

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico:
Un Análisis Basado en la Evidencia de los Factores de Riesgo y Métodos de
Prevención de las Infecciones del Sitio Quirúrgico en el Servicio de
Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia**

Tesis sometida a la consideración de la Comisión
del Programa de Estudios de Posgrado en
Ortopedia y Traumatología para optar al Grado de
Especialista en Ortopedia y Traumatología

CANDIDATO

DR. ROBERTO SALAZAR VILLANEA

TUTOR INSTITUCIONAL Y ACADÉMICO: DR. MARIO SOLANO SALAS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi familia, a mis papas y hermanos, por siempre estar ahí y ser un soporte continuo en este arduo y largo proceso de llevar acabo la residencia y los sacrificios que implico, por entender y apoyarme en las noches continuas de estudio y en los momentos familiares que me ausente.

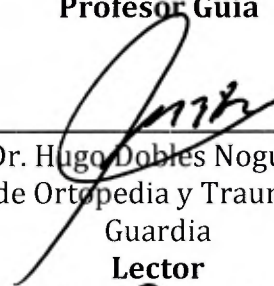
Agradezco personalmente al Dr. Mario Solano Salas, jefe del servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia por su esfuerzo por enseñarme, apoyarme y guiarme en este proceso de la residencia y en la realización de este trabajo de investigación, así como todo el personal médico, enfermería, administrativo y resto del personal hospitalario por la acogida en los distintos centros de salud en los que asistí y laboré durante estos 5 años.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por el Comité de la Especialidad en Ortopedia y Traumatología del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Ortopedia y Traumatología

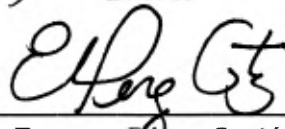
Dr. Álvaro Morales Ramírez
Director del Sistema de Estudios de Posgrado



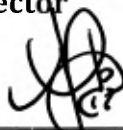
Dr. Mario Solano Salas
Jefatura Médica, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Calderón
Guardia
Profesor Guía



Dr. Hugo Dobles Noguera
Jefatura Clínica, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Calderón
Guardia
Lector



Dr. Ernesto Pérez Gutiérrez
Ortopedista, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Calderón Guardia
Lector



Dr. Luis Diego Rodríguez Carrillo
Coordinador / Representante de la Especialidad
Programa de Posgrado en Ortopedia y Traumatología

Dr. Roberto Salazar Villanea
Candidato

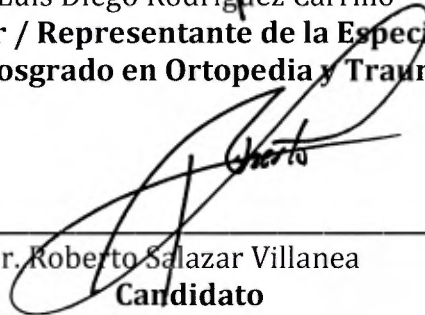


Tabla de Contenidos

I- Resumen.....	6
Abstract.....	7
II- Lista de Tablas.....	9
III- Lista de Figuras.....	9
IV- Lista de Abreviaturas.....	10
V- Justificación.....	12
VI- Generalidades del Estudio.....	14
i. Objetivos.....	14
ii. Comparaciones.....	14
iii. Características de la Población.....	15
iv. Obligaciones Financieras y Compensación.....	15
VII- Introducción.....	16
VIII- Marco Teórico.....	18
i. Antibióticos Profilácticos.....	18
ii. Factores de Riesgo para desarrollar una ISQ.....	19
(1) Factores de Riesgo Modificables Preoperatorios.....	19
(a) Malnutrición.....	19
(b) Tabaquismo.....	21

(c) Portador de <i>Staphylococcus aureus</i> Meticilino Resistente (MRSA).....	22
(d) Obesidad.....	23
(2) Factores de Riesgo No Modificables Preoperatorios.....	24
(a) Diabetes Mellitus.....	24
(b) Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).....	26
(c) Artritis Reumatoidea.....	27
(3) Factores de Riesgo Modificables Transoperatorios.....	28
(a) Baño Preoperatorio.....	28
(b) Depilación Preoperatoria.....	29
(c) Preparación de la Piel.....	30
(d) Flujo Laminar de Aire en Sala de Operaciones.....	32
(e) Lavado de Manos del Personal Quirúrgico.....	34
(f) Integridad de los Guantes Quirúrgicos Estériles.....	35
(g) Normotermia Transoperatorio.....	36
(h) Oxigenación Transoperatorio.....	36
(i) Normovolemia.....	37
(j) Adhesivos Transoperatorios.....	38
(k) Irrigación de la Herida.....	39
(l) Vancomicina en Polvo en la Herida Quirúrgica.....	40
(m) Terapia VAC.....	42
(n) Drenaje de la Herida Quirúrgica.....	43

(4) Factores de Riesgo Modificables Postoperatorios.....	43
(a) Suturas con Antiséptico.....	43
(b) Vendaje de la Herida Quirúrgica.....	44
(c) Chequeo del Apósito.....	45
(d) Cambio del Apósito.....	45
(e) Anemia y Transfusión Postoperatoria.....	45
IX- Análisis de datos de las ISQ, en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, en los periodos 2016 y 2017.....	47
X- Conclusiones.....	58
XI- Recomendaciones.....	60
XI- Bibliografía.....	63

I. RESUMEN

En el contexto hospitalario de atención de la salud, la infección del sitio quirúrgico (ISQ) es la es la infección asociada a la atención en salud (IAAS) más prevalente y conlleva una morbi-mortalidad considerable, asociada a mayor duración de la estancia y costo socioeconómico. Recientemente se entregó el informe del Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias del Hospital Calderón Guardia (HCG) de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) (CIIH-073.05.2018), en el cual se brindan las tasas de IAAS y la tasa de ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en los años 2016 y 2017. En el informe, se documenta un aumento la cantidad de ISQ, pasando de 53 casos en el 2016 a 72 en el 2017, por lo que en este estudio se realizó un análisis basado en la evidencia de los factores de riesgo para una ISQ y los métodos para su prevención.

Con fines comparativos, se contrastó la información nacional con los amplios antecedentes internacionales en el tema, poniendo de manifiesto los factores de riesgo modificables y no modificables, así como los posibles abordajes preventivos en diversos momentos o dimensiones de la atención intrahospitalaria tanto pre, trans como postoperatoria.

Las acciones o condiciones para las que hay mayor evidencia, se detallan tanto en la dimensión de las técnicas, las mejores prácticas en los protocolos quirúrgicos y la posible preparación y manejo pre, trans y postquirúrgico del paciente, tal y

como se enumeran a continuación: a) antibiótico profiláctico prequirúrgico, b) hipoalbuminemia, c) cese del fumado, d) ducha la noche previa al procedimiento, e) preparación preoperatoria de la piel sin rasurar el sitio; f) lavado de manos del personal, g) dispositivos de calentamiento intraoperatorios; h) adecuada oxigenación, normoglicemia y normovolemia del paciente; i) irrigación adecuada previo al cierre de la herida quirúrgica, sin dejar los drenos por más de 24 horas; j) uso de suturas revestidas, k) cubrir las heridas con un apósito estándar y no retirarlo durante 48 horas.

ABSTRACT

In the hospital context of health care, the surgical site infection (ISQ) is the infection associated with health care (IAAS) most prevalent and carries a significant morbidity-mortality, associated with longer duration of stay and socioeconomic cost. Recently, the Committee on Prevention and Control of Intra-hospital Infections of the Calderon Guardia Hospital (HCG) of the Costa Rican Social Security Fund (CCSS) presented a report (CIIH-073.05.2018), in which the IAAS rates and the ISQ rate are provided in the service of Orthopedics and Traumatology of the HCG in the years of 2016 and 2017. In the report, there is an increase in the amount of ISQ, from 53 cases in 2016 to 72 in 2017, so this study conducted an analysis based on the evidence of risk factors for a ISQ and methods for prevention.

The national information was contrasted with the broad international background on the subject, with the aim of showing the modifiable and non-modifiable risk factors, as well as possible preventive approaches at various times or dimensions of intra-hospital care both pre, trans and postoperative. The actions or conditions for which there is more evidence, are detailed both in the dimension of the techniques, best practices in the surgical protocols and the possible preparation and management pre, trans and postsurgical of the patient, as listed in Continuation: a) prophylactic presurgical antibiotic, b) hypoalbuminemia, c) Cessation of smoking, d) shower the night before the procedure, E) preoperative skin preparation without shaving the site; f) hand washing of personnel, g) intraoperative heating devices; h) adequate oxygenation, Normoglicemia and normovolemia of the patient; (i) adequate irrigation prior to the closure of the surgical wound, without leaving the drains for more than 24 hours; Use of coated sutures, K) cover the wounds with a standard dressing and do not remove it for 48 hours.

II. LISTA DE TABLAS

1) Cuadro 1.....	48
2) Cuadro 2.....	49
3) Cuadro 3.....	52
4) Cuadro 4.....	53
5) Cuadro 5.....	55

III. LISTA DE FIGURAS

1) Figura 1.....	50
2) Figura 2.....	51
3) Figura 3.....	54

IV. LISTA DE ABREVIATURAS

1. ISQ: Infección del Sitio Quirúrgico
2. HCG: Hospital Calderón Guardia
3. CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social
4. CDC: Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (por sus siglas en inglés)
5. CONUT: Índice de Control Nutricional
6. MRSA: *Staphylococcus aureus* Meticilino Resistente
7. HICPAC: Comité Consultivo de Prácticas de Control de Infecciones de Salud (por sus siglas en inglés)
8. OMS: Organización Mundial de la Salud
9. IAAS: Infección Acumulada de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud
10. DM-2: Diabetes Mellitus 2
11. VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana
12. SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
13. AR: Artritis Reumatoidea
14. SHEA: Compendio de Estrategias para Prevenir Infecciones del Sitio Quirúrgico
15. Hb1Ac: Hemoglobina Glicosilada 1Ac
16. SCIP: Programa de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico (por sus siglas en inglés)
17. TIA: Tasa de Incidencia Acumulable

18. SQ: Sitio Quirúrgico
19. TI: Tracto Intestinal
20. VRI: Vía Respiratoria Inferior
21. SANG BACT: Sangre con Compromiso Bacteriano
22. TU: Tracto Urinario
23. PYM: Piel y Mucosas
24. SNC: Sistema Nervioso Central
25. HU: Hueso

V. JUSTIFICACIÓN

Estimar el posible impacto de las infecciones intrahospitalarias durante la asistencia sanitaria es uno de los retos ampliamente abordados en la investigación internacional en salud. En términos de morbilidad, mortalidad y costos directos e indirectos económicos, identificar los factores de riesgo y prevenir las infecciones IAAS e ISQ resulta fundamental en el Servicio de Ortopedia y Traumatología.

En la calidad asistencial, la ISQ representa un desafío al ser la IAAS más prevalente en el entorno hospitalario, con morbi-mortalidad considerable. Por su difícil manejo, suele asociarse a una mayor duración de la estancia, a un incremento en el costo hospitalario y una recuperación más lenta incluso en el domicilio tras el egreso.

En Costa Rica, los datos más recientes se documentan en el informe del Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias del HCG de la CCSS (CIIH-073.05.2018), en el cual se brindan las tasas de IAAS e ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en los años 2016 y 2017.

Aunque no se detalla un contraste global con el número total de cirugías, en el informe, se evidencia un aumento en la cantidad de ISQ, pasando de 53 casos en el 2016 a 72 casos en el 2017, por lo que resulta crucial comprender mejor esta problemática e indagar sobre los posibles factores de riesgo asociados a este incremento y los métodos para su prevención. Para ello, en este estudio se realizó un análisis basado en la evidencia de los factores de riesgo para una ISQ y los

métodos para su prevención, buscando mejores herramientas futuras para aplicarlos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG. Se elaboraron adicionalmente análisis para comparar las tasas obtenidas del ISQ con las obtenidas en otros centros hospitalarios a nivel mundial para aportar una mejor comprensión de la temática, sus alcances y sus limitaciones. Los factores de riesgo modificables y no modificables que se detallan en este trabajo, así como los posibles abordajes preventivos en diversos momentos o dimensiones de la atención intrahospitalaria abarcan tanto las técnicas como las mejores prácticas en los protocolos quirúrgicos e incluyen aspectos preventivos en la preparación y manejo del paciente. Estos aportes permiten fundamentar las recomendaciones que, basadas en la evidencia disponible, podrían sustentar planes de acción y directrices para disminuir las tasas de ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, en coherencia con abordajes mundiales.

VI. GENERALIDADES DEL ESTUDIO

i. PROPÓSITO DEL ESTUDIO

a) **Objetivo General:** Realizar un análisis basado en la evidencia publicada, de los factores de riesgo para una ISQ y los métodos para su prevención, y aplicarlos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG.

b) Objetivos Específicos

1.1. Análisis basado en la evidencia de los factores de riesgo para una ISQ.

1.2. Análisis basado en la evidencia de los métodos para disminuir las tasas de ISQ.

1.3. Documentar y analizar las tasas de IAAS y de ISQ, en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, en los años 2016 y 2017.

1.4. Realizar recomendaciones finales basadas en la evidencia disponible, para disminuir las tasas de ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, en los años 2016 y 2017.

ii. COMPARACIONES

Comparar la tasa de ISQ obtenida en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en los años 2016 y 2017, con las tasas obtenidas en otros centros hospitalarios a nivel mundial.

iii. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

La muestra corresponde a los pacientes ingresados en el servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en los años 2016 y 2017, basado en los datos brindados por el Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, del HCG, de la CCSS, en el informe CIIH-073.05.2018 realizado el 2 de mayo de 2018.

iv. OBLIGACIONES FINANCIERAS Y COMPENSACIÓN:

Obligaciones y compensaciones financieras del participante: Ninguna

VII. INTRODUCCIÓN

La ISQ es la infección relacionada con la asistencia sanitaria más prevalente en el entorno hospitalario ¹¹, que contabiliza el 14 al 16% de las infecciones intrahospitalarias ²⁶ que afectan al 2-5% de los pacientes que se someten a un procedimiento quirúrgico ^{9,10}, y conllevan una morbimortalidad considerable. A pesar de los recientes avances en los esfuerzos de prevención de infecciones, las ISQ siguen siendo una causa común de morbilidad, mortalidad y mayor duración de la estancia hospitalaria y el costo entre los pacientes hospitalizados ^{9,11}. Se estima que un total de 55% de las ISQ se pueden prevenir mediante medicina basada en la evidencia ⁹.

Una ISQ ha sido definido por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) como una infección que se produce dentro de los 30 días de un procedimiento quirúrgico o en un plazo de 1 año en caso de implantación de material. Estas ISQ pueden ser clasificadas como superficiales (confinadas a la piel y tejido subcutáneo circundante) o profundas (que implican la fascia, el músculo, el hueso o el implante) ^{11,25}.

El microorganismo causal más común implicado con las ISQ es el *staphylococcus aureus* ^{11,25}. En los estudios de ISQ en adultos se ha demostrado el *s. aureus* aislado en 50-80% de los mismos, y asociado a otros microorganismos en un 12%. Las bacterias gram-negativas son más comunes en pacientes inmunocomprometidos, en diabéticos y en drogadictos (sustancias intravenosas) ⁹.

Recientemente se ha demostrado un aumento progresivo alarmante en pacientes con ISQ contaminados con *staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA, por sus siglas en ingles). En un estudio de Wilson *et al* (2009) con 761 pacientes del 2001 al 2003, se demostró un aumento en la incidencia de infecciones en la mano por MRSA adquiridas en la comunidad, pasando de un 34% hasta llegar prácticamente a duplicarse con 61% ¹¹, razón por la cual, en la actualidad, se le brinda una atención importante al uso adecuado de los antibióticos tanto intra como extrahospitalarios, para evitar el aumento exponencial mencionado anteriormente, en la resistencia bacteriana a los antibióticos comúnmente utilizados.

La CDC, el Comité Consultivo de Prácticas de Control de Infecciones de Salud (HICPAC, por sus siglas en ingles) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicaron recientemente una actualización de sus directrices para la prevención de ISQ basadas en la evidencia existente, las cuales se detallarán en las siguientes secciones, organizadas según los factores de riesgo ²¹.

VIII. MARCO TEÓRICO

i. ANTIBIÓTICOS PROFILÁCTICOS (NIVEL DE EVIDENCIA IB ²¹)

A través del tiempo, en múltiples estudios aleatorios prospectivos se ha reportado una disminución de las tasas de ISQ con el uso de antibióticos preoperatorios en pacientes que se sometieron a cirugía por fracturas de huesos largos, fracturas de cadera y artroplastias. En estos pacientes, el antibiótico de elección es una cefalosporina de primera generación, como la cefazolina, dentro de los 60 minutos de incisión para asegurar que los niveles adecuados de tejido estén presentes al comienzo de la cirugía ^{1,7,10,11,12,19,21,25}, en ausencia de alergia a betalactamasas o portador de MRSA, en cuyo caso se recomienda la vancomicina 120 minutos prequirúrgica ^{7,10,11,12,19,21,25}.

Con la aplicación del antibiótico profiláctico, los estudios observaron una concentración de cefazolina en el hueso en el momento de la incisión de más de 60 veces la concentración inhibitoria mínima ¹¹.

Una nueva e importante actualización de la CDC es la recomendación de que los agentes antimicrobianos profilácticos no deben extenderse postoperatoriamente para cualquier procedimiento limpio o contaminado, independientemente de la colocación de un drenaje quirúrgico. Esta recomendación se apoya en las directrices de la OMS para la prevención de ISQ (recomendación fuerte, calidad moderada de la evidencia) ^{1,2,21}. El beneficio de una dosis única comparada con la

profilaxis antimicrobiana prolongada postoperatoria puede incluir mejoras en los costos y eventos adversos, como la aparición de infecciones por bacterias multirresistentes o infección con *Clostridium difficile* ²¹.

Varios estudios sugieren que se debe considerar colocar una nueva dosis antibiótica cuando la duración del procedimiento exceda las 2 vidas medias del antibiótico (por ejemplo, más de 3 horas para la cefazolina) o si se presenta una pérdida sanguínea excesiva, mayor a 1.500 ml ^{7,21}.

ii. FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLAR UNA ISQ

(1) FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES PREOPERATORIOS

Se han identificado numerosos factores de riesgo preoperatorios modificables y asociados con un mayor riesgo de ISQ, entre los que se incluye la malnutrición, el tabaquismo, la anemia, el estado portador de MRSA, la obesidad, la sepsis oral, la infección en otros sitios y las enfermedades sistémicas como la DM-2, el VIH y la AR. A continuación, se detallarán cada uno de estos factores de riesgo.

(a) MALNUTRICIÓN

La malnutrición es un factor de riesgo modificable bien reconocido para las infecciones profundas en la cirugía ortopédica, con una prevalencia de la preoperatoria de 3,2 a 17,1% ^{13,20}, hasta 26 % en otro estudio ²³. Típicamente la

malnutrición se define como nivel de la albúmina sérica menor a 3,5 g/dl, la linfopenia, con un conteo total de linfocitos menor a 1500/mm³, o un nivel de transferrina sérica menor a 226 mg/dl ^{7,11}.

También se han diseñado otros estudios de laboratorio para el screening de la malnutrición intrahospitalaria, como lo es el CONUT (Índice de Control Nutricional), estimador de riesgo de malnutrición basado en dos parámetros bioquímicos (albúmina sérica y colesterol total plasmático) y el conteo total de linfocitos plasmáticos. En función de los valores del índice CONUT calculado al ingreso, los pacientes se dividen en dos grupos: CONUT 0-1 (nutrición correcta) y CONUT ≥ 2 (riesgo de malnutrición) ^{18,24}. Un consenso reciente multidisciplinario sobre el enfoque de la malnutrición hospitalaria, concluyó que este método de screening no es relevante y aporta poco valor pronóstico en cuanto a riesgo de mortalidad a corto y largo plazo ^{18,24}.

La asociación de la malnutrición con una ISQ es probablemente multifactorial, las cuales conllevan alteraciones en la cicatrización adecuada de la herida quirúrgica. La linfopenia altera directamente la inmunidad mediada por células. La hipovitaminosis A y C, y la carencia de minerales como el zinc y el cobre contribuye indirectamente con la disfunción de los linfocitos T y de las células asesinas naturales (NK, por sus siglas en inglés). La hipoproteïnemia conduce a una disminución de la angiogénesis, con un mayor exudado en el tercer espacio y a una oxigenación sanguínea deficiente ¹¹.

En su estudio, Gunningberg *et al*¹³ valoro el estado nutricional como predictor de ISQ, encontrando que la hipoalbuminemia preoperatoria es el único predictor significativo para ISQ.

A pesar de lo anterior, en los estudios no se ha demostrado que la optimización nutricional prequirúrgica reduzca el riesgo de ISQ, por lo que el Compendio de Estrategias para Prevenir Infecciones del Sitio Quirúrgico (SHEA, por sus siglas en inglés) recomienda no retrasar rutinariamente la cirugía para la administración nutricional y la inmunonutrición. Otros estudios abogan explícitamente por la nutrición apropiada, pero sólo sugieren considerar la inmunonutrición con el propósito de prevenir ISQ en pacientes malnutridos que se vayan a someter a una cirugía mayor, aunque la evidencia es de muy baja calidad¹².

(b) TABAQUISMO

El tabaquismo sigue siendo la principal causa de morbi-mortalidad prevenible en los Estados Unidos^{7,11}. En virtud de sus efectos vasoconstrictores e hipoxia tisular inducida, el fumado puede también aumentar el riesgo de alteraciones en la cicatrización de las heridas. En estudios previos se ha demostrado que la cesación del fumado, incluso de 4 a 6 semanas preoperatorias, puede disminuir las complicaciones postoperatorias, como la cicatrización retardada y la consecuente la dehiscencia de las heridas, lo que conlleva un aumento en la incidencia de la ISQ^{7,11}.

(c) PORTADOR DE MRSA

Como se detalló anteriormente, el *S. aureus* es el microorganismo más común que se encuentra en las ISQ, con un aumento considerable y progresivo de las infecciones por MRSA ^{7,11,17}, y el *Staphylococcus epidermidis* se asocia a menudo con infecciones que involucran implantes ¹¹.

La cepa más común de MRSA adquirida en la comunidad, denominada USA 300 por la CDC, tiene una toxina de membrana única llamada leucocidina de Pantone-Valentine, que afecta a los leucocitos, lo que conlleva a infecciones cutáneas a menudo severas y resistentes a antibióticos ¹¹.

Las tasas de transporte nasal de *S. aureus* sensible a meticilina y MRSA varían en todo el mundo, pero se estima que son aproximadamente 28,6% y 1,5%, respectivamente ¹⁶. El hisopado nasal preoperatorio positivo por *S. aureus* y específicamente MRSA ha sido asociado con un aumento del riesgo de ISQ de 2 a 9 veces, por lo que se han desarrollado protocolos de descolonización que consisten en el ungüento de mupirocina o de bactroban aplicado dos veces al día, principalmente para pacientes que serán sometidos a artroplastia ^{7,11,13,25}. Si el hisopado es positivo, la vancomicina es el antibiótico preoperatorio de elección el día de la cirugía ^{7,11,25}.

Las guías en general no recomiendan ninguna descontaminación nasal rutinaria, aunque esto se debe evaluar según el riesgo clínico para MRSA. SHEA recomienda

usarlo en algunos procedimientos ortopédicos, como las artroplastias mencionadas anteriormente. HICPAC no hace ninguna recomendación al respecto y concluye que hay falta de pruebas ¹².

La OMS recomienda las aplicaciones intranasales perioperatorias de ungüento de mupirocina 2% con o sin una combinación de lavado corporal con gluconato de clorhexidina, en pacientes de cirugía cardiorácica y ortopédica conocidos portadores nasales de *S. aureus* (recomendación fuerte, calidad moderada de la evidencia). Se sugiere considerar el uso del mismo tratamiento en pacientes con portadores nasales ya conocidos de *S. aureus*, que se sometería a otros tipos de cirugía (recomendación condicional, calidad moderada de la evidencia) ^{1,12}.

(d) OBESIDAD

Pruzansky *et al* ²³ estudió los factores de riesgo modificables en relación a una ISQ en pacientes que se sometieron a una artroplastia total, encontrando que la obesidad tiene una tasa de ISQ 6,7 veces superior en los pacientes obesos con un reemplazo total de rodilla y 4,2 veces superior con un reemplazo total de cadera.

(2) FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES PREOPERATORIOS

(a) DIABETES MELLITUS (NIVEL DE EVIDENCIA IA ²¹)

En los Estados Unidos, se estima una prevalencia poblacional de la DM-2 de casi el 10% en los adultos de más de 50 años de edad ¹¹, con una prevalencia similar en Costa Rica a la indicada en Europa y los Estados Unidos ¹⁵. Los mecanismos biológicos subyacentes a la relación entre la diabetes y el aumento del riesgo de SSI son varios; en primer lugar, los pacientes con DDM-2 tienen una alta incidencia de enfermedad de pequeños vasos, lo que lleva a un deterioro en la oxigenación y la nutrición de los tejidos periféricos, que pueden reducir la capacidad sistémica contra la infección. Segundo, una hiperglicemia deteriora el leucocito y las funciones del monocito, provocando una disminución de la adherencia, quimiotaxis, fagocitosis, y actividad bactericida. Y tercero, los pacientes con DM-2 con neuropatía periférica presentan disminución de la liberación de neuropéptidos, que median la cascada inflamatoria normal y por lo tanto retrasar la cicatrización ^{18,28}.

Otras variables asociadas al paciente con DM-2, como la edad del paciente, la obesidad, la desnutrición, la hipoxia tisular local causada por enfermedad arterial periférica, probablemente contribuyen también a la alta asociación de pacientes diabéticos con complicaciones de cicatrización de heridas, incluyendo la ISQ ¹¹.

En presencia de una ISQ en una extremidad superior, los pacientes con DM-2 asociada pueden tener tasas de amputación de hasta un 63% y una mortalidad de

19%. Ahora bien, si el paciente con DM-2 asocia una insuficiencia renal, se presenta un aumento de la morbimortalidad, con tasas de amputación de hasta un 100% en un estudio de cohorte. Por todo lo descrito anteriormente, estos pacientes requieren un tratamiento temprano y agresivo, pues la severidad y el grado de la infección se subestiman con frecuencia en estos pacientes ¹¹.

Aunque el *S. aureus* sigue siendo el patógeno más común, los microorganismos fúngicos, polimicrobianos y los gram-negativos (73% en algunos estudios) tienen una prevalencia más alta en los pacientes con DM-2, por lo que se recomienda cultivar los tejidos para microorganismos no usuales, como micobacterias, hongos y anaerobios, y se requiere una terapia antibiótica empírica de amplio espectro ¹¹.

Basándose en las pruebas existentes y en la preocupación por los resultados adversos asociados con la hipoglucemia con un control glucémico más agresivo, la implementación perioperatoria del control glucémico con los niveles de glucosa en sangre < 200 mg/dl para pacientes con y sin diabetes se aconseja en las directrices de la CDC del 2017. La recomendación actualizada de la OMS ahora incluye ambos pacientes con y sin diabetes y proporciona un nivel específico de la meta de la glucosa de sangre; sin embargo, no se incluyó ninguna recomendación con respecto a los niveles óptimos de HbA1C para la prevención de ISQ debido a la falta de pruebas ^{2,7,10,12,21,23}.

En su estudio, Iorio *et al* ¹⁶ investigó la asociación de pacientes con DM-2 que se sometieron a una artroplastia total con el riesgo de ISQ, logrando demostrar una

incidencia aumentada estadísticamente significativa de ISQ comparado con los pacientes no diabéticos de hasta 4 veces; sin embargo, tampoco logró documentar una correlación con los niveles de Hb1Ac para predecir el riesgo de ISQ. Entre sus conclusiones, debido el riesgo aumentado de infección, recomiendan el uso de cemento óseo (polimetilmetacrilato, PMMA) impregnado con antibióticos en todos los pacientes diabéticos para la fijación de implantes articulares al hueso, pero sugieren que se requieren más estudios al respecto.

(b) VIRUS DE INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)

El VIH suprime la formación de células T ayudadoras CD4 que controlan la inmunidad mediada por células, lo que correlaciona directamente con la severidad del estado de inmunocompromiso y de la susceptibilidad a las ISQ. Al igual que los pacientes con diabetes, los pacientes seropositivos tienen una mayor morbilidad asociada a infecciones, con un curso con tendencia inusualmente agresiva, especialmente en presencia de SIDA. En sus estudios, Glickel *et al* ¹¹ encontró que 7 de cada 8 pacientes tenían infecciones oportunistas en otro sitio, más frecuente neumonía.

La alta tasa de abuso de drogas intravenosas en pacientes con VIH es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de una ISQ, particularmente infecciones más severas o atípicas. Las infecciones virales herpéticas son también más

comunes en pacientes seropositivos y son más virulentas en esta población. Así mismo, la fascitis necrotizante es más frecuente en esta población, con una incidencia mayor al 20% en algunos estudios. No se ha encontrado una asociación del VIH con alteraciones en la cicatrización de las heridas quirúrgicas ¹¹.

(c) ARTRITIS REUMATOIDEA (AR)

La AR es una artropatía inflamatoria que afecta al 1% de la población, con una predilección de afectación de la extremidad superior y una alta asociación con las ISQ, debido en parte a los efectos inmunosupresores de la enfermedad, a los efectos inmunosupresores de los medicamentos utilizado para tratar la enfermedad, la malnutrición del paciente y otras comorbilidades asociadas. En los estudios, se ha asociado un riesgo aumentado de ISQ de 2 a 3 veces en las artroplastias de cadera y rodilla y una incidencia aumentada de 5 veces de dehiscencia de la herida quirúrgica para los pacientes con AR comparado con los pacientes con osteoartritis ^{7,11}.

Algunos estudios clínicos apoyan la cesación del metotrexate prequirúrgico ⁷, mientras que otros estudios clínicos no han encontrado un aumento del riesgo de complicaciones con la cicatrización de heridas o ISQ en pacientes que continúan el tratamiento con metotrexato en todo el período perioperatorio, por lo que aún es debatido el uso o no de este medicamento ¹¹.

SHEA recomienda evitar los inmunosupresores en el período perioperatorio, si es posible. HICPAC no hace una recomendación sobre este punto, puesto que varios estudios han examinado la suspensión perioperatoria de corticoesteroides sistémicos y de otros tratamientos inmunosupresores, y ningunos se han probado definitivamente para reducir riesgo de ISQ ¹².

La OMS recomienda que no se debe suspender los inmunosupresores para prevenir la ISQ a todos los pacientes, sino que la decisión de suspender la medicación inmunosupresora se debe hacer sobre una base individual e implicar al médico que prescribe, al paciente, y al cirujano ¹.

(3) FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES TRANSOPERATORIOS

(a) BAÑO PREOPERATORIO (NIVEL DE EVIDENCIA 1B ²¹)

Franco *et al*⁹ llevaron a cabo un meta-análisis para analizar el baño preoperatorio con clorhexidina al 4%. Basándose en sus observaciones, no se logró encontrar una diferencia estadísticamente significativa para confirmar la efectividad del baño preoperatorio con clorhexidina al 4% para reducir la tasa de ISQ en cirugías limpias.

Las guías de la CDC y HICPAC del 2017, actualizaron sus recomendaciones para indicar que se debe aconsejar a los pacientes que realicen baño completo o ducha con jabón (antimicrobiano o no antimicrobiano) o un agente antiséptico en al

menos la noche anterior al procedimiento quirúrgico. Sin embargo, no se hizo ninguna recomendación sobre el tiempo o el número de duchas, o el tipo de agente utilizado para el baño. Esto sigue siendo un asunto sin resolver y una investigación de más alta calidad sería beneficiosa para buscar claridad en este tema ^{10,12,21,25}.

Las directrices de la OMS indican que el baño con jabón liso o antimicrobiano antes de la cirugía es una buena práctica; sin embargo, reportan una falta de evidencia para recomendar gluconato de clorhexidina ^{1,10,12,21}.

(b) DEPILACIÓN PREOPERATORIA

Aunque la depilación del sitio quirúrgico prequirúrgico sigue siendo una práctica común, existe aún escasa evidencia para apoyar su uso. El afeitado en la noche preoperatoria no se recomienda debido a un aumento del riesgo de ISQ secundario a las lesiones microscópicas en la epidermis, que luego puede retener las bacterias. Afeitar el sitio 24 horas antes de la cirugía se asocia con un riesgo de infección del 20%. En un meta-análisis del Grupo Cochrane ²⁴, no se demostró una diferencia en la tasa de infección si el pelo fue depilado prequirúrgico o no, sugiriendo que el abstenerse de la depilación prequirúrgica no predispone necesariamente para aumentar el riesgo de ISQ ^{10,11,26}.

SHEA recomienda no eliminar habitualmente el vello del sitio quirúrgico, a menos que la presencia del cabello interfiera con la operación. Si la eliminación del

cabello es necesaria, no use máquinas de afeitar metálicas, sino una rasuradora eléctrica con cabeza desechable en el día de la cirugía o dentro de 2 horas antes de la cirugía. HICPAC no proporciona evidencia cuantificable, pero menciona que, desde 2006, el SCIP se amplió para incluir la depilación del vello del paciente del sitio quirúrgico. La OMS no recomienda la depilación por ningún procedimiento quirúrgico, y solo si es absolutamente necesario, debe ser retirado solamente con rasuradora eléctrica (recomendación fuerte, calidad moderada de las pruebas)^{1,12}.

(c) PREPARACIÓN PREOPERATORIA DE LA PIEL (NIVEL DE EVIDENCIA IA²¹)

Existen numerosos estudios con pruebas fehacientes que apoyan el uso de agentes antisépticos cutáneos tópicos antes de los procedimientos quirúrgicos. Aunque existen muchos productos disponibles, las sustancias más comúnmente utilizadas contienen iodóforos (por ejemplo, povidone yodado), gluconato de clorhexidina, o alcohol^{11,25}.

Los iodóforos tienen actividad contra la flora cutánea rutinaria, con una mayor acción si se le permite la oxidación del sitio por algunos minutos después de la aplicación, aunque tiene una duración de la actividad más corta en comparación con el gluconato de clorhexidina. El gluconato de clorhexidina destruye las membranas celulares bacterianas y permanece activa en presencia de proteínas

sanguíneas, tiene una larga duración de la actividad y su eficacia continúa después de la aplicación. Por su parte, el alcohol tiene actividad contra bacterias, virus y hongos, sin embargo, por la inflamabilidad de esta sustancia atañe problemas de seguridad con el paciente y el cirujano. Así mismo, tiene una relativa falta de actividad residual también, que puede ser relevante en los procedimientos de mayor duración ¹¹.

La clorhexidina, que actualmente está disponible como solución al 4% y una formulación de tela al 2% para uso preoperatorio, es bacteriostática y bactericida, dependiendo de la concentración. Este agente es más efectivo que el povidona-yodado en la eliminación de las bacterias gram-positivas y disminuyó el número de bacterias en la piel, particularmente la flora transitoria, con una disminución menos notable de la flora residente (es decir, las bacterias dentro de los folículos pilosos y las glándulas sebáceas). El uso de clorhexidina también ha disminuido las infecciones intrahospitalarias en la unidad de cuidados intensivos y ha sido eficaz contra el MRSA y el *Enterococcus* resistente a la vancomicina. El efecto de la clorhexidina es acumulativo y aumenta con múltiples administraciones y duración de uso ¹⁷.

En su estudio, Zhang *et al* ²⁷ compararon la utilización de clorhexidina contra el povidone-yodado para la preparación de la piel preoperatoria, encontrando una menor asociación de ISQ en una cirugía limpia y limpia-contaminada. Mientras tanto, no logró encontrar una diferencia estadísticamente significativa entre

ambos con respecto a los efectos adversos asociados a la desinfección preoperatoria de la piel.

Las nuevas guías de la CDC recomiendan realizar la preparación intraoperatoria de la piel con un agente antiséptico que contenga alcohol a menos que esté contraindicado. Esto es además de la recomendación de 1999 existente para "lavar y limpiar a fondo el sitio de la incisión para eliminar la contaminación bruta antes de realizar la preparación de la piel antiséptica" ^{11,21,26}.

El alcohol con clorhexidina fue claramente beneficioso sobre la solución acuosa de yodo, basándose en un meta-análisis de 5 ensayos controlados aleatorios. Al comparar el alcohol con clorhexidina con el alcohol iodado, no se observaron diferencias en la tasa de ISQ ^{7,12,21,26}.

(d) FLUJO LAMINAR DE AIRE EN SALA DE OPERACIONES

Una posibilidad para reducir la contaminación por bacterias con diseminación por aire es el uso de un sistema de ventilación de flujo de aire laminar unidireccional y libre de turbulencia (flujo laminar de aire). Otros factores tales como la duración de la cirugía, la cantidad de personas en el quirófano y el uso del calentador de los pacientes con aire forzado podrían influir en el desplazamiento bacteriano aerotransportado y podrían difuminar los efectos beneficiosos eventuales del flujo aéreo laminar ²⁰.

En su estudio, Oguz *et al*²⁰ encontró que la ausencia de flujo de aire laminar y una mayor duración de la cirugía aumenta la tasa de bacterias con diseminación por aire en el quirófano, por lo que, en pacientes con alto riesgo de ISQ, la optimización de los factores antes mencionados puede ser una medida preventiva importante.

Por su parte, Diab-Elschahawi *et al*⁸ encontró un aumento estadísticamente significativo de los conteos de bacterias en los quirófanos con un sistema de flujo de aire laminar más pequeño comparado con quirófanos que no lo tienen; sin embargo, no se demostró una diferencia significativa en los conteos de bacterias en las tablas de instrumentación. Sólo los sistemas flujo de aire laminar grandes proporcionaron flujo de aire unidireccional con un conteo bacteriano reducido, dando por resultado un beneficio teórico para la disminución de las ISQ.

En su meta-análisis, Bischoff *et al*⁴ demostró que la ventilación de flujo de aire laminar no reduce el riesgo de ISQ profundo después de una artroplastia total de cadera y/o rodilla en comparación con la ventilación convencional de quirófano; de hecho, documentó una mayor probabilidad (no estadísticamente significativa) de desarrollar una ISQ profunda posterior a una artroplastia total de cadera con el flujo de aire laminar. Con base en la evidencia disponible en la actualidad, la OMS avala estos resultados y sugiere que los sistemas de ventilación de flujo de aire laminar no deben utilizarse para reducir el riesgo de ISQ para los pacientes que se someten a una artroplastia total (recomendación condicional, de baja a muy baja calidad de pruebas)¹.

(e) LAVADO DE MANOS DEL PERSONAL QUIRÚRGICO

Las opciones actuales para el lavado de las manos del personal quirúrgico con antisépticos son similares a las usadas para la preparación del paciente, que son las preparaciones basadas en clorhexidina o del povidone yodado. En una revisión del concepto actual sobre la prevención de la infección perioperatoria, Fletcher *et al* (2007) encontró que los exfoliantes quirúrgicos basados en gluconato de clorhexidina reducen eficazmente los conteos de colonias cutáneas; sin embargo, no hay diferencia en la incidencia de ISQ. En su estudio aleatorizado prospectivo y multicéntrico, Parienti *et al* (2002) documentó que la utilización de una solución alcohólica acuosa fue tan efectiva como lavado tradicional de manos con jabón antiséptico en prevención de ISQ ²⁵.

La OMS recomienda la preparación quirúrgica de las manos con un jabón antimicrobiano adecuado y agua o utilizando un masaje de manos a base de alcohol antes de ponerse guantes estériles (recomendación fuerte, calidad moderada de pruebas) ¹.

Otro factor potencial que puede alterar la efectividad de la limpieza de las manos antes de la cirugía es el uso de uñas artificiales por parte de los trabajadores de la salud. McNeil *et al* ²⁵ documentó un cultivo positivo por un patógeno (ya sean bacilos Gram-negativos, *s. aureus*, o levadura) en un 86% de los trabajadores con uñas artificiales, en comparación a un 35% de los controles, encontrando una diferencia estadísticamente significativa.

(f) INTEGRIDAD DE LOS GUANTES QUIRÚRGICOS ESTÉRILES

Durante la cirugía, los guantes quirúrgicos del personal de sala de operaciones se exponen a varios factores químicos y físicos, que influyen en la integridad de los guantes y aumentan la tasa de perforación, lo que conlleva un mayor riesgo tanto para el personal como para el paciente de infección cruzada ^{3,6}. En varios estudios, se documentó una tasa de ruptura de 12 a 16.5%, inclusive en algunos estudios, llegando a tasas de hasta 41,4% en cirugías de emergencia y 30% en cirugías electivas ³.

Estos riesgos a los que se expone el personal de salud se incrementan al no darse cuenta de la perforación inmediatamente cuando ocurre y seguir utilizando el guante perforado hasta el final del procedimiento. De hecho, el riesgo de contaminación aumenta con el tiempo de exposición a la sangre y los gérmenes que entran en contacto con la piel ³.

En su estudio, Childs ⁶ estudió la efectividad del doble guante para disminuir el riesgo de contaminación cruzada, logrando una diferencia no significativa en cuanto a la eficacia del mismo en disminuir el riesgo de perforación y de la exposición comparada con utilizar un único guante.

(g) NORMOTERMIA TRANSQUIRÚRGICA (NIVEL DE EVIDENCIA IA ²¹)

La hipotermia puede aumentar la susceptibilidad a la ISQ, debido a la vasoconstricción subcutánea y la hipoxia consecuente del tejido, así como al deterioro directo de la función del neutrófilo. Además, existe evidencia que sugieren que puede aumentar las pérdidas sanguíneas transoperatorias, lo que lleva a otros factores de riesgo de ISQ, como la transfusión y el hematoma en la herida ²¹.

La OMS recomienda el uso de dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico para el calentamiento del cuerpo del paciente con el propósito de reducir las ISQ (recomendación condicional, calidad moderada de la evidencia) ². SHEA recomienda temperaturas mayores a 35.5 °C, mientras que otras revisiones recomiendan temperaturas entre 36 y 38 °C ^{10,12}.

(h) OXIGENACIÓN TRANSOPERATORIA (NIVEL DE EVIDENCIA IA ²¹)

La hipoxia tisular en el sitio quirúrgico puede dar lugar a un retraso en la cicatrización y un mayor riesgo de ISQ, debido a una disminución en la entrega de oxígeno a los tejidos o por la interrupción del flujo sanguíneo local. La CDC y la OMS actualizaron sus guías y apoya las recomendaciones previas de SHEA y recomienda fuertemente administrar una fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) aumentada (80%), con saturación de oxígeno mayor a 95%, tanto intraoperatoria, durante la extubación y en el período postoperatorio de 2 a 6 horas, para pacientes

con la función pulmonar normal que se encuentran bajo anestesia general con intubación endotraqueal ^{2,10,12,21}.

Basándose en las pruebas disponibles, la CDC no apoyó una recomendación para el uso de la oxigenación suplementaria para aquellos pacientes que se encontraban bajo anestesia general, pero sin intubación endotraqueal o para pacientes con anestesia neuraxial, como el bloqueo espinal, epidural o anestesia local ²¹.

(i) NORMOVOLEMIA

El volumen intravascular adecuado es un componente esencial de la perfusión y oxigenación tisular. En caso de un balance no adecuado de fluidos, es decir, hipovolemia o hipervolemia, la oxigenación tisular está comprometida y podría aumentar el riesgo de ISQ. El tipo óptimo de fluido (coloide o cristaloides) o la estrategia de gestión de los fluidos sigue siendo controversial, en parte debido a la ausencia de una definición universal de normovolemia o un método estandarizado para su evaluación ².

La OMS después de analizar la evidencia existente que se considera de baja calidad, recomienda el uso de fluidoterapia intraoperatoria y postoperatoria para disminuir el riesgo de ISQ ².

(j) ADHESIVOS TRANSOPERATORIOS

La cobertura adhesiva de la herida puede prevenir la contaminación intraoperatoria y la recolonización de la piel, puede proteger las heridas de los microorganismos presentes en la piel y puede proporcionar beneficios antimicrobianos adicionales en los adhesivos impregnadas con yodo. Las desventajas del adhesivo incluyen un posible efecto invernadero que da como resultado una mayor secreción de bacterias por los folículos pilosos y las glándulas sebáceas. Esta flora agregada puede entonces alcanzar la herida, particularmente cuando se retira de la piel durante la cirugía ¹⁷.

Webster y Alghamdi ¹⁷ realizaron un meta-análisis de ensayos de 1971 a 2002, que comparaban la cobertura adhesiva contra la no adhesiva, y además comparaban los adhesivos yodados y no yodados. Demostró que el uso de adhesivos aumentó el riesgo de ISQ con una diferencia estadísticamente significativa y el uso de adhesivos yodados no hizo ninguna diferencia en las tasas de ISQ.

HICPAC no recomienda la aplicación de un aislante antimicrobiano inmediatamente después de la preparación quirúrgica de la piel. SHEA y otros estudios no hacen recomendaciones sobre este punto ^{7,12}. La OMS sugiere no utilizar adhesivos con o sin antimicrobianos (recomendación condicional, calidad de evidencia de baja a muy baja) ².

SHEA no recomienda utilizar los adhesivos, ya sea con o sin antisépticos, ya que no son necesarias como estrategia de prevención de ISQ. Así mismo, se ha visto un aumento en la incidencia de ISQ en adhesivos no yodados, por lo que, si se requiere, se utilice un adhesivo de plástico pre-yodado, a menos que el paciente tenga alergia al yodo ^{10,12}.

(k) IRRIGACIÓN DE LA HERIDA (NIVEL DE EVIDENCIA II ²¹)

El uso de irrigación intraoperatoria de la herida en cirugía limpia es otra técnica que puede reducir al mínimo las ISQ. El povidone-yodado es seguro, barato, y disponible ampliamente; es bactericida en concentraciones de 0,5% y 4% y trabaja disminuyendo el operón necesario para la formación de biofilm. Cuando se considera la irrigación del povidone-yodado para la protección contra la infección, se debe dejar en la herida por 3 minutos para destruir todas las cepas de MRSA. Para generar una solución de povidone-yodado al 0,35%, se deben mezclar aproximadamente 105 ml de povidone-yodado al 10% en una bolsa de 3 L de solución salina normal (o 35 ml/1000 ml). El povidone-yodado debe ser entregado en forma estéril, ya que la forma no estéril en la botella de plástico puede albergar patógenos y contaminar la herida ¹⁷.

En el estudio de Cheng *et al* (2005) con pacientes que se sometieron a una cirugía de columna, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de

infección profunda en los casos que se utilizó la irrigación de la herida con una solución de povidone-yodado, con una tasa de infección de 0,5% comparado con la no utilización de la misma, con una tasa de infección de 2.9%. La adición de antibióticos a la solución de irrigación ha sido una práctica común, aunque esta práctica no se justifica claramente en la literatura ¹¹.

HICPAC sugiere considerar la irrigación del tejido subcutáneo o profundo con las soluciones acuosas del yodo, mientras que la OMS sugiere considerar el uso de la irrigación de la herida quirúrgica con una solución de povidone-yodado antes de cerrar, particularmente en las heridas limpias y limpias-contaminadas (recomendación condicional, baja calidad de pruebas) ^{2,12}.

Con respecto a realizar el lavado pulsátil (pulsovac), se ha demostrado que el lavado a alta presión puede causar una penetración más profunda de las bacterias dentro de los tejidos, puede también dañar el hueso, y por lo tanto deteriorar teóricamente la curación también. En los estudios que se utilizó detergentes en conjunto con la irrigación, no se encontró una diferencia en la tasa de ISQ o de cicatrización ósea ¹¹.

(I) VANCOMICINA EN POLVO EN LA HERIDA QUIRÚRGICA

La vancomicina es bactericida y alcanza una alta concentración en un ambiente local con la absorción sistémica pobre. Cuando se usa localmente, la vancomicina

es mucho menos citotóxica que la gentamicina o la ciprofloxacina; la viabilidad del osteocito permanece sin cambios hasta que las concentraciones de vancomicina alcanzan los 5.000 mg/ml. Se han planteado preocupaciones acerca de los riesgos potenciales del uso local de la vancomicina, incluida la selección de bacterias gram-negativas y multirresistentes, aumento de la irritación del tejido local, hipersensibilidad o anafilaxia, deterioro de la función renal y aumento de la formación de seromas. Sin embargo, estos efectos adversos son sobre todo hipotéticos y no se han visto en la práctica clínica. Además, no hay una dosis estandarizada o una capa de tejido recomendada, por lo que el uso de vancomicina local no es aprobado por la FDA de los Estados Unidos ¹⁷.

En un meta-análisis de la aplicación local de vancomicina en polvo en cirugía de columna, Chiang *et al* ⁵ encontró que la administración de vancomicina local en polvo parece estar asociada con un riesgo significativamente menor de ISQ, infecciones profundas y de *s. aureus* en la herida quirúrgica.

En sus estudios, O'Neill *et al* (2011) y Sweet *et al* (2011) investigaron el uso de vancomicina local en polvo en la fusión posterior post-trauma y en fusión toracolumbar electiva, demostrando una menor tasa de ISQ estadísticamente significativa en los pacientes que recibieron vancomicina local en polvo y antibióticos profilácticos que en el grupo que solo recibía antibióticos ¹⁷.

(m) TERAPIA VAC

En situaciones en las cuales el cierre primario de la herida no es posible o no deseado, la terapia con presión negativa tipo VAC es un recurso válido a considerar. El concepto del VAC se introdujo por primera vez en 1997 e implica la colocación de una esponja de poliuretano reticulada cubierta con un apósito oclusivo hermético y conectado a un frasco de succión y con presión negativa aplicada en el sitio quirúrgico ¹¹.

El VAC ayuda en la cicatrización de la herida quirúrgica y en la formación de tejido de granulación por tres mecanismos: aumento del flujo de sangre capilar y del crecimiento del tejido fibrovascular, disminuyendo el edema y la tensión de la herida, y promoviendo la contracción de la herida. Además, disminuye la respuesta inflamatoria local y la apoptosis, aumentando el gradiente de oxígeno a través de una herida ¹⁷. Los estudios que comparan la terapia VAC con apósitos tradicionales han encontrado una mejoría del 80% en la formación de tejido de granulación y una mejoría en la cicatrización, ¹¹ por lo que la OMS sugiere el uso de la terapia VAC profiláctica en heridas quirúrgicas de alto riesgo con el fin de prevenir las ISQ. (recomendación condicional, baja calidad de la evidencia) ¹².

Stannard *et al* ¹⁷ realizó un estudio multicéntrico, prospectivo, aleatorizado de lesiones en extremidades inferiores de alto riesgo, encontrando una disminución de la tasa de ISQ estadísticamente significativa con un VAC comparada con el grupo control.

(n) DRENAJE DE LA HERIDA QUIRÚRGICA

El cierre de la herida con un drenaje no ha sido probado para bajar las tasas de ISQ. Los drenajes cerrados a succión se asocian a una migración bacteriana retrograda menor comparada con drenajes simples. Estudios han demostrado que las ISQ se asocian a la punta del dreno contaminado, el cual parece ser un fenómeno dependiente del tiempo, asociado con la duración de los drenajes. En conclusión, múltiples estudios han demostrado que dejar los drenajes en heridas quirúrgicas por más de 24 horas tienen un riesgo asociado mayor de ISQ ¹¹.

La OMS analizó la evidencia disponible, y sugiere no continuar la profilaxis antibiótica perioperatoria debido a la presencia de un dreno en la herida (recomendación condicional, baja calidad de la evidencia). También sugieren retirar el dreno de la herida con base en la clínica, pero no encontraron ninguna evidencia para recomendar un momento óptimo para retirar el dreno de la herida quirúrgica (recomendación condicional, calidad muy baja de la evidencia) ².

(4) FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES POSTOPERATORIOS

(a) SUTURAS CON ANTISÉPTICO

La OMS e HICPAC sugieren el uso de suturas revestidas con triclosan para reducir el riesgo de ISQ, independientemente del tipo de cirugía (recomendación condicional, calidad moderada de la evidencia) ². Por su parte, SHEA recomienda

no usar suturas rutinariamente con antiséptico como estrategia de prevención de ISQ. Niza sugiere que la inconsistencia de las pruebas disponibles no permite que se haga ninguna recomendación ^{2,12}.

(b) VENDAJE DE LA HERIDA QUIRÚRGICA

El uso de apósitos de hidrogel de plata está creciendo debido a sus propiedades antimicrobianas, no adherentes y absorbentes. La plata elemental proporciona una amplia cobertura antimicrobiana contra varios organismos, incluida la levadura, hongos y bacterias aeróbicas, anaerobias, gram positivas y negativas. En un ambiente húmedo, la plata se ioniza e interactúa con moléculas cargadas negativamente dentro de una célula bacteriana, lo que provoca una interrupción en la replicación del ADN ¹⁷.

SHEA recomienda cubrir la herida quirúrgica con cualquier tipo de apósito estéril o vendaje apropiado al final de la operación, sin encontrar un vendaje en particular que sea considerado el más efectivo para reducir el riesgo de ISQ, aunque los apósitos de plata pueden ser más efectivos que la gasa. Se considera generalmente una práctica aceptada, no una recomendación. La OMS recomienda cubrir las heridas con un apósito estándar y usar apósitos activos o antimicrobianos ^{1,2,12}.

(c) CHEQUEO DEL APÓSITO

SHEA y otros estudios no hacen recomendaciones sobre este punto debido a la falta de pruebas. En general, las guías de la práctica clínica recomiendan asegurarse de que el apósito se mantenga en su lugar durante 48 horas después de la cirugía si no se indica clínicamente. Se considera generalmente una práctica aceptada, no una recomendación ¹².

(d) CAMBIO DE APÓSITOS

HICPAC y SHEA recomiendan asegurarse de que se utilice una técnica aséptica si existe la necesidad de un cambio de apósito o vendaje, pero esto se considera generalmente una práctica aceptada, no una recomendación. La OMS no encontró ninguna evidencia para hacer una recomendación sobre el momento óptimo para la necesidad de cambiar el apósito ¹².

(e) ANEMIA Y TRANSFUSIÓN POSTOPERATORIA

Existe una mayor preocupación por los efectos de las transfusiones de sangre en el sistema inmune (inmunomodulación). Los receptores de la transfusión son más susceptibles a la neumonía, a la infección del tracto urinario y a una ISQ ²², con un

riesgo aumentado hasta 2,1 veces ¹⁴. La irradiación, la leuco-reducción y el tiempo de almacenamiento sanguíneo pueden minimizar estos riesgos ²².

Pruzansky *et al* ²³ estudio los factores de riesgo modificables en relación a una ISQ en pacientes que se sometieron a una artroplastia total, encontrando que la anemia postoperatoria tratada con transfusión sanguínea alógeno aumenta el riesgo de ISQ. También se demostró que la anemia preoperatoria es un factor de riesgo independiente para la ISQ protésica.

IX. ANALISIS DE DATOS DE LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRÚRGICO, EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL CALDERÓN GUARDIA, EN LOS PERIODOS 2016 Y 2017.

Recientemente se publicó el informe CIIH-073.05.2018 del Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias del HCG de la CCSS, en el cual se brindan las tasas de IAAS y de ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en los años 2016 y 2017, con base en el sistema de vigilancia que realiza diariamente el Comité de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud, y las boletas Y95 que entrega el personal del Servicio de Enfermería de este hospital.

Por su pertinencia, este informe se discutió y analizó en las sesiones académicas del Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, y a continuación, se realiza un extracto del mismo y se incluyen los resultados que se consideraron relevantes para realizar el presente estudio y análisis comparativo con los datos documentados internacionalmente. Es importante destacar que se trata de un informe general de ISQ, sin disponer de los datos aislados por sala de operaciones utilizada o procedimiento quirúrgico realizado en la misma. Así mismo, debido a que solo se dispone de los datos aportados por las boletas Y95, en este informe se presenta un subregistro de las ISQ que se documentaron en el servicio, debido a que solo se contabilizan los pacientes internados por una ISQ, sin poder incluir los pacientes valorados en el servicio de emergencias y manejado ambulatoriamente (extrahospitalario) y que no requirieron un internamiento para su tratamiento.

Al realizar un análisis general de la información contenida en el informe CIIH-073.05.2018 (Cuadro 1), en el año 2016, se contabilizaron un total de 101 casos de IAAS, con una tasa de incidencia acumulable (TIA) de 6.4, de los cuales, 53 casos corresponden a ISQ, lo que representa un 3,35 % de los pacientes egresados ese año. Para el año 2017 se contabilizaron un total de 114 casos de IAAS, con una TIA de 5.5, de los cuales, 72 casos corresponden a ISQ, lo que representa un 3,46 % de los pacientes egresados.

Cuadro 1. Tasa de incidencia acumulada (TIA) de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia, en los periodos 2016 y 2017.

AÑO	2016					2017				
	CRITERIO	EGR ESOS	IAAS		PACIENTES		EGRE SOS	IAAS		PACIENTES
#			TIA	#	TIA	#		TIA	#	TIA
Enero	120	9	7.5	9	7.5	157	15	9.6	12	7.6
Febrero	134	4	3.0	4	3.0	180	9	5.0	8	4.4
Marzo	128	6	4.7	6	4.7	167	11	6.6	10	6.0
Abril	112	8	7.1	8	7.1	157	4	2.5	4	2.5
Mayo	110	7	6.4	6	5.5	156	5	3.2	5	3.2
Junio	121	7	5.8	7	5.8	186	11	5.9	11	5.9
Julio	119	13	10.9	11	9.2	157	10	6.4	10	6.4
Agosto	120	15	12.5	11	9.2	192	7	5.8	6	5.5
Setiembre	137	8	5.8	8	5.8	200	14	7.0	13	6.5
Octubre	159	6	3.8	5	3.1	200	5	2.5	5	2.5
Noviembre	162	11	6.8	11	6.8	162	13	8.0	13	8.0
Diciembre	160	7	4.4	7	4.4	164	10	6.1	10	6.1
TOTAL	1582	101	6.4	93	5.9	2078	114	5.5	107	5.1

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

Al comparar estos datos generales con las tasas de ISQ obtenidas en la literatura, que afecta al 2-5%^{9,10} de los pacientes que se someten a un procedimiento quirúrgico, se observa que, a pesar del incremento en la tasa de ISQ en el HCG del año 2016 al 2017, estas tasas obtenidas se mantienen en el mismo rango reportado en otros centros hospitalarios a nivel mundial y en la literatura científica disponible.

Cuadro 2. Comparación de las tasas de ISQ en la bibliografía aportada

Artículo	Tasa de ISQ
Franco <i>et al</i> (2017)	2 - 5 %
Garner, R. Anderson, D. (2016)	2 - 5%
Gaston, R. Kuremsky, M. (2010)	0.3 - 1.4 %
Gómez-Romero, F. <i>et al</i> (2017)	8.92 %
Hatz <i>et al</i> (2016)	0.5 - 3 %
Li <i>et al</i> (2013)	2.18 %
Oguz <i>et al</i> (2017)	0.1 - 12 %
Radcliff <i>et al</i> (2015)	1 - 14 %
Savage, J. Anderson, P. (2013)	1 - 10 %
Hatz <i>et al</i> (2016)	0.5 - 3 %

Con base en el análisis del Cuadro 1, se observa como en el 2016 se contabilizó un total de 1582 egresos y un total de IAAS de 101 casos y una tasa de IAAS total de 6,4, mientras que en el 2017 se contabilizó un total de 2078 egresos, con un total de IAAS de 114 casos y una tasa de IAAS total de 5,5. Lo anterior se debe a un aumento en la cantidad de egresos y, por ende, en la cantidad de pacientes atendidos en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, y una disminución consiguiente en la tasa de IAAS del 2016 al 2017.

En la Figura 1, se muestra la cantidad de pacientes afectados por IAAS con respecto al número de egresos totales por mes en el año 2016 en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG.

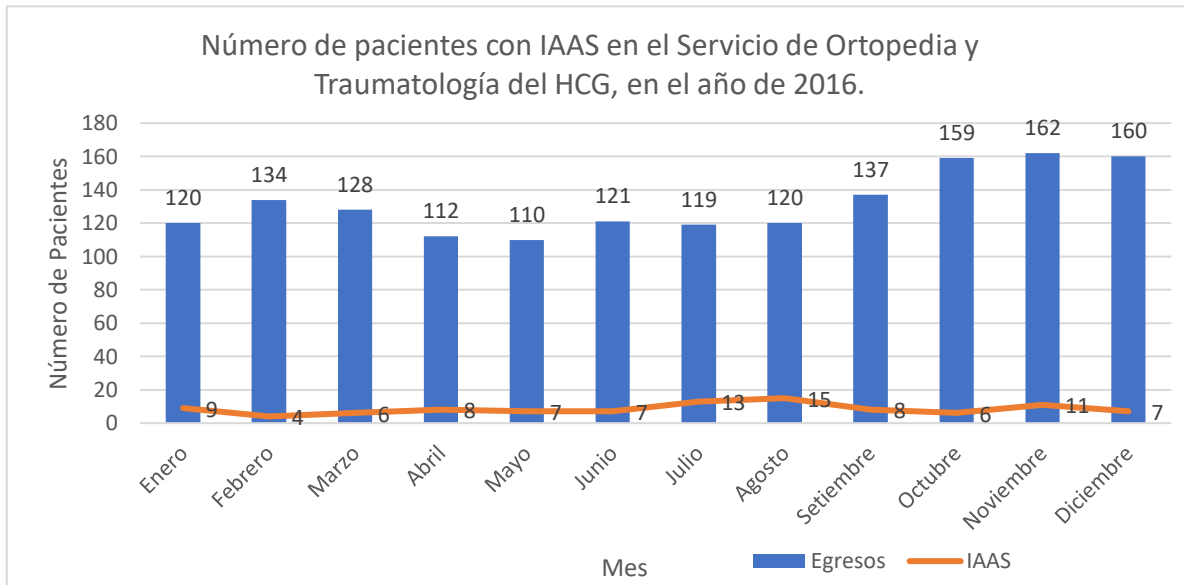


Figura 1. Número de pacientes con infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia durante el año 2016.

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

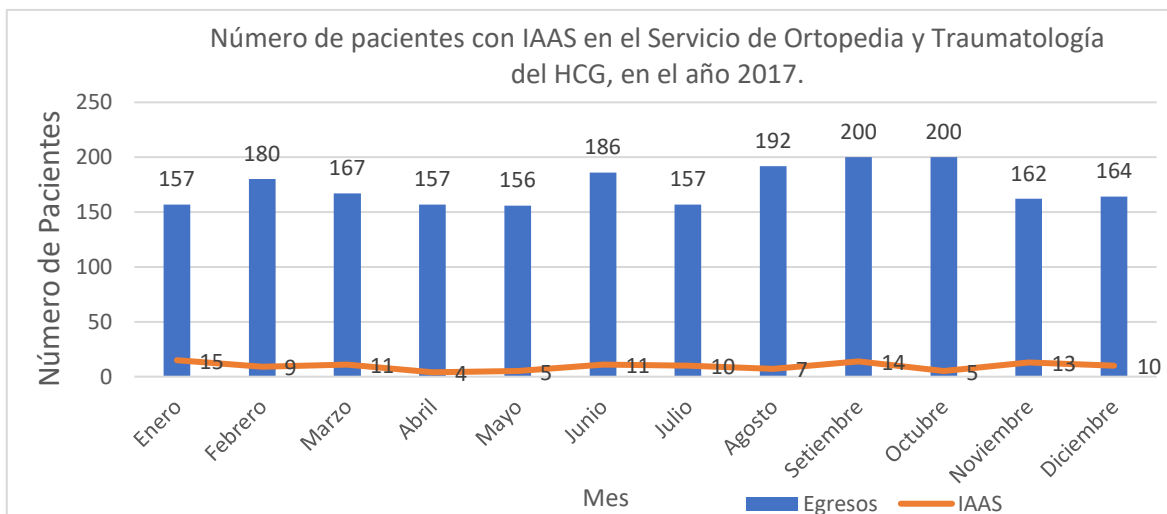


Figura 2. Número de pacientes con infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia durante el año 2017.

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

En el 2016 se contabilizó una mayor cantidad de egresos en el último trimestre del año (Octubre, Noviembre y Diciembre). Con respecto a las tasas de IAAS, se documentó una mayor tasa en los meses de julio y agosto, con tasas de 10,9 y 12,5 respectivamente, y la menor tasa contabilizada en el mes de febrero, con un resultado de 3,0. El panorama de pacientes afectados por IAAS durante el año 2017 se muestra en la Figura 2.

En el 2017 se contabilizó un mayor número de egresos mensual y total, con un mayor número de egresos en los meses de agosto, setiembre y octubre, y una

mayor tasa de IAAS en los meses de enero y noviembre, con una tasa de 9,6 y 8,0 respectivamente, y la menor tasa contabilizada en el mes de octubre, con un resultado de 2,5.

En el Cuadro 3, se presenta la tasa de defunciones por IAAS en los salones de cirugía del HCG en el año 2017, la cual no es única de nuestro servicio, documentando un total de 69 defunciones y un total de 351 IAAS, una tasa de mortalidad de 19.7 por cada 1000 IAAS.

Cuadro 3. Defunciones por infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en los salones de cirugía del Hospital Calderón Guardia durante el año 2017.

Defunciones asociadas a IAAS	Total de IAAS	Tasa de Mortalidad x 1000 IAAS
69	351	19,7

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

En el Cuadro 4 se realiza un extracto del informe del Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias del HCG de la CCSS, en el cual se detallan los casos de IAAS de acuerdo al sitio anatómico de infección.

Cuadro 4. Número de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Calderón Guardia, según el sitio anatómico, durante los años 2016 y 2017.

AÑO	MES	SQ	TI	VRI	SANG BACT	TU	PYM	SNC	HU	TOTAL
2016	Enero	2	2	1	2	1	1	0	0	9
	Febrero	3	1	0	0	0	0	0	0	4
	Marzo	5	0	1	0	0	0	0	0	6
	Abril	5	0	1	1	0	1	0	0	8
	Mayo	4	0	0	1	0	2	0	0	7
	Junio	4	1	1	0	1	0	0	0	7
	Julio	7	4	1	0	1	0	0	0	13
	Agosto	7	2	1	4	1	0	0	0	15
	Setiembre	4	0	3	0	0	1	0	0	8
	Octubre	1	2	1	0	0	1	0	1	6
	Noviembre	5	1	1	1	3	0	0	0	11
	Diciembre	6	0	1	0	0	0	0	0	7
	TOTAL	53	13	12	9	7	6	0	1	101
2017	Enero	5	5	2	3	0	0	0	0	15
	Febrero	4	2	0	2	1	0	0	0	9
	Marzo	7	2	1	1	0	0	0	0	11
	Abril	2	1	0	0	0	1	0	0	4
	Mayo	2	0	1	1	0	1	0	0	5
	Junio	9	0	1	0	1	0	0	0	11
	Julio	7	0	2	0	0	0	1	0	10
	Agosto	3	1	1	0	1	1	0	0	7
	Setiembre	8	2	2	1	1	0	0	0	14
	Octubre	5	0	0	0	0	0	0	0	5
	Noviembre	11	1	0	1	0	0	0	0	13
	Diciembre	9	0	0	1	0	0	0	0	10
	TOTAL	72	14	10	10	4	3	1	1	114

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

Abreviaturas: SQ: Sitio Quirúrgico; TI: Tracto Intestinal; VRI: Vía Respiratoria Inferior; SANG BACT: Sangre con Compromiso Bacteriano; TU: Tracto Urinario; PYM: Piel y Mucosas; SNC: Sistema Nervioso Central; HU: Hueso

En el año 2016, se presentó un total de 101 IAAS, de las cuales, 53 fueron ISQ, lo que representa un 52% de los casos reportados de IAAS (Figura 3). En contraste, durante el año 2017 el porcentaje de casos ISQ reportados del total de IAAS pasó al 63%.

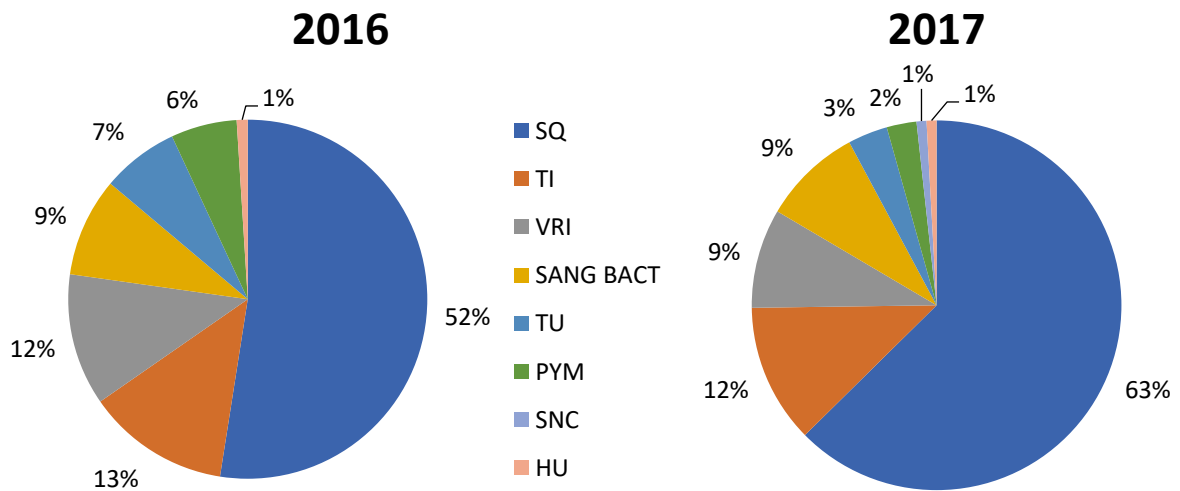


Figura 3. Porcentaje de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) según el sitio anatómico durante los años 2016 y 2017.

Al analizar por separado las ISQ con respecto a los egresos (Cuadro 5), se presentó un mayor porcentaje de casos de ISQ en los meses de julio y agosto, con un total de 7 casos y un 5,83% en ambos meses, y el menor porcentaje de casos de ISQ en Octubre, con un único caso presentado y una representación del 0,63%.

Cuadro 5. Porcentaje de ISQ en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG en el año 2016 y 2017.

AÑO	2016			2017		
	Egresos	ISQ	Porcentaje	Egresos	ISQ	Porcentaje
Enero	120	2	1,67	157	5	3,18
Febrero	134	3	2,24	180	4	2,22
Marzo	128	5	3,91	167	7	4,19
Abril	112	5	4,46	157	2	1,27
Mayo	110	4	3,64	156	2	1,28
Junio	121	4	3,31	186	9	4,84
Julio	119	7	5,88	157	7	4,46
Agosto	120	7	5,83	192	3	1,56
Setiembre	137	4	2,92	200	8	4,00
Octubre	159	1	0,63	200	5	2,50
Noviembre	162	5	3,09	162	11	6,79
Diciembre	160	6	3,75	164	9	5,49
TOTAL	1582	53	3,35	2078	72	3,46

Fuente: Comité de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, HCG, CCSS. Informe CIIH-073.05.2018.

Al analizar por separado las ISQ con respecto a los egresos (Cuadro 5), se presentó un mayor porcentaje de casos de ISQ en los meses de julio y agosto, con un total de 7 casos y un 5,83% en ambos meses, y el menor porcentaje de casos de ISQ en Octubre, con un único caso presentado y una representación del 0,63%.

En el año 2016, se presentó un total de 101 IAAS, de las cuales, 53 fueron ISQ, lo que representa un 3,35% de los casos. Al analizar por separado las ISQ con respecto a los egresos (cuadro 5), se presentó un mayor porcentaje de casos de ISQ en los meses de julio y agosto, con un total de 7 casos y un 5,83% en ambos meses, y el menor porcentaje de casos de ISQ en Octubre, con un único caso presentado y una representación del 0,63%.

En el año 2017, se presentó un total de 114 IAAS, de las cuales, 72 fueron ISQ, lo que representa un 3,46% de los casos, lo cual indica un aumento tanto en la cantidad como en el porcentaje de ISQ en este año con respecto al año anterior. Al analizar por separado las ISQ con respecto a los egresos (cuadro 5), se presentó un mayor porcentaje de casos de ISQ en los meses de noviembre, con un total de 11 casos y 6,79%, y diciembre, con un total de 9 casos y 5,49% el menor porcentaje de casos de ISQ en abril y mayo, con 2 casos presentados y una representación del 1,27% y 1,28% respectivamente. Cabe destacar que en los meses de agosto, setiembre y octubre se presentó la mayor cantidad de pacientes atendidos y egresados, sin un aumento real en la cantidad de ISQ, siendo agosto el tercer mes con la menor tasa de ISQ, con un 1,56% de las ISQ.

En resumen, en el informe CIIH-073.05.2018 (Cuadro 1), se observa un aumento no significativo en las IAAS del 2016 al 2017 (pasando de 3,35% a un 3,46%), tasas que se mantienen en el mismo rango reportado en otros centros hospitalarios a nivel mundial y en la literatura científica disponible (2-5%). Se observó una disminución en la tasa de IAAS debido a un aumento en la cantidad de egresos en estos periodos (2016 con 1582 egresos y una tasa de IAAS total de 6,4; 2017 con 2078 egresos y una tasa de IAAS total de 5,5). Con respecto al análisis de las IAAS según la causa de la misma, en el año 2016, se presentó un total de 101 IAAS, de las cuales, 53 fueron ISQ, lo que representa un 52% de los casos reportados, mientras que, en el año 2017, el porcentaje de casos ISQ reportados del total de IAAS pasó al 63%.

X. CONCLUSIONES

1. En el informe CIIH-073.05.2018, se documentó un aumento en la cantidad de pacientes atendidos y egresados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, y una disminución en la tasa de IAAS del 2016 al 2017, con un leve incremento en la tasa de ISQ en estos periodos (incremento de 3,35% a 3,46%). Debido a que este informe solo incluye los datos aportados por las boletas Y95, se presenta un subregistro de las ISQ que se presentan en el servicio, ya que solo se contabilizan los pacientes internados.
2. Al comparar las tasas de ISQ obtenidas en nuestro servicio con la literatura, se observa que, a pesar del leve incremento antes descrito, estas se mantienen en el mismo rango reportado por otros centros hospitalarios a nivel mundial y en la literatura disponible (de 2 a 5 %).
3. Entre los factores de riesgo analizados que producen un impacto importante en la prevención de las ISQ, el antibiótico profiláctico prequirúrgico es el principal, siendo de elección es una cefalosporina de primera generación, como la cefazolina, dentro de los 60 minutos de incisión y colocar una nueva dosis cuando la duración del procedimiento exceda las 2 vidas medias o si se presenta una pérdida sanguínea excesiva, mayor a 1.500 ml.
4. Entre los factores de riesgo modificables preoperatorios, la hipoalbuminemia y el cese del fumado son los únicos factores predictores significativos para una ISQ.

5. Entre los factores de riesgo no modificables preoperatorios, se recomienda mantener una normoglicemia pre y transoperatoria, y en pacientes con artritis reumatoide, se sugiere individualizar cada caso y evitar los inmunosupresores en el período perioperatorio, si es posible.
6. Entre los factores de riesgo modificables transoperatorios, se aconseja realizar una ducha con jabón o un agente antiséptico la noche anterior al procedimiento, no eliminar habitualmente el vello del sitio, la preparación intraoperatoria de la piel con un agente antiséptico con alcohol a menos que esté contraindicado. Se recomienda el lavado de manos del personal de sala de operaciones con un jabón antimicrobiano o a base de alcohol antes de ponerse guantes estériles; dispositivos de calentamiento en la sala de operaciones y durante el procedimiento quirúrgico que mantengan la temperatura corporal mayor a 35,5°C, así como mantener una adecuada oxigenación y normovolemia del paciente; e irrigar la herida quirúrgica con una solución de povidone-yodado antes de cerrar, particularmente en las heridas limpias y limpias-contaminadas, así como no dejar los drenajes en heridas quirúrgicas por más de 24 horas.
7. Entre los factores de riesgo modificables postoperatorios, se recomienda el uso de suturas revestidas con triclosán, cubrir las heridas con un apósito estándar y usar apósitos activos o antimicrobianos, y que el mismo se mantenga en su lugar durante 48 horas después de la cirugía.

XI. RECOMENDACIONES

1. Es de suma importancia y urgencia en el servicio de Ortopedia y Traumatología del HCG, realizar un estudio completo de las ISQ, que incluya todas las infecciones del sitio quirúrgico que se presentan, tanto las superficiales como las profundas, manejadas intra o extrahospitalariamente, así como el procedimiento realizado (cirugía de trauma, reconstrucción, artroscopia, cirugía de columna o reemplazo articular primario y revisión), la sala de operaciones utilizada y el horario en la cual se realizó (jornada ordinaria o extraordinaria), para poder tener datos más fidedignos para analizar y poder realizar acciones más concretas, según sea el caso.
2. Limitar el equipo quirúrgico que se encuentre en la sala de operaciones, manteniendo únicamente el material que se vaya a utilizar en el procedimiento, evitando el acumulo de equipos quirúrgicos innecesariamente en la sala.
3. Restringir en la medida de lo posible el personal que se encuentre adentro de la sala de operaciones, al mínimo necesario para poder realizar la cirugía, para así poder evitar la conglomeración de personal prescindible en la misma.
4. Para el personal de sala de operaciones, se recomienda tener todo el equipo quirúrgico necesario para la cirugía previo al ingreso del paciente en la misma, para así limitar las entradas y salidas de dicho personal repetidas e innecesarias para traer material no considerado necesario previamente, y así

evitar las contaminaciones cruzadas con el personal de otras salas contaminadas.

5. Se recomienda utilizar dentro del área de sala de operaciones, dictado quirúrgico y sala de recuperación, únicamente la ropa verde limpia asignada para estos sitios, sin ingreso de ropa no quirúrgica a las salas de operaciones, para evitar la contaminación cruzada, así como el cambio de dicha ropa verde entre los procedimientos quirúrgicos, si la misma se impregno de fluidos corporales del paciente anterior.
6. Se aconseja realizar una ducha con jabón o un agente antiséptico la noche anterior al procedimiento, y no eliminar habitualmente el vello del sitio.
7. Se aconseja priorizar la colocación del antibiótico profiláctico prequirúrgico en el momento que el paciente ingresa a la sala de operaciones, con un mínimo de 1 hora previo al procedimiento, y además previo a colocar el equipo de isquemia transoperatorio (si el procedimiento lo requiere) para una adecuada distribución del antibiótico en el sitio quirúrgico.
8. Se aconseja continuar realizando rutinariamente las medidas que ya en la actualidad se practican en nuestro hospital, como lo es la preparación intraoperatoria de la piel con un agente antiséptico; el adecuado lavado de manos del personal de sala de operaciones con un jabón antimicrobiano o a

base de alcohol antes de colocarse los guantes estériles; y los dispositivos de calentamiento del paciente.

9. Se recomienda la irrigación de la herida quirúrgica con una solución de povidone-yodado antes de cerrar la misma, principalmente en las heridas limpias y limpias-contaminadas
10. Se recomienda no mantener los drenajes en las heridas quirúrgicas por más de 24 horas postoperatorias.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Allegranzi, B. *et al.* Surgical site infections 1: New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis* 2016;16: e276–87.
2. Allegranzi, B. *et al.* Surgical site infections 2: New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis* 2016;16: e288–303.
3. Ayoup, M. *et al.* Evaluation of surgical glove integrity and factors associated with glove defect. *American Journal of Infection Control* 46 (2018) 30-33.
4. Bischoff, P. *et al.* Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2017; 17: 553–61
5. Chiang, HY. *et al.* Effectiveness of local vancomycin powder to decrease surgical site infections: a meta-analysis. *The Spine Journal* 14 (2014) 397–407
6. Childs, T. Use of Double Gloving to Reduce Surgical Personnel’s Risk of Exposure to Bloodborne Pathogens: An Integrative Review. *AORN Journal* 98;6 (2013) 585-596e6.
7. Chirca, I. Marculescu, C. Prevention of Infection in Orthopedic Prosthetic Surgery. *Infect Dis Clin N Am* 31 (2017) 253–263.
8. Diab-Elschahawi, M. *et al.* Impact of different-sized laminar air flow versus no laminar air flow on bacterial counts in the operating room during orthopedic surgery. *Am J Infect Control* 2011;39:e25-9

9. Franco, L. *et al.* Preoperative bathing of the surgical site with chlorhexidine for infection prevention: Systematic review with meta-analysis. *American Journal of Infection Control* 45 (2017) 343-349.
10. Garner, B. Anderson, D. Surgical Site Infections: An Update. *Infect Dis Clin N Am* 30 (2016) 909-929.
11. Gaston, R. Kuremsky, M. Postoperative Infections: Prevention and Management. *Hand Clin* 26 (2010) 265-280.
12. Gómez-Romero FJ, Fernández-Prada M, Navarro-Gracia JF. Prevención de la infección de sitio quirúrgico: Análisis y revisión narrativa de las guías de práctica clínica. *Cir Esp.* 2017;95:490-502.
13. Gunningberg, L. *et al.* Pre- and postoperative nutritional status and predictors for surgical-wound infections in elective orthopaedic and thoracic patients. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 3 (2008) e93-e101.
14. Hatz, D. *et al.* Approach to Decrease Infection Following Total Joint Arthroplasty. *Orthop Clin N Am* 47 (2016) 661-671.
15. Hasbum-Fernández, B. Epidemiología de la diabetes en Costa Rica. *Av Diabetol.* 2010;26:91-94.
16. Iorio, R. *et al.* Diabetes Mellitus, Hemoglobin A1C, and the Incidence of Total Joint Arthroplasty Infection. *The Journal of Arthroplasty* 27:5 (2015) 726-729e1.

17. Katarincic, J. *et al.* Local Modalities for Preventing Surgical Site Infections: An Evidence-based Review. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26:14-25
18. Moriana, M. *et al.* Validity of subjective global assessment as a screening method for hospital malnutrition. Prevalence of malnutrition in a tertiary hospital. *Endocrinol Nutr.* 2014;61(4):184-189.
19. Li, G. *et al.* Epidemiology and outcomes of surgical site infections following orthopedic surgery. *American Journal of Infection Control* 41 (2013) 1268-1271.
20. Oguz, R. *et al.* Airborne bacterial contamination during orthopedic surgery: A randomized controlled pilot trial. *Journal of Clinical Anesthesia* 38 (2017) 160-164.
21. O'Hara, L. *et al.* Update to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection (2017): A summary, review, and strategies for implementation. *American Journal of Infection Control* 46 (2018) 602-609.
22. Ponnusamy, K. Kim, T. Khanuja, H. Current Concepts Review: Perioperative Blood Transfusions in Orthopaedic Surgery. *J Bone Joint Surg Am* 96 (2014) 1836-1844.
23. Pruzansky, J. *et al.* Prevalence of Modifiable Surgical Site Infection Risk Factors in Hip and Knee Joint Arthroplasty Patients at an Urban Academic Hospital. *The Journal of Arthroplasty* 29 (2014) 272-276.

24. Soldevila, L. *et al.* Valor pronóstico de mortalidad del índice de control nutricional (CONUT) en pacientes ingresados por insuficiencia cardiaca aguda. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2016; 36(4):143-147.
25. Uc,kay, I. *et al.* Prevention of surgical site infections in orthopaedic surgery and bone trauma: state-of-the-art update. *Journal of Hospital Infection* 84 (2013) 5-12.
26. Zhang, D. *et al.* Preoperative chlorhexidine versus povidone-iodine antiseptics for preventing surgical site infection: A meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery* 44 (2017) 176-184.
27. Zhang, Y. *et al.* Diabetes mellitus is associated with increased risk of surgical site infections: A meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Infection Control* 43 (2015) 810-815.