

Recomendaciones prácticas para la antisepsia de la piel del paciente antes de cirugía

Carlos Arturo Álvarez^{1*}, Cesar Ernesto Guevara², Sandra Liliana Valderrama³, Carlos Fernando Sefair⁴, Jorge Alberto Cortes⁵, Maria Fernanda Jiménez⁶, Carmen Gabriela Soria⁷, Luis Ernesto Cuellar⁸

Resumen

La búsqueda de estrategias para la disminución de la infección de sitio operatorio (ISO) es una prioridad, dado el impacto que ésta tiene en los resultados de la atención de los pacientes. Recientemente ha tomado gran relevancia en la prevención de la ISO, la preparación prequirúrgica de la piel del paciente como uno de los factores clave, en los que se puede intervenir y disminuir el riesgo. En los últimos años han aparecido revisiones exhaustivas dedicadas no solo a la comparación de las soluciones antisépticas, y técnica de aplicación, también acerca de la importancia del baño pre operatorio, uso de cintas y compresas quirúrgicas impregnadas con antisépticos y el recorte de cabello preoperatorio. En esta publicación se describen los hallazgos más importantes relacionados con la preparación antiséptica de la piel del paciente y se propone un protocolo con recomendaciones prácticas para ser implementado en las instituciones del país. Se incluyen recomendaciones basadas en niveles de evidencia sobre el uso de las soluciones antisépticas (yodopovidona, clorhexidina, clorhexidina mas alcohol, entre otras) con énfasis en las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Keywords: Preoperative care, disinfection, Anti-Infective agents, Surgical Wound Infection

Practical recommendations for skin preparation of Surgical Site

Abstract

The search for strategies for reduction of Surgical Site infection (SSI) is a priority, given the impact that infections have on the outcome of the patients. The preoperative patient skin antisepsis, has recently gained greater significance in the prevention of SSI, as one of the critical factors, which can be intervened and can reduce the risk of infection. In recent years, comprehensive investigations have been published not only dedicated to the comparison of antiseptic solutions, application techniques, but also about the importance of preoperative bathing, use of surgical tapes and dressings impregnated with antiseptics, and preoperative shaving. This review outlines the key findings related to the preoperative patient's skin antisepsis and offers a protocol with practical recommendations to be implemented in the institutions of our country. It provides evidence based recommendations about the use of antiseptic solutions (povidone iodine, chlorhexidine, chlorhexidine plus alcohol, etc.) with emphasis on the advantages and disadvantages of each one.

Palabras clave: Cuidados preoperatorios, desinfección, antisépticos, infección del sitio quirúrgico.

Introduction

Desde la publicación en 1867 por Lister acerca de la práctica de la antisepsia con ácido carbólico (fenol) hasta nuestros días, la disminución de la infección de sitio operatorio (ISO) es un tema de gran interés, dado el impacto que ésta tiene en los resultados de la atención de los pacientes^{1,2}. Cada episodio de

ISO en un paciente se asocia a aumento de la estancia hospitalaria de 7 a 10 días, aumento del riesgo de requerir manejo en cuidado intensivo, reingresar a un centro hospitalario, y de morir (dos a once veces)³. Adicionalmente los costos atribuibles se calculan entre \$3.000 y \$29.000 dólares en los Estados Unidos, con variaciones de acuerdo al procedimiento quirúrgico, país y tipo de microorganismo causante^{4,5}.

- 1 Médico Infectólogo y Magister en epidemiología clínica. Dirección Clínica Universitaria Colombia, Clínicas Colsanitas S.A Bogotá, Colombia. Unidad de Infectología, Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Numero ORCID 0000-0001-5419-4494
- 2 Médico, especialista en Cirugía General. Especialista en Cirugía Laparoscópica Avanzada. Jefe de Cirugía Clínica La Colina. Presidente de la Asociación Colombiana de Obesidad y Cirugía Bariátrica ACOCIB
- 3 Médica Infectóloga, MSc. Jefe Unidad de Infectología. Departamento de Medicina Interna. Grupo de Investigación en enfermedades infecciosas. Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Número ORCID 0000-0003-1833-1599
- 4 Médico especialista en Cirugía General, Ex presidente Surgical Infection Society LA. Director Red Hospitalaria, Mederi. Director departamento de cirugía, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
- 5 Médico internista e infectólogo. Departamento de Medicina Interna, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Numero ORCID 0000-0002-0882-9652

- 6 Médico especialista en cirugía general, departamento de cirugía, Universidad del Rosario, Departamento de Cirugía Hospital Universitario Mayor, Mederi Bogotá, Colombia.
 - 7 Médica Infectóloga. Docente, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador
 - 8 Médico Infectólogo. Jefe del Servicio de enfermedades Infecciosas. Instituto Nacional de Enfermedades neoplásicas. Lima, Perú. Profesor de Medicina, Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú
- * Autor para correspondencia.
Of 508. Av calle 127 No. 20-78 Bogotá, Colombia

Recibido: 24/11/2016; Aceptado: 13/02/2017

Cómo citar este artículo: C.A. Álvarez, et al. Recomendaciones prácticas para la antisepsia de la piel del paciente antes de cirugía. Infectio 2017; 21(3):182-191

En Estados Unidos se realizan aproximadamente 30 millones de intervenciones quirúrgicas al año y a pesar de las medidas implementadas en el cuidado previo a la cirugía, entre 300.000 y 500.000 pacientes presentan ISO⁶. En Bogotá según la Secretaría Distrital de salud, la ISO es la causa más frecuente de infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) (25,8% de todas las IACS notificadas)⁷. En otros reportes este porcentaje varía entre 2,6% y 13,8%⁸⁻¹². El panorama se complica si se tiene en cuenta que muchas veces estas infecciones están asociadas con la presencia de gérmenes resistentes, lo que dificulta la terapia antibiótica apropiada; en un estudio de cohorte realizado por Weigelt y col. los pacientes que presentaron ISO por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) tuvieron una mayor tasa de mortalidad (1,4% vs 0,8%, $P=0,03$), estancia hospitalaria (mediana 6 vs 5 días, $P<0,0001$), y mayor costo para el hospital (\$ 7.036 vs \$ 6.134 dólares, $P<0,0001$)¹³. Álvarez *et al.* describieron en cinco hospitales de Colombia la circulación de SARM de la comunidad, principalmente en bacteriemias e ISO, asimismo asociado a una alta tasa de mortalidad¹⁰.

En la actualidad se sabe que la patogénesis para el desarrollo de una ISO, depende de una compleja relación entre un sinnúmero de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, como el tipo de herida, inadecuada profilaxis antibiótica, tiempo quirúrgico, recorte de cabello inadecuado previo a la cirugía, virulencia del microorganismo, infecciones concomitantes, colonización previa, tiempo de estancia perioperatoria, lavado de manos y preparación antiséptica de la piel previo al procedimiento, hipotermia perioperatoria, entre otros (Tabla 1)¹⁴.

Por lo anterior, la Organización Mundial de la Salud con su estrategia “la Cirugía segura salva vidas” y, desde tiempo atrás, otras instituciones científicas han procurado establecer recomendaciones que permitan minimizar el riesgo de ISO mediante la intervención de los factores asociados

modificables, priorizando en los que han mostrado mayor impacto¹¹⁻¹³. A manera de ejemplo, el proyecto para el mejoramiento del cuidado quirúrgico (del inglés, “*The Surgical Care Improvement Project*”), recomienda el seguimiento de 6 indicadores de resultados y de proceso con el fin de disminuir la ISO: profilaxis antibiótica prequirúrgica (tiempo de administración, selección del antimicrobiano y duración del mismo), control de la glucosa, remoción adecuada del vello y normotermia en la cirugía colorrectal^{14,15}.

Por otra parte, uno de los puntos que ha tomado relevancia en la prevención de la ISO es la preparación pre quirúrgica de la piel del paciente como uno de los factores en los que se puede intervenir y disminuir el riesgo. En los últimos años han aparecido revisiones exhaustivas dedicadas no solo a la comparación de las soluciones antisépticas y su técnica de aplicación, sino también sobre la importancia del baño prequirúrgico, uso de cintas y compresas quirúrgicas impregnadas con antisépticos y rasurado (recorte de vello prequirúrgico)¹⁵⁻²¹.

El objetivo de la preparación preoperatoria de la piel del paciente es reducir el riesgo de ISO mediante la reducción de los microorganismos de la flora de la piel, durante el mayor tiempo posible y causando la menor irritación. A continuación, se describen de manera práctica los aspectos más relevantes de esta preparación a manera de protocolo, con el fin de actualizar y unificar la práctica en nuestro medio. En este documento se hace énfasis en aquellas recomendaciones que en la literatura tienen un grado de recomendación fuerte, a pesar de que son tomadas de diferentes fuentes, se unificaron las recomendaciones basadas en la clasificación propuesta por Anderson DJ *et al.*²². Brevemente, la fortaleza de la recomendación se clasificó de A hasta C, siendo A, una recomendación con buena, B con moderada y C con pobre evidencia para respaldar su uso. Con respecto a la clasificación de la calidad de la evidencia, I cuando se encontraron estudios doble ciego aleatorizados controlados o meta análisis; II estudios clínicos bien diseñados sin aleatorización, estudios analíticos (cohortes y casos y controles), series de tiempo, entre otros; III cuando se basó en experiencia clínica, estudios descriptivos o comités de expertos (Tabla 2).

Recomendaciones:

A. Antes de entrar a la sala de cirugía

1. El paciente debe seguir las órdenes preoperatorias del cirujano, ya sea en su domicilio o en el centro hospitalario.
2. Se recomienda que el cirujano prescriba al paciente tomar un baño o una ducha con un antiséptico la noche antes de la cirugía y/o en la mañana de la cirugía (grado de recomendación C II)^{16,17,23}. En este aspecto en particular hay controversia sobre su efectividad para disminuir la tasa de ISO en todo tipo de procedimiento quirúrgico. La revisión sistemática realizada por Webster y Osborne^{17,23} evaluó 7 estudios controlados que involucraban 10.157 pacientes no encontró una diferencia estadísticamente significativa

Tabla 1. Factores de riesgo para desarrollar Infección de sitio operatorio

Relacionadas al paciente	Relacionadas al procedimiento
Edad	Duración del lavado quirúrgico
Alcoholismo	Antisepsia de piel
DM tipo 2	Preparación de la piel preoperatoria
Hipoalbuminemia	Duración de la operación
Inmunosupresión	Profilaxis antimicrobiana
Estado nutricional	Ventilación de la sala de operaciones
Infección existente en un sitio remoto	Inadecuada esterilización de instrumentos quirúrgicos
Colonización con microorganismos (especialmente <i>S. aureus</i>)	Drenajes quirúrgicos
Longitud de estancia preoperatoria	Técnica quirúrgica Hemostasia pobre Espacio muerto Trauma tisular

(Adaptado de Mangram A, Horan T, Pearson M, et al. Guideline for Prevention of surgical Site Infection. 1999. Vol 20 N 4 : 247-278)⁶.

Tabla 2. Fuerza de la recomendación y calidad de la evidencia

Categoría/Grado	Definición
Fuerza de la recomendación	
A	Buena evidencia para respaldar una recomendación
B	Moderada evidencia para respaldar una recomendación
B	Pobre evidencia para respaldar una recomendación
Calidad de la Evidencia	
I	Evidencia de > 1 estudio controlado y aleatorizado apropiadamente o meta análisis.
II	Evidencia de estudios clínicos bien diseñados sin aleatorización, estudios analíticos (cohortes y casos y controles), series de tiempo, entre otros
III	Evidencia basada en experiencia clínica (opinión de expertos, estudios descriptivos o comités de expertos

Tomado y adaptado de Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol. 2008 Oct;29 Suppl 1:S51-61.

a favor del uso generalizado de esta práctica (RR (Riesgo relativo) 0,91 (intervalo de confianza 95% (IC) 0,80. – 1,04); esta revisión cumplió con la mayoría de criterios de validez, pero incluyó estudios aleatorizados con alto riesgo de sesgos; cuando se realizó un subanálisis de las pruebas de mejor calidad, tampoco se encontró diferencia estadísticamente significativa con esta estrategia RR 0,95 (IC 95% 0-82-1,10). Por esta razón, los autores de este estudio concluyen que no existe evidencia contundente del beneficio del baño preoperatorio con clorhexidina comparado a otros productos para el baño, como el jabón normal para prevención de ISO; sin embargo, esta medida podría tener utilidad para disminuir la tasa de colonización por gérmenes resistentes para los cuales la profilaxis convencional con cefazolina no sería adecuada, especialmente en pacientes con hospitalización previa. Es de anotar que cada vez es más frecuente la colonización de individuos sanos

con SAMR en la comunidad, y para los cuales no es fácil predecir dicha colonización. En estudios recientes realizados en hospitales colombianos, se encontró que hasta un 33% de las infecciones de piel y tejidos blandos de la comunidad e incluso las ISO eran producidas por este microorganismo^{10,24}. Lo anterior justificaría en nuestro medio esta conducta en nuestra práctica habitual, especialmente en cirugías limpias, en las que tienen mayor impacto la descolonización previa para la ISO (p.e. cirugías cardiovasculares)¹⁸ (Grado de recomendación C III)

En caso de recomendar el lavado prequirúrgico, tanto los CDC (del inglés “Centers for Diseases Control and prevention”) como la AORN (del Inglés, “Association of periOperative Registered Nurses”) recomiendan el uso de un jabón con Gluconato de clorhexidina (GCH) al 4% o paños impregnados con GCH al 2%, por su efecto residual, el cual es superior a la yodopovidona^{6,21} (Grado de recomendación B II). El mayor beneficio de esta medida se obtiene cuando el procedimiento se hace por duplicado antes de la admisión (p. e. en la noche anterior y en la mañana del procedimiento quirúrgico) y cuando se protocoliza y se explica adecuadamente al paciente su aplicación (Tabla 3).

Recientemente Edmiston CE *et al.* encontraron que cuando la aplicación de GCH al 4% es por duplicado y se hace una pausa de un minuto antes de retirarla se logran las mayores de concentraciones de GCH (16.5 µg/cm²), suficientes para inhibir el crecimiento bacteriano²⁵.

Para los pacientes que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos en la cabeza se recomienda el uso de 2 baños previos con champús con clorhexidina al 4%. Sin embargo, se debe enfatizar en las precauciones para evitar el contacto con los ojos y otras mucosas.

3. Se debe interrogar al paciente acerca de alergias a posibles materiales utilizado en el procedimiento quirúrgico (látex, soluciones antisépticas, especialmente las que contienen yodo y las asociadas a látex).

Tabla 3. Recomendaciones sugeridas para el baño del paciente antes del ingreso a la institución hospitalaria

La noche antes de la admisión al hospital o clínica.	1. Retírese joyas o material externo (por ejemplo un piercing) ubicado en la zona donde se le va a realizar el procedimiento. 2. Colocar la mitad del volumen de la solución de jabón con clorhexidina al 4% en una compresa y aplicar la solución en todo el cuerpo, del cuello hacia abajo, especialmente en la ingle, antebrazos y área genital, manteniendo la solución un minuto. Si usted experimenta cualquier sensación de quemadura o irritación en la piel, lave inmediatamente y no se lo aplique nuevamente. 3. Evite el contacto de la solución con ojos, oídos y boca. Si accidentalmente tiene contacto con alguno de estos sitios, lave inmediatamente por 15 minutos. 4. Repita el proceso una segunda vez, esperando al menos un minuto para enjuagarse y retirar los restos de jabón de la piel. Este proceso es necesario para disminuir la posible irritación de la piel. 5. Seque la piel con una toalla seca y limpia. 6. No se aplique lociones o desodorantes después del baño con el antiséptico, pues estos pueden inactivar el efecto antiséptico de la clorhexidina. 7. Después del baño use ropa o pijamas limpias. 8. Una alternativa al baño con clorhexidina es realizar una adecuada limpieza en ducha con agua y jabón.
La mañana antes del ingreso al hospital o clínica	Repita el proceso descrito arriba. Importante: No se debe rasurar ni depilar en la noche anterior o el día de la cirugía; augmenta el riesgo de infecciones.

4. Se debe educar al paciente de no afeitarse en la zona quirúrgica la noche anterior o en la mañana de la cirugía. El mejor estudio disponible para dar una recomendación en este tópico es una revisión sistemática de *"The Cochrane Library"* en la que se incluyen 11 pruebas controladas aleatorizadas; tres pruebas que reunieron 625 pacientes compararon remoción del vello usando cremas depilatorias o maquinas eléctricas, con la no remoción del vello, no encontraron diferencias en los grupos en eventos de ISO; tres pruebas con 3193 personas compararon afeitado con máquina de rasurar con recorte encontrando un riesgo mayor de ISO con el primero con una diferencia estadísticamente significativa (RR 2,02, IC 95% 1,21 – 3,36); siete estudios clínicos que incluyeron 1213 personas compararon afeitado y remoción del vello con crema depilatoria encontraron más riesgo de ISO con el afeitado de los pacientes (RR 1,54, IC 95% 1,05 – 2,24)(Grado de recomendación A I)²⁶. Una actualización reciente de este meta análisis incluyó 19 estudios y confirmó no solo la ausencia de beneficio de la depilación para disminuir la ISO, sino que la remoción del vello con máquina o la depilación química comparado con el afeitado tiene menor riesgo (RR 0,55 IC 95% 0,38-0,79; RR 0,60, IC 95% 0,36-0,97, respectivamente) (Grado de recomendación A I)²⁷.
5. Se debe educar al paciente de no aplicarse ningún cosmético o retirarlo si está presente. También se debe recomendar realizar el corte de uñas previamente en cirugías de manos o pies y retirar el uso de uñas artificiales y el esmalte.

B. En la sala de cirugía:

1. **Lavado antiséptico pre quirúrgico** de manos (higiene de manos) y uso de guantes estériles previo por parte del personal de salud involucrado tanto en la preparación de la piel como en el procedimiento quirúrgico por 2-5 minutos, acorde a la recomendación de OMS (28) (Figura 1).
2. El cirujano debe revisar la piel identificar suciedad o residuos, se debe verificar e informar sobre la presencia de nevus, verrugas u otras alteraciones de la piel. La eficacia de los antisépticos en la piel depende de la limpieza de la misma; el retiro de detritos, material orgánico y flora transitoria antes de la aplicación del antiséptico reducen el riesgo de contaminación de la herida.
 - Algunas áreas pueden tener más detritos que otras (p.e. el ombligo, detrás de las uñas o región subungueal, prepucio, entre otras). La limpieza de dichas áreas en forma separada de la preparación del sitio quirúrgico previene la distribución de microorganismos de esas áreas al sitio quirúrgico, por lo que se debe hacer de forma obligatoria cuando estas zonas estén involucradas en el campo quirúrgico.
 - Si en el campo quirúrgico hay un estoma urinario o intestinal, este debe ser limpiado de forma separada del resto de la preparación de la piel. Los productos basados en yodo povidona se inactivan con la presencia de material orgánico.
3. Se debe verificar el sitio quirúrgico antes de la preparación de la piel. Esta verificación minimiza el riesgo de preparar la piel en un área equivocada, lo cual a su vez puede contribuir a realizar la cirugía en un sitio equivocado.
 - La limpieza de la piel antes de la preparación antiséptica para cirugía fue más efectiva en reducir la carga bacteriana que la aplicación de antiséptico únicamente (21, 29) Sin embargo, Lefebvre et al, realizaron una revisión y meta análisis (7 estudios con 1650 pacientes) con el fin de evaluar la ventaja de aplicar un lavado exhaustivo previo a la aplicación de la solución antiséptica con respecto al riesgo de ISO y no encontraron diferencias (RR. 1.02 IC 95% 0.82, 1.26). (Grado de recomendación A I)
 - Si el paciente no se aplicó el baño prequirúrgico recomendado arriba u otro proceso de lavado previo, o se observa sucio el sitio de incisión, el equipo quirúrgico debe lavar el sitio quirúrgico en el área prequirúrgica o inmediatamente antes de la aplicación del agente antiséptico (Grado de recomendación A I). El objetivo de este lavado es asegurar que no haya detritos o grasa que impidan la acción del antiséptico; esta limpieza es importante porque mejora el efecto del antiséptico y puede remover esporas que no son neutralizadas por el mismo. En caso que el paciente se haya aplicado un cosmético facial, este debe ser retirado con un agente no irritante.
 - Se debe retirar cualquier tipo de joyas o material extraño en el sitio quirúrgico (p.e *piercing*). Su presencia aumenta hasta 10 veces el riesgo de colonización. Se recomienda hacer el retiro antes de la limpieza de la piel. En cirugías de mano y antebrazo en el momento del lavado se debe retirar uñas artificiales y esmalte si están presentes.
 - El cirujano debe evaluar la presencia de vellos en el sitio de la incisión, los cuales solo deben ser retirados en caso de que alteren el campo de visión y que dificulten el acceso al sitio de incisión. En aquellos pacientes que presenten vello que dificulte la cirugía se procederá solo a cortar el vello, jamás rasurar al ras con una cuchilla de afeitar, dado que este procedimiento incrementa el riesgo de ISO.
 - Para el corte del vello este se debe hacer mediante el uso de una maquina cortadora de vello o por medio de un agente depilatorio, que no generan abrasiones a la piel (Grado de recomendación A I)^{5,22,27,28}. Sin embargo, se deben tener en cuenta que las cremas depilatorias pueden causar quemaduras química o hipersensibilidad.
 - El corte del vello se debe realizar en el menor tiempo posible antes del procedimiento quirúrgico (2 horas) y preferiblemente en un sitio fuera de la sala de cirugía, el hacerlo en la sala puede aumentar el riesgo de contaminación. No se debe retirar el vello cortado con cintas adhesivas como esparadrapo dado que puede ocasionar microabrasiones que facilitan la contaminación.

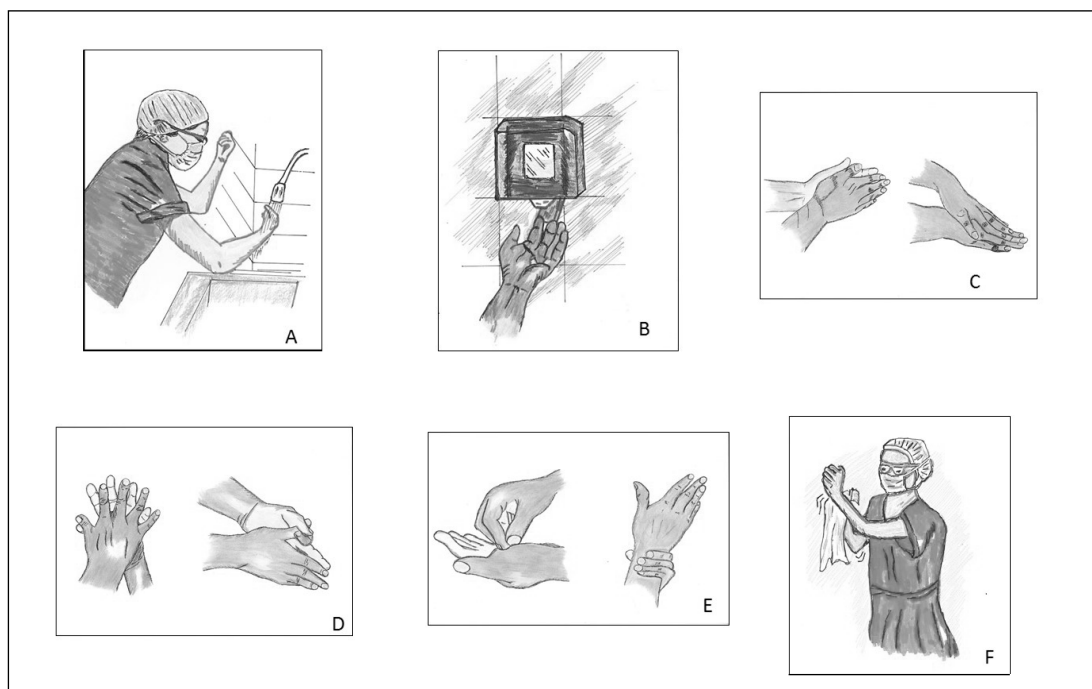


Figura 1. Recomendaciones para el lavado antiséptico pre quirúrgico de manos del personal de Salud. Recomendaciones para la antisepsia preoperatoria de las manos. Antes de iniciar el proceso de asepsia retirarse anillos, relojes y pulseras. **A.** Si las manos están visiblemente sucias, lavarlas con un jabón común antes de proceder a la antisepsia preoperatoria. Mójese las manos con agua. **B.** Deposite en la palma de la mano una cantidad suficiente para cubrir todas las superficies de las manos y los antebrazos. **C.** Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa. **D.** Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados. Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa. **E.** Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa. **F.** Séquelas con una toalla de un solo uso y espere 1 minuto antes de ponerse los guantes estériles.

4. Si se decide marcar el sitio quirúrgico, este NO se debe realizar con marcadores tipo bolígrafo, dado que estos pueden causar trauma en la piel. Se prefiere marcar la piel con un marcador en base alcohólica que no desaparecen con el lavado del paciente y tiene menos riesgo de colonización con SARM²¹.
5. Preparación de la piel: Para la preparación de la piel, previa a la incisión se han utilizado diferentes productos a través del tiempo. Actualmente disponemos de soluciones yodadas, alcohol con clorhexidina y clorhexidina, cada uno con distintas características químicas diferentes con ventajas y desventajas (Tabla 4). En general, la FDA (del inglés, *Food and Drugs Administration*) considera como un antiséptico prequirúrgico efectivo para la piel, aquel que logra reducir el número de microorganismos transitorios y permanentes en el campo quirúrgico de forma rápida (2 log, 10 minutos después de la aplicación) y suprime su crecimiento hasta 6 horas luego de la misma. Por esto, en el momento de seleccionar el producto antiséptico se debe tener en cuenta en la selección que disminuya de forma significativa el número de microorganismos al contacto con la piel, no ser irritante, de amplio espectro, de acción rápida y tener un efecto persistente.
 - Para la selección del antiséptico se debe priorizar las características del paciente, revisando alergias, irritación previa a un determinado antiséptico, sitio de la

piel para preparación, la presencia de material orgánico como sangre, tipo de herida y procedimiento quirúrgico. Se debe tener en cuenta que algunos antisépticos se neutralizan con material orgánico (p.e. yodo povidona), otros no pueden usarse en oído (clorhexidina) y en caso de usarlo en mucosas se debe tener en cuenta la concentración de la preparación²¹. (tabla 4).

- En general el alcohol antiséptico, que actúa mediante la desnaturalización de proteínas, es el agente más efectivo y con mayor rapidez, pero con poco efecto residual. Por esto, para el lavado del paciente no se recomienda su uso, salvo que esté combinado con otro antiséptico como la clorhexidina (soluciones alcohólicas de clorhexidina). Las soluciones alcohólicas (alcohol 70%) que contienen GCH mayores al 0,5% e idealmente al 2%, tienen un efecto residual similar al de la clorhexidina sola, pero beneficiándose de la potencia y efecto inmediato del alcohol. Aunque aún hay controversia entre la eficacia de la clorhexidina versus la yodo povidona, recientemente se demostró la superioridad de la combinación del alcohol más clorhexidina comparada con la yodo povidona¹⁴. Para la preparación de la piel en la realización de cirugías limpias contaminadas, no existía información adecuada disponible, para evaluar la eficacia entre la GCH y la yodo povidona. En 2010 el estudio de Darouiche *et al.*, tomó pacientes sometidos a cirugías limpias contaminadas (torácicas, abdo-

Tabla 4. Soluciones antisépticas para el cuidado preoperatorio. Tomado y adaptado de Boyce JM, Pittet D. MMWR Recomm Rep 2002 Oct 25;51(RR-16):1-45

Antiséptico	Mecanismo de acción	Velocidad de acción	Actividad residual	Actividad		Efectividad en contacto con sustancias biológicas	Efectos adversos
				Gram positivos	Gram Negativos		
Yodo povidona	Libera yodo libre que se une a las bacterias	Moderada	Mínima	++++	+++	Disminuye acción en presencia de sangre	Dolor, irritación
Clorhexidina	Ruptura de la membrana celular ocasionando cambios citológicos y fisiológicos produciendo muerte de la bacteria	Moderada	Alta	++++	+++	No pierde efectividad en presencia de sangre	Irritación, daño corneal, neurotoxicidad, ototoxicidad
Yodo povidona más Alcohol	Idem yodo povidona	Rápida	No demostrada	++++	++++		Potencialmente Inflamable
Clorhexidina más Alcohol	Idem Clorhexidina	Rápida	Alta	++++	++++	No pierde efectividad en presencia de sangre	Potencialmente Inflamable

minales, urológicas y ginecológicas) y la preparación de la piel con GCH al 2% más alcohol isopropílico al 70% (GCAI) Vs. solución acuosa con yodo povidona al 10% (IPV) encontrando que el porcentaje de ISO (superficial y profunda) en el grupo de GCAI fue de 9,5%, mientras que el grupo de IPV presentó 16,1% con una diferencia estadísticamente significativa ($P=0,004 - RR = 0,59$) (14). Adicionalmente un estudio más reciente, mediante un meta-análisis y un estudio de costos que incluyó información de 3614 pacientes, también demostró la superioridad de la solución alcohólica de GCH comparada con la yodo povidona no solo en la reducción de ISO (OR, 0,64; IC95% 0,51-0,80) (19) y en la positividad de los cultivos de piel posterior a su aplicación (OR, 0,44 IC95% 0,35-0,56) sino también en el ahorro de costos¹⁹. En otro meta-análisis que incluyó 5031 pacientes al comparar clorhexidina contra yodo povidona, para el lavado prequirúrgico del paciente demostró la superioridad de la primera (OR 0,68 IC95% 0,50-0,94) (16). Finalmente, un metaanálisis que incluyó estudios con diferentes comparaciones para cirugía limpia identificó beneficio en el uso de solución alcohólica con clorhexidina al 0.5% comparado con una solución alcohólica de yodo povidona con una reducción del riesgo de infección del 53% (RR 0,47, IC95% 0,27-0,82³⁰). Adicionalmente un estudio que comparó la diferencia entre clorhexidina+alcohol Vs yodo povidona+alcohol y el riesgo de infección del sitio quirúrgico en 1147 mujeres sometidas a cesárea, demostró una superioridad de la clorhexidina (riesgo relativo de 0,55; IC 95%, 0,34 to 0,90; $P=0,02$)²⁹.

- En general para la preparación antiséptica de la piel del sitio quirúrgico se recomienda el uso de una solución alcohólica (alcohol isopropílico al 70%) de GCH al 2%.²⁸ (Grado de recomendación A I).
- Si se decide usar la solución alcohólica basada en GCH al 2%, se recomienda revisar las instrucciones del fabricante, dado que algunas instrucciones pueden variar de acuerdo a la solución usada.

Consideraciones generales con el uso de las soluciones antisépticas:

- No se recomienda el uso de soluciones alcohólicas en mucosas. Sin embargo, el uso de GCH sola en concentraciones más bajas (0,12%), ha demostrado ser segura en la mucosa oral y en mucosa vaginal hay estudios que confirman la seguridad del GCH con concentraciones desde 0,05%, 1% hasta 4% en la atención perinatal e histerectomía, respectivamente (Grado de recomendación A II) (18, 31). Para cirugía de párpados, oído, boca, membranas mucosas se utiliza solución de yodo povidona al 5% en la limpieza²⁵. En procedimientos de neurocirugía es posible utilizar GCH 2% más alcohol 70%, siempre y cuando se cumpla estrictamente con el protocolo, especialmente de dejar secar para disminuir el riesgo de neurotoxicidad y se prefiere aplicar el antiséptico con un hisopo (Grado de recomendación C). Una opción alterna es el uso de Yodo povacrylex + Alcohol.
- Las soluciones alcohólicas ni la yodo povidona deben ser usadas cuando la piel del paciente esté visiblemente sucia o contaminada con detritos proteicos, dado que se disminuye la acción antimicrobiana del alcohol y en el caso de la yodo povidona es inactivada. Por esto, en caso que el paciente no se haya realizado los lavados prequirúrgicos con GCH o se evidencie suciedad o grasa en la piel, se recomienda lavar previamente con un jabón antiséptico y dejar secar antes de aplicar la solución alcohólica. Para la técnica del lavado con jabón quirúrgico (p.e. Clorhexidina al 4%), utilice la misma técnica descrita arriba, teniendo en cuenta enjuagar y secar para la aplicación posterior del antiséptico.
- Se deben implementar medidas protectoras para prevenir el daño o lesión ocasionada por el contacto prolongado con la solución antiséptica. Las soluciones que contienen alcohol, deben dejarse secar al ambiente antes de colocar los campos quirúrgicos. Esta recomendación minimiza el riesgo de accidentes de quemaduras sobre el paciente, especialmente si se usan electrocauterios o láser. Para el

caso de las soluciones yodadas, el yodo se mantiene libre y puede causar irritación química de la piel cuando esta es cubierta sin permitir que se seque. En una serie de quemaduras causadas por yodo povidona, se han informado quemaduras a partir de ropa, cinta adhesiva o gasa empapada. Se debe permitir que el agente antiséptico se seque y sus vapores se disipen antes de colocar el campo quirúrgico, del uso de electrocirugía, láser u otra fuente de calor, ya que el agente antiséptico mantiene sus propiedades inflamables hasta que se seque completamente. El atrapamiento de la solución o vapores debajo del campo quirúrgico puede aumentar el riesgo de fuego o quemaduras.

- d. Las sábanas y el equipo de posicionamiento del paciente deben ser protegidos del goteo y contacto con los agentes antisépticos utilizados para la preparación de la piel del paciente, alrededor y por debajo del mismo.
- e. Se debe prestar especial atención cuando el paciente se encuentra en posición de litotomía porque la solución antiséptica puede desplazarse hacia los glúteos y esto puede pasar desapercibido. El uso de una compresa con una cinta adhesiva bajo los glúteos de la paciente puede disminuir el riesgo
- f. Los electrodos colocados en la piel del paciente deben ser protegidos del contacto directo o el goteo con los agentes antisépticos.
 - Las soluciones antisépticas al entrar en contacto con dispositivos eléctricos pueden causar quemaduras químicas o térmicas. El material adhesivo de estos mantiene en permanente contacto la piel con la solución antiséptica y no permite que se seque. Este contacto aumenta la impedancia e incrementa el riesgo de daño a los equipos o su mal funcionamiento.
 - Si la solución antiséptica entra en contacto con el electrodo, el electrodo debe ser removido, la solución antiséptica debe ser limpiada de la piel del paciente y se debe utilizar un nuevo electrodo.
- g. Si se usa un torniquete, el manguito, el relleno y la piel debajo de la banda del paciente deben ser protegidos del contacto con las soluciones antisépticas. Los contactos de estas soluciones contra la piel incrementan el riesgo de producir quemaduras químicas.
- h. El uso de un protector impermeable del torniquete o la utilización de cinta adhesiva puede impedir el contacto de la solución antiséptica con la piel.

C. Recomendaciones para la implementación del protocolo de antisepsia de la piel del paciente

1. El lavado de manos debe ser realizado antes de iniciar la preparación de la piel del área quirúrgica. La higiene de las manos previene la contaminación de la zona preparada en caso de ruptura de los guantes.
2. El uso de los agentes antisépticos para la preparación de la piel debe ser realizado con suministros estériles. No existe evidencia suficiente que determine que el uso de suministros solamente limpios (no estériles) sea una práctica segura.
3. Se debe utilizar guantes estériles para la aplicación de la solución antiséptica en la preparación de la piel, a menos que este tenga un dispositivo lo suficientemente largo que no permita el contacto del guante no estéril con la piel.
4. Si el personal encargado del lavado para la preparación antiséptica de la piel del paciente es el mismo que va a realizar el procedimiento, no deben colocarse la bata estéril, ni los guantes que van a ser usados para el procedimiento durante el lavado del paciente. El riesgo de contaminación de los guantes y la bata estéril es alto.
5. El agente antiséptico debe ser aplicado sobre la piel del sitio quirúrgico y alrededor de manera que se minimice la contaminación, se conserve la integridad de la piel y prevenga el daño tisular.
6. Para la aplicación del antiséptico se puede solo pintar o frotar la piel. No se ha demostrado que haya ninguna ventaja con alguno de los métodos a pesar que en la literatura hay estudios diseñados para buscar dicha diferencia (Grado de recomendación A II)³². En general, se debe recordar que se trata de "pintar" el paciente con la solución antiséptica, no de bañarlo. Se recomienda utilizar productos que contengan tintura que permitan al cirujano conocer el área sometida a la limpieza con el antiséptico y de esta manera disminuir el riesgo de contaminación. El tiempo de la aplicación depende de las indicaciones del fabricante y del antiséptico utilizado; en general los tiempos pueden ser desde 30 a 120 segundos.
7. La aplicación del antiséptico en la piel debe ser desde el sitio de la incisión hacia la periferia en forma circular con círculos cada vez más grandes. En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, el sitio de incisión se encuentra en estrecha cercanía con áreas anatómicas que contienen un alto recuento de microorganismos (ej. Incisión de laparotomía y ombligo/ingle; cuello y boca/nariz; tobillo /pie; hombro/axila; mano/uñas). Al realizar el procedimiento desde el sitio de la incisión hacia la periferia se evita la reintroducción de los microorganismos de estas áreas al sitio quirúrgico. En caso que el procedimiento involucre el pene, se debe retraer y limpiar el prepucio; después de la limpieza se debe colocar en su lugar nuevamente para evitar alteraciones vasculares. (Figura 2)
8. En aquellos casos en los que un sitio altamente contaminado (ej. ano, colostomía) está cerca del sitio quirúrgico sin formar parte de él, este debe ser aislado del área sometida a la limpieza. El aislamiento del área contaminada permite disminuir el riesgo de contaminación; en estos casos un adhesivo o cinta resistente a fluidos puede ser útil para el aislamiento del área.

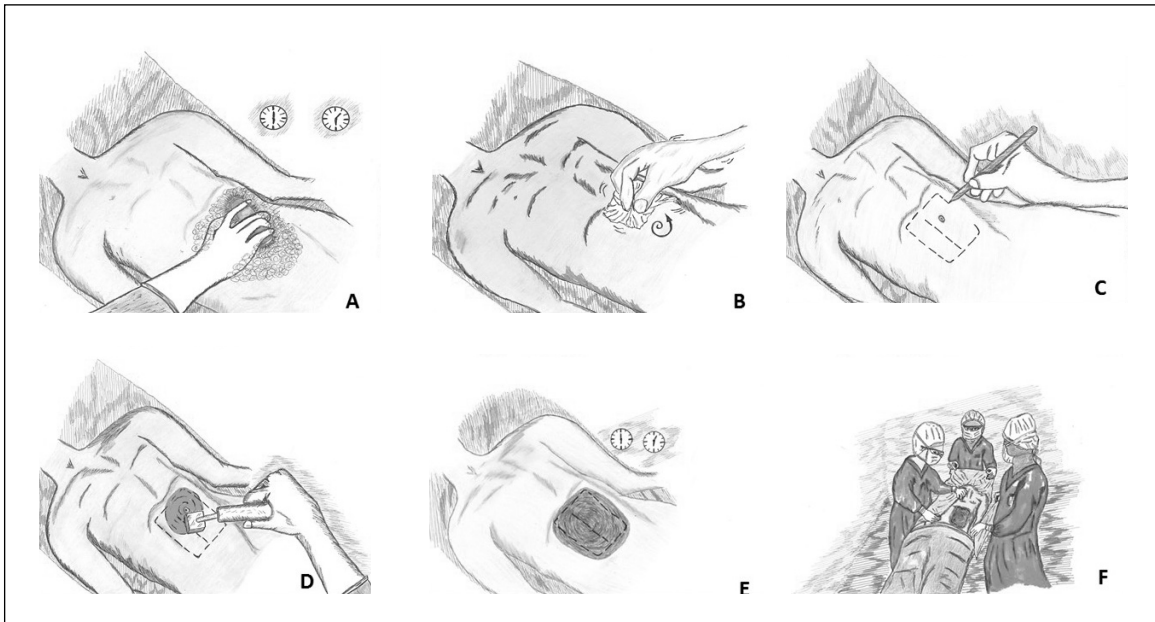


Figura 2. Recomendaciones para la implementación del protocolo de antisepsia de la piel del paciente. **A.** Si el paciente no se aplicó el baño prequirúrgico o se observa sucio el sitio de incisión, se debe limpiar el sitio quirúrgico antes de la aplicación del agente antiséptico mediante la aplicación de un jabón antiséptico y mantener durante un minuto. **B.** Retirar el jabón antiséptico con solución salina y secar el sitio de incisión con una compresa asegurándose que el área quede seca. **C.** Si decide marcar el sitio quirúrgico se prefiere usar un marcador en base alcohólica. **D.** La aplicación del antiséptico en la piel debe ser desde el sitio de la incisión hacia la periferia en forma circular con círculos cada vez más grandes, teniendo en cuenta que el objetivo es “pintar” el área quirúrgica con el antiséptico. **E.** Una vez se termine la aplicación del antiséptico, este DEBE dejarse secar al ambiente o esperar entre 3-5 minutos antes de realizar la incisión de la piel. **F.** El personal de salas de cirugía debe estar familiarizado con las características inflamables del agente antiséptico y el uso de fuentes eléctricas o de calor utilizadas durante el procedimiento operatorio

9. El aplicador, gasa o esponja deben ser usados para una sola aplicación y descartados. Las aplicaciones subsiguientes deben ser realizadas con una nueva esponja o nuevo aplicador para evitar la contaminación del sitio de la incisión. El principio más importante a tener en cuenta durante la preparación antiséptica de la piel de la piel, es el de siempre progresar de un área limpia a una contaminada y nunca, al contrario. Aunque el tiempo de la aplicación del antiséptico, depende de la solución utilizada y de las recomendaciones del fabricante, en general se recomienda que la preparación antiséptica de la piel sea por lo menos de tres minutos.
10. Cuando se utiliza un aplicador comercial, se debe remitir a las instrucciones del fabricante para obtener una distribución uniforme del antiséptico. Debe recordarse que se trata de limpiar la piel y no de inundar al paciente, esponjas o compresas con el antiséptico. Al final del lavado, el paciente debe estar sobre un lecho seco.
11. Se debe tener una consideración especial cuando el sitio de incisión es más contaminado que la piel circundante. Si un área altamente contaminada es parte del procedimiento, el área con menor conteo bacteriano se debe preparar primero y luego el área de mayor contaminación (sitio de incisión). En este caso se invierte la técnica de lavado: de la periferia hacia el sitio de incisión.
12. En la preparación del ano, vagina, estoma, senos paranasales, ulcera o una herida abierta, la esponja o gasa debe aplicarse una sola vez al área y luego debe ser descartada. Una esponja empapada con la solución antiséptica puede mantenerse sobre el estoma después de la limpieza mientras se hace la preparación de la piel circundante y retirarla una vez finalice el proceso. En los casos en que el paciente tenga una bolsa de Bogotá o laparostomía se debe limpiar con solución salina normal al 0,9% o con una solución de clorhexidina al 0,5% ó 1%, sin alcohol dado el riesgo de introducir la solución en la cavidad abdominal.

No se recomienda usar soluciones yodadas, dado que estas superficies forman pliegues con acumulación de detritus, limitando la acción de estos productos.
13. Para el lavado de las heridas abiertas traumáticas se recomienda la irrigación con solución salina normal. Una vez se termine el lavado se debe colocar compresas o sabanas secas bajo el paciente.
14. Las preparaciones vaginales para los procedimientos quirúrgicos en los que se incidirá el abdomen, se deben realizar evitando tener salpicaduras del agente antiséptico expulsado de la vagina sobre la pared del abdomen. En las cirugías abdomino/perineales, una vez el periné o vagina está preparada, debe ser cubierta con una compresa estéril mientras se prepara posteriormente el abdomen.

15. Para el lavado de ombligos profundos y estrechos que no le permitan asegurar su adecuada limpieza usando solamente gasas o los dedos, se deben utilizar aplicadores asegurando la limpieza completa del mismo y retirando todos los detritos que allí se encuentren. Si es necesario y posible, reviertalo para asegurar su limpieza. Se debe evitar que el agente antiséptico se acumule en el ombligo o la ingle, ya que este no se puede secar adecuadamente o requiere periodos más largos para su evaporación; si la acumulación ocurre, el exceso de la solución debe ser removido.
16. La preparación de la piel para ojos y cara pueden requerir de soluciones antisépticas alternas a clorhexidina o diluir las soluciones regulares para evitar cualquier daño al paciente. A las concentraciones habituales, el GCH y las soluciones iodadas están contraindicadas para la cara, ojos y oídos porque pueden causar lesión si hay contacto accidental. Se recomienda usar agua estéril tibia como enjuague y solución de yodo povidona al 5%.
17. La preparación del área de piel debe extenderse a un área mayor contemplando la posibilidad de la extensión de la incisión, incisiones adicionales y potenciales sitios para drenes o la necesidad de convertir un procedimiento mínimamente invasivo a un procedimiento abierto. De no tenerse en cuenta, se puede presentar contaminación de la incisión o incisiones posteriormente.
18. Los apósitos adhesivos para la incisión pueden disminuir el riesgo de contaminación de la herida quirúrgica con flora residual de la piel. Los campos adhesivos pueden ser ventajosos en el sellamiento del campo quirúrgico. Sin embargo, la utilidad de los campos impregnados con yodo no han demostrado aún su utilidad en la reducción de la infección del sitio quirúrgico¹⁵.
19. Una vez se termine la aplicación del antiséptico, este debe dejarse secar al ambiente o esperar entre 3-5 minutos antes de realizar la incisión de la piel.
20. En caso de que se considere la inserción de un catéter urinario, su colocación debe ser realizada usando técnica aséptica, para prevenir el riesgo de contaminación del tracto genitourinario.
21. Los dispositivos o suministros que tocan el área quirúrgica después de preparada deben ser estériles para evitar la introducción de microorganismos.
22. Se recomienda que el proceso del lavado del paciente sea documentado en la historia clínica.
23. Al final del procedimiento quirúrgico si hay evidencia de residuos de la solución antiséptica en un sitio diferente al sitio quirúrgico, se recomienda retirarlo antes de sacar al paciente de la sala de cirugía o en el área de recuperación con el fin de disminuir el riesgo de irritación, especialmente si se utilizó yodo povidona.

D. Recomendaciones Finales

Si el agente antiséptico contiene alcohol, se debe tener precauciones adicionales con el fin de minimizar el riesgo de una quemadura quirúrgica y lesiones por quemadura al paciente. El personal de salas de cirugía debe estar familiarizado con las características inflamables del agente antiséptico y el uso de fuentes eléctricas o de calor utilizadas durante el procedimiento operatorio.

Cuando se utiliza una solución alcohólica para la preparación de la piel, estos preferiblemente deben ser empacados en cantidades pequeñas o presentaciones para una sola aplicación, con el fin de minimizar el riesgo de humedecer los materiales adyacentes y limitar la cantidad de agente descartado. Los materiales humedecidos con la solución deben ser removidos de la sala quirúrgica antes de utilizar fuentes eléctricas o de calor, esto con el fin de minimizar el riesgo de fuego.

Si en la institución se decide utilizar soluciones alcohólicas, se debe mantener educación en todo el equipo quirúrgico sobre los riesgos inherentes y las precauciones que se deben tener frente su uso. La educación activa entre los miembros del equipo quirúrgico debe incluir las características inflamables de la solución alcohólica, y la inclusión en la práctica de la imperiosa necesidad que el sitio de aplicación este completamente seco antes de colocar los campos quirúrgicos como la medida de seguridad más importante para el paciente.

La eliminación de los residuos del agente antiséptico se debe realizar según lo establecido por los entes reguladores locales, con el fin de disminuir el riesgo de incendio. Estos se pueden disponer en desechos sin riesgo biológico. Los residuos de soluciones alcohólicas antisépticas deben ser dispuestos o desechados en recipientes de productos químicos peligrosos fuera de la sala quirúrgica o sumergidos en agua.

Los agentes antisépticos deben almacenarse en sus envases originales para disminuir el riesgo de contaminación. Estos recipientes no deben ser recargados o reutilizados. El uso prolongado de un recipiente o los usos múltiples, transferir soluciones a recipientes secundarios, pueden facilitar la contaminación del mismo con microorganismos como enterobacterias, incluyendo *Pseudomonas aeruginosa*²¹ y *Achromobacter spp*³³. Estos microorganismos pueden sobrevivir por largos periodos de tiempo y han dado lugar a la transmisión del organismo dentro de las instituciones, incluso causando brotes de infecciones intrahospitalarias.

Finalmente, tanto para implementar como para mantener el cumplimiento del protocolo de asepsia y antisepsia de la piel, se debe capacitar al equipo quirúrgico de forma permanente³³. En este aspecto es fundamental que el personal involucrado reciba formación y se validen las competencias en la preparación de la piel, selección de agentes antisépticos y evaluación de los pacientes, entre otros. Esta validación de las competencias se debe revisar por lo menos una vez al año y se sugiere incluir en los procesos de seguridad del paciente, indicadores de calidad relacionados con el cumplimiento de este proceso.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses.

Agradecimientos

Dra. Ana Catalina Hernández por la revisión del manuscrito

Bibliografía

- Yasunaga H, Ide H, Imamura T, Ohe K. Accuracy of economic studies on surgical site infection. *J Hosp Infect*. 2007; 65: 102-7.
- Lister J. On the Antiseptic Principle in the Practice of Surgery. *Br Med J*. 1867; 2: 246-8.
- Engemann JJ, Carmeli Y, Cosgrove SE, Fowler VG, Bronstein MZ, Trivette SL, et al. Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with *Staphylococcus aureus* surgical site infection. *Clin Infect Dis*. 2003; 36: 592-8.
- Coello R, Glenister H, Fereres J, Bartlett C, Leigh D, Sedgwick J, et al. The cost of infection in surgical patients: a case-control study. *J Hosp Infect*. 1993; 25: 239-50.
- Brenner F, Nercelles P, Pohlenz M, Otaiza F. Costo de las infecciones intrahospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad. *Rev Chil Infect*. 2003; 20: 285-90.
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999; 20: 250-78; quiz 79-80.
- SDS. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Boletín Epidemiológico de Infecciones asociadas al cuidado de la salud año 2009. 2009 [Acceso: julio 2011 2009]; Disponible en: http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/SiteCollectionDocuments/Boletin_IACS_2009.pdf.
- Fajardo Rodríguez HA, Quemba Gordillo J, Eslava Schmalbach J. [Prediction scales and infection on surgical sites in 15625 surgeries. 2001-2003]. *Rev Salud Publica (Bogotá)* 2005; 7: 89-98.
- Yomayusa N, Gaitan H, Suarez I, Ibanez M, Hernandez P, Alvarez C, et al. [Validating prognostic surgical site infection indices from hospitals in Colombia]. *Rev Salud Publica (Bogotá)*. 2008; 10: 744-55.
- Alvarez CA, Yomayusa N, Leal AL, Moreno J, Mendez-Alvarez S, Ibanez M, et al. Nosocomial infections caused by community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Colombia. *Am J Infect Control*. 2010; 38: 315-8.
- Morales CH, Escobar RM, Villegas MI, Castano A, Trujillo J. Surgical site infection in abdominal trauma patients: risk prediction and performance of the NNIS and SENIC indexes. *Can J Surg*. 2011; 54: 17-24.
- Arias CA, Quintero G, Vanegas BE, Rico CL, Patino JF. Surveillance of surgical site infections: decade of experience at a Colombian tertiary care center. *World J Surg*. 2003; 27: 529-33.
- Weigelt JA, Lipsky BA, Tabak YP, Derby KG, Kim M, Gupta V. Surgical site infections: Causative pathogens and associated outcomes. *Am J Infect Control*. 2010; 38: 112-20.
- Darouiche RO, Wall MJ, Jr., Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med*. 2010; 362: 18-26.
- Kamel C, McGahan L, Mierzewski-Urban M, Embil J. Preoperative Skin Antiseptic Preparations and Application Techniques for Preventing Surgical Site Infections: A Systematic Review of the Clinical Evidence and Guidelines 2011 [citado Julio 2015. Disponible de : http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=24354038.
- Noorani A, Rabey N, Walsh SR, Davies RJ. Systematic review and meta-analysis of preoperative antisepsis with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean-contaminated surgery. *Br J Surg*. 2010; 97: 1614-20.
- Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007: CD004985.
- Edmiston CE, Jr., Okoli O, Graham MB, Sinski S, Seabrook GR. Evidence for using chlorhexidine gluconate preoperative cleansing to reduce the risk of surgical site infection. *AORN J*. 2010; 92: 509-18.
- Lee I, Agarwal RK, Lee BY, Fishman NO, Umscheid CA. Systematic review and cost analysis comparing use of chlorhexidine with use of iodine for preoperative skin antisepsis to prevent surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010; 31: 1219-29.
- Edwards PS, Lipp A, Holmes A. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2004: CD003949.
- Recommended practices for skin preparation of patients. Association of Operating Room Nurses. *AORN J*. 1996; 64: 813-6.
- Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Burstin H, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008; 29 Suppl 1: S51-61.
- Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 2: CD004985.
- Yomayusa N, Alvarez C, Suarez I, Ibanez M, Sossa M, Hernandez P, et al. Clinical and Molecular Epidemiology of Community Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection in Colombian Hospitals (2006-2007). 48th Annual (ICAAC)/ 46th Annual Meeting (IDSA); Washington DC (USA)2008.
- Poulin P, Chapman K, McGahan L, Austen L, Schuler T. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical site infections: what to do? *ORNAC J*. 2014; 32: 12-5, 24-9.
- Tanner J, Woodings D, Moncaster K. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006: CD004122.
- 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.
- Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, Kubilay NZ, Zayed B, Gomes SM, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016.
- Brooks RA, Hollinghurst D, Ribbans WJ, Severn M. Bacterial recolonization during foot surgery: a prospective randomized study of toe preparation techniques. *Foot Ankle Int*. 2001; 22: 347-50.
- Dumville JC, McFarlane E, Edwards P, Lipp A, Holmes A, Liu Z. Preoperative skin antiseptics for preventing surgical wound infections after clean surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 4: CD003949.
- Culligan PJ, Kubik K, Murphy M, Blackwell L, Snyder J. A randomized trial that compared povidone iodine and chlorhexidine as antiseptics for vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol*. 2005; 192: 422-5.
- Ellenhorn JD, Smith DD, Schwarz RE, Kawachi MH, Wilson TG, McGonigle KF, et al. Paint-only is equivalent to scrub-and-paint in preoperative preparation of abdominal surgery sites. *J Am Coll Surg*. 2005; 201: 737-41.
- Echeverri L, Atehortúa S, Tamayo M, Restrepo D, Valencia N. Brote hospitalario de *Achromobacter denitrificans* relacionado con el uso de clorhexidina contaminada. *Infectio*. 2012; 12: 112 - 6.