



## INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO: UNA REVISIÓN PANORÁMICA

Paola Vanessa Marín,<sup>1</sup> Maríant José Primera.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cirujano Adjunto al Servicio de Cirugía General I Hospital Vargas de Caracas, Distrito Capital, República Bolivariana de Venezuela. <sup>2</sup>Cirujano Adjunto al Servicio de Cirugía del Hospital "Luis Razetti", Barinas, Estado Barinas, República Bolivariana de Venezuela.

### RESUMEN:

Artículo de revisión que luego de una breve introducción aborda cuatro aspectos cruciales que deben tenerse en cuenta para el manejo de las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ): generalidades; clasificación de los sitios quirúrgicos según el grado de contaminación; riesgo para adquirir infecciones del sitio quirúrgico y el uso de antisépticos. En este sentido, al evaluarse el paciente con ISQ, debe ser individualizado mediante un equipo de salud interdisciplinario con los fines de brindarle las mejores opciones terapéuticas con el fin de resolver su problema de salud derivado del acto quirúrgico. **RCM 2019; 147(1): 22-30.**

**Palabras claves:** Agentes antisépticos, infecciones del sitio quirúrgico.

### ABSTRACT:

Review article after a brief introduction about four crucial aspects must be hold in mind for the handling of the surgical site infections (SSI), generalities, classification of the surgical site according with the grade of contamination, risk to acquire infections of the surgical site and the use of antiseptics. Therefore, on having evaluated the patient with SSI, must be individualized by an interdisciplinary health team with the purpose of offering the best therapeutic options in order to solve their health problem derivative from the surgical act. **RCM 2019; 147(1): 22-30.**

**Key words:** Antiseptic agents, surgical site infections.

### INTRODUCCIÓN

Las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) representan en la actualidad más del 20% de todas las infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS). Las ISQ elevan la morbilidad-mortalidad de los pacientes y los costos de su atención en las instituciones de salud. La relevancia de este problema de salud hace necesario que el médico esté informado sobre las diversas opciones disponibles en cuanto al uso de agentes antisépticos (1-5). Este trabajo abordará de manera panorámica tanto las ISQ como el uso de dichos agentes con el fin de divulgar las tendencias actuales respecto a su manejo por parte del personal de salud que participa en la atención de estos pacientes.

Diversos estudios epidemiológicos comunican la ocurrencia de ISQ en al menos el 2% de los pacientes hos-

pitalizados; se ha reportado una tasa de 4 eventos cada 1000 días-paciente. Incluso, es posible un sub-registro del problema ya que cerca del 20% de las ISQ se pueden presentar luego del alta del paciente. Por esta razón, se estima que la incidencia acumulada de ISQ puede variar del 3 al 20%, según los factores asociados al tipo de procedimiento quirúrgico (tipo de herida, tiempo quirúrgico, antisepsia de piel, temperatura corporal, glicemia sérica) y a las condiciones del paciente (edad, comorbilidades, obesidad, tabaquismo, colonización y/o infecciones de diversa naturaleza). Como un ejemplo de este particular, se estima que en los EE.UU ocurren unas 290.000 ISQ al año con 8.200 muertes asociadas y un costo estimado de 3.500 a 10.000 millones de dólares (10,11).

Es importante destacar que existe una variada gama de antisépticos a elegir así técnicas para su aplicación. Los



antisépticos más empleados en la actualidad son: el alcohol, el yodo, los yodóforos y el gluconato de clorhexidina. Éstos se utilizan en soluciones acuosas o alcohólicas para aumentar su eficacia clínica. La concentración, la conservación de los productos y las técnicas empleadas para aplicar los antisépticos pueden influir en su eficacia para reducir la carga microbiana en el sitio quirúrgico. La técnica aséptica incluye todas aquellas prácticas diseñadas para reducir el riesgo de infección del sitio quirúrgico (12--14).

El cuerpo humano está colonizado por un conjunto de microorganismos que de manera global se denomina "flora normal". En la piel, las características de esta colonización varían entre las distintas regiones corporales y está determinada por diferentes factores, entre ellos la humedad y el contenido lipídico. La flora cutánea puede ser dividida en dos poblaciones distintas, la flora residente y la flora transitoria (6-9).

En cuanto a la flora residente, sus microorganismos pueden aislarse en una cantidad similar en la mayoría de individuos. Se corresponde con microorganismos comensales que protegen al huésped de infecciones al competir por sustratos y receptores tisulares. Se adhieren con firmeza, razón por lo que son resistentes a la remoción mecánica y están lejos del alcance de soluciones antisépticas. Una de las metas de la técnica aséptica tiene relación con disminuir al mínimo posible la flora residente (6-9).

Forman parte de esta flora:

- *Staphylococci coagulasa (-)* (*S. epidermidis* > 90% de residentes aerobios).
- Difteroides anaerobios (*P. acnes*).
- Gram (-): pequeña porción en áreas intertriginosas húmedas (*Enterobacter*, *Klebsiella*, *E. coli*, *Proteus*).

Respecto a la flora transitoria, sus microorganismos pueden adquirirse a través del contacto con personas, objetos o el ambiente. Se adhieren menos a la piel, razón por lo cual son susceptibles de su remoción por el lavado. Dichos microorganismos causan la mayoría de las ISQ y constituyen la fuente principal de la flora endógena nasofaríngea o cutánea del paciente. En este punto, se

debe reiterar que existen fuentes exógenas de este tipo de flora tales como el personal de salud y el material quirúrgico.

En este sentido, los siguientes agentes figuran como parte de esta flora;

- *S. aureus*: es el agente más frecuente de infección de sitio quirúrgico (ISQ).
- Otros: estafilococos coagulasa negativo, *Enterococcus* spp, *E. coli*, *Streptococcus* grupo A y *Pseudomona aeruginosa*. Las vías de transmisión más importantes en el ambiente quirúrgico están dadas por el contacto y el aerotransporte.

Tal como se señaló con anterioridad, para poder establecer el riesgo de infección de una herida quirúrgica se debe considerar el tipo de herida operatoria, los factores del paciente y los de la cirugía.

### Infecciones del sitio quirúrgico: generalidades

Los criterios de ISQ (antes denominada infección de la herida quirúrgica) han variado ampliamente a lo largo del tiempo. Según la definición clásica de Ljungquist se consideraba una herida quirúrgica infectada aquella que desarrollaba una colección de pus. En 1980, en el proyecto SENIC (*Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control*) se definió la infección de la herida quirúrgica en base a los criterios de los CDC para el National Nosocomial Infections Surveillance System (NNISS) como sigue (6):

A) Infección incisional de la herida quirúrgica.

Diagnóstico por cualquiera de los siguientes hallazgos:

- 1.- Diagnóstico hecho por el médico.
- 2.- Drenaje purulento de la herida.
- 3.- Fiebre y eritema con separación de sus bordes, o cultivo positivo sin drenaje de pus.

B) Infección profunda de la herida quirúrgica.

Diagnóstico por cualquiera de los siguientes hallazgos:

- 1.- Diagnóstico hecho por el médico.



- 2.- Drenaje purulento por un tubo de drenaje, fístula o abertura natural del cuerpo.
- 3.- Pus encontrado al reoperar la zona. Se requería como condición previa que no debía existir un diagnóstico anterior de infección de la herida.

En 1988 los CDC publicaron una nueva serie de criterios para diagnosticar las infecciones nosocomiales según su localización. En base a ellos, la infección de la herida quirúrgica seguía subdividiéndose en dos tipos: la infección de la herida de incisión quirúrgica (o infección superficial) y la infección en la profundidad de la herida quirúrgica (o infección profunda). No obstante, en esta ocasión se establecen por primera vez límites tanto anatómicos entre los dos niveles de infecciones, como de tiempo para su diagnóstico tras la intervención. En 1992 los CDC publican una modificación de los criterios para definir la infección de la herida quirúrgica, donde cambian la denominación del concepto por el de ISQ y redefinen las siguientes localizaciones (6):

A. Infección superficial de la incisión: Se produce en los 30 días siguientes a la intervención. Afecta sólo la piel y el tejido celular subcutáneo en el lugar de la incisión. Debe hallarse uno de los siguientes criterios:

- 1.- Drenaje purulento de la incisión superficial.
- 2.- Aislamiento de un microorganismo en el cultivo de un líquido o de un tejido procedente de la incisión superficial a partir de una muestra obtenida de forma aséptica.
- 3.- Al menos uno de los siguientes síntomas de infección: a) dolor o hipersensibilidad al tacto o presión; b) inflamación (calor, tumefacción, eritema); c) la incisión superficial es abierta de modo intencional por el cirujano, a menos que el cultivo sea negativo; d) diagnóstico médico de infección superficial de la incisión.

B. Infección profunda de la incisión: Se produce en los 30 días siguientes de la intervención si no se ha colocado ningún implante o prótesis, o en un lapso de un año si se había colocado alguno. La infección

está relacionada con el procedimiento quirúrgico y afecta los tejidos blandos profundos de la incisión (fascia y paredes musculares).

Debe hallarse alguno de los siguientes criterios:

- 1.- Drenaje purulento de la zona profunda de la incisión pero no de los componentes de órganos o espacios del lugar quirúrgico.
  - 2.- Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o que es abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas, a no ser que el resultado del cultivo sea negativo: a) fiebre mayor de 38°C; b) olor localizado; c) hipersensibilidad al tacto o tirantez.
  - 3.- Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección que afecte a la incisión profunda, durante un examen directo, una reintervención, o mediante examen radiológico o histopatológico.
  - 4.- Diagnóstico médico de infección profunda de la incisión.
- C. Infección de órgano u espacio: involucra cualquier parte de la anatomía (órganos o espacios) diferentes a la incisión, abiertos o manipulados durante el procedimiento quirúrgico. Se han tipificado localizaciones específicas para las infecciones de los sitios quirúrgicos de órgano/espacio para poder identificar el lugar de la infección.

La infección se produce a los 30 días luego del proceso quirúrgico si no se ha dejado ningún implante o en el plazo de un año si se ha dejado algún implante. La infección parece estar relacionada con el proceso quirúrgico e involucra cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión y que haya sido abierta o manipulada durante el proceso quirúrgico.

Además se debe encontrar al menos uno de los siguientes criterios:

- 1.- Drenaje purulento a partir de un tubo de drenaje que se coloca en un órgano o espacio a través de una incisión (si el área que rodea la salida del drenaje se infecta, no se considera una ISQ, sino



que se considera como una infección de la piel o tejidos blandos).

- 2.- Aislamiento de organismos de un cultivo obtenido de modo aséptico de fluidos o tejidos del órgano o espacio.
- 3.- Absceso u otra evidencia de infección que involucren al órgano o espacio, hallado por examen directo, durante una reintervención, o mediante examen histológico o radiológico.
- 4.- Diagnóstico de infección de órgano o espacio por un cirujano o médico.

### **Clasificación de los sitios quirúrgicos según el grado de contaminación**

El riesgo de desarrollar una ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio. El National Research Council (NRC) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación, en el marco de un estudio sobre los efectos de la irradiación ultravioleta de los quirófanos en la ISQ.

El esquema de la clasificación, modificado de su versión original es el que sigue (6-11):

- A. Intervenciones limpias: son aquellas heridas no traumáticas en las que no se atraviesan tejidos infectados, se produce escaso trauma tisular, la técnica aséptica es correcta y no se abre la luz digestiva, urinaria o respiratoria ni la cavidad orofaríngea. Las heridas limpias son las que se efectúan de modo electivo, su cierre es primario y no drenan. Si es necesario, deben ser drenadas con drenajes cerrados.
- B. Intervenciones limpias-contaminadas: incluyen aquellas intervenciones en las que se penetra en el tubo digestivo, vías respiratorias o génito-uritarias bajo condiciones controladas y sin derrame significativo de su contenido. También se incluyen las intervenciones donde se ha producido una transgresión leve de la técnica aséptica. Las operaciones que implican el tracto biliar, apéndice, vagina y orofaríngea están incluidas en esta categoría, siempre que no exista in-

fección biliar ni urinaria. Asimismo, se incluyen intervenciones limpias donde se haya dejado un drenaje mecánico abierto.

- C. Intervenciones contaminadas: son aquellas con faltas importantes de las normas de asepsia o hay penetración en vísceras huecas con escape de contenido. Se incluyen los sitios quirúrgicos a través de los cuales se invade el tracto genito-urinario con orina infectada, o tractos biliares con bilis infectada. También se consideran contaminadas las heridas traumáticas recientes con un tiempo de evolución menor a seis horas.
- D. Intervenciones sucias: Son las realizadas sobre heridas traumáticas con cuerpos extraños, tejidos desvitalizados, o con más de seis horas de evolución, así como las que afectan a tejidos infectados con colecciones purulentas o vísceras perforadas.

### **Riesgo para adquirir infecciones del sitio quirúrgico**

Es importante destacar que existen ciertas características del paciente que influyen en el aumento del riesgo para presentar una ISQ. Entre éstas se deben considerar:

- Edad del paciente: existe un mayor riesgo de ISQ a mayor edad del paciente.
- Comorbilidades: entre éstas figuran la diabetes mellitus descompensada, la malnutrición, la obesidad, la insuficiencia renal crónica y el inmunocompromiso.
- Respecto a medicamentos, el uso de corticoides y otros medicamentos inmunosupresores determinarían un mayor riesgo de ISQ.
- No existen hallazgos consistentes respecto al tabaquismo. Algunos estudios evidenciaron mayor riesgo de ISQ en pacientes con hábitos tabáquicos, lo que no ha sido constante en otros estudios. De igual forma, la alteración producida a nivel de curación de heridas relacionada con el hábito tabáquico constituye un argumento suficiente para recomendar a los pacientes para que omitan el hábito tabáquico.
- Se ha demostrado que pacientes portadores de *S. aureus* a nivel nasal desarrollan más ISQ.



En cuanto a las características de la cirugía, la mayor parte de los estudios en cirugía se han realizado en el ambiente hospitalario. Faltan estudios para poder comparar riesgo de ISQ en cirugías llevadas a cabo en un centro ambulatorio en relación al ambiente hospitalario. Una buena técnica quirúrgica es crítica en la prevención de ISQ. Ésta implica una adecuada hemostasia, un correcto manejo de los tejidos, para evitar la isquemia, la remoción de tejido desvitalizado y evitar la presencia de cuerpos extraños (suturas pueden comportarse como cuerpos extraños, monofilamentos tendrían menor riesgo). En general, los procedimientos más largos conllevan a un mayor riesgo de infección. También influye la zona corporal intervenida. En este sentido, algunas zonas tales como la periungueal, la región inguinal y la perianal, constituyen sitios de mayor colonización por microorganismos, lo que también favorecería una mayor tasa de ISQ.

Con respecto al tipo de procedimiento, se ha visto que existe un mayor riesgo de infección en cirugías de neoplasias, colgajos, injertos y en general en cirugías con un mayor tiempo quirúrgico. Por ende, se deben preferirse las reparaciones simples siempre que éstas sean posibles.

Con respecto a las fuentes de contaminación; en los procedimientos quirúrgicos hay 4 fuentes posibles de contaminación: el personal, el ambiente quirúrgico, el paciente y los instrumentos. La flora normal del paciente constituye el reservorio más frecuente de microorganismos.

A. Del personal de salud: en relación al lavado de manos, es considerada una de las medidas más importantes para disminuir las IAAS, lo que también se ha establecido en el ambiente quirúrgico. Existe la alternativa de realizar el lavado de manos con antisépticos y agua, pero, en la actualidad, se ha establecido la efectividad de soluciones de alcohol con ingredientes activos como clorhexidina (sin necesidad de agua). Es importante que los dispensadores de agua se operen con el pie y que la calidad bacteriológica del agua esté asegurada. En relación al tiempo de lavado, hoy día se establece entre 2 y 5 minutos con el uso de agentes combinados.

El lavado con clorhexidina es más efectivo en reducir la cantidad de bacterias en comparación con povidona yodada.

No hay diferencias entre el uso de soluciones alcohólicas que contienen ingredientes activos y el lavado con soluciones antisépticas y agua en reducir ISQ (evidencia mixta).

- A) Respecto al vestuario del personal médico, no existe evidencia clara que el uso de ropa de pabellón, mascarilla, calzado quirúrgico, gorro o delantal estéril representen un beneficio para disminuir las tasas de ISQ.
- B) El uso de guantes estériles disminuiría ISQ en casos complejos, lo que no está claramente establecido para reparaciones simples. De igual forma, el uso de gorro, mascarilla, pechera y guantes contribuyen a un ambiente quirúrgico limpio por lo que se recomienda su uso.
- C) En relación a la preparación del paciente. No existe evidencia concluyente del beneficio del uso de batas de algodón comparado con la ropa del paciente en términos de reducción de ISQ. La evidencia ha demostrado que afeitar el pelo del sitio quirúrgico se asocia a más infecciones, ya que podría inducir microabrasiones en piel que servirían de puerta de entrada a microorganismos y generaría ambiente inflamatorio pro-infeccioso. Se recomiendan otros métodos de remover el pelo (clips, geles depilatorios) cuando sea necesario hacerlo.
- D) No existe tampoco evidencia clara del beneficio del baño preoperatorio con clorhexidina por parte del paciente (día o noche anterior) respecto a otros productos de baño para reducir ISQ.
- E) Respecto al mantenimiento de un ambiente quirúrgico limpio Es importante mantener las puertas del pabellón bien cerradas y restringir el flujo de personas en el pabellón. Estas medidas impiden la re-aerosolización de partículas y la eventual contaminación del campo quirúrgico. Además, existen protocolos de limpieza y desinfección de pabellones, que incluye limpieza terminal y desinfección con amonio cuaternario al final del día.



F) La esterilización del material es necesaria para destruir todas las formas de microorganismos viables, incluyendo las esporas. En nuestro medio, lo más utilizado es el autoclave, un sistema de calor húmedo a presión, que permite esterilizar la mayor parte del material, exceptuando plásticos. Es un procedimiento económico, eficiente y de fácil monitorización. Otras formas de esterilización son el vapor químico caliente, el calor seco, la esterilización con gas (como óxido de etileno) y la inmersión química.

### El uso de antisépticos

En cuanto a los antisépticos y piel, se consideran antisépticos aquellos agentes químicos que son capaces de eliminar microorganismos de la piel y mucosas. La antisepsia se refiere a un proceso que destruye o inhibe el crecimiento de agentes infecciosos, en la piel o en la mucosa del paciente. Para tal fin se han desarrollado agentes antisépticos para su empleo sobre la piel y/o mucosas. El uso de éstos se justifica, sobre todo, en algunas condiciones que interfieren con los mecanismos de defensa normales de un paciente o cuando él presenta un deterioro importante de éstos. De este hecho surgen las dos principales características que debe tener un agente antiséptico para ser considerado como adecuado: efectividad y seguridad (11-13)

La efectividad de un agente antiséptico se refiere a su capacidad para eliminar los microorganismos presentes en una superficie determinada (piel y/o mucosas) tanto los residentes como los transitorios, lo que se traduce de manera clínica en una reducción de las tasas de infección. Deben conocerse las características con respecto a su rapidez de acción luego de su aplicación. Deben considerarse la persistencia de su acción luego de su empleo. Por último, el agente antiséptico utilizado debe tener un espectro que cubra la gran mayoría de los microorganismos. La seguridad se refiere a los efectos sobre el paciente: deben ser agentes que no produzcan efectos deletéreos y si los producen que sean mínimos, controlables y del conocimiento de quienes lo utilizan (11-13).

El antiséptico ideal es aquel de amplio espectro, de inicio rápido de acción, con efecto residual y baja toxicidad. Debe ser estable, no inactivarse frente a la presencia de materia orgánica ni por factores del ambiente. Es preferible que su costo sea razonable. A continuación se expondrán los antisépticos de uso más corriente en cirugía (21-25).

### A) Yodóforos:

Uno de los antisépticos más usados es la povidona yodada. Posee un amplio espectro de acción frente a bacterias, virus, hongos, protozoos, quistes, amebas y esporas. Ejerce su acción a través de oxidación e inactivación de componentes celulares, destruye citoplasma y membrana celular. Se deben esperar 2-3 min. para que comience a actuar, y algunas horas para ejercer su acción sobre esporas secas. Tiene efecto residual por acción del yodo (aproximadamente 3 h). Se inactiva con sangre y materia orgánica. Presenta toxicidad sistémica en recién nacidos (riesgo de hipotiroidismo), no debe usarse en embarazadas. De elección en la región periocular y los pabellones auriculares.

Las tinturas de yodo, sobre todo las de concentraciones del 1 – 2% y yodo potásico diluido en alcohol al 70%, se utilizaron durante mucho tiempo con una acción antiséptica adecuada pero con efectos irritantes locales extensos. Por tal razón se desarrollaron complejos tensoactivos de yodo (yodóforos) con la polivinilpirrolidona, siendo el complejo más común el isodine-povidona. Un yodóforo no es más que la combinación de yodo y un agente portador o solubilizante, resultando un complejo que proporciona un reservorio de liberación constante de pequeña cantidad de yodo libre en solución acuosa; de ésta forma conserva la acción germicida del yodo, pero a diferencia de éste, no mancha y no es tóxico ni irritante.

La acción antiséptica de estos agentes se produce por la penetración de la pared celular, oxidación y sustitución de los contenidos celulares por yodo libre. Su acción sobre las bacterias Gram (+), Gram (-), bacilo tuberculoso, hongos y virus es muy adecuada. Incluso su acción sobre algunas esporas bacterianas ha sido documentada. Su



acción sobre estos microorganismos es muy similar a la que ejerce el gluconato de Clorhexidina (14-17).

En cuanto a la rapidez de su acción, es intermedia al igual que el gluconato de Clorhexidina; sin embargo su acción residual es mínima comparada con los otros agentes debido al rápido secado de la sustancia, lo cual disminuye el yodo libre disponible. Para que su acción se lleve a cabo es fundamental que estos compuestos estén en contacto por lo menos dos minutos sobre la superficie que se quiere ejercer antisepsia, pues es el tiempo requerido para que se lleve a cabo su mecanismo de acción. Su acción se ve interrumpida por el contacto con materia orgánica (sangre, heces, etc.). Las preparaciones disponibles varían en concentración, siendo la más común, siendo la más común la de Isodine-Povidona al 7.5 % que constituye un 0.75% de isodine libre disponible, siendo la mínima concentración germicida efectiva. También existen preparados comerciales a base de alcohol, con 0.7% de yodo libre y 70% de alcohol isopropílico.

### **B) Gluconato de Clorhexidina**

Es una Bis bi-guanida catiónica (una sal básica teñida con azorubina) cuya acción resulta de la ruptura de la pared celular con la posterior precipitación del contenido celular. Su acción es dependiente del pH (ideal entre 5.5 y 7) por lo que se encuentra en preparaciones alcalinas. Necesita ser protegida de la luz pues el calor la descompone en cloroanitina. Tiene un amplio espectro sobre bacterias, predominando su acción sobre Gram (+) que sobre Gram (-), su acción sobre hongos es parcialmente adecuada, pero contra el bacilo tuberculoso y virus es casi nula. Otro antiséptico de uso extendido es la clorhexidina, por lo general se usa su forma de gluconato. También posee un amplio espectro con acción sobre bacterias Gram (+) y Gram (-), virus como VIH, herpes simple, citomegalovirus e influenza. No tiene acción sobre el bacilo tuberculoso y posee una acción débil en hongos. Actúa sobre membrana celular y genera precipitación del citoplasma. Presenta un inicio rápido de acción y un efecto residual cercano a las 6 h (se adhiere al estrato córneo). No se neutraliza en presencia de materia orgánica. Bien tolerado en general, debe evitarse su uso en región periocular (irritación, conjuntivitis,

riesgo de úlcera corneal) y en pabellones auriculares por presentar ototoxicidad. Las formulaciones más comunes son a 2% y 4%. El alcohol (70% o concentraciones superiores) es un antiséptico con un amplio espectro (formas vegetativas de Gram [+] y [-], bacilo tuberculoso, hongos y virus [VHB, VIH]), actúa desnaturizando las proteínas. No tiene acción detergente, por lo que debe aplicarse sobre la piel previamente limpia. Presenta un rápido inicio de acción, pero carece de actividad residual, por lo que se suele combinar con otro agente (como gluconato de clorhexidina). Luego de su aplicación hay que esperar a que se seque. Muy inflamable si esta húmedo todavía, por lo que puede constituir un riesgo en pabellón. Existen reportes de casos de quemaduras de distinta gravedad por el uso de antisépticos que contienen alcohol en procedimientos que implican el uso de electrobisturí (17-20)

Se ha visto reducción de la flora bacteriana 15 segundos después de su aplicación; su acción de persistencia está claramente establecida y ejerce su acción antiséptica hasta 6 horas después de su aplicación.

Existen preparaciones acuosas y otras a base de alcohol. La más utilizada es una preparación en base acuosa al 4%; la preparación a base de alcohol esta hecha a una concentración del 0.5% con alcohol etílico al 75% de peso, cuya ventaja es la combinación de una acción rápida inicial mas una persistencia importante. Se han descrito reacciones alérgicas o de irritación de piel y mucosas, acción ototóxica sobre el oído interno específicamente sobre el organo de Corti y casos aislados de neuro, nefro y hepatotoxicidad.

### **C) Alcohol:**

Excelentes bactericidas que se caracterizan por incrementar su eficacia antimicrobiana y al mismo tiempo su toxicidad, al aumentar el número de carbonos en su fórmula, por lo que en medicina se utilizan sólo los de bajo peso molecular: el alcohol etílico o etanol y el alcohol isopropílico o isopropanolol. Se utiliza en concentraciones de 60-90% (70% ideal), y su acción antiséptica se produce por un efecto de desnaturización de proteínas de la pared celular en presencia de agua, ya que ésta retrasa la evaporación y aumenta el tiempo de contacto



con la superficie que se pretende tratar, que es mínimo de 2 minutos (óptimo de 5 a 10 minutos) para tener actividad. Actúan de rápida comparados con cualquier otro agente antiséptico. Aplicaciones de tan sólo 15 segundos han probado disminuir la transmisión de bacterias G (-). Puede utilizarse en superficies semi-críticas y no críticas. Posee acción adecuada sobre bacterias G (+) vegetativas y G (-), bacilo tuberculoso, hongos y virus (incluyendo CMV y VIH), con acción esporicida reducida. Entre sus desventajas es que tiene una reducida persistencia de acción y su actividad disminuye en presencia de materia orgánica, son inflamables y por lo tanto deben almacenarse en zonas frescas y bien ventiladas. Se debe tener el cuidado especial de dejarlo secar por completo en el caso de utilizarlo en antisepsia del campo quirúrgico en cirugías con láser y en electrocirugía.

### D) Solucion Dakin-Carrell modificada

Un potente antiséptico la cual contiene 0,025% a 0,25% de hipoclorito de sodio mezclada con bicarbonato de sodio al 5% o con ácido bórico. Esta modificación tiene amplio espectro antiséptico y bactericida para *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y otros organismos, Gram negativos y Gram positivos. La solución también promueve la curación de la herida aumentando la fuerza en las uniones epiteliales y, sin dañar a los tejidos. En Colombia, partiendo de múltiples ensayos e investigaciones, se logra estabilizar la molécula de HCl O en el año 1992 por el investigador Justo Calderón y su equipo de colaboradores. El proceso de estabilización y las investigaciones durante más de 16 años han permitido el desarrollo de la primera solución farmacéutica de HCl O, estable a nivel mundial. Hoy conocida bajo el nombre de Neutroderm, desarrollado por Laboratorios Aquilabs S.A. La composición de ácido hipocloroso caracterizado contiene la siguiente composición química: ácido hipocloroso 6,5-7,3%, ácido clorhídrico 27,6-28,5%, cloruro de sodio 13,6-14,2%, hipoclorito de sodio 34,8- 35,4%, cloruro en disolución 7-6.5%, oxígeno disuelto 10,5-8,1%.

El uso del hipoclorito de sodio como única sustancia no se recomienda ni para el tratamiento ni para la preven-

ción de la infección en heridas y antisepsia en cirugías electivas, su efecto es muy irritante y nocivo para los tejidos lesionados. La correcta dilución de esta sustancia como así también su combinación con los demás componentes de la fórmula de Carrell modificada ha demostrado la utilidad, la eficacia, la accesibilidad y el bajo costo.

### REFERENCIAS

1. Lister, B.J., The classic: On the antiseptic principle in the practice of surgery. 1867. Clin Orthop Relat Res, 2010. 468(8): p. 2012-6.
2. Reilly, J., *et al.*, Procedure-specific surgical site infection rates and postdischarge surveillance in Scotland. Infect Control Hosp Epidemiol, 2006. 27(12): p. 1318-23.
3. Saunders, L., *et al.*, Improving prediction of surgical site infection risk with multilevel modeling. PLoS One, 2014. 9(5): p. e95295.
4. Anderson, D.J., Prevention of surgical site infection: beyond SCIP. Aorn J, 2014. 99(2): p. 315-9.
5. Bratzler, D.W., *et al.*, Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm, 2013. 70(3): p. 195-283.
6. Goede, W.J., *et al.*, Assessment of prophylactic antibiotic use in patients with surgical site infections. Hosp Pharm, 2013. 48(7): p. 560-7.
7. Magill, S.S., *et al.*, Prevalence of healthcare-associated infections in acute care hospitals in Jacksonville, Florida. Infect Control Hosp Epidemiol, 2012. 33(3): p. 283-91.
8. Back to basics: Preventing surgical site infections. (2014) AORN Journal, 99 (5), pp. 600-611. Spruce, L
9. Ángel Asensio; Infección de la localización quirúrgica. Profilaxis antimicrobiana en cirugía; Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica ELSEVIER; 17 de diciembre de 2013; 48-53.
10. Villalobos AP, Barrero LI, Rivera SM, Ovalle MV, Valera D. Vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia, 2011. Biomédica. 2014;34(Supl.1).
11. Graling PR, Vasaly FW. Effectiveness of 2% CHG cloth bathing for reducing surgical site infections. AORN J. 2013; 97(5): 547-51.
12. Johnson AJ, Kapadia BH, Daley JA, Molina CB, Mont MA. Chlorhexidine reduces infections in knee arthroplasty. J Knee Surg. 2013; 26 (3): 213-8.



13. 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 (3): 78–81.
14. Smith MA, Dahlen NR. Clinical practice guide-line surgical site infection prevention. *Orthop Nurs*. 2013; 32 (5): 242–248.
15. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS); Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES). 1ª Edição, Brasil, 2013.
16. Documento de Consenso Interinstitucional sobre Actualización de las Medidas de Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico. Instituto Nacional de Epidemiología (INE); Sociedade Argentina de Infectologia (SADI). Agosto 2015.
17. Conner R, Burlingame B, Denholm B, Link T, Ogg MJ, Spruce L, et al. Guidelines for Perioperative Practice. AORN (Association of periOperative Registered Nurses) 2015 Edition.
18. Mendoza-Olazarán S, Camacho-Ortiz A, Martínez-Reséndez MF, Llaca-Díaz JM, Pérez-Rodríguez E, Garza-González E. Influence of whole-body washing of critically ill patients with chlorhexidine on *Acinetobacter baumannii* isolates. *Am J Infect Control* 2014, (42): 874–8.
19. Suwantarat N, Carroll KC, Tekle T, Ross T, Maragakis L, Cosgrove SE, Milstone AM. High Prevalence of Reduced Chlorhexidine Susceptibility in Organisms Causing Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35(9):1183–1186
20. McNeil JC, Kok EY, Vallejo JG, Campbell JR, Hulten CG, Mason EO, Kaplan SL. Clinical and Molecular Features of Decreased Chlorhexidine Susceptibility among Nosocomial *Staphylococcus aureus* Isolates at Texas Children’s Hospital. *Antimicrob Agents Chemother* 2016, (60): 1121–1128.
21. Edmiston CE, Seabrook GR, Johnson CP, Paulson DS, Beausoleil CM. Comparative of a new and innovative 2% chlorhexidine gluconate-impregnated cloth with 4% chlorhexidine gluconate as topical antiseptic for preparation of the skin prior to surgery. *Am J Infect Control* 2007; (35): 89–96.
22. 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 (3): 78–81.
23. Smith MA, Dahlen NR. Clinical practice guide-line surgical site infection prevention. *Orthop Nurs*. 2013; 32 (5): 242–248.
24. Medidas de Prevenção de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde. Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA); Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde (GVIMS); Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES). 1ª Edição, Brasil, 2013.
25. Documento de Consenso Interinstitucional sobre Actualización de las Medidas de Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico. Instituto Nacional de Epidemiología (INE); Sociedade Argentina de Infectologia (SADI). Agosto 2015.
26. Conner R, Burlingame B, Denholm B, Link T, Ogg MJ, Spruce L, et al. Guidelines for Perioperative Practice. AORN (Association of periOperative Registered Nurses) 2015 Edition.