del Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido (NICE, por sus siglas en inglés "National Institute for Health and Care Excellence"): Surgical site infections: prevention and treatment²⁹, publicada en el año 2019, con una actualización en el año 2020.

Adaptación de las recomendaciones

El grupo desarrollador realizó el proceso de adaptación a través de la metodología GRADE, y los marcos GRADE de la evidencia a la recomendación (EtD, por sus siglas en inglés "Evidence to Decision") (30, 31) con base en la información proporcionada por las dos GPC seleccionadas, incluyendo los perfiles de evidencia GRADE con la evaluación de la certeza de la evidencia realizada mediante el análisis de cada uno de los dominios: número y diseño de los estudios, riesgo de sesgo, inconsistencia, evidencia indirecta, imprecisión y otras consideraciones; y teniendo en cuenta las condiciones específicas del contexto colombiano, los beneficios y daños de las diferentes opciones, el uso de recursos, el impacto en equidad y la factibilidad de implementación.

Consenso de expertos

Finalmente, las recomendaciones adaptadas se llevaron a un consenso de expertos en el cual participaron representantes de diferentes disciplinas del área de la salud instituciones y sociedades científicas: Asociación Colombiana de Infectología (JAC, GE), Asociación Colombiana de Cirugía (OAG), Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología (MZB, COVM)), Capítulo de Cirugía Cardiovascular - Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (JMP, OAV), Federación Colombiana de Obstetricia y Ginecología (CFG), Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (KMV), Asociación Colombiana de Facultades y Escuelas de Enfermería (RPS), Hospital Universitario San Ignacio (LTA), así como representantes de los pacientes (asociación de usuarios del Hospital Universitario Nacional de Colombia (DCG), incluyéndose de esta manera la perspectiva de las diferentes partes interesadas.

Cada uno de los participantes al consenso realizó la declaración de conflictos de interés mediante el diligenciamiento del formulario diseñado para tal fin. En los casos en que se declaró algún conflicto, se realizó el respectivo análisis a fin de definir su implicación en la participación.

En el consenso teniendo en cuenta la información y evidencia proporcionada por las dos GPC seleccionadas y las consideraciones específicas del contexto colombiano aportadas por los asistentes, mediante un proceso participativo con metodología Delphi en tiempo real, se formularon las recomendaciones y graduación de las mismas de acuerdo con la metodología GRADE³².

La votación durante el consenso fue de forma anónima, por medio electrónico. Se definió acuerdo como una votación mayor al 50%, en los casos en los cuales no hubo acuerdo en la primera ronda, se realizó una sesión de discusión y una nueva ronda de votación, con un número máximo permitido de tres de rondas.

Niveles de certeza de la evidencia³³

- **Alta:** Se tiene gran confianza en que el verdadero efecto se encuentra cerca de la estimación del efecto.
- **Moderada:** La confianza en la estimación del efecto es moderada. Es probable que el verdadero efecto se encuentre cerca de la estimación, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente.
- **Baja:** La confianza en la estimación del efecto es limitada. El verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente a la estimación del efecto.
- **Muy baja:** La confianza en la estimación del efecto es muy baja. Es probable que el verdadero efecto sea sustancialmente diferente a la estimación del efecto.

Significado de la fuerza y dirección de las recomendaciones³³

- **Fuerte a favor:** Los beneficios de la intervención superan claramente los efectos indeseables.
- **Condición a favor:** Los beneficios de la intervención probablemente superan los efectos indeseables.
- **Fuerte en contra:** Los efectos indeseables de la intervención superan claramente los beneficios.
- **Condición en contra:** Los efectos indeseables de la intervención probablemente superan los beneficios.

Implicaciones de la fuerza de la recomendación³⁴

Las implicaciones de una recomendación fuerte son:

- **Para los pacientes:** La mayoría de las personas en esta situación desearían el curso de acción recomendado y solo una pequeña proporción no lo haría.
- **Para los clínicos:** La mayoría de los pacientes deben recibir el curso de acción recomendado.
- **Para los responsables de la formulación de políticas:** La recomendación se puede adoptar como política en la mayoría de las situaciones.

Las implicaciones de una recomendación condicional son:

- **Para los pacientes:** La mayoría de las personas en esta situación desearían el curso de acción recomendado, pero muchas no.

- **Para los clínicos:** Debe reconocer que diferentes opciones serán apropiadas para diferentes pacientes y que debe ayudar a cada paciente a llegar a una decisión de manejo coherente con sus valores y preferencias.
- **Para los responsables de la formulación de políticas:** La formulación de políticas requerirá un debate sustancial y la participación de muchas partes interesadas.

Preguntas clínicas abordadas en la guía y resumen de las recomendaciones

1. En pacientes que van a ser llevados a procedimiento quirúrgico, ¿debe usarse soporte nutricional mejorado preoperatorio para prevenir la ISQ?
Se sugiere considerar la administración oral o enteral de fórmulas nutricionales mejoradas con múltiples nutrientes con el fin de prevenir la ISQ en pacientes con malnutrición o riesgo nutricional alto que se someten a procedimientos quirúrgicos mayores, principalmente procedimientos de cirugía oncológica y electivos de cirugía cardiovascular. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia muy baja.
2. En pacientes que van a ser llevados a procedimiento quirúrgico, ¿debe realizarse baño preoperatorio con jabón antiséptico o jabón común para prevenir la ISQ?
Se sugiere realizar el baño preoperatorio con un jabón común o antiséptico, con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.
El panel decidió no formular una recomendación a favor o en contra del uso de paños impregnados con gluconato de clorhexidina con el fin de prevenir la ISQ debido a la evidencia limitada y de muy baja calidad.
3. En pacientes que van a ser llevados a procedimiento quirúrgico, ¿debe realizarse eliminación de vello con afeitado o maquina cortadora de vello o crema depilatoria para prevenir la ISQ?
Se recomienda no eliminar el vello en los pacientes que se someten a cualquier procedimiento quirúrgico, o si es absolutamente necesario, se elimine el vello solo con maquina cortadora de vello por parte del personal idóneo institucionalmente. Recomendación fuerte en contra, certeza de la evidencia moderada.
Punto de buena práctica: Utilizar la máquina cortadora de vello de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
4. La preparación quirúrgica de las manos, ¿debe realizarse lavando las manos con jabón antiséptico o jabón común y agua, o frotando las manos con un antiséptico a base de alcohol para prevenir la ISQ?
Se recomienda realizar la preparación quirúrgica de las manos lavando las manos con un jabón antiséptico adecuado y agua, o frotando las manos con un antiséptico para manos adecuado a base de alcohol con gluconato de clorhexidina, antes de ponerse guantes estériles. Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia moderada.
Punto de buena práctica: Realizar vigilancia al proceso de higiene de manos mediante listas de chequeo que permitan asegurar que la técnica se lleve a cabo de manera adecuada
5. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿deben usarse batas y campos desechables no tejidos o batas y campos tejidos reutilizables para prevenir la ISQ?
Se sugiere usar campos y batas quirúrgicas esterilizadas desechables no tejidas, o campos y batas esterilizadas y reutilizables, durante cualquier procedimiento quirúrgico con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada a muy baja.

Se sugiere no usar campos de incisión adhesivos de plástico con o sin propiedades antimicrobianas con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja a muy baja.										
6. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿debe usarse doble guante, un tipo específico de guantes o cambio de guantes durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?										
Se sugiere realizar cambio de guantes, y reservar instrumental quirúrgico que no se ha utilizado o contaminado durante el procedimiento, para realizar cambio del instrumental previo al cierre de heridas. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja										
El panel decidió no formular una recomendación a favor o en contra del uso de guantes específicos o el uso de doble guante para prevenir la ISQ, debido a la evidencia limitada.										
7. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿para la preparación antiséptica de la piel debe usarse una solución de clorhexidina o yodóforo o povidona yodada, a base de alcohol o de agua para prevenir la ISQ?										
Se recomienda preparar la piel del sitio quirúrgico inmediatamente antes de la incisión, con una de las siguientes opciones de preparación antiséptica y, después de la limpieza asegurar que el área quirúrgica este seca y sin remanentes de alcohol.										
Tabla 1. Opciones para la preparación antiséptica de la piel										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escenario</th> <th>Preparación antiséptica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primera elección a menos que esté contraindicado o el sitio quirúrgico esté junto a una membrana mucosa ±</td> <td>Solución de clorhexidina 2% a 4% a base de alcohol *</td> </tr> <tr> <td>Alternativa si el sitio quirúrgico está al lado de una membrana mucosa</td> <td>Solución de clorhexidina acuosa *</td> </tr> <tr> <td>Alternativa si la clorhexidina está contraindicada</td> <td>Solución de povidona yodada a base de alcohol*</td> </tr> <tr> <td>Si tanto una solución a base de alcohol como la clorhexidina no son adecuadas</td> <td>Solución de povidona yodada acuosa *</td> </tr> </tbody> </table>	Escenario	Preparación antiséptica	Primera elección a menos que esté contraindicado o el sitio quirúrgico esté junto a una membrana mucosa ±	Solución de clorhexidina 2% a 4% a base de alcohol *	Alternativa si el sitio quirúrgico está al lado de una membrana mucosa	Solución de clorhexidina acuosa *	Alternativa si la clorhexidina está contraindicada	Solución de povidona yodada a base de alcohol*	Si tanto una solución a base de alcohol como la clorhexidina no son adecuadas	Solución de povidona yodada acuosa *
Escenario	Preparación antiséptica									
Primera elección a menos que esté contraindicado o el sitio quirúrgico esté junto a una membrana mucosa ±	Solución de clorhexidina 2% a 4% a base de alcohol *									
Alternativa si el sitio quirúrgico está al lado de una membrana mucosa	Solución de clorhexidina acuosa *									
Alternativa si la clorhexidina está contraindicada	Solución de povidona yodada a base de alcohol*									
Si tanto una solución a base de alcohol como la clorhexidina no son adecuadas	Solución de povidona yodada acuosa *									
± Procedimientos craneofaciales o procedimientos con abordajes genitales. * Autorizado para antisepsia preoperatoria de la piel Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia moderada a baja.										
8. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe usar calentamiento corporal para mantener la normotermia durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?										
Se sugiere usar dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico para calentar el cuerpo del paciente con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.										
9. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe administrar fracción de oxígeno inspirado (FiO2) del 80% o del 30-35% para mantener la oxigenación durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?										
Se sugiere administrar una fracción de oxígeno inspirado (FiO2) del 80% intraoperatoriamente a los pacientes adultos llevados a procedimientos quirúrgicos con anestesia general e intubación traqueal. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.										

10a. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben usar estrategias específicas de manejo de líquidos intravenosos perioperatorios para mantener la perfusión para prevenir la ISQ?
Se sugiere utilizar estrategias dirigidas por objetivos para la administración de líquidos intravenosos intraoperatoriamente con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja
10b. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben administrar líquidos intravenosos perioperatorios cristaloides o coloides para mantener la perfusión para prevenir la ISQ?
Se sugiere considerar el uso de cristaloides intravenosos intraoperatoriamente. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja.
11. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe realizar control de la glicemia perioperatoria para prevenir la ISQ?
Se sugiere utilizar protocolos para el control de la glicemia perioperatoria, en pacientes diabéticos, con alto riesgo quirúrgico y con niveles de glicemia que excedan los 180 mg/dl, asegurando la identificación oportuna de eventos hipoglucémicos. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia alta a moderada
Se sugiere optimizar los niveles perioperatorios de glicemia, en pacientes que no logran buen control de la hemoglobina glicosilada. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia muy baja.
Punto de buena práctica clínica: Realizar tamización de niveles de glicemia o hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos o que vayan a ser llevados a cirugía cardiovascular.
12. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben aplicar antisépticos y/o antibióticos en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida para prevenir la ISQ?
Se sugiere no aplicar antisépticos o antibióticos en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida para prevenir la ISQ. Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja
13. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe realizar irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas para prevenir la ISQ?
Se sugiere no realizar irrigación de la herida incisional con antibióticos antes del cierre con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja.
El panel considera que no hay evidencia suficiente para recomendar a favor o en contra de la irrigación con solución salina de las heridas incisionales antes del cierre con el fin de prevenir la ISQ.
14. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Que método de cierre de incisión se debe emplear para prevenir la ISQ?
Cuando se usen suturas, se sugiere considerar el uso de suturas recubiertas de triclosán, para prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.
Se recomienda usar suturas, en lugar de grapas, para cerrar la piel después de la cesárea para reducir el riesgo de dehiscencia de la herida superficial. Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia alta.
15. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben usar apósitos avanzados versus apósitos estándar después del cierre de la incisión para prevenir la ISQ?
Se sugiere no usar ningún tipo de apósito avanzado, en lugar de un apósito estándar, en heridas quirúrgicas principalmente cerradas con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja.

1. En pacientes que van a ser llevados a un procedimiento quirúrgico, ¿debe usarse soporte nutricional mejorado preoperatorio para prevenir la ISQ?

Recomendación

Se sugiere considerar la administración oral o enteral de fórmulas nutricionales mejoradas con múltiples nutrientes con el fin de prevenir la ISQ en pacientes con malnutrición o riesgo nutricional alto que se someten a procedimientos quirúrgicos mayores, principalmente procedimientos de cirugía oncológica y electivos de cirugía cardiovascular.

Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia muy baja.

Antecedentes

La malnutrición continúa siendo a nivel global un problema importante de salud pública, especialmente en países de medianos a bajos ingresos³⁵. El estado nutricional de los pacientes que van a ser llevados a procedimientos quirúrgicos tiene un impacto directo en el funcionamiento del sistema inmunológico, por lo tanto, aquellos con riesgo nutricional alto o malnutrición pueden ser más susceptibles a adquirir infecciones posoperatorias^{36,37}. El soporte nutricional para incrementar la ingesta calórica y los niveles de proteínas durante el perioperatorio es utilizado cada vez con mayor frecuencia como una manera de compensar el efecto de la cirugía sobre el metabolismo alterado de las proteínas y los cambios en los patrones séricos de aminoácidos^{38,39}. Es posible que exista un efecto positivo del uso de soporte nutricional mejorado en la prevención de ISQ, basado en posibles efectos positivos sobre la respuesta inmunológica de los pacientes con el uso de componentes específicos de la nutrición^{24,40}.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS (41) que incluye 23 estudios primarios: 19 ensayos clínicos aleatorizados (ECAs) y cuatro estudios observacionales (dos estudios de casos-controles, y dos estudios de cohorte con grupo control), que evaluaron algún tipo de soporte nutricional mejorado con resultado la ISQ. Las vías de administración de la nutrición variaron entre oral, enteral y parenteral, considerando incluir únicamente estudios en los que se usaron las vías de administración oral y enteral. La razón principal fue que los expertos consideraron inapropiado administrar fórmulas nutricionales por vía parenteral solo con el fin de prevenir la ISQ dado el riesgo infeccioso relacionado con el acceso intravenoso.

Nutrición mejorada con un solo nutriente (arginina, glicina o aminoácidos de cadena ramificada) comparado con apoyo nutricional estándar (fórmula enteral isonitrogenada isocalórica estándar): Los cinco ECAs identificados para esta comparación⁴²⁻⁴⁶ incluyeron pacientes adultos con cáncer de cabeza y cuello, carcinoma hepatocelular o enfermedad cardíaca llevados a procedimientos quirúrgicos electivos, con un total de 85

participantes. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la ISQ entre ambos grupos (OR 0.61; IC 95% 0.13 a 2.79; certeza de la evidencia muy baja). Al igual que lo reportado en el estudio observacional de cohorte con grupo control identificado para esta comparación⁴⁷, (OR 0.29; IC 95% 0.06 a 1.39; certeza de la evidencia muy baja).

Nutrición mejorada con múltiples nutrientes (diferentes combinaciones y dosis de arginina, glutamina, ácidos grasos omega-3 y/o nucleótidos) comparado con apoyo nutricional estándar: Los ocho ECAs identificados para esta comparación^{46,48-54} para un total de 1327 participantes, incluyeron pacientes adultos llevados a procedimientos quirúrgicos electivos por cáncer de cabeza y cuello, cirugía gastrointestinal, colorrectal, ginecológica o cardiovascular. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el análisis agrupado a favor del uso de nutrición mejorada con múltiples nutrientes para reducir la ISQ (OR 0.53; IC 95% 0.30 a 0.51; certeza de la evidencia muy baja). Adicionalmente, se identificaron dos estudios observacionales para esta comparación: un estudio de cohorte con grupo control que incluyó pacientes con cáncer colorrectal llevados a cirugía electiva⁵⁵ y un estudio de casos-controles que incluyó pacientes con cáncer esofágico llevados a esofagectomía⁵⁶, igualmente con resultados estadísticamente significativos a favor del uso de nutrición mejorada con múltiples nutrientes (OR 0.07; IC 95% 0.01 a 0.53; certeza de la evidencia muy baja).

Daños potenciales: La alimentación enteral con fórmulas estándar o mejoradas generalmente se tolera bien⁵⁷. Existe una mayor posibilidad de molestias por la ubicación e inserción de las sondas de alimentación gástrica, así como náuseas y perforación por la propia sonda. El uso de fórmulas nutricionales puede presentar cierta preocupación por la contaminación accidental durante la reconstitución, particularmente en áreas con acceso limitado a agua potable. Por lo tanto, es muy importante que se sigan las pautas de prevención y control de infecciones al preparar estas fórmulas. El uso de sondas de alimentación enteral debe reservarse para pacientes que requerirán su uso, independientemente de la administración de fórmulas nutricionales.

Justificación de la recomendación

Teniendo en cuenta el papel que tiene el estado nutricional sobre la respuesta inmunológica e inflamatoria en condiciones de estrés como los procedimientos quirúrgicos, algunos estudios han evaluado el efecto del uso de soporte nutricional mejorado con múltiples nutrientes demostrando una reducción en la incidencia de infección del sitio operatorio. De acuerdo con la evidencia, la administración oral o enteral de fórmulas nutricionales mejoradas con múltiples nutrientes probablemente reduce la ISQ.

Consideraciones del panel

- **Costos requeridos:** El panel consideró que probablemente los costos requeridos para el soporte nutricional mejorado con múltiples nutrientes sean moderados o altos.

- **Valores y preferencias:** El panel estuvo de acuerdo en que, si bien los pacientes pueden valorar las medidas para prevenir la ISQ, también pueden desear no estar expuestos a molestias o posibles daños debido a una sonda de alimentación insertada únicamente con ese fin. El panel confía en que los pacientes muy probablemente aceptarían la administración de fórmulas nutricionales mejoradas con múltiples nutrientes si ya están recibiendo alimentación enteral. Y que, si la alimentación oral es posible, esta sería una alternativa probablemente bien recibida por la mayoría de los pacientes.

2. En pacientes que van a ser llevados a un procedimiento quirúrgico, ¿debe realizarse baño preoperatorio con jabón antiséptico o jabón común para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere realizar el baño preoperatorio con un jabón común o antiséptico, con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.
- El panel decidió no formular una recomendación a favor o en contra del uso de paños impregnados con gluconato de clorhexidina con el fin de prevenir la ISQ debido a la evidencia limitada y de muy baja calidad.

Antecedentes

El baño preoperatorio es un procedimiento ampliamente recomendado en la práctica clínica, con el objetivo de reducir la carga bacteriana generada por la microbiota de la piel, especialmente en el sitio de la incisión⁵⁸. En cuanto al momento del baño preoperatorio, varias organizaciones internacionales recomiendan que se realice el mismo día o el día anterior del procedimiento quirúrgico^{59,60}. Sin embargo, existe duda acerca del beneficio comparativo de utilizar un jabón común o jabón antiséptico con el fin de reducir la incidencia de ISQ, con evidencia no concluyente al respecto^{61,62}. Por otro lado, si bien la hipersensibilidad reportada a antisépticos como clorhexidina es rara, no se desconoce su ocurrencia en la población general⁶³.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada en la guía desarrollada por la OMS⁴¹ que consistió en 12 estudios primarios: siete ECAs y cinco estudios observacionales (un estudio cruzado, dos estudios de cohorte con grupo control, y dos estudios de revisión de registros con grupo control), mediante los cuales se evaluaron las siguientes comparaciones:

Baño preoperatorio con jabón antiséptico (gluconato de clorhexidina al 4%) comparado con jabón común: Los siete ECAs identificados para esta comparación⁶⁴⁻⁷⁰ incluyeron pacientes

adultos llevados a diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos (cirugía general, ginecológica, ortopédica, urológica, reconstructiva vascular, plástica, de cáncer de mama o hepato-biliar), dentro de los cuales se encontraban cirugías electivas limpias, limpias-contaminadas y de implante, para un total de 11.327 participantes. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 0.92; IC 95% 0.80 a 1.04; certeza de la evidencia moderada). Del mismo modo, para esta comparación se identificaron dos estudios observacionales: un estudio cruzado y un estudio de cohorte con grupo control realizados en pacientes llevados a cirugía general, ortopédica, ginecológica o urológica, para un total de 5.766 participantes^{71,72}, cuyo análisis agrupado tampoco permitió encontrar diferencias estadísticamente significativas (OR 1.10; IC 95% 0.87 a 1.38; certeza de la evidencia muy baja).

Baño preoperatorio con paños impregnados con gluconato de clorhexidina al 2% comparado con jabón antiséptico a base de gluconato de clorhexidina al 4%: Para esta comparación, se identificó únicamente un estudio observacional de cohorte con grupo control⁷³, el cual incluyó un total de 619 pacientes adultos llevados a procedimientos generales, vasculares u ortopédicos. Se encontró que en el grupo con paños impregnados con gluconato de clorhexidina se identificaron 7 casos de ISQ entre 335 sujetos, y en el grupo con jabón antiséptico a base de gluconato de clorhexidina se identificaron 18 casos de ISQ entre 284 individuos, con una diferencia estadísticamente significativa favor del uso de paños impregnados con gluconato de clorhexidina al 2% para reducir la ISQ (OR 0.32; IC 95% 0.13 a 0.77; certeza de la evidencia muy baja).

Baño preoperatorio con paños impregnados con gluconato de clorhexidina al 2% comparado con no baño preoperatorio: Para esta comparación, se identificaron dos estudios observacionales de revisión de registros con grupo control^{74,75} para un total de 3267 pacientes adultos llevados a procedimientos ortopédicos (artroplastias de cadera o rodilla), y se encontró una diferencia estadísticamente significativa a favor del uso de paños impregnados con gluconato de clorhexidina en comparación con no realizar baño preoperatorio para prevenir el desarrollo de ISQ (OR 0.27; IC 95% 0.09 a 0.79; certeza de la evidencia muy baja).

Daños potenciales: Las posibles preocupaciones del uso de antisépticos para el baño preoperatorio incluyen el desarrollo de resistencia a estos productos⁷⁶ y eventos adversos, como reacciones alérgicas. En los estudios incluidos, se registraron pocos eventos adversos. Byrne y colegas⁶⁴ reportaron que 9 de 1754 participantes en el grupo de gluconato de clorhexidina y 10 de 1735 pacientes en el grupo de jabón común experimentaron irritación leve de la piel, sin evidencia de una verdadera reacción alérgica. En los criterios de exclusión definidos en los estudios identificados pueden haber eliminado parte de la población que pudiera experimentar reacciones alérgicas, al excluir a los pacientes con alergias y sensibilidades cutáneas conocidas.

Justificación de la recomendación

El baño preoperatorio para prevenir la ISQ es una práctica generalizada en todo el mundo, con el fin de dejar la piel lo más limpia posible antes de la cirugía, eliminando la microbiota transitoria y parte de la microbiota residente. Para ello se suele utilizar jabón común, o preparaciones con clorhexidina al 4%, o con otro tipo de antisépticos⁷⁷. De acuerdo con la evidencia actual, probablemente no hay diferencia entre realizar el baño preoperatorio con jabón antiséptico o con jabón común para la prevención de ISQ. Por lo anterior, la recomendación es a favor de realizar el baño preoperatorio, con cualquiera de las dos opciones anteriores.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente los costos requeridos del jabón antiséptico o jabón común sean moderados.
- *Costo efectividad:* El panel consideró que el análisis de beneficios y costos favorece el baño preoperatorio comparado con no baño con el fin de prevenir la ISQ.
- *Valores y preferencias:* El panel estuvo de acuerdo en que la mayoría de personas con acceso al agua se bañarían antes de la cirugía. El panel confía en que los pacientes tenderán a realizar los procedimientos que les indique el profesional de la salud para prevenir la ISQ.
- *Otras consideraciones:* El panel estuvo de acuerdo en que el baño preoperatorio debe realizarse lo más próximo posible al procedimiento quirúrgico, idealmente dentro de las 12 horas previas a la cirugía.

3. En pacientes que van a ser llevados a un procedimiento quirúrgico, ¿debe realizarse eliminación de vello con afeitado o máquina cortadora de vello o crema depilatoria para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se recomienda no eliminar el vello en los pacientes que se someten a cualquier procedimiento quirúrgico, o si es absolutamente necesario, se elimine el vello solo con máquina cortadora de vello por parte del personal idóneo institucionalmente.
Recomendación fuerte en contra, certeza de la evidencia moderada.
- Punto de buena práctica: Utilizar la máquina cortadora de vello de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Antecedentes

Tradicionalmente, la eliminación del vello ha sido un procedimiento utilizado en la fase preoperatoria para facilitar la adecuada exposición de la piel, especialmente en el sitio de incisión, sin embargo, es un procedimiento cada vez más debatido⁷⁸. La principal postura a favor es la creencia que la presencia del vello puede favorecer la ISQ, mientras que los autores en contra de eliminar el vello, se basan en que esta intervención por el contrario puede aumentar la apari-

ción de ISQ al generar micro trauma de la piel⁷⁹. En cuanto a este último aspecto, se ha propuesto el uso de máquinas cortadoras de vello (clippers en inglés) en vez del afeitado con cuchilla para minimizar el riesgo de generar traumas cutáneos⁸⁰. Otro método para la remoción del vello es el uso de cremas depilatorias, las cuales tienen el potencial de generar reacciones alérgicas y requieren de aproximadamente 15 a 20 minutos para eliminar el vello adecuadamente⁸⁰. Actualmente, la mayoría de guías internacionales de práctica clínica no recomiendan eliminar de manera rutinaria el vello para prevenir la ISQ^{24,41,59,81}, y desaconsejan el uso de cuchillas de afeitar para eliminar el vello en caso de ser necesario.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS (41) que consistió en 15 ECAs o estudios cuasi aleatorizados que compararon el efecto de la eliminación de vello en la fase preoperatoria contra la no eliminación de vello o diferentes métodos de eliminación de vello (afeitado, corte y crema depilatoria) usando la ISQ como desenlace.

Afeitado comparado con no eliminación de vello: Los siete ECAs identificados para esta comparación (82-88) incluyeron pacientes adultos llevados a cirugía craneal, cirugía de columna, cirugía maxilofacial, cirugía de oído y/o mastoides, o cirugía abdominal con un total de 1490 participantes. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la aparición de ISQ (OR 1.78; IC 95% 0.96 a 3.79; certeza de la evidencia baja).

Maquina cortadora de vello comparado con no eliminación de vello: Para esta comparación, se identificó únicamente un ECA⁸³, el cual incluyó 130 pacientes adultos llevados a cirugía craneal electiva (exclusión de cirugía de derivación ventrículo-peritoneal). Reportando un caso de ISQ entre 65 individuos en ambos grupos, sin diferencia estadísticamente significativa (OR 1.00; IC 95% 0.06 a 16.34; certeza de la evidencia muy baja).

Crema depilatoria comparado con no eliminación de vello: Para esta comparación, se identificó únicamente un ECA⁸⁴, el cual incluyó 267 pacientes adultos llevados a cirugía abdominal (exclusión de cirugías de construcción de colostomía). Se identificaron en el grupo con uso de crema depilatoria 11 casos de ISQ entre 141 sujetos, y en el grupo sin eliminación de vello 10 casos de ISQ entre 126 individuos, sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa (OR 1.02; IC 95% 0.42 a 2.49; certeza de la evidencia muy baja).

Maquina cortadora de vello comparado con afeitado: Los cuatro ECAs identificados para esta comparación^{83,89-91} tenían 1558 participantes e incluyeron pacientes adultos llevados a cirugía craneal electiva, herniorrafia inguinal electiva, cirugía que involucró genitales masculinos, u otras cirugías electivas (exclusión de procedimientos proctológicos, amputaciones o cirugías por úlceras por decúbito o en heridas clasificadas

como sucias). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el análisis agrupado a favor del uso de máquinas cortadoras de vello para prevenir la aparición de ISQ (OR 0.51; IC 95% 0.29 a 0.91; certeza de la evidencia baja).

Crema depilatoria comparado con afeitado: Los seis ECAs identificados para esta comparación^{84,92-96} incluyeron pacientes adultos llevados a cirugía abdominal (sin construcción de colostomía) o cirugía electiva que requiera la eliminación del vello en el lugar de la incisión (limpia, limpia-contaminada o contaminada) para un total de 1279 participantes. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en la ISQ entre ambos grupos (OR 2.78; IC 95% 0.86 a 9.03; certeza de la evidencia muy baja).

Maquina cortadora de vello o no eliminación de vello comparado con afeitado: Los 10 ECAs identificados para esta comparación (82-91) para un total de 3420 participantes, incluyeron pacientes adultos llevados a cirugía craneal electiva, cirugía de columna, cirugía maxilofacial, cirugía de oído y/o mastoides, cirugía abdominal, cirugía que involucró genitales masculinos, o cirugía electiva (exclusión de procedimientos proctológicos, amputaciones o cirugías por úlceras por decúbito o en heridas clasificadas como sucias). Se encontró diferencia estadísticamente significativa en el análisis agrupado a favor del uso de maquina cortadora de vello o no eliminación de vello comparado con el afeitado (OR 0.51; IC 95% 0.34 a 0.78; certeza de la evidencia moderada).

Eliminación de vello el día de la cirugía comparado con eliminación de vello la noche anterior: Para esta comparación, se identificó únicamente un ECA que incluyó 1013 pacientes adultos llevados a cirugía electiva (exclusión de procedimientos proctológicos, amputaciones o cirugías por úlceras por decúbito o en heridas clasificadas como sucias) (89). No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 1.22; IC 95% 0.44 a 3.41; certeza de la evidencia muy baja).

Justificación de la recomendación

La eliminación del vello del lugar previsto para la incisión quirúrgica ha formado parte de la preparación preoperatoria rutinaria, por muchos años. Sin embargo, actualmente se debate la real utilidad de esta intervención para la prevención de la ISQ (78, 80). De acuerdo con la evidencia, la eliminación del vello en la fase perioperatoria probablemente no reduce la ISQ. Por lo anterior, la recomendación es no eliminar el vello en los pacientes que se someten a cualquier procedimiento quirúrgico. Si es absolutamente necesario eliminar el vello, de acuerdo con la evidencia disponible, el uso de máquinas cortadoras de vello probablemente reduce la ISQ en comparación con el afeitado.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente la no eliminación del vello denote ahorros moderados.
- *Costo efectividad:* El panel consideró que el balance de

beneficios frente a costos favorece la no eliminación del vello preoperatorio con el fin de prevenir la ISQ.

- **Valores y preferencias:** Llankovan y sus colegas (86) estudiaron las preferencias de pacientes y cirujanos con respecto a la eliminación de vello antes de cirugía maxilofacial, encontrando que los pacientes prefieren no eliminar el vello al afeitado; y para los cirujanos no hubo preocupaciones sobre la dificultad del cierre de la herida con la eliminación del vello o el afeitado. El panel estuvo de acuerdo en que las preferencias tanto de los pacientes como de los cirujanos pueden diferir según la zona del cuerpo a ser intervenida quirúrgicamente.
- **Consideraciones adicionales:** El panel estuvo de acuerdo en que para algunos procedimientos quirúrgicos como los craneofaciales o cirugía cardiorácica, se hace necesaria la eliminación del vello para facilitar la visualización de la piel en el sitio de la incisión. En estos casos, teniendo en cuenta la evidencia presentada, se considera la eliminación del vello solo con maquina por parte del personal idóneo institucionalmente, desaconsejando la eliminación del vello con cualquier método por parte del paciente antes del procedimiento quirúrgico.

4. La preparación quirúrgica de las manos, ¿debe realizarse lavando las manos con jabón antiséptico o jabón común y agua, o frotando las manos con un antiséptico a base de alcohol para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se recomienda realizar la preparación quirúrgica de las manos lavando las manos con un jabón antiséptico adecuado y agua, o frotando las manos con un antiséptico para manos adecuado a base de alcohol con gluconato de clorhexidina, antes de ponerse guantes estériles. Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia moderada.
- Punto de buena práctica: Realizar vigilancia al proceso de higiene de manos mediante listas de chequeo que permitan asegurar que la técnica se lleve a cabo de manera adecuada.

Antecedentes

El objetivo de la preparación quirúrgica de las manos es eliminar la microbiota transitoria de la piel, reducir la microbiota residente, e inhibir el crecimiento de bacterias bajo el guante⁴¹. La selección de un adecuado método de preparación quirúrgica de las manos es esencial para la prevención de ISQ. Si las manos se lavan con jabón común, se produce una rápida multiplicación de las bacterias de la piel bajo los guantes quirúrgicos, proceso que ocurre más lentamente tras el lavado preoperatorio con un jabón con propiedades antisépticas⁴¹. El espectro de actividad antimicrobiana para la preparación quirúrgica de las manos debe ser lo más amplio posible frente a bacterias y hongos. Diferentes organizacio-

nes internacionales^{24,41,97} recomiendan que la preparación quirúrgica de las manos debe realizarse con un producto que garantice una actividad sostenida, antes de ponerse los guantes estériles, utilizando jabón antiséptico y agua, o frotando las manos con antiséptico basado en alcohol, sin combinar estas dos técnicas.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada en la guía para la prevención de ISQ desarrollada por la OMS⁴¹, con 64 estudios primarios identificados, de los cuales solo seis estudios informaron la ISQ como resultado. Estos compararon el frotamiento de manos con un antiséptico a base de alcohol frente al lavado de manos con un jabón antiséptico y agua para la preparación quirúrgica de las manos: tres ECAs⁹⁸⁻¹⁰⁰ y tres estudios observacionales (un estudio antes-después¹⁰¹ y dos estudios de cohorte comparativos^{102,103}).

El frotamiento de manos se hizo con: Sterilium® (Bode Chemie GmbH, solución acuosa de alcohol al 75% que contenía propanol-1, propanol-2 y mecetronio), la formulación recomendada por la OMS (75% de alcohol isopropílico, 1.45% de glicerol, 0.125% de peróxido de hidrógeno), Avagard® (3M, 61% de etanol + 1% de gluconato de clorhexidina [CHG] solución) o Purell® (Gojo Industries Inc., alcohol etílico al 62% como ingrediente activo y agua, aminometil propanol, miristato de isopropilo, propilenglicol, glicerina). El lavado de manos se realizó utilizando gluconato de clorhexidina (CHG), povidona yodada (PVP-I) o jabón común.

En los tres ECAs identificados (98-100) para un total de 8020 participantes, se observó en el grupo con frotado de manos 190 casos de ISQ entre 4061 sujetos (4.7%), y en el grupo de lavado de manos 193 casos de ISQ entre 3959 individuos (4.9%) con una certeza de la evidencia moderada. No fue posible realizar un análisis agrupado de estos datos debido a la heterogeneidad clínica, dada por la amplia variabilidad entre los ECAs respecto a los productos utilizados, la técnica de muestreo, y el tiempo, entre otras variables.

En cuanto a los estudios observacionales identificados, en el estudio con diseño antes-después realizado por Marchand y cols., en un total de 4259 participantes¹⁰¹, se encontró que 3.6% de los pacientes del grupo de frotado de manos presentaron ISQ, comparado con 3.3% de los pacientes en el grupo de lavado de manos, con diferencias entre grupos considerada no significativa. Weight y cols.,¹⁰² reportaron en su estudio de cohorte con grupo control una proporción de ISQ en el grupo de frotado de manos de 0.11% comparado con 0.17% en el grupo de lavado de manos, sin diferencias consideradas significativas entre ambos grupos. Asimismo, Adjoussou y cols.,¹⁰³ mencionan en su estudio de cohorte con grupo control una proporción de ISQ en el grupo de frotado de manos de 11.5% comparado con 13.2% en el grupo de lavado de manos, sin diferencias significativas entre ambos grupos. Los tres estudios con una certeza de la evidencia muy baja.

Justificación de la recomendación

Teniendo en cuenta que las manos del personal de salud son una de las posibles fuentes de microorganismos causantes de IAAS, la preparación quirúrgica de las manos del personal que conforma el equipo quirúrgico es considerada, históricamente, una medida indispensable para la prevención de ISQ¹⁰⁴. De acuerdo con la evidencia, probablemente no hay diferencia entre realizar la preparación quirúrgica de las manos con un jabón antiséptico y agua, o con un antiséptico para manos a base de alcohol con gluconato de clorhexidina, para la prevención de la ISQ. Por lo anterior, la recomendación es a favor de realizar la preparación quirúrgica de las manos, sea mediante lavado con jabón antiséptico y agua, o frotando las manos con un antiséptico a base de alcohol con gluconato de clorhexidina.

Consideraciones del panel

- **Costos requeridos:** El panel consideró que probablemente la preparación quirúrgica de las manos usando un antiséptico para manos adecuado a base de alcohol genere costos moderados para el sistema de salud.
- **Valores y preferencias:** Los estudios sobre las preferencias de los cirujanos indican un favoritismo por los preparados para manos a base de alcohol, teniendo en cuenta que se toleran mejor que el lavado de manos, principalmente debido a menos reacciones cutáneas^{98,99}
- **Consideraciones adicionales:** El panel estuvo de acuerdo en la importancia de realizar vigilancia al proceso de higiene de manos mediante el uso de listas de chequeo, con el fin de asegurar que la técnica se lleve a cabo de manera adecuada, sea mediante lavado con jabón antiséptico y agua, o frotado las manos con una solución a base de alcohol con gluconato de clorhexidina. Adicionalmente, se recuerda la importancia de garantizar la disponibilidad de agua potable para el adecuado funcionamiento de los servicios quirúrgicos en todas las instituciones prestadoras de servicios de salud.

5. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿deben usarse batas y campos desechables no tejidos o batas y campos tejidos reutilizables para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere usar campos y batas quirúrgicas esterilizadas desechables no tejidas, o campos y batas esterilizadas y reutilizables, durante cualquier procedimiento quirúrgico con el fin de prevenir la ISQ.
Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada a muy baja.
- Se sugiere no usar campos de incisión adhesivos de plástico con o sin propiedades antimicrobianas con el fin de prevenir la ISQ.
Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja a muy baja.

Antecedentes

Durante las cirugías, los campos quirúrgicos son comúnmente utilizados con el fin de prevenir el contacto con superficies contaminadas y asegurar la esterilidad de las superficies ambientales, el equipo, y en general, el entorno del paciente¹⁰⁵. Asimismo, las batas quirúrgicas son utilizadas por el personal de la salud que conforma el equipo quirúrgico, con el objetivo de mantener los campos quirúrgicos estériles y disminuir el riesgo de transmisión de microorganismos a los pacientes y al resto del equipo en la sala¹⁰⁶.

Normalmente, las batas y campos quirúrgicos son fabricados con materiales desechables no tejidos, o tejidos reutilizables, con variaciones en términos de diseño, comodidad y costos¹⁰⁶. En cuanto a la pregunta de cuál es más efectivo para prevenir la ISQ, existe debate acerca del efecto comparativo de estos dos materiales con resultados no concluyentes¹⁰⁷.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS⁴¹ que consistió en 11 estudios primarios: Un ECA, un estudio cuasiexperimental y tres estudios observacionales (un estudio antes-después y dos estudios prospectivos no aleatorizados con grupo control), que compararon el uso de batas y campos desechables no tejidos comparado con el uso de batas y campos tejidos reutilizables, e informaron la ISQ como resultado. También se tienen información de tres ECAs, un estudio cuasiexperimental y dos estudios observacionales retrospectivos de cohorte con grupo control, que compararon campos de incisión adhesivos desechables de un solo uso (impregnados o no impregnados con antimicrobianos) con campos de incisión no adhesivos, e informaron la ISQ como resultado.

Campos y/o batas quirúrgicas desechables no tejidos (de un solo uso) comparado con campos y/o batas quirúrgicas tejidos reutilizables: Los dos ECAs identificados para esta comparación, para un total de 4848 participantes, incluyeron pacientes adultos llevados a procedimientos de cirugía general limpia y limpia-contaminada, en ortopedia, neurocirugía, o cirugía cardiovascular^{108,109}. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de ISQ entre ambos grupos en el análisis agrupado (OR 0.85; IC 95% 0.66 a 1.09; certeza de la evidencia moderada). Adicionalmente, se identificaron dos estudios observacionales para esta comparación: un estudio antes-después y un estudio prospectivo no aleatorizado con grupo control^{110,111}, igualmente sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en el análisis agrupado (OR 1.56; IC 95% 0.89 a 2.72; certeza de la evidencia muy baja).

Campos desechables no tejidos comparado con campos tejidos reutilizables: Para esta comparación se encontró únicamente un estudio observacional prospectivo no aleatorizado con grupo control realizado en 364 pacientes llevados a cateterismo cardíaco¹¹². Se identificó en el grupo de campos desechables un caso de ISQ entre 250 sujetos, y en el grupo de

campos reutilizables seis casos de ISQ entre 114 individuos, con una diferencia estadísticamente significativa a favor de los campos de tejidos desechables (de un solo uso) para reducir la ISQ (OR 0.07; IC 95% 0.01 a 0.61; certeza de la evidencia muy baja).

Campos adhesivos impregnados de antimicrobianos comparado con no uso de campos: Los dos ECAs identificados para esta comparación incluyeron pacientes adultos que se llevaron a procedimientos quirúrgicos limpios y limpios contaminados electivos (apendicectomía abierta, cirugía cardíaca, reparación laparoscópica de hernia ventral, o resección hepática por carcinoma hepatocelular), para un total de 192 participantes^{113,114}. No se encontró en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la ISQ entre ambos grupos (OR 2.62; IC 95% 0.68 a 10.04; certeza de la evidencia muy baja). Adicionalmente, para esta comparación se identificaron dos estudios observacionales retrospectivos de cohorte con grupo control para un total de 802 participantes^{115,116}, que incluyeron pacientes llevados a reparación de hernia o resección hepática por carcinoma hepatocelular, sin encontrar en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en la ISQ (OR 0.49; IC 95% 0.16 – 1.49; certeza de la evidencia muy baja).

Campos adhesivos no impregnados de antimicrobianos comparado con no uso de campos: Los dos ECAs identificados para esta comparación incluyeron un total de 723 pacientes adultos llevados a fijación de fracturas de cadera o cesárea^{117,118}. Ambos estudios utilizaron el mismo tipo y marca de campos de incisión adhesivos no impregnados. Sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en la ISQ entre ambos grupos en el análisis agrupado (OR 1.10; IC 95% 0.68 a 1.78; certeza de la evidencia baja).

Daños potenciales: Las bandas adhesivas de los campos adhesivos de un solo uso tienen el potencial de provocar erupciones en la piel o eccema. Con el uso de campos impregnados con yodo, las reacciones como la dermatitis alérgica, son posibles eventos adversos.

Justificación de la recomendación

Las batas y/o campos quirúrgicos funcionan como medios de barrera que previenen la transmisión de patógenos al entorno del paciente. Estos pueden ser fabricados como materiales reutilizables, compuestos de diferentes tejidos, o como materiales desechables, con componentes no tejidos de origen sintético y/o natural (105). De acuerdo con la evidencia, probablemente no hay diferencia entre el uso de campos y batas quirúrgicas esterilizadas desechables no tejidas, o el uso de campos y batas quirúrgicas esterilizadas y reutilizables para la prevención de la ISQ.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente los costos requeridos para la implementación de la recomendación sean moderados.

- *Valores y preferencias:* El panel estuvo de acuerdo en que la mayoría de los pacientes no querrían participar en la decisión de utilizar campos y batas quirúrgicas desechables o reutilizables siempre que se minimice el riesgo de ISQ. También se reconoció que, aunque los pacientes pueden valorar las medidas para prevenir la ISQ, no desean estar expuestos a molestias o posibles daños debido a la irritación de la piel o reacciones alérgicas asociadas, por ejemplo, con algunos campos desechables adhesivos.
- *Consideraciones adicionales:* El panel estuvo de acuerdo en considerar el uso de batas no tejidas desechables en procedimientos quirúrgicos llevados a cabo en pacientes que viven con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) con carga viral detectable.

6. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿debe usarse doble guante, un tipo específico de guantes o cambio de guantes durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere realizar cambio de guantes, y reservar instrumental quirúrgico que no se ha utilizado o contaminado durante el procedimiento, para realizar cambio del instrumental previo al cierre de heridas. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja
- El panel decidió no formular una recomendación a favor o en contra del uso de guantes específicos o el uso de doble guante para prevenir la ISQ, debido a la evidencia limitada.

Antecedentes

El uso de guantes durante el procedimiento quirúrgico se fundamenta en sus propiedades como medio de barrera, que beneficia tanto al personal de salud que conforma el equipo de cirugía como a los pacientes, generando una reducción del riesgo de transmisión de microorganismos que podrían causar una ISQ. Sin embargo, existe duda si el uso de doble guante, un tipo específico de guantes o cambio de guantes durante el procedimiento quirúrgico previene la ISQ¹¹⁹.

Una revisión sistemática Cochrane publicada en 2006 evaluó si el uso de doble guante podría ser una intervención efectiva para reducir la ISQ, sin encontrar evidencia suficiente que soportara esta hipótesis¹¹⁹. Igualmente, en 2020 la Sociedad Mundial de Cirugía de Emergencia en 2020, informa que no se encontraron datos suficientes que permitieran determinar el papel del doble guante para la prevención de la ISQ¹²⁰. En cuanto al cambio rutinario de guantes e instrumental antes del cierre de heridas abdominales, evidencia reciente experimental de un ensayo multicéntrico, aleatorizado por conglomerados sugiere un beneficio de esta práctica para la reducción de ISQ en países de bajos y medianos ingresos¹²¹.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada en la guía desarrollada por la OMS⁴¹ que consistió en 10 estudios primarios: ocho ECAs y dos estudios observacionales de diseño antes-después. Teniendo en cuenta que solo seis estudios informaron la ISQ como resultado, se incluyeron también aquellos estudios que informaron la contaminación bacteriana como resultado. Debido a la heterogeneidad entre los estudios identificados no fue posible realizar análisis agregados para las siguientes comparaciones:

Doble guante comparado con uso de un solo par de guantes:

Para esta comparación, se identificaron dos estudios observacionales de tipo antes -después que informaron la infección posoperatoria como resultado. Los pacientes incluidos eran adultos llevados a derivación de líquido cefalorraquídeo¹²² o herniorrafía¹²³. Tulipan y cols.,¹²² encontraron que la tasa global de infección de la derivación del líquido cefalorraquídeo era mayor en el grupo de un solo par de guantes en comparación con el grupo de doble guante (OR 2.48; IC 95% 1.50 a 4.22). Y por otro lado, en el estudio desarrollado por Dodds y cols.,¹²³ en pacientes llevados a herniorrafía, no se observaron diferencias clínicamente significativas en el desarrollo de ISQ en el grupo de pacientes con uso de doble guante y el grupo con uso de guante único. Ambos estudios con importantes limitaciones metodológicas, tales como la falta de criterios claros de inclusión y exclusión, la ausencia de una definición de ISQ validada, la omisión del cálculo a priori del tamaño de la muestra, el no reporte del número de pacientes perdidos durante el seguimiento, entre otras limitantes.

Cambio de guantes comparado con no cambio de guantes durante la operación:

Los tres ECAs identificados para esta comparación incluyeron mujeres adultas llevadas a cesárea. Sin encontrar diferencias estadísticamente significativas para el resultado de endometritis entre ambos grupos en ninguno de los tres estudios (OR 4.5; IC 95% 0.98 a 29.8), (OR 1.2; IC 95% 0.5 a 2.8) y (OR 1.0; IC 95% 0.79 a 1.3)¹²⁴⁻¹²⁶. Los tres ECAs con importantes limitaciones metodológicas, tales como: cegamiento desconocido, período de seguimiento desconocido, ausencia de una definición de ISQ validada, entre otras limitantes.

Adicionalmente, para esta comparación se identificaron dos ECAs que informaron la contaminación bacteriana como resultado^{127,128}. Ward y cols. reportaron que una hora después del inicio de la cirugía en el grupo de cirujanos sin cambio de guantes exteriores se encontró una tasa de contaminación del 23%, y del 13% en el grupo de cirujanos con cambio de los guantes exteriores, con una diferencia estadísticamente significativa (OR: 1.97; IC 95% 1.02 a 3.80)¹²⁷. Mientras que Zdanowski y cols.,¹²⁸ reportaron que el número de injertos vasculares sintéticos contaminados fue similar en ambos grupos.

Tipos específicos de guantes comparado con guantes de látex:

Los dos ECAs identificados para esta comparación fueron llevados a cabo en cirugía ortopédica e informaron la ISQ como resultado (129, 130). En el estudio de Sanders y cols.,¹²⁹

se evaluó el uso de guantes interiores de látex estándar más guantes exteriores de tela de algodón frente a dos pares de guantes de látex. Y en el estudio de Sebold y cols., (130) se evaluó el uso guantes interiores de látex estándar más guantes exteriores "ortopédicos" frente a dos pares de guantes de látex. Ninguno de los dos ECAs informó ISQ en ninguno de los grupos. Ambos estudios con importantes limitaciones metodológicas tales como: cegamiento desconocido, ausencia de criterios claros de inclusión y exclusión, período de seguimiento desconocido, entre otros.

Finalmente, también se tuvo en cuenta la evidencia aportada por un ensayo clínico pragmático aleatorizado por conglomerados, llevado a cabo en siete países de medianos a bajos ingresos, publicado en 2022, que comparó el cambio de los guantes o instrumental quirúrgico antes del cierre de la herida abdominal donde esto representaría el estándar local de atención, frente al cambio de forma rutinaria de guantes e instrumental quirúrgico antes del cierre de la herida abdominal, como estrategia para prevenir la ISQ(121). Se encontró en el grupo de práctica actual 1280 casos de ISQ entre 6768 sujetos (18.9%), y en el grupo con cambio rutinario de guantes e instrumental 931 casos de ISQ entre 5789 individuos (16.0%), con diferencias estadísticamente significativas a favor del cambio rutinario para reducir la ISQ (OR: 0.87, IC 95% 0.79 a 0.95). Dentro de las limitaciones del estudio que vale mencionar para la interpretación de los resultados se encuentran que: 1) Hubo algunos pequeños desequilibrios en las características de los pacientes entre los conglomerados, inevitables en este tipo de estudios por conglomerados; 2) La intervención incluyó dos prácticas diferentes (cambio de guantes y cambio de instrumental antes del cierre de la herida), sin discriminar los resultados por cada una de ellas; 3) no se recopiló información sobre el uso de guantes simples o dobles, siendo común el uso de doble guante en algunos de los países de medianos y bajos ingresos debido a las tasas más altas de infecciones virales transmitidas por la sangre en la población general.

Justificación de la recomendación

La versión más reciente de la guía para la prevención de ISQ desarrollada por la OMS publicada en 2018⁴¹ no formula una recomendación acerca del cambio de guantes o de instrumental quirúrgico debido a falta de evidencia respecto al tema en el momento de la elaboración de la guía. Sin embargo, el ensayo clínico publicado en 2022, llevado a cabo en países de medianos y bajos ingresos como Colombia, con un total de 12557 pacientes en el análisis¹²¹, reporta un beneficio con el cambio rutinario de guantes e instrumental antes del cierre de la herida abdominal, siendo una intervención que probablemente reduce la ISQ.

Consideraciones del panel

- **Costos requeridos:** El panel consideró que probablemente los costos requeridos para la implementación de la recomendación sean moderados.

- *Costo efectividad:* El panel consideró que el balance de beneficios frente a costos favorece realizar el cambio de guantes y reservar instrumental quirúrgico que no se ha utilizado o contaminado durante el procedimiento con el fin de prevenir la ISQ.

7. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿para la preparación antiséptica de la piel debe usarse una solución de clorhexidina o yodóforo o povidona yodada, a base de alcohol o de agua para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se recomienda preparar la piel del sitio quirúrgico inmediatamente antes de la incisión, con una de las siguientes opciones de preparación antiséptica y, después de la limpieza asegurar que el área quirúrgica este seca y sin remanentes de alcohol.

Tabla 1. Opciones para la preparación antiséptica de la piel

Escenario	Preparación antiséptica
Primera elección a menos que esté contraindicado o el sitio quirúrgico esté junto a una membrana mucosa ±	Solución de clorhexidina 2% a 4% a base de alcohol *
Alternativa si el sitio quirúrgico está al lado de una membrana mucosa	Solución de clorhexidina acuosa *
Alternativa si la clorhexidina está contraindicada	Solución de povidona yodada a base de alcohol *
Si tanto una solución a base de alcohol como la clorhexidina no son adecuadas	Solución de povidona yodada acuosa *

± Procedimientos craneofaciales o procedimientos con abordajes genitales.

* Autorizado para antisepsia preoperatoria de la piel

Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia moderada a baja.

Antecedentes

La preparación de la zona quirúrgica se refiere al manejo preoperatorio de la piel intacta del paciente dentro del quirófano. La preparación incluye no sólo el lugar inmediato de la incisión quirúrgica prevista, sino también una zona más amplia de la piel del paciente, y suele tener lugar cuando el paciente ya está situado en la mesa de operaciones. El objetivo de este procedimiento es disminuir al máximo la carga microbiana de la piel del paciente antes de realizar la incisión. Los agentes más utilizados son el gluconato de clorhexidina y los yodóforos en soluciones a base de alcohol, que son eficaces contra un amplio espectro de microorganismos¹³¹. Las soluciones acuosas, especialmente las que contienen yodóforos, también se utilizan frecuentemente, sobre todo en los países de medianos a bajos ingresos¹³². A pesar de los conocimientos actuales sobre la actividad antimicrobiana de varios agentes antisépticos y técnicas de aplicación, aun no hay claridad acerca de cuál es la mejor aproximación para la preparación preoperatoria de la zona¹³³.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por el grupo NICE⁹⁷, que consistió en 28 ECAs que evaluaron la efectividad de diferentes soluciones antisépticas e informaron como resultado la ISQ, mediante las siguientes comparaciones:

Solución a base de alcohol comparado con solución acuosa: Para esta comparación se identificaron 18 ECAs para un total de 6119 participantes. Se encontró en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas a favor del uso de soluciones antisépticas a base de alcohol para reducir la ISQ (OR 0.71; IC 95% 0.60 a 0.85; certeza de la evidencia moderada)⁹⁷.

Clorhexidina en alcohol comparado con povidona yodada acuosa: Para esta comparación realizada mediante metaanálisis de red se identificaron 12 ECAs para un total de 4642 pacientes. Se encontró en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas a favor del uso de clorhexidina en alcohol para reducir la ISQ (OR 0.71; IC 95% 0.58 a 0.86; certeza de la evidencia moderada)⁹⁷.

Clorhexidina en alcohol comparado con povidona yodada en alcohol: Para esta comparación realizada mediante metaanálisis de red se identificaron siete ECAs para un total de 3282 pacientes¹³⁴⁻¹⁴⁰. Sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en la ISQ en el análisis agrupado (OR 1.27; IC 95% 0.97 a 1.66; certeza de la evidencia moderada).

Clorhexidina acuosa comparado con clorhexidina en alcohol: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA (141) que incluyó 916 pacientes adultos llevados a escisiones cutáneas menores. Sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en la ISQ entre ambos grupos (OR 1.17; IC 95% 0.71 a 1.94; certeza de la evidencia baja).

Povidona yodada en alcohol comparado con povidona yodada acuosa: Para esta comparación realizada mediante metaanálisis de red se identificaron siete ECAs para un total de 888 pacientes^{113,137,140,142-144}. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 0.56; IC 95% 0.30 a 1.05; certeza de la evidencia muy baja)

Daños potenciales: Con el uso de clorhexidina se puede presentar hipersensibilidad, incluidas reacciones alérgicas generalizadas y, potencialmente, shock anafiláctico.

Justificación de la recomendación

La preparación antiséptica de la piel en el sitio de la incisión durante la fase preoperatoria es un procedimiento ampliamente recomendado en la práctica clínica con el objetivo de disminuir el riesgo de ISQ¹⁴⁵. Actualmente se dispone de diferentes soluciones antisépticas para este fin, los cuales se encuentran disponibles en preparaciones basadas en alcohol o acuosas, con resultados de efectividad y efectos adversos variables¹⁴⁶. De acuerdo con la evidencia, el uso de

una solución antiséptica de clorhexidina a base de alcohol probablemente reduce la ISQ. Teniendo en cuenta que puede haber condiciones específicas que contraindiquen su uso, de acuerdo con la evidencia, se proporcionaron otras opciones para estos escenarios.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente los costos requeridos para la implementación de la recomendación sean moderados.
- *Otras consideraciones:* El panel estuvo de acuerdo con la importancia de verificar que el área quirúrgica este seca y sin remanentes de alcohol luego de la preparación de la piel. Adicionalmente, el panel estuvo de acuerdo en que el uso de soluciones a base de alcohol para el paso de sondas urinarias se puede asociar a un mayor riesgo de desarrollar síntomas irritativos urinarios, principalmente disuria, por lo que se considera una buena práctica clínica el uso de soluciones acuosas para el paso de sondas urinarias.

8. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe usar calentamiento corporal para mantener la normotermia durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere usar dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico para calentar el cuerpo del paciente con el fin de prevenir la ISQ.
- Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.

Antecedentes

La hipotermia, definida como la temperatura central inferior a 35 grados centígrados (°C)¹⁴⁷, es la alteración térmica perioperatoria más común desarrollada durante la anestesia. La hipotermia en este escenario se debe, no solo a la exposición a un ambiente de habitación frío y la incapacidad del paciente para iniciar respuestas conductuales, también puede ser un efecto de algunos anestésicos volátiles, el propofol y los opiáceos, entre otros, que por su mecanismo de acción favorecen la pérdida de calor por vasodilatación¹⁴⁸. Dentro de las complicaciones más frecuentes asociadas a la hipotermia se encuentra el aumento en el riesgo de ISQ¹⁴⁹, el mecanismo más probable es a través del deterioro de la función inmunitaria y de la vasoconstricción termorreguladora, que disminuye el suministro de oxígeno a la herida quirúrgica. Por lo anterior se postula que el mantenimiento de la normotermia intraoperatoria puede tener un efecto positivo en la prevención de la ISQ¹⁵⁰.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada en la guía desarrollada por la OMS⁴¹, que consistió en dos ECAs que evaluaron el calentamiento corporal sistémico para lograr la normotermia frente a ningún calentamiento

para la prevención de la ISQ, en pacientes adultos llevados a cirugía colorrectal electiva y en pacientes llevados a reparación de hernia, procedimientos quirúrgicos vasculares o marmarios^{149,151}. En ambos estudios la intervención consistió en un sistema de calentamiento por aire forzado para mantener la normotermia del paciente durante el procedimiento. Encontrando en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en a favor del calentamiento intraoperatorio para reducir la ISQ (OR 0.33; IC 95% 0.33 a 0.62; certeza de la evidencia moderada).

Beneficios o daños potenciales: De acuerdo con evidencia adicional, con el uso de estrategias de calentamiento activo intraoperatorio se reducen los eventos miocárdicos críticos, la pérdida de sangre y la necesidad de transfusiones¹⁵²⁻¹⁵⁴, siendo beneficios clínicamente significativos de mantener la normotermia que van más allá de la prevención de la ISQ, que vale mencionar. En términos de daño potencial, se deben tener en consideración los informes de casos individuales de lesiones por quemaduras causadas por el uso inadecuado de los sistemas de calentamiento.

Justificación de la recomendación

Los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos corren el riesgo de sufrir complicaciones relacionadas con la hipotermia debido a la reducción perioperatoria de la temperatura central, que provocan vasoconstricción cutánea, reducción del oxígeno tisular y deterioro de la función de las células inmunitarias¹⁵⁵. Diferentes directrices internacionales recomiendan que la temperatura corporal se mantenga durante el perioperatorio por encima de 35.5°C - 36°C para prevenir la ISQ^{41,156}. De acuerdo con la evidencia, el uso de dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico para mantener la normotermia probablemente reduce la ISQ.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente los costos requeridos para la implementación de la recomendación sean moderados.
- *Costo efectividad:* El panel consideró que el balance de beneficios frente a costos favorece el uso de dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico para calentar el cuerpo del paciente con el fin de prevenir la ISQ.
- *Valores y preferencias:* El panel estuvo de acuerdo en que el dolor, las náuseas y los escalofríos se encuentran entre los eventos adversos informados con mayor frecuencia por los pacientes después del enfriamiento de la temperatura corporal en el quirófano. Por lo tanto, los pacientes pueden preferir que los mantengan calientes durante el procedimiento quirúrgico. El panel también estuvo de acuerdo en que los pacientes desean estar protegidos de las quemaduras en la piel debido a la temperatura y la presión de contacto (por ejemplo, un colchón térmico conductivo).
- *Factibilidad y equidad:* Además de las preocupaciones económicas relacionadas con el uso perioperatorio de

dispositivos de calentamiento, la disponibilidad de estos productos comerciales puede ser una barrera adicional para nuestro escenario, especialmente en ciudades pequeñas y apartadas.

- **Consideraciones adicionales:** El panel reconoce que existen procedimientos que *per se* requieren de la inducción de hipotermia para mejorar los desenlaces quirúrgicos, por ejemplo, en el contexto de cirugías cardíacas (157), o en los cuales el calentamiento corporal está contraindicado, procedimientos en los cuales no aplicaría esta recomendación.

9. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe administrar fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) del 80% o del 30-35% para mantener la oxigenación durante el procedimiento quirúrgico para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere administrar una fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) del 80% intraoperatoriamente a los pacientes adultos llevados a procedimientos quirúrgicos con anestesia general e intubación traqueal. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.

Antecedentes

El sistema inmune de un paciente cuando es llevado a un procedimiento quirúrgico podría mejorar su funcionamiento con presiones parciales de oxígeno elevadas, debido al incremento en la respuesta oxidativa de los neutrófilos y de las células de la respuesta innata y adaptativa¹⁵⁸. Sin embargo, en la práctica clínica diaria puede haber incertidumbre respecto a la administración de una FiO₂ del 80% o más, comparado con una FiO₂ del 30% al 35%, para lograr una mejor cantidad de oxígeno en el flujo sanguíneo del sitio de la incisión, y lograr una reducción en la tasa de ISQ^{159,160}.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS¹⁶¹, que consistió en 17 ECAs que compararon el efecto de la administración de una FiO₂ alta (80%) con la administración de una FiO₂ estándar (30-35%) sobre la incidencia de ISQ, en pacientes llevados a diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos como cirugía colorrectal, abdominal, cesárea, ginecológica, mamaria, reducción abierta o fijación interna. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de ISQ (RR 0.89; IC 95% 0.73 a 1.07)¹⁶².

Teniendo en cuenta que el método de administración de la intervención, bajo anestesia general con intubación traqueal y ventilación mecánica, o a través de una máscara facial o cánula nasal sin intubación podrían ser modificadores potenciales del efecto, se realizaron las siguientes comparaciones: *FiO₂ del 80% comparado con FiO₂ del 30-35% administrada*

a través de intubación traqueal y ventilación mecánica: Los 12 ECAs identificados para esta comparación, incluyeron pacientes adultos llevados a diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos como cirugía colorrectal, abdominal, ginecológica, mamaria, reducción abierta o fijación interna, para un total de 5976 participantes, con una duración promedio de los procedimientos mayor a una hora. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el análisis agrupado a favor de la administración de FiO₂ del 80% para reducir la ISQ (RR 0.80; IC 95% 0.64 a 0.99; certeza de la evidencia moderada)¹⁶².

FiO₂ del 80% comparado con FiO₂ del 30-35% administrada a través de máscara facial o cánula nasal: Los cinco ECAs identificados para esta comparación, incluyeron un total de 1841 pacientes adultas llevadas a cesárea, procedimientos con una duración promedio de una hora. Sin encontrar una diferencia estadísticamente significativa en el desenlace de ISQ entre ambos grupos (RR 1.20; IC 95% 0.91 a 1.58)¹⁶².

Daños potenciales: Se identificaron 17 ECAs que compararon la administración de FiO₂ del 80% frente a la administración de FiO₂ del 30-35% sobre el desarrollo de eventos adversos: No se encontraron en los análisis agrupados diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en: atelectasia (RR 0.91; IC 95% 0.59 a 1.42; certeza de la evidencia muy baja); neumonía (RR 0.78; IC 95% 0.55 a 1.09; certeza de la evidencia baja); ingreso a unidad de cuidado intensivo (RR 0.93; IC 95% 0.77 a 1.12; certeza de la evidencia moderada); eventos cardiovasculares (RR 0.90; IC 95% 0.32 a 2.54; certeza de la evidencia baja); eventos tromboembólicos (RR 0.89; IC 95% 0.28 a 2.91; certeza de la evidencia muy baja) o mortalidad a corto plazo (RR 0.49; IC 95% 0.17 a 1.37; certeza de la evidencia moderada)¹⁶³.

Justificación de la recomendación

Los niveles de oxígeno en la incisión quirúrgica influyen de forma significativa en el riesgo de ISQ debido a la mejoría en la respuesta inmune de los pacientes y la oxigenación del flujo sanguíneo incisional¹⁵⁸, por lo que la administración de una FiO₂ mayor podría reducir el riesgo de desarrollar ISQ. Sin embargo, se han planteado preocupaciones relacionadas con los posibles efectos adversos de una FiO₂ alta. De acuerdo con la evidencia, la administración de una FiO₂ perioperatorio del 80% en pacientes con intubación traqueal y ventilación mecánica probablemente reduce la ISQ, sin aumentar el riesgo de eventos adversos tales como atelectasia, neumonía, eventos cardiovasculares, eventos tromboembólicos, ingreso a unidad de cuidado intensivo o mortalidad a corto plazo.

Consideraciones del panel

- **Costos requeridos:** El panel consideró que probablemente el uso de FiO₂ del 80% en pacientes llevados a cirugía con anestesia general e intubación traqueal tenga costos o ahorros despreciables para el sistema de salud.
- **Valores y preferencias:** El panel estuvo de acuerdo en que, la administración de una FiO₂ del 80% a través de una máscara puede ser bastante incómodo para los pacien-

tes en el período postoperatorio cuando son extubados y se despiertan de la anestesia. El panel confía en que los pacientes y los proveedores de atención médica muy probablemente aceptarían la administración de una FIO₂ del 80% si el paciente *per se* requiere intubación traqueal y ventilación mecánica.

10a. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben usar estrategias específicas de manejo de líquidos intravenosos perioperatorios para mantener la perfusión para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere utilizar estrategias dirigidas por objetivos para la administración de líquidos intravenosos intraoperatoriamente con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja.

Antecedentes

El manejo adecuado de líquidos intravenosos en el paciente llevado a un procedimiento quirúrgico es un aspecto fundamental en la prestación de una atención médica segura teniendo en cuenta que, el estado óptimo de perfusión está relacionado con el flujo sanguíneo y la oxigenación tisular, los cuales son necesarios para la síntesis de colágeno y la correcta reparación celular¹⁶⁴. Tanto la sobrecarga de líquidos como la hipovolemia pueden afectar los resultados clínicos; la hipovolemia puede ocasionar disminución del suministro de oxígeno, provocando disfunción orgánica y shock; y la sobrecarga de líquidos puede conducir a edema intersticial que puede llevar a mala cicatrización de los tejidos, y en algunos casos a edema generalizado, incluyendo el edema pulmonar¹⁶⁵. Con el fin de garantizar la perfusión adecuada perioperatoria, con un balance óptimo entre los beneficios y posibles daños, se han desarrollado estrategias de administración de líquidos dirigidas por objetivos (ALDO), en la literatura en inglés identificada como GDFT por sus siglas en inglés "Goal-directed fluid therapy"¹⁶⁶. Sin embargo, es necesario conocer el impacto de la administración perioperatoria de líquidos intravenosos dirigida por objetivos frente a la administración de líquidos estándar para la prevención de la ISQ.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS¹⁶¹ que consistió en:

Un ECA que comparó la ALDO contra el manejo de líquidos estándar durante el preoperatorio, el cual incluyó un total de 138 pacientes adultos llevados a cirugía gastrointestinal o aórtica. Se encontró en el grupo con ALDO cinco casos de ISQ entre 92 sujetos, y en el grupo de manejo de líquidos estándar cinco casos de ISQ entre 46 individuos, sin una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de ISQ (OR: 0.47; IC 95% 0.13 a 1.72; riesgo de sesgo "poco claro" para los 8 dominios evaluados)¹⁶⁷.

Catorce ECAs que compararon el uso de estrategias dirigidas por objetivos para la administración de líquidos intravenosos contra el manejo de líquidos estándar intraoperatoriamente e informaron la ISQ como resultado. Para un total de 2830 pacientes adultos llevados a diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos, entre ellos cirugía general, colorrectal, abdominal, urológica, ginecológica, cardiotorácica, vascular, y ortopédica entre otras¹⁶⁸⁻¹⁸¹. Se encontró en el análisis agrupado una diferencia estadísticamente significativa a favor del uso de estrategias dirigidas por objetivos para la administración de líquidos intravenosos para reducir la ISQ (OR 0.56; IC 95% 0.35 a 0.88; certeza de la evidencia baja).

Dos ECAs que compararon la ALDO contra el manejo de líquidos estándar durante el posoperatorio, para un total de 296 pacientes adultos llevados a cirugía cardíaca, vascular o gastrointestinal^{182,183}, encontraron en el análisis agrupado una reducción del riesgo de ISQ estadísticamente significativa con el uso de ALDO (OR 0.24; IC 95% 0.11 a 0.52; certeza de la evidencia baja).

Daños potenciales: Es probable que el manejo inadecuado de líquidos durante el perioperatorio, sea por sobrecarga de líquidos, o por hipovolemia, aumente la morbilidad y la mortalidad, por potenciales trastornos cardiovasculares, renales, pulmonares y de cicatrización de tejidos.

Justificación de la recomendación

Teniendo en cuenta que el manejo adecuado de líquidos intravenosos en el paciente quirúrgico es un aspecto fundamental en la prestación de una atención médica segura^{164, 184}, y que es probable que tanto la sobrecarga de líquidos como la hipovolemia afecten otros resultados clínicos, algunos estudios han evaluado el efecto del uso de estrategias específicas para la administración de líquidos intravenosos en el riesgo de desarrollar una ISQ. De acuerdo con la evidencia, el uso de estrategias dirigidas por objetivos para la administración de líquidos intravenosos (ALDO) intraoperatoriamente probablemente reduce la ISQ.

10b. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben administrar líquidos intravenosos perioperatorios cristaloides o coloides para mantener la perfusión para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere considerar el uso de cristaloides intravenosos intraoperatoriamente. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia baja.

Antecedentes

El tipo de líquido intravenoso utilizado para la reanimación y cuidado de los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos tiene un impacto significativo en los desenlaces clínicos¹⁸⁵. Evidencia sugiere que los coloides generan una mayor inci-

dencia de complicaciones cardiovasculares y renales, aunque también se relacionan con la ventaja de mantener la presión osmótica intravascular por mayor tiempo con volúmenes menores, en comparación con los cristaloides, pudiendo representar su uso un beneficio durante el cuidado perioperatorio^{186,187}. Por otro lado, los cristaloides fueron los primeros líquidos intravenosos utilizados para la reanimación y soporte de pacientes en el quirófano, con evidencia, en especial para los cristaloides balanceados como el lactato de ringer, de beneficios tales como bajas tasas de lesión renal aguda, reducción de la necesidad de vasopresores y prevención de acidosis metabólica hiperclorémica^{188,189}. Es necesario conocer cuál es el tipo de líquido con mejor efectividad y seguridad para usar en los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por el grupo NICE¹⁹⁰, que consistió en dos ECAs que evaluaron el uso de cristaloides frente a coloides en pacientes llevados a cirugía gastrointestinal, e informaron la infección de la herida como resultado^{186,191}. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en la ISQ entre los dos tipos de líquidos (RR 1.17; IC 95% 0.41 a 3.35; certeza de la evidencia baja).

Daños potenciales: Se identificaron 13 ECAs que compararon el uso de cristaloides frente a la administración de coloides, sobre el desarrollo de eventos adversos, encontrando: mayor riesgo de mortalidad, clínicamente significativo, con el uso de coloides, observando en el grupo con uso de cristaloides cinco eventos de mortalidad entre 202 sujetos, y en el grupo con uso de coloides 10 eventos de mortalidad entre 208 individuos (3 estudios; 410 pacientes; RR 0.59; IC 95% 0.07 a 4.81; certeza de la evidencia muy baja) (186, 192, 193). Mayor riesgo, estadísticamente significativo, en la producción de náuseas y vómito, con el uso de cristaloides, (3 estudios; 290 pacientes; RR 1.41; IC 95% 1.08 a 1.85; certeza de la evidencia moderada)^{186,191,194}. Mayor duración de la estancia hospitalaria, estadísticamente significativa, con el uso de cristaloides (1 estudio; 40 pacientes; diferencia de medias 2.80 días; IC 95% 1.99 a 3.61; certeza de la evidencia baja)¹⁹¹. Sin identificar diferencias estadísticamente significativas con el uso de cristaloides o coloides en: lesión renal aguda (2 estudios; 212 pacientes; RR 1.04; IC 95% 0.75 a 1.74; certeza de la evidencia baja)^{186,195}, ni complicaciones pulmonares (5 estudios; 526 pacientes; RR 1.57; IC 95% 0.56 a 4.40; certeza de la evidencia muy baja)^{186,191,193,196,197}.

Justificación de la recomendación

Teniendo en cuenta que el tipo de líquido intravenoso administrado durante el perioperatorio puede tener un efecto significativo en los resultados de los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos¹⁸⁵. De acuerdo con la evidencia, probablemente no hay diferencia entre usar líquidos intravenosos cristaloides o coloides para la prevención de ISQ. Y aunque, el uso de cristaloides se asoció con tasas más altas de náuseas y vómitos, también se observó una reducción en

la mortalidad con el uso de cristaloides; sin identificarse en la evidencia diferencias entre ambos líquidos para otros eventos adversos, como complicaciones pulmonares o renales.

11. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe realizar control de la glicemia perioperatoria para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere utilizar protocolos para el control de la glicemia perioperatoria, en pacientes diabéticos, con alto riesgo quirúrgico y con niveles de glicemia que excedan los 180 mg/dl, asegurando la identificación oportuna de eventos hipoglicémicos.
Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia alta a moderada.
- Se sugiere optimizar los niveles perioperatorios de glicemia, en pacientes que no logran buen control de la hemoglobina glicosilada.
Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia muy baja.
- Punto de buena práctica clínica: Realizar tamización de niveles de glicemia o hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos o que vayan a ser llevados a cirugía cardiovascular.

Antecedentes

Los niveles de glicemia influyen activamente en los procesos de reparación celular y de respuesta inmune, dado por alteraciones en la inmunidad celular, a través de un efecto directo sobre el número y función de los linfocitos, o por su efecto directo en la coagulabilidad tisular, a través de alteraciones en la agregación plaquetaria¹⁹⁸⁻²⁰⁰. Por lo anterior, el control de la glicemia en los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos hace parte de las estrategias propuestas para obtener mejores desenlaces de morbilidad y mortalidad²⁰¹.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada el grupo NICE¹⁹⁰, que consistió en 17 ECAs que evaluaron el control de glicemia perioperatoria frente a la atención estándar, esta última definida como una estrategia liberal o sin control de glicemia, e informaron la infección posoperatoria como resultado. Para un total de 3948 pacientes, los participantes incluidos en los estudios identificados fueron pacientes llevados a cirugía cardíaca, cirugía mayor no cardíaca, gastrectomía, injerto o derivación cardiopulmonar, cirugía que requirió uso de oxigenación por membrana extracorpórea, reparación o reemplazo valvular, cirugía electiva de arteria coronaria multivaso o cirugía de tumores malignos. En el análisis agrupado, se encontró diferencia estadísticamente significativa, a favor del control de glicemia perioperatoria, para reducir el riesgo de infección posoperatoria (RR 0.62; IC 95% 0.50 a 0.77; certeza de la evidencia alta)²⁰²⁻²¹⁸.

Beneficios o daños potenciales: Se identificaron 30 ECAs que compararon el control de glicemia perioperatoria frente a la atención estándar, esta última definida como una estrategia liberal o sin control de glicemia, sobre el desarrollo de eventos adversos, encontrando: Reducción estadísticamente significativa en el riesgo de mortalidad a 30 días con el control de la glicemia (21 estudios; 5623 pacientes; Diferencia de riesgo -0.01; IC 95% -0.02 a 0.00; certeza de la evidencia moderada) (202, 204-207, 209-211, 213, 215-225). Con el uso de control de la glicemia, hubo una menor duración de la estancia hospitalaria, estadísticamente significativa, (10 estudios; 1081 pacientes; Diferencia de riesgo -1.19; IC 95% -2.27 a -0.11; certeza de la evidencia moderada), y menor duración de la estancia hospitalaria en UCI, estadísticamente significativa, (11 estudios; 1145 pacientes; Diferencia de riesgo -6.09; IC 95% -12.65 a -1.16; certeza de la evidencia baja)^{206,208, 209,211-215,217,220,223,226,227}. También se observó un mayor riesgo, estadísticamente significativo, de eventos hipoglucémicos con el control de glicemia (22 estudios; 5665 pacientes; RR 0.04; IC 95% 0.03 a 0.06; certeza de la evidencia alta)^{202,204,205,207-211,215-224,226-228}. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas con el control de glicemia perioperatoria frente a la atención estándar, esta última definida como una estrategia liberal o sin control de glicemia, para los desenlaces de: déficit neurológico (5 ECAs; 1726; Diferencia de riesgo -0.01; IC 95% -0.02 a -0.00; certeza de la evidencia alta) (204, 206, 207, 220, 228), y evento cerebrovascular (5 ECAs; 1521 pacientes; Diferencia de riesgo 0.02; IC 95% 0 a 0.03; certeza de la evidencia baja)^{209,210,216,217,228}.

Justificación de la recomendación

Los procesos de respuesta inmune y reparación celular se ven influidos directamente por los niveles de glicemia^{198,199}, por lo que la evaluación de su impacto en la prevención de la ISQ es un aspecto fundamental. De acuerdo con la evidencia, el control de glicemia perioperatoria probablemente reduce la ISQ. Y aunque este control de glicemia se asoció con un mayor riesgo de eventos hipoglucémicos, los cuales pueden ser oportunamente identificados y manejados con la implementación de protocolos para tal fin, también se observó que el adecuado control de glicemia está asociado a una reducción en la mortalidad a 30 días y en la duración de la estancia hospitalaria; sin identificarse en la evidencia, diferencias entre el control de glicemia perioperatoria frente a la atención estándar, definida esta última como una estrategia liberal o sin control de glicemia, para otros eventos adversos, como déficit neurológico o eventos cerebrovasculares.

Consideraciones del panel

- **Costos requeridos:** El panel consideró que probablemente los costos requeridos para los protocolos para el control de la glicemia perioperatoria sean moderados.
- **Valores y preferencias:** El panel estuvo de acuerdo en que la mayoría de los pacientes desearían recibir una intervención para reducir el riesgo de ISQ. También estuvo de acuerdo en que los pacientes podrían preocuparse por los eventos hipoglucémicos, además por el hecho de tener que ser monitoreados para el nivel objetivo de glicemia de forma regular, lo que podría estar asociado con venopunciones frecuentes.

12. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben aplicar antisépticos y/o antibióticos en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere no aplicar antisépticos o antibióticos en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida para prevenir la ISQ.
Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja.

Antecedentes

La aplicación intraoperatoria de antisépticos o antibióticos en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida es una práctica frecuente para ayudar a prevenir la SSI, la intención de esta práctica es disminuir la contaminación de la superficie tisular y hacer un control sobre la posibilidad de existencia de microorganismos a este nivel, por lo cual se ha planteado el uso de estas soluciones especialmente en procedimiento quirúrgicos intraabdominales²²⁹⁻²³¹. Se ha informado que el uso de antibióticos en las heridas antes del cierre no tiene impacto en la prevención de ISQ y si puede llevar a efectos adversos con el desarrollo de resistencia bacteriana o lesión tisular^{232,233}. Por lo anterior, es necesario conocer cuál es la efectividad y daños potenciales del uso de antisépticos o antibióticos para prevenir la ISQ.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por el grupo NICE¹⁹⁰, que consistió en 30 ECAs, mediante los cuales se evaluaron las siguientes comparaciones:

Cemento óseo con eritromicina y colistina comparado con cemento óseo sin antibiótico: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluyó un total de 2948 pacientes adultos llevados a artroplastia total de rodilla²³⁴. Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa para el desenlace de ISQ evaluado al año del procedimiento (RR 1.22; IC 95% 0.80 a 1.86; certeza de la evidencia muy baja).

Vancomicina en polvo comparado con no vancomicina en polvo: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluyó un total de 907 pacientes llevados a cirugía de columna²³⁵. Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa para el desenlace de ISQ evaluado a los 3 meses de realizada la cirugía (RR 0.96; IC 95% 0.35 a 2.62; certeza de la evidencia muy baja).

Ampicilina en polvo comparado con placebo: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluyó 130 pacientes llevados a apendicectomía²³⁶. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa con el uso de ampicilina en polvo en el número de casos de ISQ a las 3 semanas de realizado el procedimiento (RR 0.13; IC 95% 0.03 a 0.54; certeza de la evidencia moderada).

Cefotaxima tópica comparado con ningún antibiótico tópico: Para esta comparación, se identificó únicamente un ECA, el cual incluye 177 pacientes llevados a cirugía gastrointestinal²³⁷. Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ evaluado al mes de realizada la cirugía (RR 1.11; IC 95% 0.57 a 2.16; certeza de la evidencia muy baja).

Cefaloridina tópica comparado con ningún antibiótico tópico: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluye 401 pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos que implicaran una incisión mayor a 3cm de largo²³⁸. Se encontró una reducción, estadísticamente significativa, del número de eventos de ISQ a los 30 días con el uso de cefaloridina tópica (RR 0.41; IC 95% 0.24 a 0.69; certeza de la evidencia moderada).

Aerosol de povidona yodada tópica comparado con aerosol sin antiséptico: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 702 pacientes llevados a cirugía gastrointestinal^{239,240}. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa con el uso de aerosol de povidona yodada tópica en el número de casos de ISQ al mes de la cirugía (RR 0.65; IC 95% 0.43 a 0.97; certeza de la evidencia moderada).

Solución de povidona yodada comparado con solución sin antibiótico: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluye 107 pacientes llevados a cirugía gástrica o colorrectal²⁴¹. Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa para el desenlace de ISQ entre ambos grupos (RR 0.98; IC 95% 0.40 a 2.42; certeza de la evidencia muy baja).

Yodo tópico al 2.5% en etanol al 70% comparado con ningún antiséptico tópico: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluye 662 pacientes llevadas a cesárea²⁴². Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ a las 2 semanas de realizado el procedimiento (RR 0.73; IC 95% 0.51 a 1.06; certeza de la evidencia baja).

Espanja de colágeno con gentamicina comparado con no uso de esponja: Para esta comparación se identificaron cuatro ECAs, para un total de 1063 pacientes llevados a cirugía abdominal o artroplastia de cadera²⁴³⁻²⁴⁶. Sin encontrar en el análisis agrupado, diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para el desenlace de ISQ evaluado a los 30 días (RR 0.81; IC 95% 0.53 a 1.24; certeza de la evidencia baja).

Espanja de colágeno con gentamicina comparado con esponja de colágeno sola: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 800 pacientes llevados a ileostomía o cirugía cardíaca^{247,248}. Se encontró una reducción, estadísticamente significativa, del número de eventos de ISQ a los 30 días con el uso de la esponja de colágeno con gentamicina (RR 0.48; IC 95% 0.25 a 0.91; certeza de la evidencia muy baja).

Daños potenciales: No se identificaron estudios que exploraran eventos adversos como la toxicidad renal y la anafilaxia. La nefrotoxicidad es un efecto secundario con el uso de todos los

aminoglucósidos; que puede ocurrir con mayor frecuencia en ancianos y pacientes con insuficiencia renal²⁴⁹. Sin embargo, los fabricantes de los implantes de colágeno de gentamicina afirman que el uso de los implantes está asociado con concentraciones sistémicas bajas del antibiótico. El desarrollo de resistencia a los antimicrobianos es otra preocupación que se debe considerar con el uso de antibióticos y antisépticos.

Justificación de la recomendación

El uso de antisépticos y antibióticos en el sitio de incisión de los pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos parece ocasionar varios efectos secundarios^{232,233}, adicionalmente se desconoce el impacto que pueda tener su uso en la problemática mundial de resistencia bacteriana. De acuerdo con la evidencia global, la aplicación de antisépticos o antibióticos intraoperatoriamente en el sitio quirúrgico antes del cierre de la herida probablemente no reduce la ISQ y podría tener efectos secundarios importantes.

13. Pregunta: En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se debe realizar irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere no realizar irrigación de la herida incisional con antibióticos antes del cierre con el fin de prevenir la ISQ.
Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja.
- El panel considera que no hay evidencia suficiente para recomendar a favor o en contra de la irrigación con solución salina de las heridas incisionales antes del cierre con el fin de prevenir la ISQ.

Antecedentes

La irrigación intraoperatoria de las heridas consiste en generar un flujo de una solución en la superficie de una herida, con el objetivo de realizar una limpieza física que elimine detritos celulares, fluidos corporales y bacterias presentes en el tejido superficial; además, se considera que hay un efecto de hidratación tisular y dilución sobre los contaminantes que estén presente, siendo un procedimiento frecuente en la práctica clínica diaria²²⁹. Las soluciones utilizadas para la irrigación intraoperatoria incluyen entre otros, solución salina y antisépticos como la povidona yodada, que es uno de los más frecuentemente utilizados²³¹. Sin embargo, existen variaciones en los resultados de los diferentes estudios sobre irrigación intraoperatoria respecto a los efectos beneficiosos de esta práctica, posiblemente relacionado con la divergencia en la técnica, procedimientos quirúrgicos y población incluida²⁵⁰. Por otro lado, existe preocupación por los posibles efectos adversos del uso de soluciones para la irrigación de las heridas como antisépticos y antibióticos^{229,251}. Es necesario conocer, de acuerdo con la mejor evidencia disponible, el impacto de la irrigación de heridas incisionales en la prevención de la ISQ.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS¹⁶¹, que consistió en 21 ECAs que compararon la irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas frente a ninguna irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas, o que compararon la irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas utilizando diferentes soluciones y técnicas, e informaron la ISQ como resultado. En general, con certeza de la evidencia moderada a muy baja. No se incluyeron estudios que evaluaran la aplicación tópica de antibióticos o antisépticos, por ejemplo, polvo, geles o esponjas, sin el efecto mecánico de la irrigación. Los estudios en los que el campo irrigado se infectó antes del inicio de la cirugía y el riego de la herida representaron una intervención terapéutica en lugar de una medida profiláctica y también se excluyeron. Las comparaciones evaluadas fueron:

Irrigación intraperitoneal con solución salina comparado con no irrigación: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, que incluyó 193 mujeres llevadas a procedimiento quirúrgico ginecológico²⁵². Se observó en el grupo de irrigación intraperitoneal con solución salina 21 casos de ISQ entre 96 mujeres, y en el grupo sin irrigación 13 casos de ISQ entre 97 mujeres, sin una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 1.81; IC 95% 0.85 a 3.86).

Irrigación intraperitoneal con taurolidina al 2% comparado con solución salina: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, que incluyó 300 pacientes llevados a cirugía colorrectal²⁵³. Observando en ambos grupos 17 casos de ISQ entre 150 individuos, respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa en el desenlace de ISQ (OR 1.00; IC 95% 0.49 a 2.04).

Irrigación intraperitoneal con solución antibiótica comparado con solución salina o sin riego: Para esta comparación se identificaron tres ECAs, para un total de 323 pacientes llevados a cirugía biliar, peritoneal o colorrectal, en quienes se comparó la irrigación intraperitoneal con tetraciclina, cefamandol, gentamicina o clindamicina frente a la irrigación con solución salina o no irrigación²⁵⁴⁻²⁵⁶. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 0.42; IC 95% 0.14 a 1.29).

Irrigación de heridas incisionales con solución salina comparado con no irrigación: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, que incluyó 206 mujeres a quienes se realizó cesárea²⁵². Observando en el grupo de irrigación de la herida incisional con solución salina 11 casos de ISQ entre 104 mujeres, y en el grupo sin irrigación 10 casos de ISQ entre 102 mujeres, sin diferencia estadísticamente significativa en el desenlace de ISQ entre ambos grupos (OR 1.09; IC 95% 0.44 a 2.69; certeza de la evidencia muy baja).

Irrigación de heridas incisionales con presión de la jeringa con solución salina comparado con no irrigación: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA que incluyó 283 pacientes llevados a apendicectomía²⁵⁷. Observando en

el grupo de irrigación de la herida incisional con presión de la jeringa con solución salina 11 casos de ISQ entre 127 individuos, y en el grupo sin irrigación 39 casos de ISQ entre 102 sujetos, con una diferencia estadísticamente significativa favor de la irrigación de la herida incisional con presión de la jeringa con solución salina para reducir la ISQ (OR 0.35; IC 95% 0.19 a 0.65; certeza de la evidencia moderada).

Irrigación de heridas incisionales con riego por presión de pulso con solución salina comparado con lavado regular con solución salina: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 486 pacientes llevados a cirugía ortopédica o hepatobiliar y pancreática^{258,259}. Se encontró en el análisis agrupado, una diferencia estadísticamente significativa a favor de la irrigación de heridas incisionales con riego por presión de pulso con solución salina para reducir la ISQ (OR 0.30; IC 95% 0.15 a 0.57; certeza de la evidencia muy baja).

Irrigación de heridas incisionales con povidona-yodo acuosa comparado con solución salina: Para esta comparación se identificaron siete ECAs, para un total de 1897 pacientes llevados a diferentes procedimientos quirúrgicos, entre ellos cirugía gastrointestinal, ortopédica, ginecológica y cirugía general²⁶⁰⁻²⁶⁶. Se encontró en el análisis agrupado, una diferencia estadísticamente significativa a favor de la irrigación de heridas incisionales con povidona-yodo acuosa para reducir la ISQ (OR 0.31; IC 95% 0.13 a 0.73; certeza de la evidencia baja).

Irrigación de heridas incisionales con antibiótico comparado con irrigación con solución salina o sin irrigación: Para esta comparación se identificaron cinco ECAs para un total de 588 pacientes llevados a cirugía gastrointestinal^{237,254,255,267,268}. Sin encontrar en el análisis agrupado una diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 1.16; IC 95% 0.64 a 2.12; certeza de la evidencia muy baja)

Irrigación mediastinal con povidona yodada al 0.5% comparado con irrigación con solución salina: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA que incluyó 1980 pacientes llevados a cirugía cardíaca y vascular mayor²⁶⁹. Sin encontrar diferencia estadísticamente significativa en el desarrollo de ISQ entre ambos grupos (OR 1.84; IC 95% 0.68 a 5.00).

Daños potenciales: Seis estudios no informaron la identificación de eventos adversos atribuibles a la intervención^{260,261,264-267}.

Justificación

Por el efecto mecánico de la irrigación, llevar a cabo este procedimiento con solución salina en heridas incisionales antes del cierre, puede tener un efecto de limpieza física que elimine detritos celulares y fluidos corporales presentes en el tejido, adicionalmente, puede tener un efecto de hidratación tisular y dilución sobre los contaminantes que estén presentes⁷³. De acuerdo con la evidencia, la irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas incisionales antes del cierre con antibióticos o antisépticos probablemente no reduce la ISQ.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente la irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas incisionales antes del cierre con antibióticos o antisépticos tenga costos moderados.
- *Costo efectividad:* El panel consideró que el balance de beneficios frente a costos favorece la no irrigación profiláctica intraoperatoria de heridas incisionales antes del cierre con antibióticos o antisépticos con el fin de prevenir la ISQ.

14. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Que método de cierre de incisión se debe emplear para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Cuando se usen suturas, se sugiere considerar el uso de suturas recubiertas de triclosán, para prevenir la ISQ. Recomendación condicional a favor, certeza de la evidencia moderada.
- Se recomienda usar suturas, en lugar de grapas, para cerrar la piel después de la cesárea para reducir el riesgo de dehiscencia de la herida superficial. Recomendación fuerte a favor, certeza de la evidencia alta.

Antecedentes

El cierre de la herida quirúrgica es un procedimiento del cual depende en gran medida la adecuada resolución de la herida, el riesgo de ISQ, y la cicatrización^{270,271}. Actualmente se dispone de diferentes técnicas y materiales que pueden ser empleados para tal fin, como suturas estándar, monofilamento, multifilamento, antibacterianas, barbadas o de púas, absorbibles, suturas continuas o intermitentes y grapas, entre otros²⁷²⁻²⁷⁴, los cuales varían en características tales como resistencia o flexibilidad cuando se pasa a través de los tejidos, extensión del daño tisular causado cuando se pasa a través de los tejidos, resistencia a la tracción o tensión de la herida, grado de reacción inflamatoria causada y probabilidad de formación de tejido fibroso²⁷⁵. Por lo anterior, es necesario conocer, de acuerdo con la mejor evidencia disponible que método de cierre de la herida incisional es efectivo en la prevención de la ISQ.

Resumen de la evidencia

Para esta recomendación se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por el grupo NICE¹⁹⁰, que consistió en 33 ECAs, de los cuales, 29 compararon diferentes materiales para el cierre de heridas, tres compararon diferentes técnicas de cierre de heridas, y dos evaluaron tanto los materiales como la técnica empleada para el cierre de la herida, todos informando como resultado la ISQ, mediante las siguientes comparaciones:

Suturas recubiertas de triclosán comparado con suturas no recubiertas de triclosán: Para esta comparación se identificaron 11 ECAs, para un total de 7648 pacientes llevados a cirugía

cardíaca, revascularización de miembros inferiores, cirugía gastrointestinal, o colorrectal, en quienes se evaluó el desenlace de ISQ a los 30 días de realizada la intervención quirúrgica²⁷⁶⁻²⁸⁶. Se encontró en el análisis agrupado una diferencia estadísticamente significativa a favor del uso de suturas recubiertas de triclosán para reducir la ISQ (RR 0.80; IC 95% 0.70 a 0.93; certeza de la evidencia moderada).

Suturas absorbibles comparado con suturas no absorbibles: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 404 pacientes llevados a cirugía inguinal o abdominal, con medición del desenlace de ISQ a los 30 días hasta un año después del procedimiento^{287,288}. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la ISQ (RR 1.60; IC 95% 0.87 a 2.92; certeza de la evidencia muy baja).

Suturas barbadas (de púas) comparado con suturas estándar: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 624 pacientes llevados a cirugía de seno o artroplastia de rodilla, en quienes se evaluó el resultado de ISQ a los 30 días hasta un año posoperatorio^{289,290}. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la ISQ (RR 1.64; IC 95% 0.64 a 4.17; certeza de la evidencia muy baja).

Suturas continuas comparado con suturas interrumpidas: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 1011 pacientes llevados a cirugía gastrointestinal con incisiones abdominales, con medición del desenlace de ISQ a los 30 días hasta un año después del procedimiento^{291,292}. No se encontró en el análisis agrupado diferencias estadísticamente significativas en la ISQ (RR 1.27; IC 95% 0.89 a 1.79; certeza de la evidencia muy baja).

Uso de grapas comparado con uso de suturas: Para esta comparación se identificaron dos ECAs, para un total de 1144 pacientes llevadas a cesárea, en quienes se evaluó el desenlace de ISQ a los 30 días hasta un año después de la cesárea^{293,294}. Sin encontrar en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa en la ISQ (RR 1.19; IC 95% 0.61 a 2.34; certeza de la evidencia baja).

Beneficios o daños potenciales: La dehiscencia de la herida quirúrgica a los 30 días de la cirugía se consideró un desenlace clínicamente importante, el cual fue evaluado sin encontrar diferencia estadísticamente significativa para las siguientes comparaciones: *Suturas recubiertas de triclosán comparado con suturas no recubiertas de triclosán* (2 estudios; 2857 pacientes; RR 0.79; IC 95% 0.61 a 1.01; certeza de la evidencia moderada). *Suturas barbadas (de púas) comparado con suturas estándar* (1 estudio; 229 pacientes; RR 2.00; IC 95% 0.18 a 21.75; certeza de la evidencia baja). *Suturas continuas comparado con suturas interrumpidas* (1 estudio; 599 pacientes; RR 1.48; IC 95% 0.25 a 8.79; certeza de la evidencia muy baja)^{280,286,290,291}.

Grapas comparado con suturas: Para esta comparación se identificaron tres ECAs (dos ECAs en cesárea y un ECA en cirugía abdominal), para un total de 1908 pacientes^{293,295,296}. Se encontró en el análisis agrupado un mayor riesgo, estadísticamente significativo, de dehiscencia de la herida quirúrgica a los 30 días, con el uso de grapas para el cierre de la herida (RR 4.28; IC 95% 2.41 a 7.61; certeza de la evidencia alta).

Suturas absorbibles comparado con suturas no absorbibles: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA que incluyó 301 pacientes llevados a cirugía gastrointestinal²⁹⁷. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa a favor del uso de suturas absorbibles para el cierre de la herida para reducir el riesgo de dehiscencia de la herida a los 30 días (RR 0.11; IC 95% 0.01 a 0.85; certeza de la evidencia moderada).

Justificación

La técnica y el material empleados para el cierre de las heridas incisionales influye en gran medida en los resultados posoperatorios de cicatrización y desarrollo de ISQ, entre otros^{270,271}. Sin embargo, actualmente se debate la real utilidad de las diferentes técnicas y materiales disponibles para el cierre de heridas en la prevención de la ISQ. De acuerdo con la evidencia, el uso de suturas recubiertas con triclosán probablemente reduce la ISQ; sin diferencia en comparación con el uso de suturas estándar, para otros desenlaces clínicos significativos como dehiscencia de la herida quirúrgica. Adicionalmente, de acuerdo con la evidencia, el uso de grapas para el cierre de la herida incisional en cesárea probablemente aumenta el riesgo de dehiscencia de la herida, en comparación con el uso de suturas.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente los costos requeridos para el uso suturas recubiertas de triclosán sean moderados.
- *Costo efectividad:* El panel consideró que el análisis de beneficios y costos favorece el uso suturas recubiertas de triclosán con el fin de prevenir la ISQ.

15. En pacientes llevados a procedimiento quirúrgico, ¿Se deben usar apósitos avanzados versus apósitos estériles estándar después del cierre de la incisión para prevenir la ISQ?

Recomendación

- Se sugiere no usar ningún tipo de apósito avanzado, en lugar de un apósito estándar, en heridas quirúrgicas principalmente cerradas con el fin de prevenir la ISQ. Recomendación condicional en contra, certeza de la evidencia baja.

Antecedentes

Cubrir las heridas quirúrgicas principalmente cerradas con apósitos, es un procedimiento ampliamente recomendado en la práctica clínica, ya que funcionan como una barre-

ra física que ofrece protección y que absorbe el exudado, contribuyendo a mantener las heridas secas²⁹⁸. Debido a la disponibilidad de diferentes tipos de apósitos²⁹⁹, existe duda acerca del beneficio o daño potencial de usar algún tipo específico con el fin de reducir la incidencia de ISQ. Una revisión sistemática Cochrane publicada en 2016, que incluyó 29 ECAs, para un total de 5718 participantes, concluyó que no era claro si cubrir las heridas quirúrgicas que cicatrizan por primera intención con algún apósito en particular era más efectivo que otro para reducir el riesgo de ISQ³⁰⁰.

Resumen de la evidencia

Para dar respuesta a esta pregunta se tuvo en cuenta la evidencia aportada por la guía desarrollada por la OMS¹⁶¹, que consistió en 10 ECAs que compararon el uso de apósitos avanzados frente al uso de apósitos estándar para la prevención de la ISQ en heridas quirúrgicas cerradas. Como apósitos avanzados se definieron las películas permeables al vapor, apósitos hidrocoloides, hidrogeles o hidrocoloides fibrosos e hidrocoloide de matriz de poliuretano, apósito de polihexametileno biguanida y los vendajes impregnados de plata; y como apósitos estándar se consideraron los apósitos absorbentes y las capas de contacto con la herida de baja adherencia, mediante los cuales se evaluaron las siguientes comparaciones:

Apósitos avanzados comparado con apósitos estándar: Para esta comparación se identificaron 10 ECAs, para un total de 2452 pacientes llevados a procedimientos de cirugía ortopédica, cardíaca, vascular, plástica, abdominal o de cáncer colorrectal³⁰¹⁻³¹⁰. No se encontró en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 0.80; IC 95% 0.52 a 1.23; certeza de la evidencia baja).

Apósitos hidrocoloides comparado con apósitos estándar: Para esta comparación se identificaron cinco ECAs, para un total de 984 pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos gastrointestinales, vasculares u ortopédicos^{302,306,308-310}. No se encontró en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 1.08; IC 95% 0.51 a 2.28; certeza de la evidencia muy baja).

Apósitos impregnados con plata comparado con apósitos estándar: Para esta comparación se identificaron cuatro ECAs, para un total de 1044 pacientes llevados a cirugía abdominal, gastrointestinal u ortopédica^{301,303,304,307}. No se encontró en el análisis agrupado diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 0.67; IC 95% 0.34 a 1.30; certeza de la evidencia muy baja).

Apósitos hidroactivos comparado con apósitos estándar: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluyó 470 pacientes llevados a cirugía cardíaca (310). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 1.63; IC 95% 0.57 a 4.66; certeza de la evidencia muy baja).

Apósitos de polihexametileno biguanida comparado con apósitos estándar: Para esta comparación se identificó únicamente un ECA, el cual incluyó 197 pacientes llevados a colecistectomía laparoscópica³⁰⁵. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos para el desenlace de ISQ (OR 0.20; IC 95% 0.02 a 1.76; certeza de la evidencia baja).

Daños potenciales: Con el uso de apósitos impregnados con plata es posible la aparición de alergia o irritación de la piel. En un estudio fue necesario retirar a dos pacientes los apósitos de plata metálica debido a la picazón³⁰³. Es importante considerar esto en pacientes que tienen alergias conocidas a los metales o enfermedades de la piel.

Justificación

El uso de apósitos en las heridas quirúrgicas principalmente cerradas, favorece el adecuado cuidado posoperatorio de las mismas, debido al efecto protector como barrera física y el mantenimiento de condiciones secas del tejido²⁹⁸. De acuerdo con la evidencia, probablemente no hay diferencia entre el uso de apósitos estándar y apósitos avanzados para la prevención de la ISQ.

Consideraciones del panel

- *Costos requeridos:* El panel consideró que probablemente el uso de apósitos estándar comparado con apósitos avanzados tenga ahorros moderados para el sistema de salud.
- *Valores y preferencias:* El panel estuvo de acuerdo en que, existen muchos factores que pueden contribuir a las preferencias de los cirujanos y de los pacientes para usar los diferentes tipos de apósitos. Dos ECAs evaluaron la comodidad del paciente e informaron que los apósitos hidrocoloides eran más cómodos que los apósitos estándar^{309,310}. Otro estudio informó mejores resultados estéticos en pacientes cuyas incisiones se cubrieron con apósitos hidrocoloides en comparación con las incisiones cubiertas con apósitos estándar³⁰⁶.

Implementación y actualización de la guía de práctica clínica

En las instituciones con prestación de servicios quirúrgicos se propone la implementación de la presente guía con el fin de apoyar las estrategias orientadas a reducir la ISQ y brindar una atención quirúrgica segura, considerando para su gestión la medición de los indicadores que se presentan en la Tabla 2, con la frecuencia y obligatoriedad de reporte que cada institución considere pertinente.

Con el objetivo de facilitar la implementación de la presente guía, se empleará como herramientas de difusión que facilite su acceso a los profesionales de la salud, la publicación de la guía en la Revista Infectio, órgano oficial de divulgación de la Asociación Colombiana de Infectología.

La actualización de la presente guía se considera debe realizarse en un plazo no mayor de 5 años, siguiendo la misma metodología y rigurosidad que se empleó para el desarrollo

de la misma. Los temas podrán ser replanteados según la necesidad o aparición de nuevas evidencias que se deseen incluir en la guía.

Consideraciones éticas

En el desarrollo del presente trabajo, se han seguido las normas éticas y bioéticas para la investigación científica normadas en la legislación nacional e internacional.

Agradecimientos. Representantes de los pacientes Danna Camila González Sánchez, Asociación de usuarios del Hospital Universitario Nacional de Colombia.

Conflictos de interés. Los siguientes autores declararon no tener conflicto de intereses: LTA, LCN, CDB, EPV, BJE, OAG, JMP, COV, KMV, RPS. Los siguientes autores declararon intereses: JAC (Pfizer, Johnson & Johnson), MCV (Pfizer), FV (Promed Quirúrgicos), OAV (Edwards Lifesciences), MZB (3M, Johnson & Johnson), CFGA (Sanofi), GE (Merck Sharp & Dohme, BioMérieux, Stendhal, Pfizer). Sin identificarse intereses declarados que podrían considerarse potencialmente conflictivos con el interés primario de la GPC.

Fuente de financiación. Johnson & Johnson proporcionó el apoyo financiero para la elaboración de esta guía. La entidad financiadora no participó ni tuvo ningún papel en las diferentes fases de desarrollo de la guía, incluyendo entre otros: conformación del grupo desarrollador, búsqueda sistemática, tamización y selección de GPC, análisis e interpretación de la evidencia, generación de recomendaciones, redacción del manuscrito, ni en la decisión de publicación.

Independencia editorial. El contenido de la presente guía fue desarrollado libre de la influencia de la entidad financiadora, Johnson & Johnson. Todos los pasos para el desarrollo de la presente guía, desde la conformación del grupo desarrollador hasta la elaboración de las recomendaciones y redacción del manuscrito final fueron realizados en su totalidad y de forma independiente por el grupo desarrollador. La entidad financiadora no participó ni tuvo injerencia sobre el contenido del presente documento.

Contribución de los autores. JC conceptualizó y lideró la GPC. MV realizó la coordinación metodológica, búsqueda sistemática y síntesis de la evidencia. JC, MV, CD y LN contribuyeron en la tamización y selección de la evidencia, análisis e interpretación de la evidencia, escribieron el primer borrador del manuscrito y la versión final. JC, MV, CD, LN, LT, EV, FV y BE participaron como miembros del grupo desarrollador en la definición del alcance, objetivos, pacientes considerados y aspectos clínicos a ser abordados en la GPC, evaluación de calidad de GPCs, y análisis y propuesta preliminar de las recomendaciones. OG, JP, OV, MZ, CV, CG, GE, KV y RP participaron como miembros del consenso de expertos en el análisis y elaboración final de las recomendaciones. Todos los autores contribuyeron con la revisión del primer borrador del manuscrito, y leyeron y aprobaron la versión final.

Tabla 2. Indicadores de proceso para la implementación de la guía

Indicador	Numerador	Denominador	Interpretación
Uso de soporte nutricional	Número de pacientes con malnutrición o riesgo nutricional alto, llevados a procedimiento quirúrgico mayor, con administración de fórmula nutricional mejorada con múltiples nutrientes.	Número total de pacientes con malnutrición o riesgo nutricional alto, llevados a procedimiento quirúrgico mayor, con indicación de soporte nutricional	Adherencia al uso de fórmulas nutricionales mejoradas con múltiples nutrientes
No eliminación de vello	Número de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico sin eliminación de vello en el sitio de incisión.	Número total de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico.	Adherencia a la no eliminación de vello en el preoperatorio
Eliminación de vello con maquina cortadora	Número de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico con eliminación de vello con maquina cortadora de vello.	Número total de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico con indicación, absolutamente necesaria, de eliminación de vello	Adherencia al uso de maquina cortadora de vello para la eliminación de vello.
Uso de clorhexidina a base de alcohol para la preparación antiséptica de la piel	Número de pacientes sin contraindicación para el uso de clorhexidina a base de alcohol, llevados a procedimientos quirúrgicos no craneofaciales, sin abordaje genital, ni con sitio quirúrgico al lado de una membrana mucosa, con preparación antiséptica de la piel del sitio quirúrgico con clorhexidina a base de alcohol.	Número total de pacientes sin contraindicación para el uso de clorhexidina a base de alcohol, llevados a procedimientos quirúrgicos no craneofaciales, sin abordaje genital, ni con sitio quirúrgico al lado de una membrana mucosa	Adherencia al uso de clorhexidina a base de alcohol como primera elección
Uso de clorhexidina acuosa para la preparación antiséptica de la piel en escenarios seleccionados	Número de pacientes sin contraindicación para el uso de clorhexidina, llevados a procedimientos quirúrgicos craneofaciales o con abordaje genital, con preparación antiséptica de la piel del sitio quirúrgico con clorhexidina acuosa.	Número total de pacientes sin contraindicación para el uso de clorhexidina, llevados a procedimientos quirúrgicos craneofaciales o con abordaje genital	Adherencia al uso de clorhexidina acuosa como primera elección en escenarios seleccionados
Uso de dispositivos de calentamiento corporal	Número de pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos mayores, con uso de dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico.	Número total de pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos mayores, sin contraindicación para el uso de calentamiento corporal	Adherencia al uso de dispositivos de calentamiento corporal
Uso de una fracción de oxígeno inspirada alta	Número de pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos con anestesia general e intubación traqueal, con administración de una fracción de oxígeno inspirado del 80% intraoperatoriamente	Número total de pacientes llevados a procedimientos quirúrgicos con anestesia general e intubación traqueal	Adherencia al uso de una fracción de oxígeno inspirado del 80%
Uso de protocolos para el control de la glicemia	Número de pacientes diabéticos, con alto riesgo quirúrgico, con niveles de glicemia que excedan los 180 mg/dl, llevados a procedimiento quirúrgico, con uso de protocolos para el control de la glicemia perioperatoria	Número total de pacientes diabéticos, con alto riesgo quirúrgico, con niveles de glicemia que excedan los 180 mg/dl, llevados a procedimiento quirúrgico	Adherencia al uso de protocolos para el control de la glicemia perioperatoria
No uso de grapas para el cierre de la herida incisional en cesárea	Número de pacientes llevadas a cesárea con uso de suturas para el cierre de la herida incisional	Número total de pacientes llevadas a cesárea	Adherencia al uso de suturas en cesárea
No uso de apósitos avanzados después del cierre de la incisión	Número de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico sin uso de apósitos avanzados en heridas quirúrgicas principalmente cerradas	Número total de pacientes llevados a procedimiento quirúrgico con heridas quirúrgicas principalmente cerradas	Adherencia al no uso de apósitos avanzados en heridas quirúrgicas principalmente cerradas

Referencias

- Collins AS. Preventing Health Care-Associated Infections. *BTI - Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses*.
- Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. *N Engl J Med* 1991; 324: 370-6. <https://doi.org/10.1056/NEJM199102073240604>
- Leape LL, Brennan TA, Laird N, Lawthers AG, Localio AR, Barnes BA, et al. The nature of adverse events in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study II. *N Engl J Med* 1991; 324: 377-84. <https://doi.org/10.1056/NEJM199102073240605>
- Vincent J-L, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International Study of the Prevalence and Outcomes of Infection in Intensive Care Units. *JAMA* 2009; 302: 2323-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1754>
- Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescurre C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2011; 377: 228-41. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)
- World Alliance for Patient Safety: Forward programme 2005. Geneva: World Health Organization; 2004 (<https://www.who.int/publications/item/9241592443>).
- World Alliance for Patient Safety. Global Patient Safety Challenge 2005-2006. Clean Care is Safer Care. Geneva: World Health Organization; 2005 (<https://www.who.int/publications/item/9241593733>).
- Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606-8. <https://doi.org/10.2307/30148464>
- Huerta-Gutierrez R, Braga L, Camacho-Ortiz A, Diaz-Ponce H, Garcia-Mollinedo L, Guzman-Blanco M, et al. One-day point prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial use in four countries in Latin America. *Int J Infect Dis* 2019; 86: 157-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.06.016>
- World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Geneva: World Health Organization; 2011 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/80135/9789241501507_eng.pdf?sequence=1).
- Alvarez-Moreno C, Perez-Fernandez AM, Rosenthal VD, Quintero J, Chapeta-Parada E, Linares C, et al. Surgical site infection rates in 4 cities in Colombia: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Am J Infect Control* 2014; 42: 1089-92. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.010>
- Llanos Mendez A, Diaz Molina C, Fernandez-Crehuet Navajas R. [Surgical site infection in a tertiary hospital. A prospective surveillance study (2001-2004)]. *Cir Esp* 2010; 88: 319-27. [https://doi.org/10.1016/S2173-5077\(10\)70038-7](https://doi.org/10.1016/S2173-5077(10)70038-7)
- Badia JM, Casey AL, Petrosillo N, Hudson PM, Mitchell SA, Crosby C. Impact of surgical site infection on healthcare costs and patient outcomes: a systematic review in six European countries. *J Hosp Infect* 2017; 96: 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.03.004>
- Monahan M, Jowett S, Pinkney T, Brocklehurst P, Morton DG, Abdali Z, et al. Surgical site infection and costs in low- and middle-income countries: A systematic review of the economic burden. *PLoS One* 2020; 15: e0232960. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232960>
- Astagneau P, Rioux C, Golliot F, Brucker G, Group INS. Morbidity and mortality associated with surgical site infections: results from the 1997-1999 INCISO surveillance. *J Hosp Infect* 2001; 48: 267-74. <https://doi.org/10.1053/jhin.2001.1003>
- Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 725-30. <https://doi.org/10.1086/501572>
- Saavedra CH, Ordonez KM, Diaz JA. [Nosocomial infections impact in a hospital in Bogota, Colombia: effects on mortality and hospital costs]. *Rev Chilena Infectol* 2015; 32: 25-9. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000200004>
- World Alliance for Patient Safety. The second WHO Global Patient Safety Challenge: Safe Surgery Saves Lives. Geneva: World Health Organization; 2008 https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70080/WHO_IER_PSP_2008.07_eng.pdf?sequence=1.
- World Health Organization. WHO Guidelines for Safe Surgery 2009: Safe Surgery Saves Lives Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44185>).
- U.S. Centers for Disease Control and Prevention. The National Healthcare Safety Network (NHSN). Patient Safety Component Manual 2021.
- Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect* 2008; 70 Suppl 2: 3-10. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(08\)60017-1](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(08)60017-1)
- Cheadle WG. Risk factors for surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt)* 2006; 7 Suppl 1: S7-11. <https://doi.org/10.1089/sur.2006.7.s1-7>
- Li X, Nylander W, Smith T, Han S, Gunnar W. Risk Factors and Predictive Model Development of Thirty-Day Post-Operative Surgical Site Infection in the Veterans Administration Surgical Population. *Surg Infect (Larchmt)* 2018; 19: 278-85. <https://doi.org/10.1089/sur.2017.283>
- Anderson DJ, Podgorny K, Berrios-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35: 605-27. <https://doi.org/10.1086/676022>
- Implementation manual to support the prevention of surgical site infections at the facility level - turning recommendations into practice (interim version). Geneva: World Health Organization; 2018 (WHO/HIS/SDS/2018.18).
- Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía Metodológica, Adopción Adaptación de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia. Guía metodológica en Internet. Edición 1ª. Bogotá DC. 2017, Disponible en gpc.minsalud.gov.co.
- Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *CMAJ* 2010; 182: E839-42. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090449>
- Global guidelines for the prevention of surgical site infection, second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- Surgical site infections: prevention and treatment NICE guideline [NG125]. 2019.
- Schunemann HJ, Wiercioch W, Brozek J, Etzeandia-Ikobaltzeta I, Mustafa RA, Manja V, et al. GRADE Evidence to Decision (EtD) frameworks for adoption, adaptation, and de novo development of trustworthy recommendations: GRADE-ADOLEPMENT. *J Clin Epidemiol* 2017; 81: 101-10. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.09.009>
- Schunemann HJ, Mustafa R, Brozek J, Santesso N, Alonso-Coello P, Guyatt G, et al. GRADE Guidelines: 16. GRADE evidence to decision frameworks for tests in clinical practice and public health. *J Clin Epidemiol* 2016; 76: 89-98. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.01.032>
- Balshem H, Helfand M, Schunemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2011; 64: 401-6. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.015>
- Gutierrez GC, Pulido Álvarez AC, de la Hoz AM, Alviar KM, Muñoz Velandia ÓM, Guerrero Carvajal R, et al. Guía Metodológica para la elaboración de Guías de Práctica Clínica con Evaluación Económica en el Sistema General de Seguridad Social en Salud Colombiano Bogotá DC: Fundación Santa Fe de Bogotá - Centro de Estudios e Investigación en Salud; 2014.
- Andrews J, Guyatt G, Oxman AD, Alderson P, Dahm P, Falck-Ytter Y, et al. GRADE guidelines: 14. Going from evidence to recommendations: the significance and presentation of recommendations. *J Clin Epidemiol* 2013; 66: 719-25. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2012.03.013>
- Culebras JM. Malnutrition in the twenty-first century: an epidemic affecting surgical outcome. *Surg Infect (Larchmt)* 2013; 14: 237-43. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.9993>
- Mainous MR, Deitch EA. Nutrition and infection. *Surg Clin North Am* 1994; 74: 659-76. [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(16\)46335-8](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(16)46335-8)
- Culebras-Fernandez JM, de Paz-Arias R, Jorquera-Plaza F, Garcia de Lorenzo A. [Nutrition in the surgical patient: immunonutrition]. *Nutr Hosp* 2001; 16: 67-77.
- Mazaki T, Ishii Y, Murai I. Immunoenhancing enteral and parenteral nutrition for gastrointestinal surgery: a multiple-treatments meta-analysis. *Ann Surg* 2015; 261: 662-9. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000935>
- Yue C, Tian W, Wang W, Huang Q, Zhao R, Zhao Y, et al. The impact of perioperative glutamine-supplemented parenteral nutrition on outcomes of patients undergoing abdominal surgery: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Am Surg* 2013; 79: 506-13. <https://doi.org/10.1177/000313481307900527>
- Di Carlo V, Gianotti L, Balzano G, Zerbi A, Braga M. Complications of pancreatic surgery and the role of perioperative nutrition. *Dig Surg* 1999; 16: 320-6. <https://doi.org/10.1159/000018742>
- Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection. Geneva 2018.

42. Casas-Rodera P, Gomez-Candela C, Benitez S, Mateo R, Armero M, Castillo R, et al. Immuno-enhanced enteral nutrition formulas in head and neck cancer surgery: a prospective, randomized clinical trial. *Nutr Hosp* 2008; 23: 105-10.
43. de Luis DA, Aller R, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC. Postsurgery enteral nutrition in head and neck cancer patients. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 1126-9. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601458>
44. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Aller R. Randomized clinical trial with an enteral arginine-enhanced formula in early postsurgical head and neck cancer patients. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 1505-8. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601999>
45. de Luis DA, Izaola O, Cuellar L, Terroba MC, Martin T, Aller R. Clinical and biochemical outcomes after a randomized trial with a high dose of enteral arginine formula in postsurgical head and neck cancer patients. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61: 200-4. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602515>
46. Tepaske R, te Velthuis H, Oudemans-van Straaten HM, Bossuyt PM, Schultz MJ, Eijmans L, et al. Glycine does not add to the beneficial effects of perioperative oral immune-enhancing nutrition supplements in high-risk cardiac surgery patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007; 31: 173-80. <https://doi.org/10.1177/0148607107031003173>
47. Okabayashi T, Nishimori T, Sugimoto T, Maeda H, Dabanaka K, Onishi S, et al. Effects of branched-chain amino acids-enriched nutrient support for patients undergoing liver resection for hepatocellular carcinoma. *J Gastroenterol Hepatol* 2008; 23: 1869-73. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2008.05504.x>
48. Celik JB, Gezginc K, Ozcelik K, Celik C. The role of immunonutrition in gynecologic oncologic surgery. *Eur J Gynaecol Oncol* 2009; 30: 418-21.
49. Falewee MN, Schilf A, Boufflers E, Cartier C, Bachmann P, Pressoir M, et al. Reduced infections with perioperative immunonutrition in head and neck cancer: exploratory results of a multicenter, prospective, randomized, double-blind study. *Clin Nutr* 2014; 33: 776-84. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.10.006>
50. Fujitani K, Tsujinaka T, Fujita J, Miyashiro I, Imamura H, Kimura Y, et al. Prospective randomized trial of preoperative enteral immunonutrition followed by elective total gastrectomy for gastric cancer. *Br J Surg* 2012; 99: 621-9. <https://doi.org/10.1002/bjs.8706>
51. Gianotti L, Braga M, Nespoli L, Radaelli G, Beneduce A, Di Carlo V. A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer. *Gastroenterology* 2002; 122: 1763-70. <https://doi.org/10.1053/gast.2002.33587>
52. Klek S, Sierzega M, Szybinski P, Szczepanek K, Scislo L, Walowska E, et al. The immunomodulating enteral nutrition in malnourished surgical patients - a prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Clin Nutr* 2011; 30: 282-8. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.10.001>
53. Snyderman CH, Kachman K, Molseed L, Wagner R, D'Amico F, Bumpous J, et al. Reduced postoperative infections with an immune-enhancing nutritional supplement. *Laryngoscope* 1999; 109: 915-21. <https://doi.org/10.1097/00005537-199906000-00014>
54. Tepaske R, Velthuis H, Oudemans-van Straaten HM, Heisterkamp SH, van Deventer SJ, Ince C, et al. Effect of preoperative oral immune-enhancing nutritional supplement on patients at high risk of infection after cardiac surgery: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2001; 358: 696-701. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)05836-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)05836-6)
55. Horie H, Okada M, Kojima M, Nagai H. Favorable effects of preoperative enteral immunonutrition on a surgical site infection in patients with colorectal cancer without malnutrition. *Surg Today* 2006; 36: 1063-8. <https://doi.org/10.1007/s00595-006-3320-8>
56. Takeuchi H, Ikeuchi S, Kawaguchi Y, Kitagawa Y, Isobe Y, Kubochi K, et al. Clinical significance of perioperative immunonutrition for patients with esophageal cancer. *World J Surg* 2007; 31: 2160-7. <https://doi.org/10.1007/s00268-007-9219-8>
57. De Luis DA, Izaola O, Castro A, Martin M, Torres B, Lopez Gomez J, et al. [Study of tolerance and acceptability of a hyperproteic enteral formula enriched in fiber]. *Nutr Hosp* 2014; 31: 326-33.
58. Ramirez Gallego P, Viera V. Preoperative skin antisepsis. *Med Intensiva (Engl Ed)* 2019; 43 Suppl 1: 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.07.019>
59. Targeted literature review: What are the key infection prevention and control recommendations to inform a surgical site infection (SSI) prevention quality improvement tool? Edinburgh: Health Protection Scotland; version 3.0, February 2015 (<http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/hai/infection-control/evidence-for-carebundles/literature-reviews/ssi-review-2015-02.pdf>, accessed 12 March 2023).
60. Owens P, McHugh S, Clarke-Moloney M, Healy D, Fitzpatrick F, McCormick P, et al. Improving surgical site infection prevention practices through a multifaceted educational intervention. *Ir Med J* 2015; 108: 78-81.
61. Kaiser AB, Kernodle DS, Barg NL, Petracek MR. Influence of preoperative showers on staphylococcal skin colonization: a comparative trial of antiseptic skin cleansers. *Ann Thorac Surg* 1988; 45: 35-8. [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(10\)62391-0](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(10)62391-0)
62. Seal LA, Paul-Cheadle D. A systems approach to preoperative surgical patient skin preparation. *Am J Infect Control* 2004; 32: 57-62. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.11.001>
63. Krauthaim AB, Jermann TH, Bircher AJ. Chlorhexidine anaphylaxis: case report and review of the literature. *Contact Dermatitis* 2004; 50: 113-6. <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2004.00308.x>
64. Byrne DJ, Phillips G, Napier A, Cuschieri A. The effect of whole body disinfection on intraoperative wound contamination. *J Hosp Infect* 1991; 18: 145-8. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(91\)90159-6](https://doi.org/10.1016/0195-6701(91)90159-6)
65. Earnshaw JJ, Berridge DC, Slack RC, Makin GS, Hopkinson BR. Do preoperative chlorhexidine baths reduce the risk of infection after vascular reconstruction? *Eur J Vasc Surg* 1989; 3: 323-6. [https://doi.org/10.1016/S0950-821X\(89\)80068-4](https://doi.org/10.1016/S0950-821X(89)80068-4)
66. Hayek LJ, Emerson JM. Preoperative whole body disinfection--a controlled clinical study. *J Hosp Infect* 1988; 11 Suppl B: 15-9. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(88\)90151-X](https://doi.org/10.1016/0195-6701(88)90151-X)
67. Lynch W, Davey PG, Malek M, Byrne DJ, Napier A. Cost-effectiveness analysis of the use of chlorhexidine detergent in preoperative whole-body disinfection in wound infection prophylaxis. *J Hosp Infect* 1992; 21: 179-91. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(92\)90074-V](https://doi.org/10.1016/0195-6701(92)90074-V)
68. Randall PE, Ganguli LA, Keaney MG, Marcuson RW. Prevention of wound infection following vasectomy. *Br J Urol* 1985; 57: 227-9. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.1985.tb06430.x>
69. Rotter ML. A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1988; 12: 137-8. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(88\)90142-9](https://doi.org/10.1016/0195-6701(88)90142-9)
70. Veiga DF, Damasceno CA, Veiga-Filho J, Figueiras RG, Vieira RB, Garcia ES, et al. Randomized controlled trial of the effectiveness of chlorhexidine showers before elective plastic surgical procedures. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30: 77-9. <https://doi.org/10.1086/592980>
71. Ayliffe GA, Noy MF, Babb JR, Davies JG, Jackson J. A comparison of preoperative bathing with chlorhexidine-detergent and non-medicated soap in the prevention of wound infection. *J Hosp Infect* 1983; 4: 237-44. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(83\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0195-6701(83)90024-5)
72. Leigh DA, Stronge JL, Marriner J, Sedgwick J. Total body bathing with 'Hibiscrub' (chlorhexidine) in surgical patients: a controlled trial. *J Hosp Infect* 1983; 4: 229-35. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(83\)90023-3](https://doi.org/10.1016/0195-6701(83)90023-3)
73. Graling PR, Vasaly FW. Effectiveness of 2% CHG cloth bathing for reducing surgical site infections. *AORN J* 2013; 97: 547-51. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.02.009>
74. Johnson AJ, Daley JA, Zywiell MG, Delanois RE, Mont MA. Preoperative chlorhexidine preparation and the incidence of surgical site infections after hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2010; 25: 98-102. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.04.012>
75. Johnson AJ, Kapadia BH, Daley JA, Molina CB, Mont MA. Chlorhexidine reduces infections in knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2013; 26: 213-8. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329232>
76. van Dijk HFG, Verbrugh HA. Ad hoc advisory committee on disinfectants of the Health Council of the N. Resisting disinfectants. *Commun Med (Lond)* 2022; 2: 6. <https://doi.org/10.1038/s43856-021-00070-8>
77. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; CD004985. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004985.pub5>
78. Tanner J, Melen K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; 8: CD004122. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004122.pub5>
79. Jolivet S, Lucet JC. Surgical field and skin preparation. *Orthop Traumatol Surg Res* 2019; 105: S1-S6. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.04.033>
80. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, Mimoz O, Keita-Perse O, Grandbastien B, et al. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect* 2015; 91: 100-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.06.020>
81. Preventing surgical site infections. Key recommendations for practice. Dublin: Joint Royal College of Surgeons in Ireland/Royal Colleges of Physicians of Ireland Working Group on Prevention of Surgical Site Infection; 2012 (https://www.rcsi.ie/files/surgery/docs/2014031_8021114_Sample%20Audit%20Surgical%20site%20Inf.pdf, accessed 12 March 2023).
82. Celik SE, Kara A. Does shaving the incision site increase the infection rate after spinal surgery? *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32: 1575-7. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318074c39f>

83. Abouzari M, Sodagari N, Hasibi M, Behzadi M, Rashidi A. Re: Nonshaved cranial surgery in black Africans: a short-term prospective preliminary study (Adeleye and Olowookere, *Surg Neurol* 2008;69-72) Effect of hair on surgical wound infection after cranial surgery: a 3-armed randomized clinical trial. *Surg Neurol* 2009; 71: 261-2; author reply 2. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2008.01.059>
84. Court-Brown CM. Preoperative skin depilation and its effect on postoperative wound infections. *J R Coll Surg Edinb* 1981; 26: 238-41.
85. Horgan MA, Kernan JC, Schwartz MS, Kellogg JX, McMenemy SO, Delashaw JB. Shaveless brain surgery: safe, well tolerated, and cost effective. *Skull Base Surg* 1999; 9: 253-8. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1058134>
86. Iankovan V, Starr DG. Preoperative shaving: patient and surgeon preferences and complications for the Gillies incision. *J R Coll Surg Edinb* 1992; 37: 399-401.
87. Kattipattanapong W, Isaradisaiikul S, Hanprasertpong C. Surgical site infections in ear surgery: hair removal effect; a preliminary, randomized trial study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 148: 469-74. <https://doi.org/10.1177/0194599812472297>
88. Rojanapirom S, Danchaiwijitr S. Pre-operative shaving and wound infection in appendectomy. *J Med Assoc Thai* 1992; 75 Suppl 2: 20-3.
89. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983; 118: 347-52. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1983.01390030079013>
90. Balthazar ER, Colt JD, Nichols RL. Preoperative hair removal: a random prospective study of shaving versus clipping. *South Med J* 1982; 75: 799-801. <https://doi.org/10.1097/00007611-198207000-00006>
91. Grober ED, Domes T, Fanipour M, Copp JE. Preoperative hair removal on the male genitalia: clippers vs. razors. *J Sex Med* 2013; 10: 589-94. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2012.02904.x>
92. Adisa AO, Lawal OO, Adejuyigbe O. Evaluation of two methods of preoperative hair removal and their relationship to postoperative wound infection. *J Infect Dev Ctries* 2011; 5: 717-22. <https://doi.org/10.3855/jidc.1527>
93. Goeau-Brissonniere O, Coignard S, Merao AP, Haicault G, Sasako M, Patel JC. [Preoperative skin preparation. A prospective study comparing a depilatory agent in shaving]. *Presse Med* 1987; 16: 1517-9.
94. Powis SJ, Waterworth TA, Arkell DG. Preoperative skin preparation: clinical evaluation of depilatory cream. *Br Med J* 1976; 2: 1166-8. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.6045.1166>
95. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* 1971; 121: 251-4. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(71\)90199-1](https://doi.org/10.1016/0002-9610(71)90199-1)
96. Thur de Koos P, McComas B. Shaving versus skin depilatory cream for preoperative skin preparation. A prospective study of wound infection rates. *Am J Surg* 1983; 145: 377-8. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(83\)90205-2](https://doi.org/10.1016/0002-9610(83)90205-2)
97. Surgical site infection: evidence update (April 2019). London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2019. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng125>, accessed 13 March 2023).
98. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, et al. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates: a randomized equivalence study. *JAMA* 2002; 288: 722-7. <https://doi.org/10.1001/jama.288.6.722>
99. Nthumba PM, Stepita-Poenu E, Poenu D, Bird P, Allegranzi B, Pittet D, et al. Cluster-randomized, crossover trial of the efficacy of plain soap and water versus alcohol-based rub for surgical hand preparation in a rural hospital in Kenya. *Br J Surg* 2010; 97: 1621-8. <https://doi.org/10.1002/bjs.7213>
100. Al-Naami MY, Anjum MN, Afzal MF, Al-Yami MS, Al-Qahtani SM, Al-Dohayan AD, et al. Alcohol-based hand-rub versus traditional surgical scrub and the risk of surgical site infection: a randomized controlled equivalent trial. *EWMA J* 2009; 9(3):5-10.
101. Marchand R, Theoret S, Dion D, Pellerin M. Clinical implementation of a scrubless chlorhexidine/ethanol pre-operative surgical hand rub. *Can Oper Room Nurs J* 2008; 26: 21-2, 6, 9-31.
102. Weight CJ, Lee MC, Palmer JS. Avagard hand antiseptis vs. traditional scrub in 3600 pediatric urologic procedures. *Urology* 2010; 76: 15-7. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2010.01.017>
103. Adjoussou S, Konan Ble R, Seni K, Fanny M, Toure-Ecra A, Koffi A, et al. [Value of hand disinfection by rubbing with alcohol prior to surgery in a tropical setting]. *Med Trop (Mars)* 2009; 69: 463-6.
104. Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009; 73: 305-15. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.04.019>
105. Rutala WA, Weber DJ. A review of single-use and reusable gowns and drapes in health care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 248-57. <https://doi.org/10.1086/501895>
106. Selection of surgical gowns and drapes in healthcare facilities. AAMI Technical Information Report TIR No. 11-1994; Arlington (VA); Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1994.
107. Webster J, Alghamdi A. Use of plastic adhesive drapes during surgery for preventing surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015: CD006353. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006353.pub4>
108. Belkin NL. Are "barrier" drapes cost effective? *Today's Surg Nurse*. 1998;20:18-23.
109. Bellchambers J, Harris JM, Cullinan P, Gaya H, Pepper JR. A prospective study of wound infection in coronary artery surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 45-50. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(98\)00255-3](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(98)00255-3)
110. Castro Ferrer MJ, Masea Alvarez AM, Rodríguez García JI. Comparison of sterile, disposable surgical drapes. *Enferm Clín*. 2004;14:3-3. [https://doi.org/10.1016/S1130-8621\(04\)73847-4](https://doi.org/10.1016/S1130-8621(04)73847-4)
111. Treggiari M, Benevento A, Caronno R, Dionigi R. [The evaluation of the efficacy of drapes and gowns of nonwoven fabric versus drapes and gowns of cotton in reducing the incidence of postoperative wound infections]. *Minerva Chir*. 1992;47:49-54.
112. Gallagher MM, Santini L, Magliano G, Sgueglia M, Venditti F, Padula M, et al. Feasibility and safety of a simplified draping method for pacing procedures. *Europace* 2007; 9: 890-3. <https://doi.org/10.1093/europace/eum112>
113. Segal CG, Anderson JJ. Preoperative skin preparation of cardiac patients. *AORN J* 2002; 76: 821-8. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)61035-1](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)61035-1)
114. Al-Qahtani SM, Al-Amoudi HM, Al-Jehani S, Ashour AS, Abd-Hammad MR, Tawfik OR, et al. Post-appendectomy surgical site infection rate after using an antimicrobial film incise drape: a prospective study. *Surg Infect (Larchmt)* 2015; 16: 155-8. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.188>
115. Swenson BR, Camp TR, Mulloy DP, Sawyer RG. Antimicrobial-impregnated surgical incise drapes in the prevention of mesh infection after ventral hernia repair. *Surg Infect (Larchmt)* 2008; 9: 23-32. <https://doi.org/10.1089/sur.2007.021>
116. Yoshimura Y, Kubo S, Hirohashi K, Ogawa M, Morimoto K, Shirata K, et al. Plastic iodophor drape during liver surgery operative use of the iodophor-impregnated adhesive drape to prevent wound infection during high risk surgery. *World J Surg* 2003; 27: 685-8. <https://doi.org/10.1007/s00268-003-6957-0>
117. Chiu KY, Lau SK, Fung B, Ng KH, Chow SP. Plastic adhesive drapes and wound infection after hip fracture surgery. *Aust N Z J Surg* 1993; 63: 798-801. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1993.tb00343.x>
118. Ward HR, Jennings OG, Potgieter P, Lombard CJ. Do plastic adhesive drapes prevent post caesarean wound infection? *J Hosp Infect* 2001; 47: 230-4. <https://doi.org/10.1053/jhin.2000.0843>
119. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 2006: CD003087. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003087.pub2>
120. De Simone B, Sartelli M, Coccolini F, Ball CG, Brambillasca P, Chiarugi M, et al. Intraoperative surgical site infection control and prevention: a position paper and future addendum to WSES intra-abdominal infections guidelines. *World J Emerg Surg* 2020; 15: 10. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-0288-4>
121. NIHR Global Research Health Unit on Global Surgery. Routine sterile glove and instrument change at the time of abdominal wound closure to prevent surgical site infection (ChEETAH): a pragmatic, cluster-randomised trial in seven low-income and middle-income countries. *Lancet* 2022; 400: 1767-76.
122. Tulipan N, Cleves MA. Effect of an intraoperative double-gloving strategy on the incidence of cerebrospinal fluid shunt infection. *J Neurosurg* 2006; 104: 5-8. <https://doi.org/10.3171/ped.2006.104.15>
123. Dodds RD, Barker SG, Morgan NH, Donaldson DR, Thomas MH. Self protection in surgery: the use of double gloves. *Br J Surg* 1990; 77: 219-20. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800770228>
124. Atkinson MW, Owen J, Wren A, Hauth JC. The effect of manual removal of the placenta on post-caesarean endometritis. *Obstet Gynecol* 1996; 87: 99-102. [https://doi.org/10.1016/0029-7844\(95\)00359-2](https://doi.org/10.1016/0029-7844(95)00359-2)
125. Cernadas M, Smulian JC, Giannina G, Ananth CV. Effects of placental delivery method and intraoperative glove changing on postcesarean febrile morbidity. *J Matern Fetal Med*. 1998;7(2):100-4. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6661\(199803/04\)7:2<100::AID-MFM9>3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6661(199803/04)7:2<100::AID-MFM9>3.0.CO;2-Q)
126. Ventolini G, Neiger R, McKenna D. Decreasing infectious morbidity in cesarean delivery by changing gloves. *J Reprod Med*. 2004;49(1):13-6. <https://doi.org/10.1097/00006254-200407000-00009>
127. Ward WG, Sr., Cooper JM, Lippert D, Kablawi RO, Neiberg RH, Sherertz RJ. Glove and gown effects on intraoperative bacterial contamination. *Ann Surg* 2014; 259: 591-7. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182a6f2d9>
128. Zdanowski Z, Danielsson G, Jonung T, Norgren L, Ribbe E, Thorne J, et al. Intraoperative contamination of synthetic vascular grafts. Effect of

- glove change before graft implantation. A prospective randomised study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 19: 283-7. <https://doi.org/10.1053/ejvs.1999.1035>
129. Sanders sR, Fortin P, Ross E, Helfet D. Outer gloves in orthopaedic procedures. Cloth compared with latex. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72(6):914-7. <https://doi.org/10.2106/00004623-199072060-00019>
 130. Sebold EJ, Jordan LR. Intraoperative glove perforation. A comparative analysis. *Clin Orthop Rel Res*. 1993(297):242-4. <https://doi.org/10.1097/00003086-199312000-00039>
 131. Hemani ML, Lepor H. Skin preparation for the prevention of surgical site infection: which agent is best? *Rev Urol* 2009; 11: 190-5.
 132. Shirahatti RG, Joshi RM, Vishwanath YK, Shinkre N, Rao S, Sankpal JS, et al. Effect of pre-operative skin preparation on post-operative wound infection. *J Postgrad Med* 1993; 39: 134-6.
 133. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990; 16: 223-30. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(90\)90110-A](https://doi.org/10.1016/0195-6701(90)90110-A)
 134. Broach RB, Paulson EC, Scott C, Mahmoud NN. Randomized Controlled Trial of Two Alcohol-based Preparations for Surgical Site Antisepsis in Colorectal Surgery. *Ann Surg* 2017; 266: 946-51. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002189>
 135. Cheng K, Robertson H, St Mart JP, Leanord A, McLeod I. Quantitative analysis of bacteria in forefoot surgery: a comparison of skin preparation techniques. *Foot Ankle Int* 2009; 30: 992-7. <https://doi.org/10.3113/FAI.2009.0992>
 136. Ngai IM, Van Arsdale A, Govindappagari S, Judge NE, Neto NK, Bernstein J, et al. Skin Preparation for Prevention of Surgical Site Infection After Cesarean Delivery: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol* 2015; 126: 1251-7. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001118>
 137. Saltzman MD, Nuber GV, Gryzlo SM, Marecek GS, Koh JL. Efficacy of surgical preparation solutions in shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 1949-53. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00768>
 138. Savage JW, Weatherford BM, Sugrue PA, Nolden MT, Liu JC, Song JK, et al. Efficacy of surgical preparation solutions in lumbar spine surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 490-4. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.00471>
 139. Tuuli MG, Liu J, Stout MJ, Martin S, Cahill AG, Odibo AO, et al. A Randomized Trial Comparing Skin Antiseptic Agents at Cesarean Delivery. *N Engl J Med* 2016; 374: 647-55. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1511048>
 140. Xu PZ, Fowler JR, Goitz RJ. Prospective Randomized Trial Comparing the Efficacy of Surgical Preparation Solutions in Hand Surgery. *Hand (N Y)* 2017; 12: 258-64. <https://doi.org/10.1177/1558944716658856>
 141. Charles D, Heal CF, Delpachitra M, Wohlfahrt M, Kimber D, Sullivan J, et al. Alcoholic versus aqueous chlorhexidine for skin antisepsis: the AVALANCHE trial. *CMAJ* 2017; 189: E1008-E16. <https://doi.org/10.1503/cmaj.161460>
 142. Gilliam D L, and Nelson C L (1990) Comparison of a one-step iodophor skin preparation versus traditional preparation in total joint surgery. *Clinical orthopaedics and related research* (250), 258-60.
 143. Howard R (1991) Comparison of a 10 minute aqueous iodophor and 2 minute water insoluble iodophor in alcoholpreoperative skin preparation.. *Complications in Surgery* 10(7), 43-5.
 144. Roberts A, Wilcox K, Devineni R, Harris R, and Osevala M (1995) Skin preparation in CA BG surgery: A prospective randomized trial. *Complications in Surgery* 14(6), 724,741-4, 747.
 145. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12: 147-79. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.1.147>
 146. Jalalzadeh H, Groenen H, Buis DR, Dreissen YE, Goosen JH, Ijpm FF, et al. Efficacy of different preoperative skin antiseptics on the incidence of surgical site infections: a systematic review, GRADE assessment, and network meta-analysis. *Lancet Microbe* 2022; 3: e762-e71. [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(22\)00187-2](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(22)00187-2)
 147. Hanaia N.A., Zimmerman J.L. Chapter 110. Hypothermia. In: Hall J.B., Schmidt G.A., Wood L.H. Editors. *Principles of Critical Care*, 3e. McGraw Hill; 2005.
 148. Diaz M, Becker DE. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia. *Anesth Prog* 2010; 57: 25-32; quiz 3-4. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-57.1.25>
 149. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 1996; 334: 1209-15. <https://doi.org/10.1056/NEJM199605093341901>
 150. Shang A.C., Galow K.E., Essuman J.T. Utility of Perioperative Warming for the Prevention of Surgical Site Infection and Patient Rehabilitative Complications: A Systematic Review. *EMJ Innov*. 2020;4[1]:63-72. <https://doi.org/10.33590/emjinnov/19-00154>.
 151. Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet* 2001; 358: 876-80. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(01\)06071-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(01)06071-8)
 152. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, Kelly S, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *JAMA* 1997; 277: 1127-34. <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540380041029>
 153. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology* 2008; 108: 71-7. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000296719.73450.52>
 154. Ho KM, Tan JA. Benefits and risks of maintaining normothermia during cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery: a systematic review. *Cardiovasc Ther* 2011; 29: 260-79. <https://doi.org/10.1111/j.1755-5922.2009.00114.x>
 155. Whitney JD, Dellinger EP, Weber J, Swenson RE, Kent CD, Swanson PE, et al. The Effects of Local Warming on Surgical Site Infection. *Surg Infect (Larchmt)* 2015; 16: 595-603. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.096>
 156. High impact intervention. Care bundle to prevent surgical site infection. London; Department of Health; 2011 (<http://hcai.dh.gov.uk/files/2011/03/2011-03-14-HII-Prevent-Surgical-Site-infection-FINAL.pdf>).
 157. Gocol R, Hudziak D, Bis J, Mendrala K, Morkisz L, Podsiadlo P, et al. The Role of Deep Hypothermia in Cardiac Surgery. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18137061>
 158. Allen DB, Maguire JJ, Mahdavian M, Wicke C, Marocchi L, Scheuenstuhl H, et al. Wound hypoxia and acidosis limit neutrophil bacterial killing mechanisms. *Arch Surg* 1997; 132: 991-6. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430330057009>
 159. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative Normothermia to Reduce the Incidence of Surgical-Wound Infection and Shorten Hospitalization. *New England Journal of Medicine* 1996; 334: 1209-16. <https://doi.org/10.1056/NEJM199605093341901>
 160. Greif R, Akça O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 2000; 342: 161-7. <https://doi.org/10.1056/NEJM200001203420303>
 161. Global Guidelines for the Prevention of Surgical Site Infection. WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. Geneva. 2018.
 162. de Jonge S, Egger M, Latif A, Loke YK, Berenholtz S, Boermeester M, et al. Effectiveness of 80% vs 30-35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2019; 122: 325-34. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.11.024>
 163. Mattishent K, Thavarajah M, Sinha A, Peel A, Egger M, Solomkin J, et al. Safety of 80% vs 30-35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth* 2019; 122: 311-24. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.11.026>
 164. Kabon B, Akça O, Taguchi A, Nagele A, Jebadurai R, Arkilic CF, et al. Supplemental intravenous crystalloid administration does not reduce the risk of surgical wound infection. *Anesth Analg* 2005; 101: 1546-53. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000180217.57952.FE>
 165. Voldby AW, Brandstrup B. Fluid therapy in the perioperative setting—a clinical review. *J Intensive Care* 2016; 4: 27. <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0154-3>
 166. Wenkui Y, Ning L, Jianfeng G, Weiqin L, Shaoqiu T, Zhihui T, et al. Restricted peri-operative fluid administration adjusted by serum lactate level improved outcome after major elective surgery for gastrointestinal malignancy. *Surgery* 2010; 147: 542-52. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.10.036>
 167. Wilson J, Woods I, Fawcett J, Whall R, Dibb W, Morris C, et al. Reducing the risk of major elective surgery: randomised controlled trial of preoperative optimisation of oxygen delivery. *Bmj* 1999; 318: 1099-103. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7191.1099>
 168. Forget P, Lois F, de Kock M. Goal-directed fluid management based on the pulse oximeter-derived pleth variability index reduces lactate levels and improves fluid management. *Anesth Analg* 2010; 111: 910-4. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181eb624f>
 169. Harten J, Crozier JE, McCreath B, Hay A, McMillan DC, McArdle CS, et al. Effect of intraoperative fluid optimisation on renal function in patients undergoing emergency abdominal surgery: a randomised controlled pilot study (ISRCTN 11799696). *Int J Surg* 2008; 6: 197-204. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2008.03.002>
 170. Mythen MG, Webb AR. Perioperative plasma volume expansion reduces the incidence of gut mucosal hypoperfusion during cardiac surgery. *Arch Surg* 1995; 130: 423-9. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1995.01430040085019>
 171. Pillai P, McLeavy I, Gaughan M, Snowden C, Nesbitt I, Durkan G, et al. A double-blind randomized controlled clinical trial to assess the effect

- of Doppler optimized intraoperative fluid management on outcome following radical cystectomy. *J Urol* 2011; 186: 2201-6. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.07.093>
172. Scheeren TW, Wiesenack C, Gerlach H, Marx G. Goal-directed intraoperative fluid therapy guided by stroke volume and its variation in high-risk surgical patients: a prospective randomized multicentre study. *J Clin Monit Comput* 2013; 27: 225-33. <https://doi.org/10.1007/s10877-013-9461-6>
 173. Smetkin AA, Kirov MY, Kuzkov VV, Lenkin AI, Eremeev AV, Slastilin VY, et al. Single transpulmonary thermodilution and continuous monitoring of central venous oxygen saturation during off-pump coronary surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 505-14. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2008.01855.x>
 174. Venn R, Steele A, Richardson P, Poloniecki J, Grounds M, Newman P. Randomized controlled trial to investigate influence of the fluid challenge on duration of hospital stay and perioperative morbidity in patients with hip fractures. *Br J Anaesth* 2002; 88: 65-71. <https://doi.org/10.1093/bja/88.1.65>
 175. Wakeling HG, McFall MR, Jenkins CS, Woods WG, Miles WF, Barclay GR, et al. Intraoperative oesophageal Doppler guided fluid management shortens postoperative hospital stay after major bowel surgery. *Br J Anaesth* 2005; 95: 634-42. <https://doi.org/10.1093/bja/aei223>
 176. Benes J, Chytra I, Altmann P, Hluchy M, Kasal E, Svitak R, et al. Intraoperative fluid optimization using stroke volume variation in high risk surgical patients: results of prospective randomized study. *Critical Care* 2010; 14: R118. <https://doi.org/10.1186/cc9070>
 177. Lopes MR, Oliveira MA, Pereira VO, Lemos IP, Auler JO, Jr., Michard F. Goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery: a pilot randomized controlled trial. *Crit Care* 2007; 11: R100. <https://doi.org/10.1186/cc6117>
 178. Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortso E, Ørding H, Lindorff-Larsen K, et al. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg* 2003; 238: 641-8. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000094387.50865.23>
 179. Holte K, Foss NB, Andersen J, Valentiner L, Lund C, Bie P, et al. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study†. *BJA: British Journal of Anaesthesia* 2007; 99: 500-8. <https://doi.org/10.1093/bja/aem211>
 180. Lobo DN, Bostock KA, Neal KR, Perkins AC, Rowlands BJ, Allison SP. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 1812-8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08711-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08711-1)
 181. Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology* 2005; 103: 25-32. <https://doi.org/10.1097/0000542-200507000-00008>
 182. McKendry M, McGloin H, Saber D, Caudwell L, Brady AR, Singer M. Randomised controlled trial assessing the impact of a nurse delivered, flow monitored protocol for optimisation of circulatory status after cardiac surgery. *Bmj* 2004; 329: 258. <https://doi.org/10.1136/bmj.38156.767118.7C>
 183. Pearse R, Dawson D, Fawcett J, Rhodes A, Grounds RM, Bennett ED. Early goal-directed therapy after major surgery reduces complications and duration of hospital stay. A randomised, controlled trial [SRCTN3879445]. *Crit Care* 2005; 9: R687-93.
 184. Voldby AW, Brandstrup B. Fluid therapy in the perioperative setting—a clinical review. *Journal of Intensive Care* 2016; 4: 27. <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0154-3>
 185. Raghunathan K, Shaw A. Hydroxyethyl starch or saline in intensive care. *N Engl J Med* 2013; 368: 774-5. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1215977>
 186. Joosten A, Delaporte A, Ickx B, Touihri K, Stany I, Barvais L, et al. Crystalloid versus Colloid for Intraoperative Goal-directed Fluid Therapy Using a Closed-loop System: A Randomized, Double-blinded, Controlled Trial in Major Abdominal Surgery. *Anesthesiology* 2018; 128: 55-66. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001936>
 187. Van Der Linden P, James M, Mythen M, Weiskopf RB. Safety of modern starches used during surgery. *Anesth Analg* 2013; 116: 35-48. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31827175da>
 188. Semler MW, Kellum JA. Balanced Crystalloid Solutions. *Am J Respir Crit Care Med* 2019; 199: 952-60. <https://doi.org/10.1164/rccm.201809-1677CI>
 189. Awad S, Allison SP, Lobo DN. The history of 0.9% saline. *Clin Nutr* 2008; 27: 179-88. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.01.008>
 190. Surgical site infection: evidence update (April 2019). London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2019.
 191. Zhang J, Qiao H, He Z, Wang Y, Che X, Liang W. Intraoperative fluid management in open gastrointestinal surgery: goal-directed versus restrictive. *Clinics (Sao Paulo)* 2012; 67: 1149-55. [https://doi.org/10.6061/clinics/2012\(10\)06](https://doi.org/10.6061/clinics/2012(10)06)
 192. Feldheiser A, Pavlova V, Bonomo T, Jones A, Fotopoulou C, Sehouli J, et al. Balanced crystalloid compared with balanced colloid solution using a goal-directed haemodynamic algorithm. *BJA: British Journal of Anaesthesia* 2012; 110: 231-40. <https://doi.org/10.1093/bja/aes377>
 193. Yates DR, Davies SJ, Milner HE, Wilson RJ. Crystalloid or colloid for goal-directed fluid therapy in colorectal surgery. *Br J Anaesth* 2014; 112: 281-9. <https://doi.org/10.1093/bja/aet307>
 194. Moretti EW, Robertson KM, El-Moalem H, Gan TJ. Intraoperative colloid administration reduces postoperative nausea and vomiting and improves postoperative outcomes compared with crystalloid administration. *Anesth Analg* 2003; 96: 611-7. <https://doi.org/10.1213/00005539-200302000-00056>
 195. Werner J, Hunsicker O, Schneider A, Stein H, von Heymann C, Freitag A, et al. Balanced 10% hydroxyethyl starch compared with balanced 6% hydroxyethyl starch and balanced crystalloid using a goal-directed hemodynamic algorithm in pancreatic surgery: A randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97: e0579. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010579>
 196. Shah RB, Shah VR, Butala BP, Parikh GP. Effect of intraoperative human albumin on early graft function in renal transplantation. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2014; 25: 1148-53. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.144246>
 197. Abdallah E, El-Shishtawy S, Mosbah O, Zeidan M. Comparison between the effects of intraoperative human albumin and normal saline on early graft function in renal transplantation. *Int Urol Nephrol* 2014; 46: 2221-6. <https://doi.org/10.1007/s11255-014-0785-z>
 198. Jafar N, Edriss H, Nugent K. The Effect of Short-Term Hyperglycemia on the Innate Immune System. *Am J Med Sci* 2016; 351: 201-11. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2015.11.011>
 199. Berbudi A, Rahmadika N, Tjahjadi AI, Ruslami R. Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. *Curr Diabetes Rev* 2020; 16: 442-9. <https://doi.org/10.2174/1573399815666191024085838>
 200. Li X, Weber NC, Cohn DM, Hollmann MW, DeVries JH, Hermanides J, et al. Effects of Hyperglycemia and Diabetes Mellitus on Coagulation and Hemostasis. *J Clin Med* 2021; 10. <https://doi.org/10.3390/jcm10112419>
 201. Duncan AE. Hyperglycemia and perioperative glucose management. *Curr Pharm Des* 2012; 18: 6195-203. <https://doi.org/10.2174/138161212803832236>
 202. Abdelmalak BB, Bonilla A, Mascha EJ, Maheshwari A, Tang WH, You J, et al. Dexamethasone, light anaesthesia, and tight glucose control (DeLiT) randomized controlled trial. *Br J Anaesth* 2013; 111: 209-21. <https://doi.org/10.1093/bja/aet050>
 203. Albacker TB, Carvalho G, Schrickler T, Lachapelle K. Myocardial protection during elective coronary artery bypass grafting using high-dose insulin therapy. *Ann Thorac Surg* 2007; 84: 1920-7; discussion -7. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2007.07.001>
 204. Azarfarin R, Sheikhzadeh D, Mirinazhad M, Bilehjeni E, Alizadehasl A. Do nondiabetic patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery require intraoperative management of hyperglycemia? *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2011; 49: 41-5. <https://doi.org/10.1016/j.aat.2011.05.009>
 205. Cao S, Zhou Y, Chen D, Niu Z, Wang D, Lv L, et al. Intensive versus conventional insulin therapy in nondiabetic patients receiving parenteral nutrition after D2 gastrectomy for gastric cancer: a randomized controlled trial. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 1961-8. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1654-z>
 206. Chan RP, Galas FR, Hajjar LA, Bello CN, Piccioni MA, Auler JO, Jr. Intensive perioperative glucose control does not improve outcomes of patients submitted to open-heart surgery: a randomized controlled trial. *Clinics (Sao Paulo)* 2009; 64: 51-60. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100010>
 207. Duncan AE, Sessler DI, Sato H, Sato T, Nakazawa K, Carvalho G, et al. Hyperinsulinemic Normoglycemia during Cardiac Surgery Reduces a Composite of 30-day Mortality and Serious In-hospital Complications: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology* 2018; 128: 1125-39. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002156>
 208. Emam IA, Allan A, Eskander K, Dhanraj K, Farag el S, El-Kadi Y, et al. Our experience of controlling diabetes in the peri-operative period of patients who underwent cardiac surgery. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 88: 242-6. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2010.03.002>
 209. Ji Q, Ding W, Mei Y, Wang X, Feng J, Cai J. Protective effects of tight glucose control during cardiopulmonary bypass on myocardium in adult nondiabetic patients undergoing valve replacement. *Can J Cardiol* 2014; 30: 1429-35. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2014.05.020>

210. Rujirojindakul P, Liabsuetrakul T, McNeil E, Chanchayanon T, Wasinwong W, Oofovong M, et al. Safety and efficacy of intensive intraoperative glycaemic control in cardiopulmonary bypass surgery: a randomised trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2014; 58: 588-96. <https://doi.org/10.1111/aas.12305>
211. Giakoumidakis K, Eltheni R, Patelarou E, Theologou S, Patris V, Michopanou N, et al. Effects of intensive glycaemic control on outcomes of cardiac surgery. *Heart Lung* 2013; 42: 146-51. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2012.12.007>
212. Schrickler T, Sato H, Beaudry T, Codere T, Hatzakorziar R, Pruessner JC. Intraoperative maintenance of normoglycemia with insulin and glucose preserves verbal learning after cardiac surgery. *PLoS One* 2014; 9: e99661. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099661>
213. Smith A, Grattan A, Harper M, Royston D, Riedel BJ. Coronary revascularization: a procedure in transition from on-pump to off-pump? The role of glucose-insulin-potassium revisited in a randomized, placebo-controlled study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16: 413-20. <https://doi.org/10.1053/jcan.2002.125151>
214. Tohya A, Kohjitani A, Ohno S, Yamashita K, Manabe Y, Sugimura M. Effects of glucose-insulin infusion during major oral and maxillofacial surgery on postoperative complications and outcomes. *JA Clin Rep* 2018; 4: 9. <https://doi.org/10.1186/s40981-018-0148-3>
215. Zheng R, Gu C, Wang Y, Yang Z, Dou K, Wang J, et al. Impacts of intensive insulin therapy in patients undergoing heart valve replacement. *Heart Surg Forum* 2010; 13: E292-8. <https://doi.org/10.1532/HSF98.20101017>
216. Desai SP, Henry LL, Holmes SD, Hunt SL, Martin CT, Hebsur S, et al. Strict versus liberal target range for perioperative glucose in patients undergoing coronary artery bypass grafting: a prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143: 318-25. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.10.070>
217. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, O'Brien PC, et al. Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007; 146: 233-43. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-4-200702200-00002>
218. Yuan J, Liu T, Zhang X, Si Y, Ye Y, Zhao C, et al. Intensive Versus Conventional Glycemic Control in Patients with Diabetes During Enteral Nutrition After Gastrectomy. *J Gastrointest Surg* 2015; 19: 1553-8. <https://doi.org/10.1007/s11605-015-2871-7>
219. Butterworth J, Wagenknecht LE, Legault C, Zaccaro DJ, Kon ND, Hammon JW, Jr., et al. Attempted control of hyperglycemia during cardiopulmonary bypass fails to improve neurologic or neurobehavioral outcomes in patients without diabetes mellitus undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005; 130: 1319. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2005.02.049>
220. Chaney MA, Nikolov MP, Blakeman BP, Bakhos M. Attempting to Maintain Normoglycemia During Cardiopulmonary Bypass with Insulin May Initiate Postoperative Hypoglycemia. *Anesthesia & Analgesia* 1999; 89: 1091-5. <https://doi.org/10.1213/00005539-199911000-00004>
221. Okabayashi T, Nishimori I, Yamashita K, Sugimoto T, Maeda H, Yatabe T, et al. Continuous postoperative blood glucose monitoring and control by artificial pancreas in patients having pancreatic resection: a prospective randomized clinical trial. *Arch Surg* 2009; 144: 933-7. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.176>
222. Groban L, Butterworth J, Legault C, Rogers AT, Kon ND, Hammon JW. Intraoperative insulin therapy does not reduce the need for inotropic or antiarrhythmic therapy after cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002; 16: 405-12. <https://doi.org/10.1053/jcan.2002.125152>
223. Grey NJ, Perdrizet GA. Reduction of nosocomial infections in the surgical intensive-care unit by strict glycaemic control. *Endocr Pract* 2004; 10 Suppl 2: 46-52. <https://doi.org/10.4158/EP.10.S2.46>
224. Ingels C, Debaveye Y, Milants I, Buelens E, Peeraer A, Devriendt Y, et al. Strict blood glucose control with insulin during intensive care after cardiac surgery: impact on 4-years survival, dependency on medical care, and quality-of-life. *Eur Heart J* 2006; 27: 2716-24. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi855>
225. Szabó Z, Arnqvist H, Håkanson E, Jorfeldt L, Svedjeholm R. Effects of high-dose glucose-insulin-potassium on myocardial metabolism after coronary surgery in patients with Type II diabetes. *Clin Sci (Lond)* 2001; 101: 37-43. <https://doi.org/10.1042/cs1010037>
226. Visser L, Zuurbier CJ, Hoek FJ, Opmeer BC, de Jonge E, de Mol BA, et al. Glucose, insulin and potassium applied as perioperative hyperinsulinaemic normoglycaemic clamp: effects on inflammatory response during coronary artery surgery. *Br J Anaesth* 2005; 95: 448-57. <https://doi.org/10.1093/bja/aei220>
227. Hoedemaekers CW, Pickkers P, Netea MG, van Deuren M, Van der Hoeven JG. Intensive insulin therapy does not alter the inflammatory response in patients undergoing coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial [ISRCTN95608630]. *Crit Care* 2005; 9: R790-7. <https://doi.org/10.1186/cc3911>
228. Sato H, Lattermann R, Carvalho G, Sato T, Metrakos P, Hassanain M, et al. Perioperative glucose and insulin administration while maintaining normoglycemia (GIN therapy) in patients undergoing major liver resection. *Anesth Analg* 2010; 110: 1711-8. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181d90087>
229. Whiteside OJ, Tytherleigh MG, Thrush S, Farouk R, Galland RB. Intraoperative peritoneal lavage--who does it and why? *Ann R Coll Surg Engl* 2005; 87: 255-8. <https://doi.org/10.1308/1478708051847>
230. Diana M, Hübner M, Eisenring MC, Zanetti G, Troillet N, Demartines N. Measures to prevent surgical site infections: what surgeons (should) do. *World J Surg* 2011; 35: 280-8. <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0862-0>
231. Pivrot D, Tiv M, Luu M, Astruc K, Aho S, Fournel I. Survey of intraoperative povidone-iodine application to prevent surgical site infection in a French region. *J Hosp Infect* 2011; 77: 363-4. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.11.016>
232. Chen PJ, Hua YM, Toh HS, Lee MC. Topical antibiotic prophylaxis for surgical wound infections in clean and clean-contaminated surgery: a systematic review and meta-analysis. *BJS Open* 2021; 5. <https://doi.org/10.1093/bjsopen/zrab125>
233. Norman G, Atkinson RA, Smith TA, Rowlands C, Rithalia AD, Crosbie EJ, et al. Intracavity lavage and wound irrigation for prevention of surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 10: Cd012234. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012234.pub2>
234. Hinarejos P, Guirro P, Leal J, Montserrat F, Pelfort X, Sorli ML, et al. The use of erythromycin and colistin-loaded cement in total knee arthroplasty does not reduce the incidence of infection: a prospective randomized study in 3000 knees. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95: 769-74. <https://doi.org/10.2106/JBJS.L.00901>
235. Tubaki VR, Rajasekaran S, Shetty AP. Effects of using intravenous antibiotic only versus local intrawound vancomycin antibiotic powder application in addition to intravenous antibiotics on postoperative infection in spine surgery in 907 patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38: 2149-55. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000015>
236. Rickett JW, Jackson BT. Topical ampicillin in the appendicectomy wound: report of double-blind trial. *Br Med J* 1969; 4: 206-7. <https://doi.org/10.1136/bmj.4.5677.206>
237. Moesgaard F, Nielsen ML, Hjortrup A, Kjersgaard P, Sørensen C, Larsen PN, et al. Intra-incisional antibiotic in addition to systemic antibiotic treatment fails to reduce wound infection rates in contaminated abdominal surgery. A controlled clinical trial. *Dis Colon Rectum* 1989; 32: 36-8. <https://doi.org/10.1007/BF02554723>
238. Evans C, Pollock AV, Rosenberg IL. The reduction of surgical wound infections by topical cephaloridine: A controlled clinical trial. *British Journal of Surgery* 2005; 61: 133-5. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800610215>
239. Gray JG, Lee MJ. The effect of topical povidone iodine on wound infection following abdominal surgery. *Br J Surg* 1981; 68: 310-3. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800680506>
240. Walsh JA, Watts JM, McDonald PJ, Finlay-Jones JJ. The effect of topical povidone-iodine on the incidence of infection in surgical wounds. *Br J Surg* 1981; 68: 185-9. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800680315>
241. Harihara Y, Konishi T, Kobayashi H, Furushima K, Ito K, Noie T, et al. Effects of applying povidone-iodine just before skin closure. *Dermatology* 2006; 212 Suppl 1: 53-7. <https://doi.org/10.1159/000089200>
242. Cordtz T, Schouenborg L, Laursen K, Daugaard HO, Buur K, Munk Christensen B, et al. The effect of incisional plastic drapes and disinfection of operation site on wound infection following caesarean section. *J Hosp Infect* 1989; 13: 267-72. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(89\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0195-6701(89)90007-8)
243. Collin Å, Gustafsson UM, Smedh K, Pählman L, Graf W, Folkesson J. Effect of local gentamicin-collagen on perineal wound complications and cancer recurrence after abdominoperineal resection: a multicentre randomized controlled trial. *Colorectal Dis* 2013; 15: 341-6. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03196.x>
244. Migaczewski M, Zub-Pokrowiecka A, Budzyński P, Matłok M, Budzyński A. Prevention of early infective complications after laparoscopic splenectomy with the Garamycin sponge. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 2012; 7: 105-10. <https://doi.org/10.5114/wiitm.2011.27151>
245. Nowacki MP, Rutkowski A, Oledzki J, Chwaliński M. Prospective, randomized trial examining the role of gentamycin-containing collagen sponge in the reduction of postoperative morbidity in rectal cancer patients: early results and surprising outcome at 3-year follow-up. *Int J Colorectal Dis* 2005; 20: 114-20. <https://doi.org/10.1007/s00384-004-0632-2>

246. Westberg M, Frihagen F, Brun OC, Figved W, Grøgaard B, Valland H, et al. Effectiveness of gentamicin-containing collagen sponges for prevention of surgical site infection after hip arthroplasty: a multicenter randomized trial. *Clin Infect Dis* 2015; 60: 1752-9. <https://doi.org/10.1093/cid/civ162>
247. Haase O, Raue W, Böhm B, Neuss H, Scharfenberg M, Schwenk W. Subcutaneous gentamycin implant to reduce wound infections after loop-ileostomy closure: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Dis Colon Rectum* 2005; 48: 2025-31. <https://doi.org/10.1007/s10350-005-0164-z>
248. Schimmer C, Özkur M, Sinha B, Hain J, Gorski A, Hager B, et al. Gentamicin-collagen sponge reduces sternal wound complications after heart surgery: a controlled, prospectively randomized, double-blind study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143: 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2011.05.035>
249. Mingeot-Leclercq MP, Tulkens PM. Aminoglycosides: nephrotoxicity. *Antimicrob Agents Chemother* 1999; 43: 1003-12. <https://doi.org/10.1128/AAC.43.5.1003>
250. Mueller TC, Loos M, Haller B, Mihaljevic AL, Nitsche U, Wilhelm D, et al. Intra-operative wound irrigation to reduce surgical site infections after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg* 2015; 400: 167-81. <https://doi.org/10.1007/s00423-015-1279-x>
251. de Jonge SW, Boldingh QJJ, Solomkin JS, Allegranzi B, Egger M, Dellinger EP, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials Evaluating Prophylactic Intra-Operative Wound Irrigation for the Prevention of Surgical Site Infections. *Surg Infect (Larchmt)* 2017; 18: 508-19. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.272>
252. Al-Ramahi M, Bata M, Sumreen I, Amr M. Saline irrigation and wound infection in abdominal gynecologic surgery. *Int J Gynaecol Obstet* 2006; 94: 33-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2006.03.030>
253. Baker DM, Jones JA, Nguyen-Van-Tam JS, Lloyd JH, Morris DL, Bourke JB, et al. Taurolidine peritoneal lavage as prophylaxis against infection after elective colorectal surgery. *Br J Surg* 1994; 81: 1054-6. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810743>
254. Freischlag J, McGrattan M, Busuttill RW. Topical versus systemic cephalosporin administration in elective biliary operations. *Surgery* 1984; 96: 686-93.
255. Ruiz-Tovar J, Llaveró C, Gamallo C, Santos J, Calpena R, Arroyo A, et al. Effect of Peritoneal Lavage with Clindamycin-Gentamicin Solution during Elective Colorectal Cancer Surgery on the Oncologic Outcome. *Surg Infect (Larchmt)* 2016; 17: 65-70. <https://doi.org/10.1089/sur.2015.064>
256. Silverman SH, Ambrose NS, Youngs DJ, Shepherd AF, Roberts AP, Keighley MR. The effect of peritoneal lavage with tetracycline solution on postoperative infection. A prospective, randomized, clinical trial. *Dis Colon Rectum* 1986; 29: 165-9. <https://doi.org/10.1007/BF02555014>
257. Cervantes-Sánchez CR, Gutiérrez-Vega R, Vázquez-Carpizo JA, Clark P, Athié-Gutiérrez C. Syringe pressure irrigation of subdermic tissue after appendectomy to decrease the incidence of postoperative wound infection. *World J Surg* 2000; 24: 38-41; discussion -2. <https://doi.org/10.1007/s002689910008>
258. Hargrove R, Ridgeway S, Russell R, Norris M, Packham I, Levy B. Does pulse lavage reduce hip hemiarthroplasty infection rates? *J Hosp Infect* 2006; 62: 446-9. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.07.012>
259. Nikfarjam M, Weinberg I, Fink MA, Muralidharan V, Starkey G, Jones R, et al. Pressurized pulse irrigation with saline reduces surgical-site infections following major hepatobiliary and pancreatic surgery: randomized controlled trial. *World J Surg* 2014; 38: 447-55. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2309-x>
260. Chang FY, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH. Can povidone-iodine solution be used safely in a spinal surgery? *Eur Spine J* 2006; 15: 1005-14. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-0975-6>
261. Cheng MT, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH. Efficacy of dilute betadine solution irrigation in the prevention of postoperative infection of spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: 1689-93. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000171907.60775.85>
262. Kokavec M, Fristáková M. [Efficacy of antiseptics in the prevention of post-operative infections of the proximal femur, hip and pelvis regions in orthopedic pediatric patients. Analysis of the first results]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2008; 75: 106-9.
263. Lau WY, Fan ST, Chu KW, Yip WC, Chong KK, Wong KK. Combined topical povidone-iodine and systemic antibiotics in postappendectomy wound sepsis. *Br J Surg* 1986; 73: 958-60. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800731205>
264. Rogers DM, Blouin GS, O'Leary JP. Povidone-iodine wound irrigation and wound sepsis. *Surg Gynecol Obstet* 1983; 157: 426-30.
265. Sindelar WF, Mason GR. Intraperitoneal irrigation with povidone-iodine solution for the prevention of intra-abdominal abscesses in the bacterially contaminated abdomen. *Surg Gynecol Obstet* 1979; 148: 409-11.
266. Sindelar WF, Brower ST, Merkel AB, Takesue EI. Randomised trial of intraperitoneal irrigation with low molecular weight povidone-iodine solution to reduce intra-abdominal infectious complications. *J Hosp Infect* 1985; 6 Suppl A: 103-14. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(85\)80054-2](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(85)80054-2)
267. Juul P, Merrild U, Kronborg O. Topical ampicillin in addition to a systemic antibiotic prophylaxis in elective colorectal surgery. A prospective randomized study. *Dis Colon Rectum* 1985; 28: 804-6. <https://doi.org/10.1007/BF02555480>
268. Pitt HA, Postier RG, MacGowan AW, Frank LW, Surmak AJ, Sitzman JV, et al. Prophylactic antibiotics in vascular surgery. Topical, systemic, or both? *Ann Surg* 1980; 192: 356-64. <https://doi.org/10.1097/0000658-198009000-00011>
269. Ko W, Lazenby WD, Zelano JA, Isom OW, Krieger KH. Effects of shaving methods and intraoperative irrigation on suppurative mediastinitis after bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 301-5. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(92\)91337-9](https://doi.org/10.1016/0003-4975(92)91337-9)
270. Liza GO. Surgical Wound Closure and Healing. En: Prof. Ana Colette M, Dr. Rui Damásio A, Prof. Müzeyyen G, editors. *Wound Healing - Recent Advances and Future Opportunities*. Rijeka: IntechOpen; 2022. p. Ch. 6.
271. Mahesh L, Kumar VR, Jain A, Shukla S, Aragonese JM, Martínez González JM, et al. Bacterial Adherence Around Sutures of Different Material at Grafted Site: A Microbiological Analysis. *Materials (Basel)* 2019; 12. <https://doi.org/10.3390/ma12182848>
272. Tacconi L, Spinelli R, Signorelli F. Skin Glue for Wounds Closure in Brain Surgery: Our Updated Experience. *World Neurosurg* 2019; 121: e940-e6. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.10.023>
273. Mostofi K, Peyravi M, Shirbacheh A, Shirbacheh K. A comparison between different suture techniques in lumbar spine surgery. *Int Wound J* 2023; 20: 296-301. <https://doi.org/10.1111/iwj.13875>
274. Fayyaz GQ, Gill NA, Alam I, Chaudary A, Aslam M, Ishaq I, et al. Continuous Versus Interrupted Sutures for Primary Cleft Palate Repair. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018; 6: e2001. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000002001>
275. Byrne M, Aly A. The Surgical Suture. *Aesthet Surg J* 2019; 39: S67-S72. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz036>
276. Seim BE, Tønnessen T, Woldbaek PR. Triclosan-coated sutures do not reduce leg wound infections after coronary artery bypass grafting. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 15: 411-5. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivs266>
277. Isik I, Selimen D, Senay S, Alhan C. Efficiency of antibacterial suture material in cardiac surgery: a double-blind randomized prospective study. *Heart Surg Forum* 2012; 15: E40-5. <https://doi.org/10.1532/HSF98.20111106>
278. Turtiainen J, Saimanen EI, Mäkinen KT, Nykänen AI, Venermo MA, Uurto IT, et al. Effect of triclosan-coated sutures on the incidence of surgical wound infection after lower limb revascularization surgery: a randomized controlled trial. *World J Surg* 2012; 36: 2528-34. <https://doi.org/10.1007/s00268-012-1655-4>
279. Baracs J, Huszár O, Sajjadi SG, Horváth OP. Surgical site infections after abdominal closure in colorectal surgery using triclosan-coated absorbable suture (PDS Plus) vs. uncoated sutures (PDS II): a randomized multicenter study. *Surg Infect (Larchmt)* 2011; 12: 483-9. <https://doi.org/10.1089/sur.2011.001>
280. Diener MK, Knebel P, Kieser M, Schüller P, Schiergens TS, Atanassov V, et al. Effectiveness of triclosan-coated PDS Plus versus uncoated PDS II sutures for prevention of surgical site infection after abdominal wall closure: the randomised controlled PROUD trial. *Lancet* 2014; 384: 142-52. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60238-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60238-5)
281. Ichida K, Noda H, Kikugawa R, Hasegawa F, Obitsu T, Ishioka D, et al. Effect of triclosan-coated sutures on the incidence of surgical site infection after abdominal wall closure in gastroenterological surgery: a double-blind, randomized controlled trial in a single center. *Surgery* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2017.12.020>
282. Justinger C, Slotta JE, Ningel S, Gräber S, Kollmar O, Schilling MK. Surgical-site infection after abdominal wall closure with triclosan-impregnated polydioxanone sutures: results of a randomized clinical pathway facilitated trial (NCT00998907). *Surgery* 2013; 154: 589-95. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.04.011>
283. Mattavelli I, Rebora P, Doglietto G, Dionigi P, Dominioni L, Luperto M, et al. Multi-Center Randomized Controlled Trial on the Effect of Triclosan-Coated Sutures on Surgical Site Infection after Colorectal Surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2015; 16: 226-35. <https://doi.org/10.1089/sur.2014.005>
284. Nakamura T, Kashimura N, Noji T, Suzuki O, Ambo Y, Nakamura F, et al. Triclosan-coated sutures reduce the incidence of wound infections and the costs after colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Surgery* 2013; 153: 576-83. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2012.11.018>

285. Galal I, El-Hindawy K. Impact of using triclosan-antibacterial sutures on incidence of surgical site infection. *Am J Surg* 2011; 202: 133-8. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.06.011>
286. Renko M, Paalanne N, Tapiainen T, Hinkkainen M, Pokka T, Kinnula S, et al. Triclosan-containing sutures versus ordinary sutures for reducing surgical site infections in children: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis* 2017; 17: 50-7. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30373-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30373-5)
287. Leaper DJ, Benson CE. Subcuticular skin closure after inguinal surgery. A controlled trial of polypropylene or polydioxanone. *J R Coll Surg Edinb* 1985; 30: 234-6.
288. Orr JW, Jr., Montz FJ, Barter J, Schaitzberg SD, Delmore JE, Dodson MK, et al. Continuous abdominal fascial closure: a randomized controlled trial of poly(L-lactide/glycolide). *Gynecol Oncol* 2003; 90: 342-7. [https://doi.org/10.1016/S0090-8258\(03\)00267-1](https://doi.org/10.1016/S0090-8258(03)00267-1)
289. Gililand JM, Anderson LA, Barney JK, Ross HL, Pelt CE, Peters CL. Barbed versus standard sutures for closure in total knee arthroplasty: a multicenter prospective randomized trial. *J Arthroplasty* 2014; 29: 135-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2014.01.041>
290. Rubin JP, Hunstad JP, Polynice A, Gusenoff JA, Schoeller T, Dunn R, et al. A multicenter randomized controlled trial comparing absorbable barbed sutures versus conventional absorbable sutures for dermal closure in open surgical procedures. *Aesthet Surg J* 2014; 34: 272-83. <https://doi.org/10.1177/1090820X13519264>
291. Gislason H, Grønbech JE, Søreide O. Burst abdomen and incisional hernia after major gastrointestinal operations--comparison of three closure techniques. *Eur J Surg* 1995; 161: 349-54.
292. Seiler CM, Bruckner T, Diener MK, Pappan A, Golcher H, Seidlmayer C, et al. Interrupted or continuous slowly absorbable sutures for closure of primary elective midline abdominal incisions: a multicenter randomized trial (INSECT: ISRCTN24023541). *Ann Surg* 2009; 249: 576-82. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31819ec6c8>
293. Figueroa D, Jauk VC, Szychowski JM, Garner R, Biggio JR, Andrews WW, et al. Surgical staples compared with subcuticular suture for skin closure after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2013; 121: 33-8. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31827a072c>
294. Mackeen AD, Khalifeh A, Fleisher J, Vogell A, Han C, Sendeky J, et al. Suture compared with staple skin closure after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2014; 123: 1169-75. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000227>
295. Basha SL, Rochon ML, Quiñones JN, Coassolo KM, Rust OA, Smulian JC. Randomized controlled trial of wound complication rates of subcuticular suture vs staples for skin closure at cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 203: 285.e1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.07.011>
296. Tsujinaka T, Yamamoto K, Fujita J, Endo S, Kawada J, Nakahira S, et al. Subcuticular sutures versus staples for skin closure after open gastrointestinal surgery: a phase 3, multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* 2013; 382: 1105-12. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61780-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61780-8)
297. Cameron AE, Parker CJ, Field ES, Gray RC, Wyatt AP. A randomised comparison of polydioxanone (PDS) and polypropylene (Prolene) for abdominal wound closure. *Ann R Coll Surg Engl* 1987; 69: 113-5.
298. Dhivya S, Padma VV, Santhini E. Wound dressings - a review. *Biomedicine (Taipei)* 2015; 5: 22. <https://doi.org/10.7603/s40681-015-0022-9>
299. Shi C, Wang C, Liu H, Li Q, Li R, Zhang Y, et al. Selection of Appropriate Wound Dressing for Various Wounds. *Front Bioeng Biotechnol* 2020; 8: 182. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00182>
300. Dumville JC, Gray TA, Walter CJ, Sharp CA, Page T, Macefield R, et al. Dressings for the prevention of surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 12: Cd003091. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003091.pub4>
301. Biffi R, Fattori L, Bertani E, Radice D, Rotmensz N, Misitano P, et al. Surgical site infections following colorectal cancer surgery: a randomized prospective trial comparing common and advanced antimicrobial dressing containing ionic silver. *World J Surg Oncol* 2012; 10: 94. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-10-94>
302. Burke NG, Green C, McHugh G, McGolderick N, Kilcoyne C, Kenny P. A prospective randomised study comparing the jubilee dressing method to a standard adhesive dressing for total hip and knee replacements. *J Tissue Viability* 2012; 21: 84-7. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2012.04.002>
303. Dickinson Jennings C, Culver Clark R, Baker JW. A prospective, randomized controlled trial comparing 3 dressing types following sternotomy. *Ostomy Wound Manage* 2015; 61: 42-9.
304. Krieger BR, Davis DM, Sanchez JE, Mateka JJ, Nfonsam VN, Frattini JC, et al. The use of silver nylon in preventing surgical site infections following colon and rectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2011; 54: 1014-9. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31821c495d>
305. Martín-Trapero C, Martín-Torrijos M, Fernández-Conde L, Torrijos-Torrijos M, Manzano-Martín E, Pacheco-del Cerro JL, et al. [Surgical site infections. Effectiveness of polyhexamethylene biguanide wound dressings]. *Enferm Clin* 2013; 23: 56-61. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.01.005>
306. Michie DD, Huggill JV. Influence of occlusive and impregnated gauze dressings on incisional healing: a prospective, randomized, controlled study. *Ann Plast Surg* 1994; 32: 57-64. <https://doi.org/10.1097/00000637-199401000-00011>
307. Ozaki CK, Hamdan AD, Barshes NR, Wyers M, Hevelone ND, Belkin M, et al. Prospective, randomized, multi-institutional clinical trial of a silver alginate dressing to reduce lower extremity vascular surgery wound complications. *J Vasc Surg* 2015; 61: 419-27.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2014.07.034>
308. Shinohara T, Yamashita Y, Satoh K, Mikami K, Yamauchi Y, Hoshino S, et al. Prospective evaluation of occlusive hydrocolloid dressing versus conventional gauze dressing regarding the healing effect after abdominal operations: randomized controlled trial. *Asian J Surg* 2008; 31: 1-5. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(08\)60046-9](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(08)60046-9)
309. Vogt KC, Uhlyarik M, Schroeder TV. Moist wound healing compared with standard care of treatment of primary closed vascular surgical wounds: a prospective randomized controlled study. *Wound Repair Regen* 2007; 15: 624-7. <https://doi.org/10.1111/j.1524-475X.2007.00294.x>
310. Wynne R, Botti M, Stedman H, Holsworth L, Harinos M, Flavell O, et al. Effect of three wound dressings on infection, healing comfort, and cost in patients with sternotomy wounds: a randomized trial. *Chest* 2004; 125: 43-9. <https://doi.org/10.1378/chest.125.1.43>