

1

Sitio operatorio



Secretaría
SALUD
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.

Bogotá in indiferencia

Luis Eduardo Garzón
Alcalde Mayor de Bogotá, D.C.

Román Rafael Vega Romero
Secretario Distrital de Salud de Bogotá, D.C

Mario Andrés Urán Martínez
Subsecretario Distrital de Salud de Bogotá, D.C

Nancy Jeaneth Molina Achury
Directora de Salud Pública

Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C
Dirección de salud pública
Área de vigilancia en salud
Calle 13 n° 32-69, cuarto piso
Bogotá-Colombia
www.saludcapital.gov.co

Coordinación editorial
Oficina de comunicaciones en salud

Primera edición
junio de 2004

ISBN 958-

Traducción y adaptación de *Guideline
for the Prevention of Surgical Site Infections*. 1999
Última publicación Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Autorización de la traducción y adaptación
Denise M. Cardo, MD. Chief, prevention and evaluation branch.
Division of Health Care Quality Promotion, National Center for
Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Diseño, diagramación e impresión
Esfera Editores Ltda.

ÍNDICE

Presentación	7
Introducción	9

PRIMERA PARTE

INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA DEL SITIO OPERATORIO

1. Introducción	11
2. Definición de términos	12
2.1 <i>Criterios para definir ISO</i>	12
2.2 <i>Unidad quirúrgica</i>	16
2.3 <i>Sala de cirugía</i>	16
2.4 <i>Personal quirúrgico</i>	16
2.5 <i>Miembro del equipo quirúrgico</i>	17
3. Microbiología	17
4. Patogénesis	18
5. Prevención del riesgo	21
5.1 <i>Características de los pacientes</i>	23

5.2 <i>Características operatorias</i>	27
5.3 <i>Características intraoperatorias</i>	36
5.4. <i>Características quirúrgicas: comportamiento posoperatorio</i>	41
6. Vigilancia de la infección del sitio operatorio	42
6.1 <i>Estratificación del riesgo ISO</i>	42
6.2 <i>Los métodos de vigilancia de ISO</i>	45
7. Evaluación de la guía	49

SEGUNDA PARTE

RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA ISO

1. Fundamentos	50
2. Categorías	51
3. Recomendaciones	51
3.1 <i>Preoperatorias</i>	51
3.2 <i>Intraoperatorio</i>	54
3.3 <i>Posoperatorias</i>	57
3.4 <i>Vigilancia</i>	57
Bibliografía	63
Lecturas recomendadas	96

Presentación

[*Estas guías de prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias (IIH) incluyen un conjunto de ocho aspectos de interés técnico y científico y de vigilancia y seguimiento, y se editan con el fin de contribuir a mejorar la calidad de los servicios de salud de Bogotá, D. C.*

Para seleccionar las temáticas se tuvieron en cuenta el perfil de la vigilancia epidemiológica de las IIH en Bogotá, coherente con la situación actual de estas en el mundo, los informes de las unidades notificadoras del sistema de vigilancia epidemiológica de las IIH y la necesidad de contar con herramientas de consulta y de seguimiento y monitoreo de riesgos de dichas infecciones.

Seis de las guías son producto de la traducción y adaptación del inglés al español de las últimas publicaciones del Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de Atlanta (Estados Unidos)¹, entidad que respalda sus publicaciones en numerosas investigaciones efectuadas en el mundo. La traducción y adaptación fueron revisadas y aprobadas por miembros del comité de vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias de Bogotá, compuesto por representantes de sesenta instituciones de salud de los diferentes niveles de atención, públicos y privados, por expertos

1 El CDC autorizó la traducción, adaptación y distribución gratuita de las siguientes guías: lavado de manos, precauciones de aislamiento, infecciones del tracto urinario asociadas a catéter, infecciones del sitio operatorio, neumonía nosocomial y dispositivos intravasculares.

de la Asociación Colombiana de Infectología y por un asesor internacional, especialista en control de infecciones y epidemiología hospitalaria, enfermedades infecciosas y medicina interna.

Las ocho guías describen los últimos avances de investigación en el mundo en el marco de la prevención, control y vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias e incluyen listas de chequeo para el seguimiento, vigilancia y evaluación de los eventos. Todas incluyen un flujograma de implementación, que se propone a los prestadores de servicios de salud por medio de sus comités de vigilancia epidemiológica de IIIH, con el fin de que cuenten con medidas para mejorar la calidad de la salud en Bogotá, D. C.

Introducción

Esta guía para la prevención de la infección del sitio operatorio (ISO), denominada (1) antes infección de herida quirúrgica (2), fue actualizada por el CDC en 1999 y está dividida en dos partes, a saber: la primera describe la epidemiología, definiciones, microbiología, patogenia y actividades de vigilancia del sitio quirúrgico durante el preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio, correspondientes a la génesis de la ISO.

La segunda contiene las recomendaciones para la prevención de la ISO. Algunas de estas recomendaciones se basan en estudios científicos diseñados adecuadamente. Sin embargo, hay un número limitado de estudios que validan claramente los factores de riesgo y las medidas de prevención para la ISO (3). Por necesidad, los estudios disponibles se hicieron en grupos de pacientes definidos estrechamente o en clases específicas de cirugías, pero sus hallazgos son generalizados a todas las especialidades y tipos de cirugías, especialmente lo relacionado con la implementación de medidas de prevención de la ISO. Finalmente, parte del control rutinario de la infección no puede ser estudiado rigurosamente por razones éticas y logísticas. Así, algunas de las recomendaciones de la segunda parte se fundamentan en una base teórica consistente y en la evidencia sugerida ante la falta de evidencia científica.

Se ha estimado que aproximadamente 75% de todas las cirugías en Estados Unidos se realizarán en forma ambulatoria (4). Independientemente del riesgo, a finales del siglo veinte su

cobertura se ampliará a cirugías de mayor complejidad quirúrgica. En el presente documento no se hace distinción entre la cirugía ambulatoria y la que requiere hospitalización.

La guía se dirige a médicos cirujanos, anestesiólogos, personal de enfermería que atiende pacientes en el preoperatorio, transoperatorio y posoperatorio, comités de infecciones intrahospitalarias y demás personal responsable del control de calidad en la atención a los pacientes quirúrgicos.

En la guía no se incluyen actividades específicas de vigilancia y control de la ISO para pacientes quemados, transplantados, con traumas severos o pediátricos, como tampoco los mecanismos de transmisión de patógenos del personal de salud al paciente. En un estudio multicéntrico de pacientes quirúrgicos pediátricos (5) se demostró que las recomendaciones para la prevención de la ISO en adultos están indicadas en el control de esta del paciente pediátrico. De igual forma, las recomendaciones que contiene esta guía pueden utilizarse en procedimientos invasivos de radiología, como por ejemplo la cateterización cardiaca o procedimientos endoscópicos, para reducir las infecciones intrahospitalarias (IIH) (6-11).

Se recomiendan agentes antisépticos específicos para la preparación de la piel en el periodo preoperatorio o para el lavado de manos; sin embargo, los hospitales deben escoger los productos recomendados para estas actividades, que cumplan con los requerimientos técnicos que aseguren la asepsia y antisepsia de la piel (12).

PRIMERA PARTE

INFECCIÓN INTRAHOSPITALARIA DEL SITIO OPERATORIO

1. Introducción

Antes de la segunda mitad del siglo diecinueve, los pacientes quirúrgicos desarrollaban comúnmente fiebre en el posoperatorio y secreción purulenta en la incisión, generando alta mortalidad. Sólo en 1860, después que Joseph Lister introdujera los principios de la antisepsia, esta morbilidad posoperatoria se disminuyó sustancialmente. Los trabajos de Lister cambiaron radicalmente el concepto de la cirugía como una actividad asociada con la infección y la muerte, a una disciplina que podría eliminar el sufrimiento y prolongar la vida.

En la actualidad, en Estados Unidos se calcula que se realizan 27 millones de procedimientos quirúrgicos cada año. El CDC (13) por medio del National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS), establecido en 1970, que controla las tendencias en infecciones intrahospitalarias en hospitales de cuidado crítico de ese país, basado en informes del sistema NNIS, informa que la ISO ocupa el tercer lugar de infección intrahospitalaria, con tasas entre 14% y 16% (14). De 1986 a 1996, los hospitales que vigilan las IIH notificaron 15.523 asociadas a ISO, en 593.344 cirugías (CDC, datos no publicados).

Entre pacientes quirúrgicos, la ISO fue la IIH más común, con 38% de participación. En esta, las dos terceras partes co-

respondieron a la incisión, y una tercera parte a órgano o espacio. El 77% de la mortalidad de pacientes quirúrgicos se asoció a la ISO, de los cuales 93% presentaba infecciones graves localizadas en órganos o espacios manipulados durante las cirugías.

En 1980, Cruse estimó que la ISO por paciente aumentó la estancia hospitalaria en aproximadamente diez días con un costo adicional de \$2.000 dólares (15-16). En 1992 otro estudio demostró que cada ISO adicionó 7,3 días de estancia hospitalaria, generando un costo extra de \$3.152 dólares (17). Otros estudios corroboran que la estancia prolongada y el costo adicional se asocian con la ISO (18-19) siendo más costosas y con mayor estancia hospitalaria las que comprometen órganos o espacios (20-21).

A pesar de los avances en las prácticas de control de infección como la circulación adecuada de aire en las salas de cirugía, métodos de esterilización, uso de barreras, técnica quirúrgica y disponibilidad de profilaxis antibiótica, la ISO continúa siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad asociada. Esto puede ser explicado parcialmente por la aparición de microorganismos resistentes a antibióticos y el aumento de pacientes quirúrgicos de edad avanzada o que sufren una gran variedad de patologías crónicas debilitantes que causan inmunosupresión, incluyendo los pacientes trasplantados con injertos o prótesis. Para reducir el riesgo de ISO debe aplicarse un enfoque sistemático pero práctico, con el conocimiento de que este riesgo es influenciado por las características del paciente, de la cirugía, del personal y del hospital.

2. Definición de términos

2.1 Criterios para definir ISO

Incluyen el juicio clínico y los hallazgos del laboratorio. Por esta razón es importante que las definiciones utilizadas en vigilancia de la ISO sean consecuentes y estandarizadas; de otro modo, las tasas de ISO se calcularán y notificarán en forma inexacta. El CDC por conducto del NNIS ha desarrollado los criterios estandarizados para la vigilancia de la infección del sitio operatorio (véase la tabla 1) (22).

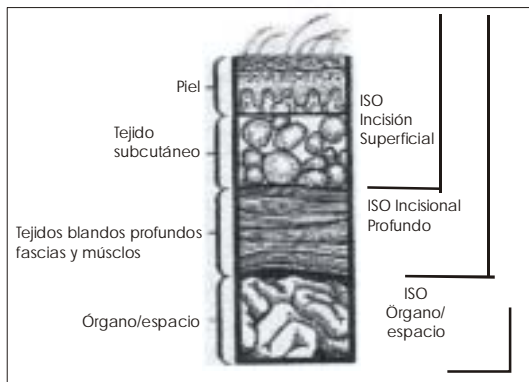
La ISO se clasifica en (véase la figura 1):

- ◆ Incisional, que se divide en dos:
 - ❖ Incisional superficial. Si compromete piel y tejido subcutáneo.
 - ❖ Incisional profunda. Si compromete fascia o músculo.
- ◆ De órgano/espacio. Si compromete cualquier parte de la anatomía o de la cavidad que haya sido manipulada durante la cirugía (véase la figura 1).

En la tabla 2 se lista la clasificación de ISO de órgano/espacio. Por ejemplo, en un paciente sometido a una apendicetomía, que posteriormente desarrolló un absceso intraabdominal sin presencia de secreción por la incisión, la infección se notificaría como ISO de órgano/espacio intraabdominal.

La falta del uso de criterios objetivos para definir ISO demostró afectar las tasas informadas (23-24). Las definiciones de ISO del CDC por medio del NNIS han sido aplicadas constantemente por el personal médico-quirúrgico en la vigilancia de dicho evento y representan un modelo estandarizado de notificación nacional en Estados Unidos (véase la tabla 2).

Figura 1. Corte de la pared abdominal mostrando la clasificación de infecciones del sitio operatorio (ISO) de acuerdo con el CDC



Fuente: tomado y modificado de Horan TC, Gaynes RP et al. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606-8.

Tabla 1. Criterios para definir la infección del sitio operatorio

INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO SUPERFICIAL
<p>Ocurre dentro de los 30 días siguientes a la cirugía. La infección implica sólo piel o tejido subcutáneo y por lo menos uno de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secreción purulenta de la incisión, con o sin confirmación del laboratorio. 2. Identificación de microorganismos aislados en un cultivo obtenido asépticamente del líquido o tejido de la incisión superficial. 3. Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor o hipersensibilidad, edema local, eritema o calor y que la incisión superficial esté deliberadamente abierta por el cirujano. 4. Diagnóstico de ISO superficial realizado por el cirujano o médico tratante. <p><i>Nota:</i> al informar tenga cuidado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ La infección de un punto: secreción confinada a uno de los puntos de penetración de la sutura con mínima inflamación. ♦ Una herida por arma cortopunzante infectada: infórmula como infección de piel o tejidos blandos dependiendo de su profundidad. ♦ No informe infección de circuncisión como ISO, ya que esta no es un procedimiento quirúrgico. Infórmula como infección de tejidos blandos. ♦ Informe la infección de episiotomía como infección del tracto genital. La episiotomía no es una cirugía. ♦ No informe como ISO superficial la infección de quemaduras.
INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO PROFUNDO
<p>Debe ocurrir dentro de los treinta días posoperatorio si no se ha dejado un implante o dentro de un año si se ha dejado un implante, aparentemente la infección se relaciona con el procedimiento quirúrgico, involucra los tejidos blandos profundos –fascia o planos musculares– de la incisión y el paciente presenta al menos uno de los siguientes hallazgos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Secreción purulenta profunda de la incisión que no compromete órgano/espacio en el sitio quirúrgico.

2. Dehiscencia espontánea de la incisión profunda o abierta deliberadamente por el cirujano cuando el paciente presenta algunos de los siguientes signos o síntomas:
 - ♦ Fiebre $\geq 38^{\circ}\text{C}$.
 - ♦ Dolor localizado, hipersensibilidad, a menos que el cultivo de la herida sea negativo.
3. Un absceso u otra evidencia de infección que involucra la incisión profunda, detectado por examen directo durante la revisión quirúrgica, histología o radiología.
4. Diagnóstico de ISO profunda realizada por el cirujano o por el médico tratante.

Nota: clasifique la ISO que involucra la incisión superficial y la profunda como ISO profunda.

INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO ÓRGANO O ESPACIO

Ocurre en los siguientes 30 días posoperatorios si no se ha dejado un implante o dentro de un año si se ha dejado un implante y aparentemente la infección se relaciona con el procedimiento quirúrgico. La infección involucra cualquier parte del cuerpo excluyendo la piel, fascia y capas musculares abiertas o manipuladas durante el procedimiento quirúrgico y el paciente presenta al menos uno de los siguientes hallazgos:

1. Secreción purulenta por un dren colocado en la herida quirúrgica en la cavidad u órgano.
2. Microorganismo aislado de cultivo de líquido o tejido del órgano o cavidad obtenidos asépticamente.
3. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección de órgano/espacio por medio de visualización directa al reoperar o por examen histopatológico o radiológico.
4. Diagnóstico de ISO órgano/espacio por el cirujano o médico tratante.

Nota: al informar tenga cuidado en:

- ♦ Una infección de órgano/espacio que drena por la incisión quirúrgica. Generalmente no requiere reintervención y se considera complicación de la incisión, así que se reporta como ISO profunda.
- ♦ El cultivo de una muestra tomada del órgano o espacio debe informarse como cultivo de secreción profunda.

Tabla 2. Clasificación específica de ISO órgano/espacio

- Absceso arterial o venoso
- Mastitis
- Endocarditis
- Endometritis
- Oído, mastoides
- Ojo
- Tracto gastrointestinal
- Mediastinitis
- Absceso intracerebral
- Meningitis, ventriculitis
- Miocarditis, pericarditis
- Cavidad oral: boca, lengua, encía
- Osteomielitis
- Infecciones del tracto respiratorio bajo (empiema)
- Sinusitis
- Infecciones del tracto respiratorio superior

2.2 Unidad quirúrgica

Es un área físicamente separada que comprende las salas de cirugía, los pasillos que las interconectan y las áreas adicionales de trabajo como, por ejemplo, los espacios para el lavado de manos, los espacios para la limpieza y preparación de equipos. No hay diferencia entre los requisitos establecidos para las unidades quirúrgicas de pacientes que requieren ser hospitalizados y las de pacientes manejados ambulatoriamente.

2.3 Sala de cirugía

Es una sala donde se realizan las cirugías o procedimientos quirúrgicos.

2.4 Personal quirúrgico

Cualquier trabajador de la salud que proporciona el cuidado a los pacientes durante el periodo preoperatorio, intraoperatorio o posoperatorio.

2.5 Miembro del equipo quirúrgico

Cualquier trabajador de la salud que se encuentra en la sala de cirugía y desempeña un papel en el cuidado quirúrgico. Los miembros del equipo quirúrgico no pueden tener contacto directo con el campo operatorio estéril o con instrumentos estériles sin haber realizado el lavado de manos quirúrgico en el preoperatorio.

3. Microbiología

Según datos del estudio del NNIS, la distribución de patógenos aislados de ISO no ha cambiado notablemente durante la última década; el *Staphylococcus aureus* (26-27), *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Enterococcus spp.* y *E. coli* son los microorganismos aislados con mayor frecuencia. El incremento en la proporción de ISO ha sido causado por la presencia de microorganismos resistentes a los antibióticos, tales como *S. aureus* resistente a la meticilina (MRSA) (28-29) o *Candida albicans* (30). Entre 1991 y 1995, la incidencia de ISO causada por gérmenes micóticos en pacientes hospitalizados aumentó de 0,1 a 0,3 por 1.000 egresos hospitalarios (30). El incremento de ISO por microorganismos resistentes y *Candida spp.* puede reflejar el aumento de pacientes enfermos severamente e inmunocomprometidos y el impacto del uso de antimicrobianos de amplio espectro.

También se han descrito brotes de ISO causados por microorganismos poco frecuentes como *R. orizae*, *C. perfringens*, *R. bronchialis*, *N. farcínica*, *Legionella pneumophila*, *L. dumoffii* y *Pseudomonas multivorans*. Estos brotes por microorganismos inusuales se han asociado a personal del equipo quirúrgico colonizado (31), vendas elásticas (32), llaves del lavamanos (33-34-35) o soluciones desinfectantes contaminadas (36). Cuando se identifica un microorganismo poco frecuente en un grupo de pacientes de ISO, se requiere, necesariamente, llevar a cabo la investigación epidemiológica.

4. Patogénesis

La contaminación microbiana ocurre siempre antes de la ISO. El riesgo de la infección puede conceptualizarse de acuerdo con la siguiente relación (37-38).

$$\frac{\text{Dosis de la contaminación bacteriana X viruela}}{\text{Mecanismos de resistencia del paciente}} = \text{riesgo de ISO}$$

Cuantitativamente, se ha demostrado que si un sitio quirúrgico se contamina con $> 10^5$ microorganismos por gramo de tejido, el riesgo de ISO se aumenta notablemente (39). Sin embargo, la dosis de contaminación de microorganismos requerida para producir la infección puede ser menor cuando hay material extraño en el sitio operatorio –por ejemplo, 100 *Staphylococcus* por gramo de tejido introducidos en suturas de seda– (40-42).

Muchos microorganismos pueden contener o pueden producir toxinas y otras sustancias que aumentan su habilidad de invadir al huésped, produciendo infecciones o sobreviviendo sobre o dentro del tejido del paciente. Por ejemplo, muchas bacterias Gram-negativas producen endotoxinas que estimulan la producción de citoquinas y estas, a su vez, pueden provocar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) (43, 45). Una de las causas más comunes de falla multisistémica en la cirugía moderna es la infección intraabdominal (46-47). Algunos componentes de la superficie bacteriana, como los polisacáridos de la cápsula, inhiben la fagocitosis (48) que es la respuesta crítica y temprana de la defensa del huésped a la contaminación microbiana. Ciertas cepas de *Clostridium* y *Streptococcus* producen exotoxinas potentes que alteran la membrana o el metabolismo celular (49).

Una variedad de microorganismos, incluyendo bacterias Gram-positivas tales como *Staphylococcus coagulasa negativos* producen glicosacáridos y un componente asociado llamado “limo” (50-55), sustancia que protege la bacteria de la fagocitosis o inhibe la penetración de los antimicrobianos (56). Aunque estos y otros factores de virulencia estén bien definidos, su relación en el desarrollo de la ISO todavía no está bien determinada.

Para la mayoría de las ISO, la fuente de microorganismos patógenos es la flora endógena de la piel del paciente, las mucosas, membranas o vísceras huecas (57). Cuando se hace la incisión en la piel o mucosas, los tejidos expuestos están en riesgo de contaminación con flora endógena (58). Los microorganismos comunes son cocos Gram-positivos, generalmente aerobios –por ejemplo, *Staphylococcus*–, pero pueden incluir flora fecal –por ejemplo, anaerobios y bacterias aerobias Gram-negativas– cuando las incisiones están cerca del periné o de la ingle. En cirugías que comprometen el tracto digestivo durante la cirugía, son fuente de infección los microorganismos Gram-negativos como *E. coli*, o microorganismos Gram positivos –por ejemplo, *Enterococcus*– y algunas veces anaerobios como *Bacillus fragilis*, siendo los microorganismos típicos aislados en el sitio operatorio (véase la tabla 3).

Tabla 3. Distribución de patógenos aislados en el sitio operatorio. Sistema de vigilancia de infecciones intrahospitalarias (NNIS) de Estados Unidos, 1986-1996

MICROORGANISMO PATÓGENO	1986-1989(N= 16.727)	1990-1996(N= 17.671)
<i>Staphylococcus aureus</i>	17	20
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	12	14
<i>Enterococcus sp</i>	13	12
<i>E. coli</i>	10	8
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	8	8
<i>Enterobacter sp</i>	8	7
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3	3
Otros <i>Streptococcus spp</i>	3	3
<i>Candida albicans</i>	2	3
<i>Streptococcus</i> del grupo D	0	2
Otros Gram-positivos aeróbicos	0	2
<i>Bacteroides fragilis</i>	0	2

*Patógenos que representan menos de 2% de aislado se excluyeron.

En la tabla 4 se presenta un listado de microorganismos patógenos causales de ISO, de acuerdo con el tipo de cirugía y las referencias bibliográficas correspondientes.

Tabla 4. Relación del tipo de cirugía, microorganismos causales de ISO y referencias bibliográficas para el uso de profilaxis antimicrobiana

CIRUGÍAS	MICROORGANISMOS	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
♦ Colocación de injertos, prótesis o implantes	Staphylococcus aureus; Staphylococcus coagulasa-negativos	269, 282-284, 290
♦ Cirugías cardíacas	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos	251-253, 462, 463
♦ Neurocirugía 465	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos	241, 249, 258, 259 261, 464,
♦ Cardio - pulmonares	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos	242, 248
♦ Oftalmología	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos; bacilos Gram-negativos	466
♦ Ortopedia	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos y bacilos Gram-negativos	60, 243-246, 254, 255, 467-473
♦ Cirugía torácica	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos, S. pneumoniae, bacilos Gram-negativos	240, 247, 474, 475
♦ Vascular	S. aureus y otros Staphylococcus coagulasa-negativos	250,463,476,477
♦ Apendicetomía	Bacilos Gram-negativos; anaerobios	263, 452, 478
♦ Tracto biliar	Bacilos Gram-negativos; anaerobios	260, 262, 479-484
♦ Colorectal	Bacilos Gram-negativos; anaerobios	200, 239, 256, 287-289, 485-490
♦ Gastrointestinal	Bacilos Gram-negativos; Streptococcus; anaerobios orofaríngeos	256, 257, 491-493
♦ Cabeza y cuello	S. aureus; Streptococcus; anaerobios orofaríngeos	494-497
♦ Ginecoobstétrica	Bacilos Gram-negativos, enterococos, Streptococcus del grupo B, anaerobios	270-280, 435
♦ Urológica	Bacilos Gram-negativos	267

La fuente de microorganismos patógenos que causan la ISO puede deberse a un foco lejano de éste (59-68), especialmente en pacientes que tienen una prótesis u otro injerto colocado durante la cirugía. Tales dispositivos proporcionan un medio adecuado para la fijación de las fuentes de microorganismos patógenos exógenos (50, 69-73); la ISO puede ser causada por el personal –especialmente miembros del equipo quirúrgico– (74-78), el ambiente de la sala de cirugía –inclusive la circulación del aire–, todo equipo, instrumental y material llevado al campo estéril durante una cirugía –como se refiere en la sección de “Los procedimientos intraoperatorios”–. La flora exógena es principalmente aerobia, los microorganismos, en especial los Gram-positivos –por ejemplo, *Staphylococcus* y *Streptococcus*–. Los hongos de la flora endógena y sus fuentes exógenas rara vez causan ISO y su patogenia no está claramente entendida (79).

5. Prevención del riesgo

El término *factor de riesgo* tiene un significado particular en epidemiología, en el contexto de la fisiopatología de la ISO y de su prevención; se refiere estrictamente a una variable que tiene una asociación significativa e independiente con el desarrollo de la ISO después de una cirugía específica. Los factores de riesgo son identificados por análisis multivariados en estudios epidemiológicos. Desafortunadamente, a menudo la determinación del factor del riesgo se utiliza ampliamente en la literatura quirúrgica para incluir las características de pacientes o procedimientos quirúrgicos que, aunque asociados con el desarrollo de ISO en el análisis de estudios univariados, no son necesariamente predictores independientes (80). En las secciones que siguen se citan los factores de riesgo identificados en estudios univariados y multivariados.

En la tabla 5 se relacionan los factores de riesgo quirúrgico que pueden influir en la ISO. Las características de estos factores son útiles en dos maneras:

1. Permiten estratificar las cirugías, haciendo más comprensibles los datos de la vigilancia.

2. El conocimiento de factores de riesgo de las cirugías puede orientar las medidas preventivas. Por ejemplo, si se sabe que un paciente tiene una infección remota del sitio, el equipo quirúrgico puede reducir el riesgo de ISO planificando la cirugía hasta que la infección se haya resuelto.

Tabla 5. Factores de riesgo que influyen en la ISO

<i>PACIENTE</i>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Edad. ◆ Estado nutricional. ◆ Obesidad. ◆ Diabetes. ◆ Fumar. ◆ Respuesta inmune alterada. ◆ Colonización con microorganismos. ◆ Tiempo de estancia preoperatoria.
<i>CIRUGÍA</i>
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Duración del lavado quirúrgico. ◆ Antisepsia de piel. ◆ Rasurado preoperatorio. ◆ Preparación prequirúrgica de la piel. ◆ Duración del procedimiento quirúrgico. ◆ Profilaxis antibiótica. ◆ Ventilación de la sala de cirugía. ◆ Esterilización inadecuada de instrumentos. ◆ Presencia de material contaminante en el sitio quirúrgico. ◆ Drenajes quirúrgicos. ◆ Técnica quirúrgica: <ul style="list-style-type: none"> ◇ Falta de hemostasis. ◇ Tipo de cierre de herida quirúrgica. ◇ Trauma del tejido.

Fuente: adaptado de referencias 25 y 37.

Una medida de prevención de ISO puede definirse como una acción o conjunto de acciones realizadas intencionalmente para reducir el riesgo de la ISO. Tales técnicas se encaminan a disminuir las oportunidades para la contaminación microbiana de los tejidos del paciente y de los instrumentos quirúrgicos estériles; otras medidas importantes son la profilaxis antibiótica y la disminución del trauma innecesario de los tejidos durante la disección. La aplicación óptima de medidas de prevención de ISO requiere que se consideren cuidadosamente la variedad de características del paciente y del tipo de cirugía.

5.1 Características de los pacientes

En ciertas clases de cirugías, las características de los pacientes están asociadas, posiblemente, con el aumento del riesgo de ISO; incluyen los sitios de infección o colonización remota (59-68), diabetes (81-83, 84-87), fumar (85, 88-92), uso de esteroides sistémicos (84, 87, 93), la obesidad (> 20% del peso ideal del cuerpo) (85-87, 94, 97), edad extrema (92, 98-102), desnutrición (85, 94, 98, 103-105) y transfusión de productos sanguíneos en el perioperatorio (106-109).

5.1.1 Diabetes

La contribución de la diabetes al riesgo de ISO es polémica (84-86, 98, 110), porque la contribución independiente de la diabetes al riesgo de ISO no se ha valorado típicamente después de controlar factores de confusión de riesgo potencial. En un estudio preliminar de pacientes con injerto de arteria coronaria se encontró una relación significativa entre niveles crecientes de HgA1c y tasas de ISO (111).

Los niveles aumentados de glucosa (> 200 mg/dL) en el periodo posoperatorio inmediato (\leq 48 horas) se asociaron con el incremento del riesgo de ISO. 112, 113. Es necesario realizar más estudios para evaluar la eficacia del control de glicemia en el perioperatorio como una medida de prevención.

5.1.2 Nicotina

El uso de la nicotina retarda el cierre primario de la herida y puede aumentar el riesgo de ISO (85). En un gran estudio prospectivo, fumar demostró ser un factor de riesgo independiente para la ISO, como mediastinitis, después de cirugías cardíacas (85). Otros estudios han corroborado que fumar cigarrillo es un factor de riesgo de ISO (88-92). Sin embargo, la limitación de estos estudios se presentó en que no siempre se definieron términos como *fumadores activos* y *fumar cigarrillos actualmente*. Para determinar apropiadamente la contribución del uso de tabaco al riesgo de ISO deben estandarizarse y adoptarse definiciones de la historia del fumador y usarse en estudios diseñados para controlar variables de confusión.

5.1.3 Uso de esteroides

Los pacientes que se encuentran recibiendo esteroides u otro medicamento inmunosupresor durante el preoperatorio pueden estar predispuestos a desarrollar ISO (84, 87), pero los datos que sustentan esta relación son contradictorios. En un estudio, pacientes con enfermedad de Crohn con uso prolongado de esteroides, desarrollaron significativamente más ISO (12%) que aquellos sin uso de esteroides en el preoperatorio (6,7%) (93). En contraste, otras investigaciones no han encontrado una relación entre el uso de esteroide y el riesgo de ISO (98, 114, 115).

5.1.4 Desnutrición

Para algunos tipos de cirugías, la desnutrición proteico-calórica severa se asocia con infecciones posoperatorias nosocomiales, deterioro en la dinámica de la curación de la herida o muerte (116-124). La Academia Nacional de Ciencias e Investigación y el Consejo de Investigación Nacional (NAS/NRC) (94), el estudio sobre la eficacia del control de la infección (SENIC) (125) y el sistema de estratificación de la ISO del NNIS (126) no incorporan explícitamente el estado nutricional como una variable predictora de riesgo, aunque pueda estar contemplada indirectamente en

las dos últimas. En 1987, en un estudio de 404 cirugías, Christou y colaboradores generales dedujeron un índice de la probabilidad de ISO con variables como la edad del paciente, la duración de la cirugía, el nivel de albúmina en suero, aumento en la hipersensibilidad, y los niveles de contaminación de la herida (117). Aunque este índice predictor del riesgo ISO fue satisfactorio para los 404 pacientes y constituyó un avance significativo en la estratificación de riesgo de ISO, no se utiliza ampliamente en el análisis de datos de vigilancia de ISO o en investigación de la infección quirúrgica o epidemiología analítica. Los argumentos teóricos se basan en la creencia de que la desnutrición severa en el preoperatorio debe aumentar el riesgo de ISO. Sin embargo, es difícil demostrar consistentemente una asociación epidemiológica entre ISO incisional y la desnutrición para todo tipo de cirugía (118-120, 124, 127-131). En un estudio de regresión logística multivariada se demostró que la desnutrición proteico-calórica no es un predictor independiente de mediastinitis en cirugías de puente coronario (85,132).

En la era moderna, la nutrición parenteral total y la alimentación enteral son aceptadas por cirujanos y por especialistas del cuidado crítico (118, 133-137). Sin embargo, los beneficios de suplencia nutricional para pacientes desnutridos en la reducción del riesgo de ISO no han sido probados. En dos ensayos clínicos aleatorizados, de terapia nutricional en el preoperatorio, no se encontró reducción del riesgo de ISO (138-141). En un estudio reciente de pacientes con cáncer y pancreatometomía de alto riesgo, la administración de nutrición parenteral durante el preoperatorio no tuvo efectos benéficos sobre el riesgo de ISO (142). En un ensayo aleatorizado que incluyó a 395 pacientes de cirugía torácica y general desnutridos en el preoperatorio se compararon los resultados de pacientes que recibieron un régimen de nutrición parenteral de 7 a 15 días y un régimen regular de dieta durante el preoperatorio. Todos los pacientes fueron seguidos durante los 90 días de posoperatorio y no se identificó el beneficio de la administración de la nutrición parenteral en la incidencia de ISO incisional ni de órgano/espacio (143).

La administración de la nutrición parenteral o nutrición enteral total pueden indicarse en varias circunstancias, pero este

soporte no puede verse estrechamente como una medida de prevención para disminuir el riesgo de ISO incisional o de órgano/espacio. Cuando es necesaria una cirugía mayor electiva en un paciente severamente desnutrido, los cirujanos experimentados a menudo utilizan el soporte nutricional en el preoperatorio y posoperatorio, considerando la mayor morbilidad asociada con numerosas complicaciones potenciales, en las cuales una es la ISO (118, 124, 130, 133, 137, 138, 144-149). Además, el soporte nutricional es importante en pacientes con cirugía oncológica (135, 136) después de muchas cirugías en pacientes con traumas mayores (134) o en pacientes que sufren una variedad de complicaciones quirúrgicas catastróficas que les impiden comer o que provoquen un estado de hipermetabolismo. Los ensayos clínicos aleatorizados son necesarios para determinar si el soporte nutricional modifica el riesgo de ISO en pacientes sometidos a diversas cirugías.

5.1.5 Estancia hospitalaria prolongada en el preoperatorio

Frecuentemente la estancia prolongada durante el preoperatorio es sugerida como una característica del paciente asociada con el riesgo aumentado de ISO. Sin embargo, la estancia hospitalaria preoperatoria puede obedecer al manejo de una enfermedad severa o a condiciones clínicas del paciente que requieren una terapia previa a la cirugía (16, 26, 65, 85, 94, 100, 150, 151).

5.1.6 Colonización de la nariz de los pacientes con *S. aureus* en el preoperatorio

Staphylococcus aureus es un microorganismo frecuentemente aislado en ISO. Este patógeno se lleva en la nariz de personas sanas entre 20% a 30% (81). Desde hace años se conoce que el desarrollo de ISO causada por *S. aureus* está asociada al estado de portador con dicho microorganismo en la nariz en el preoperatorio (81). Un análisis multivariado reciente demostró que este medio era el factor de riesgo más poderoso independiente para ISO poscirugías cardíacas (82).

La mupirocina es un ungüento tópico, efectivo, que se utiliza en los trabajadores de la salud en los que su nariz ha sido

colonizada por *S. aureus*. Un informe reciente de Kluytmans y colaboradores sugirió que el riesgo de ISO se redujo en pacientes que tuvieron cirugías cardíacas cuando se les aplicó mupirocina en su nariz en el preoperatorio asumiendo que estaban colonizados (152). El efecto de la mupirocina en reducirle riesgo de ISO está aún por determinar.

5.1.7 Transfusión de sangre en el perioperatorio

Se ha informado que la transfusión de componentes sanguíneos con leucocitos perioperatoriamente es un aparente factor de riesgo agregado para el desarrollo de infecciones bacterianas posoperatorias, incluyendo ISO. En tres de cinco estudios aleatorizados con pacientes sometidos a resección de colon secundario a cáncer se encontró que quienes habían recibido transfusiones sanguíneas duplicaron la tasa de ISO (107-109); sin embargo, con base en una reconsideración epidemiológica se encontró que había por lo menos doce variables confusoras que podrían haber influido en la asociación establecida y cualquier efecto de la transfusión en el riesgo de ISO puede ser pequeño o inexistente (106). A causa de problemas metodológicos, inclusive el tiempo de transfusión y el uso de definiciones no estandarizada de ISO, la interpretación de los datos disponibles es limitada. Para la resolución de la controversia se requerirá, probablemente, un metaanálisis de ensayos publicados (154). Actualmente no existe una base científica para suspender la transfusión de productos sanguíneos necesarios en pacientes quirúrgicos como medida para reducir el riesgo de ISO, ya sea incisional o de órgano/espacio.

5.2 Características operatorias

5.2.1 Baño antiséptico en el preoperatorio

Un baño antiséptico en el preoperatorio disminuye el conteo de colonias microbianas en la piel. En un estudio de más de 700 pacientes que recibieron preoperatoriamente dos lavados con clorhexidina, el conteo de colonias bacterianas se redujo nueve veces ($2,8 \times 10^2$ a $0,3$), mientras que cuando se utilizó yodopovidona

o jabón medicado el recuento de colonias se redujo 1,3 y 1,9 veces, respectivamente (155). Otros estudios corroboran estos hallazgos (156, 157). Los productos con gluconato de clorhexidina requieren varias aplicaciones para alcanzar el máximo beneficio antibacterial (158). Aunque el baño preoperatorio reduce las colonias de microorganismos en la piel, no se ha demostrado que reduzca las tasas de ISO (159, 165).

5.2.2 Rasurado en el preoperatorio

El rasurar el sitio quirúrgico la noche anterior a la cirugía se asocia con un riesgo más alto para ISO, que cuando se utilizan agentes depilatorios o cuando no se remueve el vello (16, 100, 166, 169). En un estudio, la tasa de ISO fue de 5,6% cuando el vello se removió con máquina de afeitar, mientras que fue de 0,6% cuando se utilizaron agentes depilatorios o no se rasuró (166). El riesgo de ISO se ha asociado con el uso de máquina de afeitar, por los cortes microscópicos en la piel, que luego sirven como foco de multiplicación de bacterias. Al comparar el rasurado inmediato con el realizado 24 horas antes del procedimiento quirúrgico se encontró una disminución de la ISO (3,1% contra 7,1%); si la rasurada fue más de 24 horas previas a la cirugía la tasa de ISO aumentó a 20% (166). Cortar el vello con una máquina de peluquería inmediatamente antes de la cirugía se asoció con un riesgo más bajo de ISO que al rasurar o cortarlo la noche anterior de la cirugía (1,8% frente a 4%, respectivamente) (170-173). Aunque el uso de agentes depilatorios se asocia con un riesgo de ISO más bajo, algunas veces produce reacciones de hipersensibilidad (166). Otros estudios mostraron que la sugereencia es no remover el vello (100, 174-175).

5.2.3 Preparación de la piel antes de la cirugía

Varios agentes antisépticos están disponibles para la preparación preoperatoria de la piel (véase la tabla 6). Los yodóforos –por ejemplo, yodopovidona–, productos con alcohol y gluconato de clorhexidina, son los agentes utilizados con mayor frecuencia.

Tabla 6. Mecanismo y espectro de la actividad de agentes antisépticos comúnmente utilizados para la preparación preoperatoria de la piel y lavado de manos

AGENTE	MECANISMO DE ACCIÓN	BACTERIA GRAM +	BACTERIA GRAM -	Mtb	HONGOS	VIRUS	ACCIÓN	ACTIVIDAD RESIDUAL	TOXICIDAD	USO
Alcohol	Desnaturaliza proteínas	E	E	B	B	B	Rápida acción	Ninguna	Volátil	LM Y SO
Clorhexidina	Interrumpe la membrana celular	E	B	P	A	B	Intermedia	E	Ototoxicidad, dermatitis	LM Y SO
Yodóforos	Oxidación/sustitución yodo libre	E	B	B	B	B	Intermedia	M	Absorción de la piel con posible toxicidad y riesgo de irritación.	LM Y SO
PCMX	Destruye la pared celular	B	A	A	A	A	Intermedia	B	Necesitan más datos	LM
Triclosán	Destruye la pared celular	B	B	B	P	D	Intermedia	E	Necesitan más datos	LM

Abreviaturas:

- E: excelente
- A: aceptable
- D: desconocido
- LM: lavado de manos
- Mtb: Mycobacterium tuberculosiso.
- B: bueno
- P: pobre
- M: mínimo.
- SO: sitio operatorio.

Fuente: Tomado de Larson E. (176).

Ningún estudio ha valorado adecuadamente los efectos comparativos de estos antisépticos utilizados en la preparación de la piel con respecto al riesgo de ISO.

La administración de drogas y alimentos de los Estados Unidos (FDA) define al alcohol como producto que contiene uno de los siguientes principios activos: alcohol etílico (60% a 95% en volumen en una solución acuosa) o alcohol isopropílico (50% a 91,3% en volumen en una solución acuosa) (12). El alcohol está disponible fácilmente, es económico y es el antiséptico más efectivo de acción rápida sobre la piel (176). El alcohol en concentración de 70% a 90% tiene actividad germicida contra bacterias, hongos, virus, pero no contra esporas (176,177). Una desventaja potencial en el uso de alcohol es la característica inflamable de la molécula (176,178).

La clorhexidina y los yodóforos tienen amplio espectro bactericida (177, 179, 181). En algunos estudios comparativos entre los dos antisépticos al ser usados para lavado de manos, la mayor reducción bacteriana y efecto residual se alcanzaron con clorhexidina después de una sola aplicación (182, 184). Además, la clorhexidina no es inactivada por la sangre o por proteínas del suero (176, 179, 185, 186), los yodóforos pueden ser inactivados por la sangre o proteínas del suero, pero ejercen un efecto bacteriostático mientras están presentes en la piel (178, 179).

Antes de la preparación de la piel esta debe estar libre de suciedad (187). El antiséptico debe ser aplicado en círculos concéntricos, comenzando en el área de la incisión; el área de preparación debe ser bastante grande, ya que puede ser necesario extenderla o crear nuevas incisiones (1, 177, 187). La aplicación del antiséptico puede ser modificada, dependiendo de la condición de la piel del paciente –por ejemplo, en quemaduras–, o de la localización del sitio de la incisión –por ejemplo, en la cara–. Las modificaciones a esta técnica, incluyendo el uso de gasas impregnadas con antisépticos, no han mostrado ninguna ventaja.

5.2.4 Asepsia preoperatoria del equipo quirúrgico

Los miembros del equipo quirúrgico que tiene contacto directo con el campo operatorio estéril, instrumentos estériles o elementos utilizados, deben realizar el lavado de manos quirúrgico inmediatamente antes de colocarse batas y guantes estériles. Idealmente deben usarse antisépticos de amplio espectro, de acción rápida y con buen efecto residual (1, 192, 193). Los agentes antisépticos comercialmente disponibles en Estados Unidos para este propósito contienen alcohol, clorhexidina, yodo/yodopovidona, para-cloro-meta-xilenol o triclosán (véase la tabla 6) (176, 177). En varios países europeos, el alcohol se considera como el patrón oro para el lavado de las manos (196, 199). Sin embargo, en Estados Unidos se utilizan con menor frecuencia productos con alcohol que en Europa, posiblemente por ser volátil y la irritación de la piel.

Actualmente la yodopovidona y el gluconato de clorhexidina son los agentes de elección por los miembros del equipo quirúrgico de Estados Unidos (177). Sin embargo, cuando se comparó la yodopovidona al 7,5% o el gluconato de clorhexidina al 4% con la clorhexidina alcohólica (isopropanol 60% y gluconato de clorhexidina al 0,5% en isopropanol al 70%), la clorhexidina alcohólica demostró un mayor efecto residual en la actividad antimicrobiana (200, 201).

No hay agente ideal para todas las situaciones y el mayor factor, aparte de la eficacia de cualquier producto, es la adherencia del personal después del uso repetido. Desafortunadamente, la mayoría de los estudios que evalúan los antisépticos se han enfocado en la medición del conteo de colonias bacterianas. Ninguno de los ensayos clínicos ha evaluado el impacto de selección del agente antiséptico en el riesgo de ISO (195, 202).

Por otra parte, además de la elección del antiséptico existen otros factores que influyen en la eficacia del lavado de manos quirúrgico: la técnica del lavado, la duración, el estado de las manos o las técnicas usadas para el secado y colocación de los guantes.

Estudios recientes sugieren que la técnica para el lavado de las manos por dos minutos es tan efectiva como la técnica tradicional

de diez minutos para reducir el conteo de colonias bacterianas en las manos (207, 211), pero la duración óptima del lavado no se conoce. El primer lavado del día debe incluir una limpieza completa de las uñas –generalmente con cepillo– (180, 194). No está claro que tal limpieza sea necesaria en los lavados de manos posteriores durante el día. Después del lavado de manos quirúrgico deben mantenerse las manos alejadas del cuerpo –codos en posición flexionada– para que el agua fluya de la punta de los dedos hacia los codos. Deben utilizarse compresas estériles para secarse las manos y los antebrazos antes de colocarse la bata y los guantes estériles (212).

Un miembro del equipo quirúrgico que lleva uñas artificiales puede aumentar la colonización bacteriana y micótica de las manos, a pesar de haber realizado un adecuado lavado de manos quirúrgico (212, 213). Las personas que usan uñas artificiales tienen mayor riesgo de estar colonizadas con microorganismos Gram-negativos (213). Un brote de ISO por *S. marcescens* en pacientes de cirugía cardiovascular se asoció con el uso de uñas artificiales por parte de una enfermera (214). Mientras que la relación entre el riesgo de infección de ISO y el largo de las uñas no ha sido definida, las uñas largas tanto naturales como artificiales sí pueden asociarse a la presencia de agujeros en los guantes quirúrgicos (170, 180). La relación entre el uso de esmalte para las uñas o joyas por parte de los miembros del equipo quirúrgico y la incidencia en el riesgo de ISO no ha sido estudiada adecuadamente (194, 212, 215, 217).

5.2.5 Manejo del equipo quirúrgico infectado o colonizado

El personal quirúrgico que tiene una infección activa o se encuentra colonizado con ciertos microorganismos ha sido relacionado con brotes de ISO (33, 34, 76, 218). Es importante que los comités de infecciones implementen políticas para la prevención de la transmisión de microorganismos del personal a los pacientes. Estas políticas deben dirigirse a la enfermedad ocupacional, a la aplicación adecuada de la profilaxis después de la exposición de un accidente de trabajo; cuando sea necesario, el

trabajador enfermo debe excluirse. Las políticas de exclusión deben ser aplicadas e incluidas en los reglamentos de trabajo del personal y deben diseñarse para incentivar al trabajador a informar de sus enfermedades, los accidentes de trabajo y no penalizar con la pérdida de sueldo, beneficios o retiro de su cargo (238).

5.2.6 La profilaxis antibiótica

La profilaxis antimicrobiana quirúrgica (PAQ) se refiere a la aplicación de un curso muy breve de un antibiótico al inicio de la cirugía (239-265). No es un intento para esterilizar los tejidos sino que se utiliza para reducir la carga microbiana durante la contaminación del acto quirúrgico a un nivel que no pueda sobrepasar las defensas del paciente.

La PAQ no es pertinente para prevenir el riesgo de ISO causada por contaminación posoperatoria (265). La aplicación intravenosa del antibiótico profiláctico es la forma más utilizada en la práctica quirúrgica moderna (20, 26, 242, 266-281). Para llevar al máximo los beneficios del antibiótico profiláctico deben seguirse cuatro principios:

1. Utilizar un antibiótico profiláctico para todas las cirugías o clases de cirugías en que su uso ha mostrado que reduce las tasas de ISO basados en la evidencia de ensayos clínicos o para las cirugías en las que la presencia de ISO sería catastrófica (266, 268, 269, 282-284).
2. Usar un antibiótico profiláctico que sea seguro, económico y bactericida con un espectro que cubra la mayoría de gérmenes contaminantes intraoperatorios.
3. Para que la profilaxis antibiótica resulte efectiva al máximo, debe administrarse en el tiempo correcto, de modo que se asegure una concentración del medicamento en el suero y los tejidos por el tiempo de la intervención (285).
4. Mantener los niveles terapéuticos del antibiótico tanto en sangre como los tejidos durante toda la cirugía o unas horas después de finalizar y que la incisión se ha cerrado (179, 266-268, 282, 284, 286). Además de los niveles en el tejido, se

requieren niveles séricos del antibiótico, ya que la presencia de coágulos en la herida permite que algunas bacterias resistan a la fagocitosis.

La tabla 4 resume los patógenos típicos de ISO según el tipo de cirugía y cita los estudios que establecen la eficacia del antibiótico profiláctico. Una manera sencilla de clasificar las indicaciones de profilaxis antibiótica se basa en la clasificación de la herida presentada en la tabla 7, que emplea las características descriptivas para determinar el grado de contaminación. El cirujano toma la decisión de utilizar el tipo de antibiótico profiláctico de acuerdo con la clase de herida.

Tabla 7. Criterios de clasificación de las incisiones quirúrgicas según el riesgo de contaminación

CLASE 1. CIRUGÍA LIMPIA
Incisiones en cavidades cerradas sin drenajes, sin trauma, sin inflamación ni fallas en la técnica de asepsia, y sin apertura del tracto gastrointestinal, incluyendo la orofaringe, ni el aparato genitourinario o las vías respiratorias.
CLASE 2. CIRUGÍA LIMPIA CONTAMINADA
Apertura del aparato genitourinario en la ausencia de urocultivo positivo, apertura de las vías respiratorias o del tubo digestivo, dentro de buenas condiciones y sin contaminación anormal; apertura de la orofaringe o de las vías biliares en ausencia de infección; ruptura mínima de drenajes mecánicos o de la técnica de asepsia.
CLASE 3. CIRUGÍA CONTAMINADA
Heridas traumáticas recientes –menos de 4 horas–, apertura del tracto biliar o genitourinario en presencia de bilis o de orina infectadas; contaminaciones importantes con el contenido del tubo digestivo, fallas grandes en la técnica de asepsia; intervenciones en presencia de inflamación aguda sin pus –apendicitis–.
CLASE 4. CIRUGÍA SUCIA E INFECTADA
Heridas traumáticas atendidas o tratadas tardíamente –más de 4 horas–; presencia de tejidos desvitalizados, o de inflamación bacteriana con pus, o con contaminación fecal o de cuerpos extraños; vísceras perforadas.

El antibiótico profiláctico se indica para todas las cirugías en que se penetra una víscera hueca bajo condiciones controladas. En la tabla 4 se listan los microorganismos que se aíslan normalmente en ISO para las cirugías limpias-contaminadas. En cirugías limpias-contaminadas programadas como resección de colon, resección baja de recto y resección abdomino-perineal de recto se requiere, además, una preparación de colon, la cual tiene dos objetivos: vaciar el intestino de su contenido y reducir los niveles de microorganismos (200, 239, 256, 268, 284, 287). Esta maniobra incluye la administración de enemas y agentes catárticos no absorbibles seguidos por la administración oral de antibióticos en dosis fraccionadas al día previo de la cirugía (200, 288, 289).

La PAQ se indica algunas veces para cirugías limpias. Dos indicaciones bien reconocidas de la aplicación de esta PAQ son:

1. Cuando se dejarán implantes protésicos o implantes vasculares.
2. Para cualquier cirugía donde la presencia de ISO sería catastrófica, como por ejemplo cirugías cardíacas, incluida la colocación de marcapasos (290), cirugías vasculares que implican la colocación de injerto arterial u otro injerto en cualquier sitio o en revascularizaciones y en la mayoría de las neurocirugías (véase la tabla 4). Algunos han recomendado el uso de la PAQ en la todas las cirugías de seno (80, 242, 264).

Por definición, la PAQ para las cirugías clasificadas en la tabla 7 como contaminadas o sucias. En tales cirugías, los pacientes deben recibir antibióticos terapéuticamente en el perioperatorio, porque hay una infección establecida.

Las cefalosporinas son los agentes antimicrobianos más estudiados. Estos medicamentos son efectivos contra muchos gérmenes Gram-positivos y negativos. Estos comparten también las características de seguridad, aceptación, farmacocinética aceptable, y costo razonable por dosis. En general, la cefazolina es ampliamente usada y vista como el antibiótico de primera elección en las cirugías limpias. Si un paciente es alérgico a la penicilina, una buena alternativa es la clindamicina.

La cefazolina es útil también para cirugías limpias-contaminadas, pero para cirugías del tracto intestinal distal debe utilizarse un antibiótico con cobertura para anaerobios. El uso rutinario de vancomicina en PAQ no se recomienda para ningún procedimiento quirúrgico (242, 266, 283, 292). Sin embargo, éste puede ser usado en ciertas circunstancias, como cuando hay un brote de ISO incisional o mediastinitis por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente.

5.3 Características Intraoperatorias

5.3.1 Medio ambiente de la sala quirúrgica

1. **Ventilación.** El nivel de microorganismos en la sala de cirugía es directamente proporcional al número de personas que se movilizan en la sala (295). Por esto, los esfuerzos deben dirigirse a minimizar el tráfico del personal durante las cirugías. Brotes de ISO causadas por *Streptococcus* β hemolíticos del grupo A han sido ocasionados por diseminación aérea del organismo desde el personal quirúrgico colonizado a los pacientes (233, 237, 296, 297). En esos brotes, las cepas causantes se aislaron del aire en la sala de cirugía.

Varios estudios han demostrado que el uso de filtros para remover partículas en el aire mayores a 0,3 μm y el uso de profilaxis antimicrobiana pueden reducir la incidencia de ISO en cirugías de implantes ortopédicos, pero la profilaxis antimicrobiana es más efectiva. La radiación ultravioleta no ha mostrado disminuir la tasa de ISO (94, 312).

2. **Las superficies ambientales.** En Estados Unidos, las superficies ambientales –por ejemplo, mesas, pisos, paredes, techos, las luces–, raramente están implicadas como fuentes de patógenos en el desarrollo de la ISO. No obstante, es importante realizar limpieza rutinaria a estas superficies para restablecer un ambiente limpio después de cada cirugía (180, 212, 300, 302). No existen datos que sustenten desinfectar rutinariamente las superficies ambientales o equipos entre cada cirugía, en la ausencia de contaminación o suciedad visible. Cuando se observa que las superficies ambientales o equipos están sucios o con

material potencialmente infeccioso, debe utilizarse un desinfectante antes de la próxima cirugía (180, 212, 300, 302, 313, 315). El piso debe limpiarse con un desinfectante después de la última cirugía del día o de la noche, teniendo precaución de evitar el contacto con los equipos estériles (316).

No hay datos que soporten procedimientos de limpieza especiales o cierre de una sala después de una cirugía contaminada o sucia (300-301). De la misma forma, tapetes colocados en la entrada a la sala quirúrgica no han mostrado reducir el número de ISO (1, 179, 295, 301).

3. *Muestras microbiológicas.* No hay parámetros estandarizados ni puede justificarse la realización de cultivos rutinarios del ambiente o de las superficies en las salas quirúrgicas. Tal muestreo ambiental sólo debe ser realizado como parte de una investigación epidemiológica.

4. *Esterilización.* La esterilización inadecuada de los instrumentos quirúrgicos ha dado como resultado brotes de ISO (302, 317, 318). Los instrumentos quirúrgicos pueden ser esterilizados por vapor, óxido de etileno, calor seco u otros métodos aprobados. Es importante vigilar rutinariamente la calidad del procedimiento de esterilización (1, 180, 212, 299, 314). Se recomienda revisar y tener guías para la esterilización de los instrumentos quirúrgicos (212, 314, 320, 321).

5. *Esterilización rápida.* La Asociación Médica para el Manejo de los Instrumentos Quirúrgicos define esterilización rápida como “el proceso diseñado para la esterilización a vapor de instrumentos que serán utilizados para el cuidado inmediato del paciente” (321). Durante cualquier cirugía puede surgir la necesidad para la esterilización rápida del instrumento –por ejemplo, cuando se deja caer el instrumento al piso–. Sin embargo, la esterilización rápida no debe ser utilizada por conveniencia o como una alternativa para ganar tiempo. Además, no se recomienda para dispositivos implantables a causa de su riesgo potencial de foco infeccioso (314, 320, 321).

La esterilización rápida no se recomienda como un método rutinario, debido a la falta de indicadores biológicos oportunos que permitan controlar el desempeño, la posibilidad de contaminación de

los instrumentos durante el transporte a las salas de cirugía y el uso de parámetros mínimos durante el ciclo de esterilización – por ejemplo, tiempo, temperatura, y presión– (319). Por esta razón, la esterilización rápida debe restringirse al propósito definido hasta que haya estudios que la comparen con otros métodos convencionales de esterilización con respecto al riesgo de la ISO. Los parámetros del ciclo de esterilización rápida se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Parámetros para ciclos rápidos de esterilización*

AUTOCLAVES	INDICACIÓN	TIEMPO/TEMPERATURA
		DE EXPOSICIÓN (MÍNIMO)
Desplazamiento por gravedad	Artículos no porosos	3 mínimo a 132 °C
	Artículos porosos y no porosos	10 mínimo a 132 °C
Prevacío	Artículos no porosos	3 mínimo 132 °C
	Artículos porosos y no porosos	4 mínimo 132 °C

*Asociación Médica para el Manejo de Instrumentos Quirúrgicos.

5.3.2 Vestido quirúrgico

En esta sección el término vestido quirúrgico se refiere al gorro, polainas, tapabocas, guantes y bata. Pocos estudios clínicos controlados han evaluado la relación entre el uso del vestido quirúrgico y el riesgo de ISO. No obstante, el uso de barreras de protección minimiza la exposición del paciente a la piel, mucosas o cabello del equipo quirúrgico y, a su vez, protege a este de la exposición a potenciales patógenos presentes en secreciones del paciente.

1. Uniforme. Los miembros del equipo quirúrgico llevan a menudo un uniforme que consta de un pantalón y una camisa. Las políticas para lavar y para cambiar el vestido quirúrgico varían mucho. Sin embargo, no existen estudios que soporten que el lavado o el cambio frecuente actúen como un factor de riesgo para la ISO (331). Varias asociaciones recomiendan que el traje quirúrgico debe ser cambiado cuando esté visiblemente sucio o con sangre u otras materiales potencialmente infecciosos (315, 212).

2. *Tapabocas*. Es una tradición antigua que el tapabocas se lleve durante la cirugía para prevenir la contaminación. Sin embargo, algunos estudios han cuestionado la eficacia y el costo/beneficio del tapabocas para reducir la ISO (332, 328, 338). No obstante, llevar un tapabocas puede ser beneficioso ya que protege la boca y la nariz de exposiciones inadvertidas –salpicaduras– como sangre, gotitas u otras secreciones corporales. Se recomienda la combinación del tapabocas con gafas o gafas con protectores rígidos para evitar la salpicadura en los ojos (315).

3. *Gorro y polainas*. El gorro reduce la contaminación del campo quirúrgico producida por microorganismos aislados en el cabello (*Staphylococcus aureus*) (75, 76), las polainas cubren los zapatos y son económicas. El uso de polainas no ha demostrado la disminución de la ISO ni la reducción de la contaminación del campo quirúrgico por microorganismos (340, 341). Sin embargo, protegen a los miembros del equipo quirúrgico de la exposición a sangre y otros fluidos corporales durante una cirugía. Se recomienda la utilización de polainas y gorro en cirugías muy contaminadas (315).

4. *Guantes estériles*. Los guantes estériles se colocan después de vestir la bata. Una base teórica sólida establece que todos los miembros del equipo quirúrgico deben llevar guantes estériles. Estos previenen la contaminación con sangre, mucosas, líquidos corporales del paciente. Si la integridad del guante se pierde –por ejemplo, cuando se rompe– deben cambiarse inmediatamente (315, 342, 343). El uso de doble guante ha mostrado disminuir el contacto de la mano con las secreciones sanguinolentas del paciente, si se compara con el uso de un solo par de guantes (343, 345).

5. *Batas y campos quirúrgicos*. Las batas quirúrgicas estériles se utilizan para crear una barrera entre el campo quirúrgico y las fuentes potenciales de bacterias. Deben ser usadas por todos los miembros del equipo quirúrgico. Actualmente hay pocos datos que permitan entender la relación entre las características del campo quirúrgico y las batas con el riesgo de la ISO (329, 346, 350).

5.3.3 La asepsia y la técnica quirúrgica

1. *Asepsia*. La adherencia rigurosa a los principios de asepsia por todo el personal quirúrgico es la base de la prevención de la ISO. Otros profesionales del área de cirugía, como el de anestesia, que está separado del campo sólo por una barrera –cortina–, debe respetar también estos principios. El personal de anestesia ha estado implicado como la fuente de microorganismos patógenos cuando ha ocurrido ISO (34, 231, 234, 356, 358). Los anestesiólogos y el personal de enfermería realizan una variedad de procedimientos invasivos tales como la colocación de dispositivos intravasculares, tubos endotraqueales, la administración de medicamentos y soluciones intravenosas. La falta de adherencia a los principios de la asepsia durante tales procedimientos (359), incluyendo el uso común de jeringas (360, 631), se ha asociado con infecciones posoperatorias, aun la ISO. Se recomienda revisar las guías de práctica para el control de la infección en anestesiología (212, 365, 367).

2. *Técnica quirúrgica*. Una excelente técnica quirúrgica reduce significativamente la ISO (26, 49, 179, 180, 368, 369). Tales técnicas incluyen: mantener la hemostasia al preservar el suministro adecuado de sangre, prevenir la hipotermia, manejar suavemente los tejidos, evitar las entradas inadvertidas en vísceras huecas, retirar el tejido desvitalizado –necrótico–, utilizar drenes y material la sutura apropiadamente, eliminar los espacios muertos y manejar adecuadamente la incisión durante el periodo posoperatorio. Cualquier cuerpo extraño, aun el material de sutura, un dren o una prótesis, pueden promover inflamación en el sitio quirúrgico (94) y aumentar la probabilidad de ISO.

Una investigación extensa comparó los tipos de materiales de las suturas y su relación con la ISO (370, 379); en general, las suturas de monofilamento parecen presentar menores efectos relacionados con la infección (3, 94, 179, 180).

Los drenes colocados a través de una incisión quirúrgica aumentan el riesgo de ISO (380). Muchos cirujanos sugieren que los drenajes deben colocarse lejos de la herida quirúrgica (283, 381) y parece que el riesgo de ISO disminuye cuando se usan drenes de succión cerrada más que drenajes abiertos. Los drenes

de succión cerrada pueden evacuar efectivamente hematomas o seromas posoperatorios (174). La colonización bacteriana de los tractos de los drenes inicialmente estériles se incrementa con el tiempo que se deja el dren (382).

La hipotermia en un paciente quirúrgico se define como una temperatura por debajo de 36°C y puede resultar de la anestesia general, por exposición al frío o por congelación intencional para proteger el miocardio y sistema nervioso central durante cirugías cardíacas (302, 383, 384). En un estudio de pacientes con cirugías colorectales la hipotermia se asoció con un aumento en el riesgo de ISO (385). La hipotermia, al parecer, aumenta el riesgo de ISO superficial, ya que al causar vasoconstricción disminuye el suministro de oxígeno al espacio de la herida y contribuye al deterioro de la función de los leucocitos (386, 390).

5.4. Características quirúrgicas: comportamiento posoperatorio

5.4.1 Cuidado de la herida

El tipo de cuidado de la herida quirúrgica es determinado por el tipo de cierre de la incisión: primera o segunda intención. Cuando una herida se cierra por primera intención, como ocurre con la mayoría, se cubre generalmente con un apósito estéril durante 24 a 48 horas (393, 394). Es poco claro si más allá de 48 horas una incisión debe ser cubierta con un apósito o si el baño disminuye la curación. Cuando una herida quirúrgica se deja abierta por unos pocos días antes de su cierre definitivo es probable que se contamine o que las condiciones del paciente eviten el cierre primario –por ejemplo, edema en el sitio–; cuando este caso ocurre, debe cubrirse con gasas estériles. Cuando la incisión se deja abierta para un cierre por segunda intención, se recomienda cubrirla con una gasa húmeda y un apósito estéril. El Colegio Norteamericano de Cirujanos (CDC) y otras organizaciones han recomendado utilizar una técnica estéril, incluyendo guantes estériles para el manejo de las heridas (180, 395, 397).

5.4.2 Planeación

En la práctica actual, muchos pacientes son dados de alta después de la cirugía, aun antes que las heridas quirúrgicas hayan curado completamente (398). Sin embargo, debido a la ausencia de protocolos óptimos para el cuidado de la herida en casa, debe educarse al paciente acerca de los signos y síntomas de la infección.

6. Vigilancia de la infección del sitio operatorio

Un programa exitoso de vigilancia incluye el uso de la epidemiología, las definiciones (véanse las tablas 1 y 2) y la estratificación del riesgo según factores asociados para la ISO.

6.1 Estratificación del riesgo ISO

6.1.1 Conceptos

Tres categorías de variables se consideran predictores confiables del riesgo de ISO:

1. Las que estiman el grado intrínseco de la contaminación del sitio quirúrgico.
2. Las que miden la duración de una cirugía.
3. Las que sirven como marcadores para la susceptibilidad del paciente (25).

Un esquema ampliamente aceptado para clasificar el grado de la contaminación intrínseca del sitio quirúrgico fue desarrollado en 1964 y modificado en 1982 por el CDC, para usar en la vigilancia de ISO (véase la tabla 7) (2, 94). En este esquema, un miembro del equipo quirúrgico clasifica la herida del paciente cuando se termina la cirugía (16, 94, 126, 401, 405). Algunos investigadores han sugerido a los cirujanos que comparen las tasas de infección de herida quirúrgica limpia con las de otros cirujanos (16, 399); sin embargo, gracias a los esfuerzos de CDC, el Proyecto de SENIC y el sistema de NNIS, se incorporaron otras variables para pronosticar y definir los índices de riesgo de ISO. En estos estudios se demostró que aun dentro de la categoría de

heridas limpias, el riesgo de ISO varía por la categoría de 1,1% a 15,8% (SENIC) y de 1% a 5,4% (NNIS) (125, 126). Además, en ocasiones, la herida se clasifica en forma inexacta por el miembro del equipo quirúrgico, poniendo en duda la certeza de la clasificación. Por tanto, no se recomienda la información de ISO de las tasas estratificadas por la clase de herida solamente.

Los datos reunidos en el Proyecto de SENIC, sobre 10 variables, fueron analizados utilizando un modelo de regresión logística para desarrollar un índice sencillo del riesgo de ISO (125). Se encontró que cuatro de estas estaban asociadas independientemente con este riesgo: 1) una cirugía abdominal; 2) una cirugía que dura más de 2 horas; 3) herida quirúrgica clasificada como contaminada o sucia; y 4) una cirugía realizada en un paciente que tiene más de 3 diagnósticos de egreso.

Cada uno de estos factores contribuye equitativamente en un punto cuando está presente, de tal forma que los valores de ese índice de riesgo varían de 0 a 4. Utilizando estos factores, el SENIC predijo índices de ISO dos veces superiores al esquema tradicional de la clasificación de herida.

El índice del riesgo de NNIS es específico de cada cirugía y se aplicó a datos recolectados prospectivamente. El rango del índice va de 0 a 3 puntos y se define por tres variables independientes. Se marca un punto para cada uno de los eventos siguientes, cuando están presentes:

1. Clasificación del estado físico de la Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos (ASA) mayor de 2 (véase la tabla 9).
2. Clasificación de la herida como contaminada o sucia (véase la tabla 7).
3. Tiempo de cirugía, mayor al percentil 75 de la duración del procedimiento quirúrgico específico (126).

La clasificación ASA reemplazó los diagnósticos de egreso del índice de riesgo SENIC para evaluar la severidad de las enfermedades subyacentes del paciente –susceptibilidad–. Al contrario del punto constante de dos horas del SENIC para la duración de la cirugía, los puntos de corte específicos de cada cirugía en el índice de riesgo NNIS incrementa su poder discriminatorio que se compara con el índice SENIC (126).

Tabla 9. Clasificación ASA*

Puntaje 1	Paciente en buen estado de salud, es decir, sin lesiones orgánicas, fisiológicas, bioquímicas o físicas.
Puntaje 2	Paciente que presenta una lesión moderada de una gran función. Por ejemplo, hipertensión leve, anemia, bronquitis crónica ligera.
Puntaje 3	Paciente que presenta una lesión severa de una gran función, pero que no es incapacitante. Por ejemplo, angina de pecho moderada, diabetes, hipertensión grave, falla cardiaca leve.
Puntaje 4	Paciente que presenta una lesión severa de una gran función, incapacitante, pero que no pone en riesgo el pronóstico vital. Por ejemplo, angina de pecho en reposo, insuficiencia sistémica severa –pulmonar, renal, hepática, cardiaca, etcétera–.
Puntaje 5	Paciente moribundo, en el cual la esperanza de vida no es superior a 24 horas, con o sin intervención quirúrgica.

* Sociedad Norteamericana de Anestesiólogos.

6.1.2 Aplicaciones

La estratificación del riesgo, como se describió antes, tiene propósitos útiles, pero depende de la habilidad del personal de la vigilancia para encontrar y registrar los datos constante y correctamente. Para las tres variables utilizadas en el índice del riesgo de NNIS, sólo un estudio se ha enfocado en evaluar la exactitud de la recolección de los datos.

Cardon y colaboradores encontraron que la exactitud de la valoración de los miembros del equipo quirúrgico para clasificar la herida en cirugía general y de trauma fue de 88% (IC 95%: 82%-94%) (409). Sin embargo, existen suficientes ambigüedades en las definiciones de la clase de herida para validar la reproducibilidad de los resultados de Cardo. La exactitud del registro de la duración de la cirugía –es decir, el tiempo transcurrido desde la incisión hasta el cierre– y la clasificación del ASA no se ha estudiado. En un informe no publicado del sistema de NNIS, hubo evidencia de sobrerreporte de la clasificación de ASA en algunos hospitales.

Además, el índice del riesgo de NNIS no discrimina adecuadamente el riesgo de ISO para toda clase de cirugías (27, 410). Parece probable que una combinación de factores de riesgo específicos en pacientes que experimentan una cirugía será más predictiva. Se han realizado pocos estudios para desarrollar el índice de riesgo específico para cada procedimiento y se requiere continuar investigando (218, 411, 414).

6.2 Los métodos de vigilancia de ISO

Los métodos de vigilancia de ISO utilizados en el Proyecto de SENIC y el sistema de NNIS, se diseñaron para vigilar pacientes hospitalizados. En la década pasada, el aumento en la cirugía ambulatoria ha sido dramático. Mientras que puede ser apropiado utilizar las mismas definiciones comunes de ISO para el paciente ambulatorio y hospitalizado (415), los tipos de cirugías controladas, los factores del riesgo evaluados y los métodos de hallazgo del caso utilizados pueden diferir. El análisis de ISO en pacientes ambulatorios pueden llevar a la aparición de nuevas variables predictoras, lo cual puede conducir a formas diferentes de estimar el riesgo de ISO en esta población.

La elección de cuál cirugía debe vigilarse, debe ser realizada en conjunto por el personal de las áreas quirúrgicas y del comité de infecciones. La mayoría de los hospitales no tiene los recursos para controlar a todos los pacientes quirúrgicos todo el tiempo, y es probable que la misma intensidad de la vigilancia no sea útil para los procedimientos de bajo riesgo. Por esto, los hospitales deben concentrar sus esfuerzos en la vigilancia de los procedimientos de alto riesgo (416).

6.2.1 La vigilancia de la ISO en el paciente hospitalizado

Actualmente se utilizan dos métodos para identificar pacientes con ISO:

1. Observación directa del sitio quirúrgico por el cirujano, enfermera o por el comité de infecciones (16, 97, 399, 402).

2. Detección indirecta por el personal del comité de infecciones mediante la revisión de informes de laboratorio, historia clínica del paciente y de las discusiones con el equipo de salud (15, 84, 399, 402, 409, 418, 421, 427).

La literatura quirúrgica sugiere que la observación directa del sitio quirúrgico es el método más exacto para identificar la ISO, aunque la validez de los datos sea insuficiente (16, 399, 402, 417). Muchos de los datos de ISO informados en la literatura del control de la infección han sido establecidos por métodos indirectos de hallazgo de caso (125, 126, 422, 425, 426, 428) aunque hay también algunos estudios que han utilizado el método directo y otros que utilizan ambos (84, 409, 424, 427).

Un estudio que se enfocó únicamente en la sensibilidad y especificidad de ISO detectó que por métodos indirectos encontró una sensibilidad de 83,8% (IC 95%: 75,7%- 91,9 %) y una especificidad de 99,8% (IC95%: 99%-100%) (409).

Otro estudio mostró que la revisión de las órdenes de antibióticos en la sección de pacientes poscesárea tuvo una sensibilidad de 89% para detectar endometritis (432).

La detección indirecta de ISO puede ser realizada fácilmente por el personal del comité de infecciones durante la vigilancia. El trabajo incluye reunir información demográfica, de la infección, de cirugía y de los datos de laboratorio en pacientes que han sido sometidos a las cirugías de interés (433). Estos datos pueden obtenerse de las historias clínicas de los pacientes, incluyendo datos de microbiología, histopatología, farmacia, radiología y los registros de salas de cirugía. Adicionalmente, los registros de admisión en urgencias y consulta externa son las fuentes de información de aquellos pacientes quirúrgicos readmitidos o quienes continúan en seguimiento.

La frecuencia óptima de la detección del caso de ISO por cualquier método es desconocida y varía desde diario, menos de 3 veces a la semana, o continua hasta que el paciente haya sido dado de alta del hospital. Debido a que la duración de la hospitalización es a menudo muy corta, la vigilancia del sitio operatorio pos egreso cada vez es más importante para obtener las tasas exactas de ISO.

Para calcular las tasas significativas de ISO deben reunirse los datos de todos los pacientes que se sometan a las cirugías de interés –es decir, la población en riesgo–. Como uno de los propósitos del sistema NNIS es desarrollar estrategias para la estratificación del riesgo, este reúne los siguientes datos en todos los pacientes quirúrgicos inspeccionados: fecha de la cirugía, la categoría NNIS del procedimiento quirúrgico (434), la identificación del cirujano, del paciente, edad y sexo, duración de la cirugía, clase de herida, uso de anestesia general, clase de ASA, si fue cirugía programada o de urgencia, trauma, múltiples procedimientos y fecha de egreso (433). Con excepción de esta última, estos datos pueden obtenerse manualmente de los registros de cirugía o ser procesados electrónicamente para reducir los tiempos de registro. Dependiendo de las necesidades para estratificar las tasas de riesgo de ISO establecidas por el personal del comité de infecciones, de cirugía y del aseguramiento de la calidad, no todos los datos pueden ser pertinentes para cada tipo de cirugía. Sin embargo, como mínimo deben recolectarse las variables consideradas predictoras del incremento del riesgo de ISO (véase la sección de “Estratificación de riesgo de ISO”).

6.2.2 La vigilancia posoperatoria de la ISO

Entre 12% y 84% de ISO se identifican después que los pacientes son dados de alta del hospital (98, 337, 402, 428, 435, 454). Por lo menos dos estudios han mostrado que la mayoría de las ISO llegan a ser evidentes dentro de los 21 días siguientes del procedimiento quirúrgico (446, 447). Dado que la estancia hospitalaria pos quirúrgica está disminuyendo, muchas ISO pueden ser detectadas varias semanas después del egreso y pueden no requerir reingreso al sitio de la operación. La vigilancia basada únicamente en hallazgos de casos en pacientes hospitalizados resulta en una subestimación de las tasas de ISO para algunas cirugías –por ejemplo, *bypass* de arteria coronaria– (CDC/Sistema NNIS, datos no publicados, 1998). Cualquier comparación de las tasas de ISO debe tener en cuenta si la vigilancia incluyó la detección de casos de ISO pos egreso. Para hacer comparaciones válidas,

aun en la misma institución, los métodos de vigilancia pos egreso deben ser iguales.

Los métodos de vigilancia pos egreso que han sido utilizados son diversos, con varios grados de éxito para procedimientos diferentes, e incluyen:

1. Examen directo de la herida del paciente durante las visitas de seguimiento ambulatorias (150, 399, 402, 404, 430, 436, 440, 441, 447, 452).
2. Revisión de la historia clínica de los pacientes operados (404, 430).
3. Encuesta telefónica o por correo a los pacientes y a los cirujanos (438, 441, 422, 424, 445, 448, 449, 455).

Un estudio encontró que los pacientes tienen dificultad para evaluar las infecciones de su herida (Especificidad: 52%, valor predictivo positivo: 26%) (458), lo que sugiere que los datos obtenidos al encuestar a los pacientes pueden representar tasas de ISO imprecisas.

Recientemente, se realizó una búsqueda computarizada de tres bases de datos para determinar quién identificó mejor ISO: los registros de las historias clínicas de pacientes ambulatorios para diagnóstico, prueba y códigos de tratamiento; los registros de farmacia para prescripciones de antibióticos específicos; o los registros administrativos para el reingreso a urgencias (446). Este estudio encontró que un paciente que había recibido antibióticos para tratar las infecciones del tejido blando tuvo la sensibilidad más alta (50%) y un valor predictivo positivo de 19%, pero aun así esta aproximación sola no es muy efectiva. A medida que se integren los sistemas de información de salud el seguimiento completo de los pacientes quirúrgicos será más fácil, práctico y efectivo. En este momento no existe ningún consenso respecto a cuál de los métodos de vigilancia pos egreso es más sensible, específico y práctico.

6.2.3 La vigilancia de ISO en el paciente con cirugía ambulatoria

Se han empleado tanto los métodos directos como indirectos para detectar ISO en el paciente de cirugía ambulatoria. En un estudio

de seguimiento de 8 años de las cirugías de hernia y venas várices, se utilizaron visitas en casa dirigidas por el distrito de salud, se realizó una inspección completa al paciente que se encuentra en posoperatorio por el cirujano, dos semanas después para identificar la ISO. Mientras que la comprobación fue esencialmente del ciento por ciento, este método es poco práctico para su implementación masiva. Se han obtenido altas tasas de respuesta a cuestionarios enviados por correo a cirujanos (72% a 90%) (443, 444, 445, 446, 455, 459) mientras que en los enviados a pacientes fueron bastante bajas (15%) (455) y 33% (446, 455). En este momento, no puede recomendarse un solo método. Las necesidades, los recursos disponibles y los datos determinan cuál método debe utilizarse y cuáles cirugías deben controlarse. Independiente del método seleccionado, se recomienda que las definiciones del CDC, NNIS de ISO (véanse las tablas 1 y 2) se utilicen sin modificación por ser paciente ambulatorio.

7. Evaluación de la guía

El valor de las pautas de una guía está determinado por quienes la utilizan. Para ayudar a darle este valor se desarrolló un instrumento de evaluación para aprender cómo con las pautas se satisfacen las expectativas y cómo se difunden y se aplican.

SEGUNDA PARTE

RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA ISO

1. Fundamentos

La guía para la prevención de la ISO, CDC 1999, provee recomendaciones concernientes a la reducción del riesgo de infección. Cada recomendación está categorizada sobre las bases de datos científicos, racionalidad teórica y aplicabilidad. Sin embargo, el sistema del CDC de categorización de recomendaciones ha sido modificado levemente.

Las recomendaciones de la categoría I, incluyendo IA y IB, son las que se consideran efectivas por expertos en el campo de la cirugía, enfermedades infecciosas y en el control de la infección. Ambas recomendaciones de las categorías IA y IB son aplicables y deben ser adoptadas por todas las instituciones de salud; las recomendaciones IA y IB sólo difieren en la fuerza de la evidencia científica en la que se apoyan.

Las recomendaciones de categoría II están apoyadas sobre datos de menos validez científica que las recomendaciones de categoría I; tales recomendaciones pueden ser apropiadas para tratar problemas nosocomiales o específicos de cada paciente.

No hay recomendaciones en algunas prácticas, debido a la falta de consenso respecto a su eficacia o porque la evidencia científica disponible resulta insuficiente para apoyar su adopción. Para dichos asuntos no resueltos, los médicos deben utilizar su juicio

para determinar una política respecto a estas prácticas dentro de sus instituciones.

2. Categorías

- ◆ *Categoría IA.* Muy recomendada para su implementación y apoyada por estudios experimentales, científicos o epidemiológicos bien diseñados.
- ◆ *Categoría IB.* Muy recomendada para su implementación y apoyada por algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y de fuerte racionalidad teórica.
- ◆ *Categoría II.* Sugerida para su implementación y apoyada por estudios clínicos sugestivos o epidemiológicos o racionalidad teórica.
- ◆ *No hay recomendaciones; asunto no resuelto:* Prácticas para las que no existe suficiente evidencia o consenso respecto a su eficacia.

3. Recomendaciones

3.1 Preoperatorias

3.1.1 Preparación del paciente

1. Siempre que sea posible, identificar y tratar todas las infecciones remotas al sitio operatorio antes de una cirugía electiva, y cancelarla cuando haya infecciones remotas, hasta su resolución (*Categoría IA*).
2. No rasurar el vello antes de la operación, a menos que se encuentre en o alrededor del sitio de incisión e interfiera con la cirugía (*Categoría IA*).
3. Si se rasura el vello, deberá ser removido inmediatamente antes de la cirugía; deben usarse, preferiblemente, máquinas eléctricas (*Categoría IA*).
4. Controlar de manera adecuada los niveles de glucosa en sangre en todos los pacientes diabéticos; evitar particularmente la hiperglicemia (*Categoría IB*).

5. Como mínimo, educar a los pacientes para que se abstengan de fumar –cigarrillo, pipas, tabaco– por lo menos 30 días antes de la cirugía (*Categoría IB*).
6. No debe abstenerse de usar productos sanguíneos en pacientes quirúrgicos, como un medio para prevenir la ISO (*Categoría IB*).
7. Solicitar a los pacientes bañarse con un agente antiséptico la noche anterior al día de la cirugía (*Categoría IB*).
8. Lavar y limpiar cuidadosamente en y alrededor del sitio de incisión para remover microorganismos antes de realizar la preparación antiséptica de la piel (*Categoría IB*).
9. Usar un agente antiséptico apropiado para la preparación de la piel (*Categoría IB*).
10. Aplicar el antiséptico preoperatorio en círculos concéntricos del centro a la periferia. El área preparada debe ser lo suficientemente grande como para extender la incisión o crear nuevas incisiones o sitios de drenaje si fuera necesario (*Categoría II*).
11. Mantener la estancia hospitalaria tan corta como sea posible (*Categoría II*).
12. No hay recomendaciones para la disminución o interrupción del uso sistémico de esteroides (*Asunto no resuelto*).
13. No hay recomendaciones para mejorar el apoyo nutricional en pacientes quirúrgicos, como medio para prevenir la ISO (*Asunto no resuelto*).
14. No hay recomendaciones para aplicar, antes de la operación, Mupirocina en las fosas nasales para prevenir el ISO (*Asunto no resuelto*).
15. No hay recomendaciones para proveer de medidas que aumenten la oxigenación del sitio de la herida para prevenir la ISO (*Asunto no resuelto*).

3.1.2 Asepsia de manos/antebrazo para los miembros del equipo quirúrgico

1. Mantener las uñas cortas y no usar uñas artificiales (*Categoría IB*).

2. Realizar lavado quirúrgico preoperatorio durante, al menos, 2 a 5 minutos, usando un antiséptico apropiado. Lavar las manos y antebrazos hacia los codos (*Categoría IB*).
3. Luego de realizar el lavado quirúrgico, mantener las manos hacia arriba y alejadas del cuerpo –codos en posición flexionada– para que el agua caiga de la punta de los dedos al codo. Secar las manos con una compresa estéril y colocarse la bata y guantes estériles (*Categoría IB*).
4. Limpiar debajo de cada uña antes de realizar el primer lavado de manos del día (*Categoría II*).
5. No usar joyas en las manos (*Categoría II*).
6. No hay recomendaciones respecto al esmalte de uñas (*Asunto no resuelto*).

3.1.3 Manejo del personal quirúrgico infectado o colonizado

1. Educar a todo el personal quirúrgico que presenta signos y síntomas de una enfermedad infecto contagiosa, e informar rápidamente a sus supervisores y a los profesionales de la salud ocupacional (*Categoría IB*).
2. Desarrollar políticas bien definidas concernientes a las responsabilidades del cuidado del paciente, cuando el personal presenta condiciones de una potencial enfermedad infectocontagiosa. Estas políticas deberían dirigirse a:
 - ❖ La responsabilidad del personal en el uso del servicio de salud y en el reporte de la enfermedad.
 - ❖ Restricciones laborales.
 - ❖ La autorización para reanudar el trabajo luego de una enfermedad que requirió restricciones laborales.

Las políticas también deberían identificar personas con autoridad para suspender el personal de sus deberes (*Categoría IB*).

3. Obtener cultivos apropiados y excluir de sus deberes al personal quirúrgico con lesiones de piel, con secreciones, hasta que la infección haya sido controlada o el personal haya recibido tratamiento adecuado y la infección esté resuelta (*Categoría IB*).

4. No suspender rutinariamente el personal colonizado con microorganismos tales como *S. aureus* –nariz, manos u otro sitio en el cuerpo– a menos que haya estado epidemiológicamente relacionado con la diseminación de un microorganismo en la institución de salud (*Categoría IB*).

3.1.4 Profilaxis antimicrobiana

1. Administrar un antimicrobiano profiláctico sólo cuando esté indicado y seleccionarlo basado en su eficacia para controlar los patógenos más comunes causantes de ISO (*Categoría 1A*).
2. Administrar por vía intravenosa la dosis inicial del antimicrobiano profiláctico, esquematizando de tal modo que haya concentración efectiva del antibiótico, en el suero y tejidos cuando se realice la incisión. Mantener los niveles terapéuticos del agente en plasma y los tejidos durante la cirugía y hasta, como máximo, unas pocas horas después que la incisión haya sido cerrada en el quirófano (*Categoría 1A*).
3. Antes de una cirugía colorectal programada, preparar mecánicamente el colon mediante el uso de enemas y agentes catárticos. Administre agentes antimicrobianos orales no absorbibles en dosis divididas en el día anterior a la cirugía (*Categoría 1A*).
4. Para cesáreas de alto riesgo, administrar el agente antimicrobiano inmediatamente después de que el cordón umbilical sea pinzado (*Categoría 1A*).
5. No utilizar rutinariamente Vancomicina para profilaxis antimicrobiana (*Categoría 1B*).

3.2 Intraoperatorio

3.2.1 Ventilación

1. Mantener ventilación de presión positiva en el quirófano con respecto a los corredores y áreas adyacentes (*Categoría IB*).
2. Mantener un mínimo de 15 cambios de aire por hora, de los cuales al menos 3 deben ser aire fresco (*Categoría IB*).

3. Filtrar todo el aire, recirculado y fresco, a través de los filtros apropiados (*Categoría IB*).
4. Introducir todo el aire al techo y ventilar cerca del suelo (*Categoría IB*).
5. No usar radiación ultravioleta en salas de cirugía para prevenir ISO (*Categoría IB*).
6. Considerar la realización de cirugías de implantes ortopédicos con aire limpio (*Categoría II*).
7. Limitar el número de personas que entran al quirófano (*Categoría II*).

3.2.2 Limpieza y desinfección de elementos quirúrgicos

1. Cuando durante la cirugía las superficies o equipos se contaminen visiblemente con sangre u otros fluidos corporales, usar un desinfectante aprobado por el hospital para desinfectar las áreas afectadas, antes de la próxima cirugía (*Categoría IB*).
2. No realizar limpieza especial de las salas de cirugía después de una cirugía contaminada (*Categoría IB*).
3. No utilizar alfombras a la entrada del área quirúrgica para el control de infecciones (*Categoría IB*).
4. Desinfectar todas las superficies del quirófano después de la última cirugía del día o de la noche (*Categoría II*).
5. No hay recomendaciones acerca de la desinfección de superficies ambientales o equipos utilizados en salas entre las cirugías en ausencia de suciedad (*Asunto no resuelto*).

3.2.3 Muestreo microbiológico

No realizar muestreo rutinario del quirófano. Hacer un muestreo microbiológico de las superficies o aire ambiental sólo como parte de una investigación epidemiológica (*Categoría IB*).

3.2.4 Esterilización de instrumentos quirúrgicos

1. Esterilizar todos los instrumentos quirúrgicos según las guías publicadas (*Categoría IB*).

2. Realizar esterilización rápida sólo para elementos del cuidado del paciente que serán utilizados de inmediato –por ejemplo, esterilizar un instrumento caído inadvertidamente–. No usar esterilización rápida por razones de conveniencia o para ahorrar dinero (*Categoría IB*).

3.2.5 Ropa quirúrgica

1. Usar tapabocas que cubra totalmente nariz y boca al entrar en el quirófano, cuando una cirugía está por comenzar o está en curso, o si los instrumentos estériles están expuestos. Usar el tapabocas a lo largo de la cirugía (*Categoría IB*).
2. Usar gorro para cubrir totalmente la cabeza (*Categoría IB*).
3. No usar polainas para la prevención de ISO (*Categoría IB*).
4. Los miembros del equipo quirúrgico deben usar guantes estériles, que deben ser colocados después de la postura de la bata (*Categoría IB*).
5. Usar ropa quirúrgica que constituya una barrera efectiva a los líquidos –por ejemplo, materiales que resistan la penetración de líquidos– (*Categoría IB*).
6. Cambiar la ropa quirúrgica que esté visiblemente manchada, contaminada o penetrada con sangre u otro material potencialmente infeccioso (*Categoría IB*).
7. No hay recomendaciones acerca de cómo o dónde se lava la ropa quirúrgica (*Asunto no resuelto*).

3.2.6 Asepsia y técnica quirúrgica

1. Utilizar los principios de asepsia cuando se coloquen dispositivos intravasculares, por ejemplo catéter venoso central, catéter de anestesia epidural o cuando se administren medicamentos intravenosos (*Categoría IA*).
2. Ensamble los equipos y soluciones estériles inmediatamente antes de su uso (*Categoría II*).
3. Manejar el tejido delicadamente, mantener la hemostasis efectiva, minimizar el tejido desvitalizado y cuerpos extra-

ños –por ejemplo, suturas, restos necróticos– y erradicar el espacio muerto en el sitio quirúrgico (*Categoría IB*).

4. Dejar una incisión abierta para curar por segunda intención, si el cirujano considera que el sitio quirúrgico está fuertemente contaminado (*Categoría IB*).
5. Si existe drenaje, es necesario usar un drenaje de succión cerrado. Colocar un drenaje a través de una incisión separada de la incisión quirúrgica. Remover el drenaje tan pronto como sea posible (*Categoría IB*).

3.3 Posoperatorias

1. Protección de la incisión quirúrgica con un apósito estéril de 24 a 48 horas, heridas con cierre primario (*Categoría IB*).
2. Lavado de manos antes y después de estar en contacto directo con la herida quirúrgica (*Categoría IB*).
3. Cuando se limpie la herida quirúrgica o se tenga contacto directo debe hacerse con guantes estériles, sin suspender la recomendación del lavado de manos (*Categoría IB*).
4. Realizar cambios de apósitos cuando se encuentren húmedos y evaluar signos de infección: eritema, dolor y salida de material purulento y en lo posible hacer prueba de Gram y tomar cultivo del exudado (*Categoría IB*).
5. Educar al paciente y a la familia en los cuidados a tener con la herida quirúrgica y en la necesidad de reportar cualquier signo y síntoma de alarma (*Categoría II*).
6. No hay recomendación para cubrir una incisión cerrada primariamente más de 48 horas ni el tiempo apropiado para lavar una herida no cubierta (*Asunto no resuelto*).

3.4 Vigilancia

1. Utilizar las definiciones del CDC de ISO sin modificación para la identificación de la ISO entre los pacientes hospitalizados y ambulatorios (*Categoría IB*).
2. Para la detección de casos de pacientes usar la observación prospectiva directa, detección prospectiva indirecta o una

- combinación de ambos métodos durante el tiempo de hospitalización del paciente (*Categoría IB*).
3. Cuando se realice vigilancia pos egreso para detectar ISO en ciertas cirugías –por ejemplo, arteria de *bypass* coronario– debe utilizarse un método que se acomode a las necesidades disponibles de recursos y datos (*Categoría IB*).
 4. Para la detección del caso de paciente ambulatorio, utilice un método que se acomode a las necesidades disponibles de recursos y datos (*Categoría IB*).
 5. Asignar a la herida quirúrgica una clasificación basada en la complejidad de la cirugía. Un miembro quirúrgico del equipo debe hacer la tarea (*Categoría II*).
 6. De cada paciente al que se le practica una cirugía, escogido para la vigilancia, deben registrarse las variables que demuestren estar asociadas con el incremento de ISO. Por ejemplo, la clasificación de la herida, la clase de ASA y la duración de la cirugía (*Categoría IB*).
 7. Calcular periódicamente las tasas de ISO específicas de cada cirugía, estratificadas por variables que demuestren estar asociadas con el incremento de riesgo de ISO –por ejemplo, índice de riesgo de NISS– (*Categoría IB*).
 8. Informar las tasas estratificadas de ISO apropiadamente a los miembros del equipo quirúrgico. La frecuencia y el formato óptimo para tales cómputos de la tasa serán determinados por tamaños –denominadores– para estratificar las medidas con el fin de mejorar la calidad de atención (*Categoría IB*).
 9. No hay recomendación para colocar a disposición del comité de infecciones datos codificados de los cirujanos (*Asunto no resuelto*).

Referencia bibliográfica:

Centres for Disease Control and Prevention. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection. 1999.

Lista de chequeo para prevención y control de infección del sitio operatorio

OBJETIVO. Determinar el grado de adherencia a las normas establecidas para la prevención y control de la infección del sitio operatorio teniendo en cuenta las recomendaciones de la guía del CDC, para tomar las medidas correctivas pertinentes en cada institución.

Fecha de evaluación _____

Institución _____

ASPECTOS A EVALUAR		SÍ	NO	OBSERVACIONES
I. INFRAESTRUCTURA				
1. La institución cuenta con normas clínicas para la prevención y control para la infección del sitio operatorio:				
◊	Lavado de manos			
◊	Uso de desinfectantes			
◊	Limpieza y desinfección de áreas y equipos			
◊	Métodos de esterilización			
◊	Manejo integral de residuos			
◊	Preparación del sitio operatorio			
◊	Profilaxis antibiótica			
◊	Manejo de la herida quirúrgica			
2. La institución dispone de Manual de normas de salas de cirugía sobre:				
◊	Guías de circulación en salas de cirugía:			
◊	Uso exclusivo del uniforme (incluye no uso de joyas, no esmalte en las uñas, cabello recogido y cubierto totalmente con gorro y uso de tapabocas)			
◊	Número de personas en cada sala			
◊	Control del flujo de aire y sistemas de ventilación			
◊	Normas de bioseguridad			
◊	Normas de aislamiento			
◊	Manejo de brotes			
3. La institución cuenta con programas o comités de manejo de heridas				

Continúa

Continuación lista de chequeo para prevención y control de infección del sitio operatorio

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
<p>II. PROCESO</p> <p>1. El personal de la institución conoce las guías y normas clínicas para la prevención y control de infección del sitio operatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◊ Médicos ◊ Enfermeras ◊ Auxiliares de enfermería ◊ Instrumentadora ◊ Camilleros ◊ Servicios generales <p>Nota: escriba en la casilla de observaciones el nombre de la guía o normas no conocidas por el personal.</p>			
<p>2. Preoperatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ◊ Se evalúa sistemáticamente el riesgo de la infección en los pacientes quirúrgicos (valoración preanestésica) ◊ La preparación de la piel en los pacientes incluye: <ul style="list-style-type: none"> ◊ Baño con jabón antiséptico: ◊ El día anterior de la cirugía ◊ Dos horas antes de la cirugía ◊ Rasurado: <ul style="list-style-type: none"> ◊ Máquina eléctrica ◊ Cuchilla ◊ Tijeras ◊ Lavado quirúrgico del sitio operatorio: <ul style="list-style-type: none"> ◊ Se hace circularmente, del centro a la periferia ◊ Utiliza antiséptico adecuado (clorhexidina o yodopovidona) ◊ Otro 			

Continúa

Continuación lista de chequeo para prevención y control de infección del sitio operatorio

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> ◆ El personal realiza el lavado de manos quirúrgico según protocolo: <ul style="list-style-type: none"> ◇ Médico (cirujano, anestesiólogo, ayudante) ◇ Instrumentadora ◇ Enfermera ◇ Auxiliar de enfermería ◆ La profilaxis antibiótica se hace según protocolo institucional ◆ Hay vigilancia activa sobre el protocolo de profilaxis antibiótica ◆ La solución empleada para la desinfección del campo operatorio es: <ul style="list-style-type: none"> ◇ Yodopovidona ◇ Clorhexidina ◇ Otro 			
<p>3. Transoperatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Las puertas de la sala se mantienen cerradas ◆ Se informa la cantidad de sangrado ◆ Hay registros de personas que intervienen en la cirugía: <ul style="list-style-type: none"> ◇ Médicos ◇ Anestesiólogos ◇ Circulantes- ◇ Estudiantes ◆ Hay registros del tiempo quirúrgico (anestesiólogo) ◆ Se refuerza profilaxis según protocolo institucional ◆ Se informa al comité de infecciones fallas en técnicas quirúrgicas. 			

Continúa

Continuación lista de chequeo para prevención y control de infección del sitio operatorio

ASPECTOS A EVALUAR	SÍ	NO	OBSERVACIONES
<p>4. Posoperatorio</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Se registra la clasificación de herida ◆ Se determina riesgo de ISO según NISS o SENIC ◆ Se continúa profilaxis por tiempo e intervalo según protocolo ◆ Existen protocolos acerca de destapar la herida quirúrgica, según el tipo de herida y según la especialidad quirúrgica. El manejo de la herida quirúrgica sin infección lo realiza: <ul style="list-style-type: none"> ◇ El médico ◇ La enfermera ◇ La auxiliar de enfermería ◇ Enfermera especializada en el manejo de la herida 			
<p>5. Se identifica el microorganismo causal de ISO especificando niveles de sensibilidad y resistencia.</p>			
<p>III. RESULTADOS</p>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay registros del control bacteriológico de los métodos de esterilización. 2. Hay registro del control de limpieza y desinfección de las salas de cirugía 3. Hay registro del control microbiológico de las soluciones desinfectantes utilizadas, cuando se ha presentado brote de ISO. 4. Hay registro del control microbiológico del tanque dispensador de agua de las salas de cirugía, cuando se ha presentado brote de ISO. 5. Hay registros del seguimiento de pacientes infectados 6. Hay registro de control de los equipos o prótesis utilizados en los procedimientos quirúrgicos 7. Hay registro del control telefónico de seguimiento de ISO 8. Hay seguimiento de pacientes quirúrgicos en consulta externa 9. Se evalúan las causas de reingreso por patología infecciosa, relacionadas con ISO 10. Se informa institucionalmente el comportamiento bacteriano de los agentes aules de ISO 			

Bibliografía

1. Garner JS. CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. Supercedes guideline for prevention of surgical wound infections. published in 1982. (Originally published in 1995). Revised. *Infect Control* 1986;7(3):193-200.
2. Simmons BP. Guideline for prevention of surgical wound infections. *Infect Control* 1982;3:185-196.
3. Garner JS. The CDC Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1993;21:160-2.
4. Hecht AD. Creating greater efficiency in ambulatory surgery. *J Clin Anesth* 1995;7:581-4.
5. Horwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, Suescun EA, Cheu HW, Lally KP. Pediatric wound infections: a prospective multicenter study. *Ann Surg* 1998;227:553-8.
6. Golub R, Siddiqui F, Pohl D. Laparoscopic versus open appendectomy: a metaanalysis. *J Am Coll Surg* 1998;186:545-53.
7. Mayol J, Garcia-Aguilar J, Ortiz-Oshiro E, De-Diego Carmona JA, Ferndandez-Represa JA. Risks of the minimal access approach for laparoscopic surgery: multivariate analysis of morbidity related to umbilical trocar insertion. *World J Surg* 1997;21:529-33.
8. Lacy AM, Garcia-Valdecasas JC, Delgado S, Grande L, Fuster J, Tabet J, et al. Postoperative complications of laparoscopic-assisted colectomy. *Surg Endosc* 1997;11:119-22.
9. Pagni S, Salloum EJ, Tobin GR, VanHimbergen DJ, Spence PA. Serious wound infections after minimally invasive coronary bypass procedures. *Ann Thorac Surg* 1998;66:92-4.
10. The Southern Surgeons Club. A prospective analysis of 1518 laparoscopic cholecystectomies. *N Engl J Med* 1991;324:1073-8.
11. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1997, issued May 1997. *Am J Infect Control* 1997;25:477-87.
12. Food and Drug Administration. Topical antimicrobial drug products for over-the-counter human use: tentative final monograph for health-care antiseptic drug products—proposed rule (21 CFR Parts 333 and 369). *Federal Register* 1994;59:31441-52.
13. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. *Vital and Health Statistics, Detailed Diagnoses and Procedures, National Hospital Discharge Survey, 1994*. Vol 127. Hyattsville, Maryland: DHHS Publication; 1997.

14. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993;6(4):428-42.
15. Cruse P. Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981;4(3):734-7.
16. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980;60(1): 27-40.
17. Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH, Haley RW. Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992. p. 577-96.
18. Boyce JM, Potter-Bynoe G, Dziobek L. Hospital reimbursement patterns among patients with surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(2):89-93.
19. Poulsen KB, Bremmelgaard A, Sorensen AI, Raahave D, Petersen JV. Estimated costs of postoperative wound infections. A case-control study of marginal hospital and social security costs. *Epidemiol Infect* 1994;113(2):283-95.
20. Vegas AA, Jodra VM, García ML. Nosocomial infection in surgery wards: a controlled study of increased duration of hospital stays and direct cost of hospitalization. *Eur J Epidemiol* 1993;9(5):504-10.
21. Albers BA, Patka P, Haarman HJ, Kostense PJ. Cost effectiveness of preventive antibiotic administration for lowering risk of infection by 0.25%. [German]. *Unfallchirurg* 1994;97(12):625-8. bypass grafting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:1033-7.
22. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13(10):606-8.
23. Ehrenkranz NJ, Richter EI, Phillips PM, Shultz JM. An apparent excess of operative site infections: analyses to evaluate false-positive diagnoses. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16(12):712-6.
24. Taylor G, McKenzie M, Kirkland T, Wiens R. Effect of surgeon's diagnosis on surgical wound infection rates. *Am J Infect Control* 1990;18(5):295-9.
25. SHEA, APIC, CDC, SIS. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13(10): 599-605.
26. Nooyen SM, Overbeek BP, Brutel de la Riviere A, Storm AJ,

- Langemeyer JM. Prospective randomised comparison of single-dose versus multiple-dose cefuroxime for prophylaxis in coronary artery bypass grafting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994;13:1033-7.
27. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) report, data summary from October 1986-April 1996, issued May 1996. A report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Am J Infect Control* 1996;24:380-8.
 28. Schaberg DR. Resistant gram-positive organisms. *Ann Emerg Med* 1994;24(3):462-4.
 29. Schaberg DR, Culver DH, Gaynes RP. Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med* 1991;91(3B):72S-5S.
 30. Jarvis WR. Epidemiology of nosocomial fungal infections, with emphasis on *Candida* species. *Clin Infect Dis* 1995;20:1526-30.
 31. Centers for Disease Control. Nosocomial outbreak of *Rhizopus* infections associated with Elastoplast wound dressings—Minnesota. *MMWR* 1978;27:33-4.
 32. Pearson RD, Valenti WM, Steigbigel RT. *Clostridium perfringens* wound infections associated with elastic bandages. *JAMA* 1980;244:1128-30.
 33. Richet HM, Craven PC, Brown JM, Lasker BA, Cox CD, McNeil MM, et al. A cluster of *Rhodococcus* (*Gordona*) *bronchialis* sternal-wound infections after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 1991;324:104-9.
 34. Wenger PN, Brown JM, McNeil MM, Jarvis WR. *Nocardia farcinica* sternotomy site infections in patients following open heart surgery. *J Infect Dis* 1998;178:1539-43.
 35. Lowry PW, Blankenship RJ, Gridley W, Troup NJ, Tompkins LS. A cluster of *Legionella* sternal-wound infections due to postoperative topical exposure to contaminated tap water. *N Engl J Med* 1991;324:109-13.
 36. Bassett DC, Stokes KJ, Thomas WR. Wound infection with *Pseudomonas multivorans*: a water-borne contaminant of disinfectant solutions. *Lancet* 1970;1:1188-91.
 37. Cruse PJ. Surgical wound infection. In: Wonsiewicz MJ, ed. *Infectious Diseases*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1992. p. 758-64.
 38. Altmeier WA, Culbertson WR. Surgical infection. In: Moyer CA, Rhoads JE, Allen JG, Harkins HN, eds. *Surgery, principles and practice*. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1965. p. 51-77.

39. Krizek TJ, Robson MC. Evolution of quantitative bacteriology in wound management. *Am J Surg* 1975;130:579-84.
40. Elek SD, Conen PE. The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man: a study of problems with wound infection. *Br J Exp Pathol* 1957;38: 573-86.
41. Noble WC. The production of subcutaneous staphylococcal skin lesions in mice. *Br J Exp Pathol* 1965;46:254-62.
42. James RC, MacLeod CJ. Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. *Br J Exp Pathol* 1961;42: 266-77.
43. Henderson B, Poole S, Wilson M. Microbial/host interactions in health and disease: who controls the cytokine network? *Immunopharmacology* 1996;35:1-21.
44. Morrison DC, Ryan JL. Endotoxins and disease mechanisms. *Ann Rev Med* 1987;38:417-32.
45. Demling R, LaLonde C, Saldinger P, Knox J. Multiple-organ dysfunction in the surgical patient: pathophysiology, prevention, and treatment. *Curr Probl Surg* 1993;30:345-414.
46. Eiseman B, Beart R, Norton L. Multiple organ failure. *Surg Gynecol Obstet* 1977;14:323-6.
47. Fry DE, Pearlstein L, Fulton RL, Polk HC, Jr. Multiple system organ failure: the role of uncontrolled infection. *Arch Surg* 1980;115:136-40.
48. Kasper DL. Bacterial capsule—old dogmas and new tricks. *J Infect Dis* 1986;153:407-15.
49. Dellinger EP. Surgical infections and choice of antibiotics. In: Sabiston DC, ed. *Textbook of Surgery. The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 15th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1997. p. 264-80. 50.
50. Goeau-Brissonniere O, Lepout C, Guidoin R, Lebrault C, Pechere JC, Bacourt F. Experimental colonization of an expanded polytetrafluoroethylene vascular graft with *Staphylococcus aureus*: a quantitative and morphologic study. *J Vasc Surg* 1987;5(5):743-8.
51. Bergamini TM, Corpus RA Jr., Brittan KR, Peyton JC, Cheadle WG. The natural history of bacterial biofilm graft infection. *J Surg Res* 1994;56:393-6.
52. Baddour LM, Christensen GD, Hester MG, Bisno AL. Production of experimental endocarditis by coagulase-negative staphylococci: variability in species virulence. *J Infect Dis* 1984;150:721-7.

53. Christensen GD, Baddour LM, Simpson WA. Phenotypic variation of *Staphylococcus epidermidis* slime production in vitro and in vivo. *Infect Immun* 1987;55:2870-7.
54. Mayberry-Carson KJ, Tober-Meyer B, Smith JK, Lambe DW Jr., Costerton JW. Bacterial adherence and glycocalyx formation in osteomyelitis experimentally induced with *Staphylococcus aureus*. *Infect Immun* 1984;43:825-33.
55. Mills J, Pulliam L, Dall L, Marzouk J, Wilson W, Costerton JW. Exopolysaccharide production by viridans streptococci in experimental endocarditis. *Infect Immun* 1984;43:359-67.
56. Kaebnick HW, Bandyk DF, Bergamini TM, Towne JB. The microbiology of explanted vascular prostheses. *Surgery* 1987;102:756-61.
57. Altemeier WA, Culbertson WR, Hummel RP. Surgical considerations of endogenous infections—sources, types, and methods of control. *Surg Clin North Am* 1968;48:227-40.
58. Wiley AM, Ha'eri GB. Routes of infection: a study of using «tracer particles» in the orthopedic operating room. *Clin Orthop* 1979;139: 150-5.
59. Slaughter L, Morris JE, Starr A. Prosthetic valvular endocarditis. A 12- year review. *Circulation* 1973;47:1319-26.
60. Carlsson AK, Lidgren L, Lindberg L. Prophylactic antibiotics against early and late deep infections after total hip replacements. *Acta Orthop Scand* 1977;48:405-10.
61. Hunter JG, Padilla M, Cooper-Vastola S. Late *Clostridium perfringens* breast implant infection after dental treatment. *Ann Plast Surg* 1996;36(3):309-12.
62. Stuesse DC, Robinson JH, Durzinsky DS. A late sternal wound infection caused by hematogenous spread of bacteria. *Chest* 1995;108(6):1742-3.
63. Howe CW. Experimental wound sepsis from transient *Escherichia coli* bacteremia. *Surgery* 1969;66:570-4.
64. Velasco E, Thuler LC, Martins CA, Dias LM, Conalves VM. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control* 1996;24(1):1-6.
65. Bruun JN. Post-operative wound infection. Predisposing factors and the effect of a reduction in the dissemination of staphylococci. *Acta Med Scand Suppl* 1970;514(Suppl):3-89.
66. Simchen E, Rozin R, Wax Y. The Israeli Study of Surgical Infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. *Surg Gynecol Obstet* 1990;170:331-7.

67. Edwards LD. The epidemiology of 2056 remote site infections and 1966 surgical wound infections occurring in 1865 patients: a four year study of 40,923 operations at Rush-Presbyterian-St. Luke's Hospital, Chicago. *Ann Surg* 1976;184:758-66.
68. Valentine RJ, Weigelt JA, Dryer D, Rodgers C. Effect of remote infections on clean wound infection rates. *Am J Infect Control* 1986;14:64-7.
69. Cioffi GA, Terezhalmay GT, Taybos GM. Total joint replacement: a consideration for antimicrobial prophylaxis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1988;66(1):124-9.
70. Heggeness MH, Esses SI, Errico T, Yuan HA. Late infection of spinal instrumentation by hematogenous seeding. *Spine* 1993;18(4):492-6.
71. Mont MA, Waldman B, Banerjee C, Pacheco IH, Hungerford DS. Multiple irrigation, debridement, and retention of components in infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1997;12(4):426-33.
72. Ozuna RM, Delamarter RB. Pyogenic vertebral osteomyelitis and postsurgical disc space infections. *Ortho Clin North Am* 1996;27(1): 87-94.
73. Schmalzried TP, Amstutz HC, Au MK, Dorey FJ. Etiology of deep sepsis in total hip arthroplasty. The significance of hematogenous and recurrent infections. *Clin Orthop* 1992;280:200-7.
74. Calia FM, Wolinsky E, Mortimer EA Jr., Abrams JS, Rammelkamp CH Jr. Importance of the carrier state as a source of *Staphylococcus aureus* in wound sepsis. *J Hyg (Lond)* 1969;67:49-57.
75. Dineen P, Drusin L. Epidemics of postoperative wound infections associated with hair carriers. *Lancet* 1973;2(7839):1157-9.
76. Mastro TD, Farley TA, Elliott JA, Facklam RR, Perks JR, Hadler JL, et al. An outbreak of surgical-wound infections due to group A streptococcus carried on the scalp. *N Engl J Med* 1990;323:968-72.
77. Ford CR, Peterson DE, Mitchell CR. An appraisal of the role of surgical face masks. *Am J Surg* 1967;113:787-90.
78. Letts RM, Doermer E. Conversation in the operating theater as a cause of airborne bacterial contamination. *J Bone Joint Surg [Am]* 1983;65:357-62.
79. Giamarellou H, Antoniadou A. Epidemiology, diagnosis, and therapy of fungal infections in surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(8):558-64.
80. Lee JT. Surgical wound infections: surveillance for quality improvement. In: Fry DE, ed. *Surgical Infections*. Boston: Little, Brown and Co; 1995. p. 145-59.

81. Perl TM, Golub JE. New approaches to reduce *Staphylococcus aureus* nosocomial infection rates: treating *S. aureus* nasal carriage. *Ann Pharmacother* 1998;32:S7-S16.
82. Kluytmans JA, Mouton JW, Ijzerman EP, Vandenbroucke-Grauls CM, Maat AW, Wagenvoort JH, et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Dis* 1995;171:216-9.
83. Perl TM, Cullen JJ, Pfaller MA, Wenzel RP, Herwaldt LA, The MARS Study Team. A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial of intranasal mupirocin ointment (IM) for prevention of *S. Aureus* surgical site infections (SSI) [abstract]. Abstracts of the IDSA 36th Annual Meeting 1998;91(88).
84. Gil-Egea MJ, Pi-Sunyer MT, Verdaguer A, Sanz F, Sitges-Serra A, Eleizegui LT. Surgical wound infections: prospective study of 4,486 clean wounds. *Infect Control* 1987;8(7):277-80.
85. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk BF. Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987;156:967-73.
86. Lilienfeld DE, Vlahov D, Tenney JH, McLaughlin JS. Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control* 1988;16:3-6.
87. Slaughter MS, Olson MM, Lee JT Jr., Ward HB. A fifteen-year wound surveillance study after coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 1993;56(5):1063-8.
88. Bryan AJ, Lamarra M, Angelini GD, West RR, Breckenridge IM. Median sternotomy wound dehiscence: a retrospective case control study of risk factors and outcome. *J R Coll Surg Edinb* 1992;37:305-8.
89. Jones JK, Triplett RG. The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: a review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50(3):237-9; discussion 239-40.
90. Vinton AL, Traverso LW, Jolly PC. Wound complications after modified radical mastectomy compared with tylectomy with axillary lymph node dissection. *Am J Surg* 1991;161(5):584-8.
91. Holley DT, Toursarkissian B, Vansconez HC, Wells MD, Kenady DE, Sloan DA. The ramifications of immediate reconstruction in the management of breast cancer. *Am Surg* 1995;61(1):60-5.
92. Beitsch P, Balch C. Operative morbidity and risk factor

- assessment in melanoma patients undergoing inguinal lymph node dissection. *Am J Surg* 1992;164(5):462-6; discussion 465-6.
93. Post S, Betzler M, vonDitfurth B, Schurmann G, Kuppers P, Herfarth C. Risks of intestinal anastomoses in Crohn's disease. *Ann Surg* 1991;213(1):37-42.
 94. B'erard F, Gandon J. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Ann Surg* 1964;160(Suppl 1):1-192.
 95. Nystrom PO, Jonstam A, Hojer H, Ling L. Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand* 1987;153:225-7.
 96. He GW, Ryan WH, Acuff TE, Bowman RT, Douthit MB, Yang CQ, et al. Risk factors for operative mortality and sternal wound infection in bilateral internal mammary artery grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107(1):196-202.
 97. Barber GR, Miransky J, Brown AE, Coit DG, Lewis FM, Thaler HT, et al. Direct observations of surgical wound infections at a comprehensive cancer center. *Arch Surg* 1995;130(10):1042-7.
 98. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg* 1973;107:206-10.
 99. Claesson BE, Holmlund DE. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect* 1988;11:127-35.
 100. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990;16:223-30.
 101. Doig CM, Wilkinson AW. Wound infection in a children's hospital. *Br J Surg* 1976;63:647-50.
 102. Sharma LK, Sharma PK. Postoperative wound infection in a pediatric surgical service. *J Pediatr Surg* 1986;21:889-91.
 103. Casey J, Flinn WR, Yao JS, Fahey V, Pawlowski J, Bergan JJ. Correlation of immune and nutritional status with wound complications in patients undergoing vascular operations. *Surgery* 1983;93(6):822-7.
 104. Greene KA, Wilde AH, Stulberg BN. Preoperative nutritional status of total joint patients. Relationship to postoperative wound complications. *J Arthroplasty* 1991;6(4):321-5.
 105. Weber TR. A prospective analysis of factors influencing outcome after fundoplication. *J Pediatr Surg* 1995;30(7):1061-3; discussion 1063-4.
 106. Vamvakas EC, Carven JH. Transfusion of white-cell-containing allogeneic blood components and postoperative wound infection: effect of confounding factors. *Transfus Med* 1998;8:29-36.

107. Vamvakas EC, Carven JH, Hibberd PL. Blood transfusion and infection after colorectal cancer surgery. *Transfusion* 1996;36:1000-8.
108. Jensen LS, Kissmeyer-Nielsen P, Wolff B, Qvist N. Randomised comparison of leucocyte-depleted versus buffy-coat-poor blood transfusion and complications after colorectal surgery. *Lancet* 1996;348:841-5.
109. Heiss MM, Mempel W, Jauch KW, Delanoff C, Mayer G, Mempel M, et al. Beneficial effect of autologous blood transfusion on infectious complications after colorectal cancer surgery. *Lancet* 1993;342:1328-33.
110. Lidgren L. Postoperative orthopaedic infections in patients with diabetes mellitus. *Acta Orthop Scand* 1973;44:149-51.
111. Gordon SM, Serkey JM, Barr C, Cosgrove D, Potts W. The relationship between glycosylated hemoglobin (HgA1c) levels and postoperative infections in patients undergoing primary coronary artery bypass surgery (CABG) [abstract]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18(No. 5, Part 2):29(58).
112. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63(2):356-61.
113. Terranova A. The effects of diabetes mellitus on wound healing. *Plast Surg Nurs* 1991;11(1):20-5.
114. Ziv Y, Church JM, Fazio VW, King TM, Lavery IC. Effect of systemic steroids on ileal pouch-anal anastomosis in patients with ulcerative colitis. *Dis Colon Rectum* 1996;39(5):504-8.
115. Pons VG, Denlinger SL, Guglielmo BJ, Octavio J, Flaherty J, Derish PA, et al. Ceftrizoxime versus vancomycin and gentamicin in neurosurgical prophylaxis: a randomized, prospective, blinded clinical study. *Neurosurgery* 1993;33(3):416-22; discussion 422-3.
116. Brown IW Jr, Moor GF, Hummel BW, Marshall WG Jr, Collins JP. Toward further reducing wound infections in cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1996;62(6):1783-9.
117. Christou NV, Nohr CW, Meakins JL. Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* 1987;122:165-9.
118. Hu SS, Fontaine F, Kelly B, Bradford DS. Nutritional depletion in staged spinal reconstructive surgery. The effect of total parenteral nutrition. *Spine* 1998;23:1401-5.
119. Schackert HK, Betzler M, Zimmermann GF, Decker R, Geelhaar H, Edler L, et al. The predictive role of delayed cutaneous hypersensitivity testing in postoperative complications. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:563-8.

120. Katelaris PH, Bennett GB, Smith RC. Prediction of postoperative complications by clinical and nutritional assessment. *Aust N Z J Surg* 1986;56:743-7.
121. Leite JF, Antunes CF, Monteiro JC, Pereira BT. Value of nutritional parameters in the prediction of postoperative complications in elective gastrointestinal surgery. *Br J Surg* 1987;74:426-9.
122. Mullen JL, Gertner MH, Buzby GP, Goodhart GL, Rosato EF. Implications of malnutrition in the surgical patient. *Arch Surg* 1979;114:121-5.
123. Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980;139:160-7.
124. Ellis LM, Copeland EM 3rd, Souba WW. Perioperative nutritional support. *Surg Clin North Am* 1991;71:493-507.
125. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985;121:206-15.
126. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):152S-7S.
127. Windsor JA, Hill GL. Weight loss with physiologic impairment. A basic indicator of surgical risk. *Ann Surg* 1988;207:290-6.
128. Campos AC, Meguid MM. A critical appraisal of the usefulness of perioperative nutritional support. *Am J Clin Nutr* 1992;55:117-30.
129. McPhee IB, Williams RP, Swanson CE. Factors influencing wound healing after surgery for metastatic disease of the spine. *Spine* 1998;23: 726-33; discussion 732-3.
130. Mullen JL, Buzby GP, Matthews DC, Smale BF, Rosato EF. Reduction of operative morbidity and mortality by combined preoperative and postoperative nutritional support. *Ann Surg* 1980;192:604-13.
131. Windsor JA, Hill GL. Protein depletion and surgical risk. *Aust N Z J Surg* 1988;58:711-5.
132. Ulicny KS Jr, Hiratzka LF, Williams RB, Grunkemeier GL, Flege JB Jr, Wright CB, et al. Sternotomy infection: poor prediction by acute phase response and delayed hypersensitivity. *Ann Thorac Surg* 1990;50:949-58.
133. Shukla HS, Rao RR, Banu N, Gupta RM, Yadav RC. Enteral

- hyperalimentation in malnourished surgical patients. *Indian J Med Res* 1984;80:339-46.
134. Moore EE, Jones TN. Benefits of immediate jejunostomy feeding after major abdominal trauma—a prospective, randomized study. *J Trauma* 1986;26:874-81.
 135. Daly JM, Lieberman MD, Goldfine J, Shou J, Weintraub F, Rosato EF, et al. Enteral nutrition with supplemental arginine, RNA, and omega-3 fatty acids in patients after operation: immunologic, metabolic, and clinical outcome. *Surgery* 1992;112:56-67.
 136. Daly JM, Weintraub FN, Shou J, Rosato EF, Lucia M. Enteral nutrition during multimodality therapy in upper gastrointestinal cancer patients. *Ann Surg* 1995;221:327-38.
 137. Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, McArdle AH, Booth FV, Morgenstein-Wagner TB, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis. *Ann Surg* 1992;216:172-83.
 138. Starker PM, Lasala PA, Askanazi J, Gump FE, Forse RA, Kinney JM. The response to TPN: a form of nutritional assessment. *Ann Surg* 1983;198:720-4.
 139. Muller JM, Brenner U, Dienst C, Pichlmaier H. Preoperative parenteral feeding in patients with gastrointestinal carcinoma. *Lancet* 1982;1: 68-71.
 140. Holter AR, Fischer JE. The effects of perioperative hyperalimentation on complications in patients with carcinoma and weight loss. *J Surg Res* 1977;23:31-4.
 141. Thompson BR, Julian TB, Stremple JF. Perioperative total parenteral nutrition in patients with gastrointestinal cancer. *J Surg Res* 1981;30: 497-500.
 142. Brennan MF, Pisters PW, Posner M, Quesada O, Shike M. A prospective randomized trial of total parenteral nutrition after major pancreatic resection for malignancy. *Ann Surg* 1994;220:436-41; discussion 441-4.
 143. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *N Engl J Med* 1991;325:525-32.
 144. Starker PM, LaSala PA, Askanazi J, Todd G, Hensle TW, Kinney JM. The influence of preoperative total parenteral nutrition upon morbidity and mortality. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:569-74.
 145. Senkal M, Mumme A, Eickhoff U, Geier B, Spath G, Wulfert D,

- et al. Early postoperative enteral immunonutrition: clinical outcome and costcomparison analysis in surgical patients. *Crit Care Med* 1997;25:1489-96.
146. Heatley RV, Williams RH, Lewis MH. Pre-operative intravenous feeding —a controlled trial. *Postgrad Med J* 1979;55:541-5.
 147. Muller JM, Keller HW, Brenner U, Walter M, Holzmuller W. Indications and effects of preoperative parenteral nutrition. *World J Surg* 1986;10: 53-63.
 148. Daly JM, Massar E, Giacco G, Frazier OH, Mountain CF, Dudrick SJ, et al. Parenteral nutrition in esophageal cancer patients. *Ann Surg* 1982;196:203-8.
 149. Klein JD, Hey LA, Yu CS, Klein BB, Coufal FJ, Young EP, et al. Perioperative nutrition and postoperative complications in patients undergoing spinal surgery. *Spine* 1996;21:2676-82.
 150. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):158S-63S.
 151. Lee JT. Operative complications and quality improvement. *Am J Surg* 1996;171:545-7.
 152. Kluytmans JA, Mouton JW, VandenBergh MF, Manders MJ, Maat AP, et al. Reduction of surgical-site infections in cardiothoracic surgery by elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:780-5.
 153. Boyce JM. Preventing staphylococcal infections by eradicating nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: proceeding with caution. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:775-9.
 154. Blajchman MA. Allogeneic blood transfusions, immunomodulation, and postoperative bacterial infection: do we have the answers yet? *Transfusion* 1997;37:121-5.
 155. Garibaldi RA. Prevention of intraoperative wound contamination with chlorhexidine shower and scrub. *J Hosp Infect* 1988;11(Suppl B):5-9.
 156. Paulson DS. Efficacy evaluation of a 4% chlorhexidine gluconate as a full-body shower wash. *Am J Infect Control* 1993;21(4):205-9.
 157. Hayek LJ, Emerson JM, Gardner AM. A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1987;10: 165-72.
 158. Kaiser AB, Kernodle DS, Barg NL, Petracek MR. Influence of preoperative showers on staphylococcal skin colonization: a comparative trial of antiseptic skin cleansers. *Ann Thorac Surg* 1988;45:35-8.

159. Rotter ML, Larsen SO, Cooke EM, Dankert J, Daschner F, Greco D, et al. A comparison of the effects of preoperative whole-body bathing with detergent alone and with detergent containing chlorhexidine gluconate on the frequency of wound infections after clean surgery. The European Working Party on Control of Hospital Infections. *J Hosp Infect* 1988;11:310-20.
160. Leigh DA, Stronge JL, Marriner J, Sedgwick J. Total body bathing with 'Hibiscrub' (chlorhexidine) in surgical patients: a controlled trial. *J Hosp Infect* 1983;4:229-35.
161. Ayliffe GA, Noy MF, Babb JR, Davies JG, Jackson J. A comparison of pre-operative bathing with chlorhexidine-detergent and non-medicated soap in the prevention of wound infection. *J Hosp Infect* 1983;4:237-44.
162. Lynch W, Davey PG, Malek M, Byrne DJ, Napier A. Cost-effectiveness analysis of the use of chlorhexidine detergent in preoperative wholebody disinfection in wound infection prophylaxis. *J Hosp Infect* 1992;21:179-91.
163. Brady LM, Thomson M, Palmer MA, Harkness JL. Successful control of endemic MRSA in a cardiothoracic surgical unit. *Med J Aust* 1990;152:240-5.
164. Tuffnell DJ, Croton RS, Hemingway DM, Hartley MN, Wake PN, Garvey RJ. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*; the role of antisepsis in the control of an outbreak. *J Hosp Infect* 1987;10:255-9.
165. Bartzokas CA, Paton JH, Gibson MF, Graham F, McLoughlin GA, Croton RS. Control and eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on a surgical unit. *N Engl J Med* 1984;311:1422-5.
166. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. *Am J Surg* 1971;121:251-4.
167. Hamilton HW, Hamilton KR, Lone FJ. Preoperative hair removal. *Can J Surg* 1977;20:269-71, 274-5.
168. Olson MM, MacCallum J, McQuarrie DG. Preoperative hair removal with clippers does not increase infection rate in clean surgical wounds. *Surg Gynecol Obstet* 1986;162:181-2.
169. Mehta G, Prakash B, Karmoker S. Computer assisted analysis of wound infection in neurosurgery. *J Hosp Infect* 1988;11:244-52.
170. Alexander JW, Fischer JE, Boyajian M, Palmquist J, Morris MJ. The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983;118(3):347-52.
171. Masterson TM, Rodeheaver GT, Morgan RF, Edlich RF.

- Bacteriologic evaluation of electric clippers for surgical hair removal. *Am J Surg* 1984;148:301-2.
172. Sellick JA Jr., Stelmach M, Mylotte JM. Surveillance of surgical wound infections following open heart surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12(10):591-6.
 173. Ko W, Lazenby WD, Zelano JA, Isom W, Krieger KH. Effects of shaving methods and intraoperative irrigation on suppurative mediastinitis after bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1992;53:301-5.
 174. Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE, Lana S, Greco D. Risk factors for surgical wound infections in clean surgery: a multicenter study. Italian PRINOS Study Group. *Ann Ital Chir* 1996;67:13-9.
 175. Winston KR. Hair and neurosurgery. *Neurosurgery* 1992;31(2):320-9. 176.
 176. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 1988;16:253-66.
 177. Hardin WD, Nichols RL. Handwashing and patient skin preparation. In: Malangoni MA, ed. *Critical Issues in Operating Room Management*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. p. 133-49.
 178. Ritter MA, French ML, Eitzen HE, Gioe TJ. The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: a microbiological and clinical study. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62(5):826-8.
 179. Mayhall CG. Surgical infections including burns. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993. p. 614-64.
 180. Committee on Control of Surgical Infections of the Committee on Preand Postoperative Care, American College of Surgeons. *Manual on Control of Infection in Surgical Patients*. Philadelphia: J.B. Lippincott Co; 1984.
 181. Hardin WD, Nichols RL. Aseptic technique in the operating room. In: Fry DE, ed. *Surgical Infections*. Boston: Little, Brown and Co; 1995. p. 109-18.
 182. Lowbury EJ, Lilly HA. Use of 4 percent chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1973;1:510-5.
 183. Aly R, Maibach HI. Comparative antibacterial efficacy of a 2-minute surgical scrub with chlorhexidine gluconate, povidone-iodine, and chloroxylenol sponge-brushes. *Am J Infect Control* 1988;16:173-7.
 184. Peterson AF, Rosenberg A, Alatary SD. Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Gynecol Obstet* 1978;146:63-5.

185. Brown TR, Ehrlich CE, Stehman FB, Golichowski AM, Madura JA, Eitzen HE. A clinical evaluation of chlorhexidine gluconate spray as compared with iodophor scrub for preoperative skin preparation. *Surg Gynecol Obstet* 1984;158:363-6.
186. Lowbury EJ, Lilly HA. The effect of blood on disinfection of surgeons' hands. *Br J Surg* 1974;61:19-21.
187. Association of Operating Room Nurses. Recommended practices for skin preparation of patients. *AORN J* 1996;64(5):813-6.
188. Kutarski PW, Grundy HC. To dry or not to dry? An assessment of the possible degradation in efficiency of preoperative skin preparation caused by wiping skin dry. *Ann R Coll Surg Engl* 1993;75(3):181-5.
189. Gauthier DK, O'Fallon PT, Coppage D. Clean vs sterile surgical skin preparation kits. Cost, safety, effectiveness. *AORN J* 1993;58(3):486-95.
190. Hagen KS, Treston-Aurand J. A comparison of two skin preps used in cardiac surgical procedures. *AORN J* 1995;62(3):393-402.
191. Shirahatti RG, Joshi RM, Vishwanath YK, Shinkre N, Rao S, Sankpal JS, et al. Effect of pre-operative skin preparation on post-operative wound infection. *J Postgrad Med* 1993;39(3):134-6.
192. Larson EL, Butz AM, Gullette DL, Laughon BA. Alcohol for surgical scrubbing? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(3):139-43.
193. Faoagali J, Fong J, George N, Mahoney P, O'Rourke V. Comparison of the immediate, residual, and cumulative antibacterial effects of Novaderm R*, Novascrub R*, Betadine Surgical Scrub, Hibiclens, and liquid soap. *Am J Infect Control* 1995;23(6):337-43.
194. Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251-69.
195. Rubio PA. Septisol antiseptic foam: a sensible alternative to the conventional surgical scrub. *Int Surg* 1987;72(4):243-6.
196. Lowbury EJ, Lilly HA, Ayliffe GA. Preoperative disinfection of surgeons' hands: use of alcoholic solutions and effects of gloves on skin flora. *Br Med J* 1974;4:369-72.
197. Rotter ML. Hygienic hand disinfection. *Infect Control* 1984;5:18-22.
198. Ayliffe GA. Surgical scrub and skin disinfection. *Infect Control* 1984;5:23-7.
199. Lilly HA, Lowbury EJ, Wilkins MD, Zaggy A. Delayed antimicrobial effects of skin disinfection by alcohol. *J Hyg (Lond)* 1979;82:497-500.
200. Nichols RL, Smith JW, Garcia RY, Waterman RS, Holmes JW.

- Current practices of preoperative bowel preparation among North American colorectal surgeons. *Clin Infect Dis* 1997;24:609-19.
201. Wade JJ, Casewell MW. The evaluation of residual antimicrobial activity on hands and its clinical relevance. *J Hosp Infect* 1991;18(Suppl B):23-8.
 202. Babb JR, Davies JG, Ayliffe GA. A test procedure for evaluating surgical hand disinfection. *J Hosp Infect* 1991;18(Suppl B):41-9.
 203. Holloway PM, Platt JH, Reybrouck G, Lilly HA, Mehtar S, Drabu Y. A multi-centre evaluation of two chlorhexidine-containing formulations for surgical hand disinfection. *J Hosp Infect* 1990;16:151-9.
 204. Kobayashi H. Evaluation of surgical scrubbing. *J Hosp Infect* 1991;18(Suppl B):29-34.
 205. Nicoletti G, Boghossian V, Borland R. Hygienic hand disinfection: a comparative study with chlorhexidine detergents and soap. *J Hosp Infect* 1990;15:323-37.
 206. Rotter ML, Koller W. Surgical hand disinfection: effect of sequential use of two chlorhexidine preparations. *J Hosp Infect* 1990;16:161-6.
 207. O'Shaughnessy M, O'Malley VP, Corbett G, Given HF. Optimum duration of surgical scrub-time. *Br J Surg* 1991;78(6):685-6.
 208. Hingst V, Juditzki I, Heeg P, Sonntag HG. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. *J Hosp Infect* 1992;20(2):79-86.
 209. Wheelock SM, Lookinland S. Effect of surgical hand scrub time on subsequent bacterial growth. *AORN J* 1997;65:1087-92, 1094-8.
 210. Deshmukh N, Kramer JW, Kjellberg SI. A comparison of 5-minute povidone-iodine scrub and 1-minute povidone-iodine scrub followed by alcohol foam. *Mil Med* 1998;163:145-7.
 211. Masterson BJ. Cleansing the surgeon's hands. *Scientific American Surgeon* 1996;2:3-9.
 212. Association of Operating Room Nurses. Standards, Recommended Practices, Guidelines. Denver: Association of Operating Room Nurses; 1999.
 213. Pottinger J, Burns S, Manske C. Bacterial carriage by artificial versus natural nails. *Am J Infect Control* 1989;17:340-4.
 214. Passaro DJ, Waring L, Armstrong R, Bolding F, Bouvier B, Rosenberg J, et al. Postoperative *Serratia marcescens* wound infections traced to an out-of-hospital source. *J Infect Dis* 1997;175(4):992-5.
 215. Baumgardner CA, Maragos CS, Walz J, Larson E. Effects of nail

- polish on microbial growth of fingernails. Dispelling sacred cows. *AORN J* 1993;58:84-8.
216. Jacobson G, Thiele JE, McCune JH, Farrell LD. Handwashing: ringwearing and number of microorganisms. *Nurs Res* 1985;34:186-8.
 217. Hoffman PN, Cooke EM, McCarville MR, Emmerson AM. Microorganisms isolated from skin under wedding rings worn by hospital staff. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985;290:206-7.
 218. Richet HM, Chidiac C, Prat A, Pol A, David M, Maccario M, et al. Analysis of risk factors for surgical wound infections following vascular surgery. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):170S-172S.
 219. Centers for Disease Control. Epidemic keratoconjunctivitis in an ophthalmology clinic—California. *MMWR* 1990;39:598-601.
 220. Ford E, Nelson KE, Warren D. Epidemiology of epidemic keratoconjunctivitis. *Epidemiol Rev* 1987;9:244-61.
 221. Birenbaum E, Linder N, Varsano N, Azar R, Kuint J, Spierer A, et al. Adenovirus type 8 conjunctivitis outbreak in a neonatal intensive care unit. *Arch Dis Child* 1993;68(5 Spec No):610-1.
 222. Warren D, Nelson KE, Farrar JA, Hurwitz E, Hierholzer J, Ford E, et al. A large outbreak of epidemic keratoconjunctivitis: problems in controlling nosocomial spread. *J Infect Dis* 1989;160:938-43.
 223. Jernigan JA, Lowry BS, Hayden FG, Kyger SA, Conway BP, Groschel DH, et al. Adenovirus type 8 epidemic keratoconjunctivitis in an eye clinic: risk factors and control. *J Infect Dis* 1993;167:1307-13.
 224. Boyce JM. Should we vigorously try to contain and control methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:46-54.
 225. Boyce JM, Opal SM, Potter-Bynoe G, Medeiros AA. Spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a hospital after exposure to a health care worker with chronic sinusitis. *Clin Infect Dis* 1993;17: 496-504.
 226. Sheretz RJ, Reagan DR, Hampton KD, Robertson KL, Streed SA, Hoen HM, et al. A cloud adult: the *Staphylococcus aureus*-virus interaction revisited. *Ann Intern Med* 1996;124:539-47.
 227. Belani A, Sheretz RJ, Sullivan ML, Russell BA, Reumen PD. Outbreak of staphylococcal infection in two hospital nurseries traced to a single nasal carrier. *Infect Control* 1986;7:487-90.
 228. Kreiswirth BN, Kravitz GR, Schlievert PM, Novick RP. Nosocomial transmission of a strain of *Staphylococcus aureus* causing toxic shock syndrome. *Ann Intern Med* 1986;105:704-7.

229. Weber DJ, Rutala WA, Denny FW Jr. Management of healthcare workers with pharyngitis or suspected streptococcal infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:753-61.
230. Viglionese A, Nottebart VF, Bodman HA, Platt R. Recurrent group A streptococcal carriage in a health care worker associated with widely separated nosocomial outbreaks. *Am J Med* 1991;91(3B):329S-33S.
231. Paul SM, Genese C, Spitalny K. Postoperative group A beta-hemolytic streptococcus outbreak with the pathogen traced to a member of a healthcare worker's household. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:643-6.
232. Ridgway EJ, Allen KD. Clustering of group A streptococcal infections on a burns unit: important lessons in outbreak management. *J Hosp Infect* 1993;25:173-82.
233. Berkelman RL, Martin D, Graham DR, Mowry J, Freisem R, Weber JA, et al. Streptococcal wound infection caused by a vaginal carrier. *JAMA* 1982;247:2680-2.
234. Schaffner W, Lefkowitz LB Jr., Goodman JS, Koenig MG. Hospital outbreak of infections with group A streptococci traced to an asymptomatic anal carrier. *N Engl J Med* 1969;280:1224-5.
235. Richman DD, Breton SJ, Goldman DA. Scarlet fever and group A streptococcal surgical wound infection traced to an anal carrier. *J Pediatr* 1977;90:387-90.
236. Stromberg A, Schwan A, Cars O. Throat carrier rates of beta-hemolytic streptococci among healthy adults and children. *Scand J Infect Dis* 1988;20:411-7.
237. Stamm WE, Feeley JC, Facklam RR. Wound infection due to group A streptococcus traced to a vaginal carrier. *J Infect Dis* 1978;138:287-92.
238. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, et al. Guideline for infection control in healthcare personnel, 1998. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1998;26:289-354.
239. Nichols RL, Holmes JW. Prophylaxis in bowel surgery. *Curr Clin Top Infect Dis* 1995;15:76-96.
240. Nichols RL, Smith JW, Muzik AC, Love EJ, McSwain NE, Timberlake G, et al. Preventive antibiotic usage in traumatic thoracic injuries requiring closed tube thoracostomy. *Chest* 1994;106(5):1493-8.
241. Bullock R, van Dellen JR, Ketelbey W, Reinach SG. A double-blind placebo-controlled trial of perioperative prophylactic antibiotics for elective neurosurgery. *J Neurosurg* 1988;69(5):687-91.

242. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solomkin JS, Wittmann DH. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993;128(1):79-88.
243. McQueen M, Littlejohn A, Hughes SP. A comparison of systemic cefuroxime and cefuroxime loaded bone cement in the prevention of early infection after total joint replacement. *Int Orthop* 1987;11:241-3.
244. Henley MB, Jones RE, Wyatt RWB, Hofmann A, Cohen RL. Prophylaxis with cefamandole nafate in elective orthopedic surgery. *Clin Orthop* 1986;209:249-54.
245. Buckley R, Hughes GN, Snodgrass T, Huchcroft SA. Perioperative cefazolin prophylaxis in hip fracture surgery. *Can J Surg* 1990;33:122-7.
246. Boyd RJ, Burke JF, Colton T. A double-blind clinical trial of prophylactic antibiotic in hip fractures. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55A:1251-8.
247. Bernard A, Pillet M, Goudet P, Viard H. Antibiotic prophylaxis in pulmonary surgery. A prospective randomized double-blind trial of flash cefuroxime versus forty-eight-hour cefuroxime. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107(3):896-900.
248. Platt R, Zucker JR, Zaleznik DF, Hopkins CC, Dellinger EP, Karchmer AW, et al. Perioperative antibiotic prophylaxis and wound infection following breast surgery. *J Antimicrob Chemother* 1993;31(Suppl B):43-8.
249. Rimoldi RL, Haye W. The use of antibiotics for wound prophylaxis in spinal surgery. *Orthop Clin North Am* 1996;27(1):47-52.
250. Bennion RS, Hiatt JR, Williams RA, Wilson SE. A randomized, prospective study of perioperative antimicrobial prophylaxis for vascular access surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1985;26:270-4.
251. Kaiser AB, Petracek MR, Lea JW 4th, Kernodle DS, Roach AC, Alford WC Jr, et al. Efficacy of cefazolin, cefamandole, and gentamicin as prophylactic agents in cardiac surgery. Results of a prospective, randomized, double-blind trial in 1030 patients. *Ann Surg* 1987;206(6):791-7.
252. Miedzinski LJ, Callaghan JC, Fanning EA, Gelfand ET, Goldsand G, Modry D, et al. Antimicrobial prophylaxis for open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1990;50:800-7.
253. Doebbeling BN, Pfaller MA, Kuhns KR, Massanari RM, Behrendt DM, Wenzel RP. Cardiovascular surgery prophylaxis. A randomized, controlled comparison of cefazolin and cefuroxime. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:981-9.

254. Madsen MS, Neumann L, Andersen JA. Penicillin prophylaxis in complicated wounds of hands and feet: a randomized, double-blind trial. *Injury* 1996;27(4):275-8.
255. Burnett JW, Gustilo RB, Williams DN, Kind AC. Prophylactic antibiotics in hip fractures. A double-blind, prospective study. *J Bone Joint Surg [Am]* 1980;62(3):457-62.
256. Nichols RL, Webb WR, Jones JW, Smith JW, LoCicero J 3rd. Efficacy of antibiotic prophylaxis in high risk gastroduodenal operations. *Am J Surg* 1982;143:94-8.
257. Lewis RT, Goodall RG, Marien B, Park M, Lloyd-Smith W, Wiegand FM. Efficacy and distribution of single-dose preoperative antibiotic prophylaxis in high-risk gastroduodenal surgery. *Can J Surg* 1991;34:117-22.
258. Young RF, Lawner PM. Perioperative antibiotic prophylaxis for prevention of postoperative neurosurgical infections. A randomized clinical trial. *J Neurosurg* 1987;66:701-5.
259. Djindjian M, Lepresle E, Homs JB. Antibiotic prophylaxis during prolonged clean neurosurgery. Results of a randomized double-blind study using oxacillin. *J Neurosurg* 1990;73:383-6.
260. Targarona EM, Garau J, Munoz-Ramos C, Roset F, Lite J, Matas E, et al. Single-dose antibiotic prophylaxis in patients at high risk for infection in biliary surgery: a prospective and randomized study comparing cefonicid with mezlocillin. *Surgery* 1990;107:327-34.
261. van Ek B, Dijkmans BA, van Dulken H, van Furth R. Antibiotic prophylaxis in craniotomy: a prospective double-blind placebo-controlled study. *Scand J Infect Dis* 1988;20:633-9.
262. Krige JE, Isaacs S, Stapleton GN, McNally J. Prospective, randomized study comparing amoxicillin-clavulanic acid and cefamandole for the prevention of wound infection in high-risk patients undergoing elective biliary surgery. *J Hosp Infect* 1992;22 (Suppl A):33-41.
263. Browder W, Smith JW, Vivoda LM, Nicholas RL. Nonperforative appendicitis: a continuing surgical dilemma. *J Infect Dis* 1989;159(6):1088-94.
264. Platt R. Guidelines for perioperative antibiotic prophylaxis. In: Abrutyn E, Goldmann DA, Scheckler WE, eds. *Saunders Infection Control Reference Service*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1997. p. 229-34.
265. Sanderson PJ. Antimicrobial prophylaxis in surgery: microbiological factors. *J Antimicrob Chemother* 1993;31(Suppl B):1-9.

266. Anonymous. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett Drugs Ther* 1997;39(1012):97-102.
267. Scher KS. Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg* 1997;63:59-62.
268. Nichols RL. Antibiotic prophylaxis in surgery. *J Chemother* 1989;1(3):170-8.
269. Ehrenkranz NJ. Antimicrobial prophylaxis in surgery: mechanisms, misconceptions, and mischief. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14(2):99-106.
270. Berkeley AS, Freedman KS, Ledger WJ, Orr JW, Benigno BB, Gordon SF, et al. Comparison of cefotetan and cefoxitin prophylaxis for abdominal and vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1988;158: 706-9.
271. Ehrenkranz NJ, Blackwelder WC, Pfaff SJ, Poppe D, Yerg DE, Kaslow RA. Infections complicating low-risk cesarean sections in community hospitals: efficacy of antimicrobial prophylaxis. *Am J Obstet Gynecol* 1990;162(2):337-43.
272. Soper DE. Infections following cesarean section. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1993;5(4):517-20.
273. Enkin M, Enkin E, Chalmers I, Hemminki E. Prophylactic antibiotics in association with caesarean section. In: Chalmers I, Enkin M, Keirse MJ, eds. *Effective Care in Pregnancy and Childbirth*. London: Oxford University; 1989. p. 1246-69.
274. Allen JL, Rampon JF, Wheeless CR. Use of a prophylactic antibiotic in elective major gynecologic operations. *Obstet Gynecol* 1972;39:218-24.
275. The Multicenter Study Group. Single dose prophylaxis in patients undergoing vaginal hysterectomy: cefamandole versus cefotaxime. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:1198-201.
276. Roy S, Wilkins J, Galaif E, Azen C. Comparative efficacy and safety of cefmetazole or cefoxitin in the prevention of postoperative infection following vaginal and abdominal hysterectomy. *J Antimicrob Chemother* 1989;23(Suppl D):109-17.
277. Friese S, Willems FT, Loriaux SM, Meewis JM. Prophylaxis in gynaecological surgery: a prospective randomized comparison between single dose prophylaxis with amoxicillin/clavulanate and the combination of cefuroxime and metronidazole. *J Antimicrob Chemother* 1989;24(Suppl B):213-6.
278. Senior CC, Steigrad SJ. Are preoperative antibiotics helpful in abdominal hysterectomy? *Am J Obstet Gynecol* 1986;154:1004-8.

279. Hemsell DL, Martin JN Jr, Pastorek JG 2d, Nobles BJ, Hemsell PG, Helman N, et al. Single dose antimicrobial prophylaxis at abdominal hysterectomy. Cefamandole vs. cefotaxime. *J Reprod Med* 1988;33: 939-44.
280. Hemsell DL, Hemsell PG, Heard ML, Nobles BJ. Preoperative cefoxitin prophylaxis for elective abdominal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1985;153:225-6.
281. DiPiro JT, Cheung RP, Bowden TA Jr, Mansberger JA. Single dose systemic antibiotic prophylaxis of surgical wound infections. *Am J Surg* 1986;152:552-9.
282. Trilla A, Mensa J. Perioperative antibiotic prophylaxis. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993. p. 665-82.
283. Ehrenkranz NJ, Meakins JL. Surgical infections. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992. p. 685-710.
284. Nichols RL. Surgical antibiotic prophylaxis. *Med Clin North Am* 1995;79(3):509-22.
285. Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992;326(5):281-6.
286. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A. Single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg* 1998;68:388-96.
287. Clarke JS, Condon RE, Bartlett JG, Gorbach SL, Nichols RL, Ochi S. Preoperative oral antibiotics reduce septic complications of colon operations: results of prospective, randomized, double-blind clinical study. *Ann Surg* 1977;186:251-9.
288. Condon RE, Bartlett JG, Greenlee H, Schulte WJ, Ochi S, Abbe R, et al. Efficacy of oral and systemic antibiotic prophylaxis in colorectal operations. *Arch Surg* 1983;118:496-502.
289. Bartlett JG, Condon RE, Gorbach SL, Clarke JS, Nichols RL, Ochi S. Veterans Administration Cooperative Study on bowel preparation for elective colorectal operation: impact of oral antibiotic regimen on colonic flora, wound irrigation cultures and bacteriology of septic complications. *Ann Surg* 1978;188:249-54.
290. Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, et al. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. *Circulation* 1998;97:1796-801.

291. Bumpous JM, Johnson JT. The infected wound and its management. *Otolaryngol Clin North Am* 1995;28(5):987-1001.
292. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16(2):105-13.
293. Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989;106:750-7.
294. Polk HC, Wilson MA. Systemic antibiotic prophylaxis in surgery. In: Fry DE, ed. *Surgical Infections*. Boston: Little, Brown and Co; 1995. p. 127-33.
295. Ayliffe GA. Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 1991;13(Suppl 10):S800-4.
296. Gryska PF, O'Dea AE. Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. *JAMA* 1970;213:1189-91.
297. McIntyre DM. An epidemic of *Streptococcus pyogenes* puerperal and postoperative sepsis with an unusual carrier site—the anus. *Am J Obstet Gynecol* 1968;101:308-14.
298. Lidwell OM. Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop* 1986;211:91-102.
299. American Institute of Architects. *Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities*. Washington (DC): American Institute of Architects Press; 1996.
300. Nichols RL. The operating room. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992. p. 461-73.
301. Laufman H. The operating room. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 2nd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1986. p. 315-23.
302. Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Moayeri A, Heier T. Thermoregulatory vasoconstriction during isoflurane anesthesia minimally decreases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 1992;76:670-5.
303. Hambræus A. Aerobiology in the operating room—a review. *J Hosp Infect* 1988;11(Suppl A):68-76
304. Babb JR, Lynam P, Ayliffe GA. Risk of airborne transmission in an operating theatre containing four ultraclean air units. *J Hosp Infect* 1995;31(3):159-68.
305. Charnley J. Post-operative infection after total hip replacement

- with special reference to contamination in the operating room. Internal Publication 38, Centre for Hip Surgery, Wrightington Hospital, Wigan, Lancs., UK; 1972.
306. Friberg B. Ultraclean laminar airflow ORs. *AORN J* 1998;67:841-51.
 307. Lidwell OM, Elson RA, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, et al. Ultraclean air and antibiotics for prevention of postoperative infection. A multicenter study of 8,052 joint replacement operations. *Acta Orthop Scand* 1987;58:4-13.
 308. Nelson JP. The operating room environment and its influence on deep wound infection. *J Bone Joint Surg* 1976;1-11.
 309. Whyte W. Infection control in hospital operating rooms. *Cleanrooms 1993 Proceedings* 1993;157-66.
 310. Charnley J. A clean-air operating enclosure. *Br J Surg* 1964;51:202-5.
 311. Lidwell OM, Lowbury EJ, Whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D. Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study. *Br Med J* 1982;285:10-4.
 312. Taylor GJ, Bannister GC, Leeming JP. Wound disinfection with ultraviolet radiation. *J Hosp Infect* 1995;30(2):85-93.
 313. Bueno Cavanillas A, Rodríguez-Contreras R, Delgado Rodríguez M, Moreno Abril O, López Gigosos R, Guillen Solvas J, et al. Preoperative stay as a risk factor for nosocomial infection. *Eur J Epidemiol* 1991;7(6):670-6.
 314. Favero MS, Bond W. Sterilization, disinfection, and antisepsis in the hospital. In: Balows A, Hausler WJ Jr, Herrmann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 5th ed. Washington (DC): American Society of Microbiology; 1991. p. 183-200.
 315. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Occupational exposure to bloodborne pathogens; final rule (29 CFR Part 1910.1030). *Federal Register* 1991;56:64004-182.
 316. Rudnick JR, Beck-Sague CM, Anderson RL, Schable B, Miller JM, Jarvis WR. Gram-negative bacteremia in open-heart-surgery patients traced to probable tap-water contamination of pressure-monitoring equipment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(5):281-5.
 317. Centers for Disease Control. Postsurgical infections associated with nonsterile implantable devices. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1992;41(15):263.
 318. Soto LE, Bobadilla M, Villalobos Y, Sifuentes J, Avelar J, Arrieta M, et al. Post-surgical nasal cellulitis outbreak due to *Mycobacterium chelonae*. *J Hosp Infect* 1991;19(2):99-106.

319. Favero MS, Manian FA. Is eliminating flash sterilization practical? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14(8):479-80.
320. American Society for Healthcare Central Service Personnel. Recommended practices for central service. Section one, continuous quality improvement. Chicago: American Hospital Association; 1993.
321. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Flash sterilization: steam sterilization of patient care items for immediate use (ANSI/AAMI ST37-1996). Arlington (VA): Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1996.
322. Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. Evaluation of a rapid readout biological indicator for flash sterilization with three biological indicators and three chemical indicators. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14(7):390-4.
323. Vesley D, Langholz AC, Rohlfing SR, Foltz WE. Fluorimetric detection of a *Bacillus stearothermophilus* spore-bound enzyme, alpha-D-glucosidase, for rapid indication of flash sterilization failure. *Appl Environ Microbiol* 1992;58:717-9.
324. Rutala WA, Jones SM, Weber DJ. Comparison of a rapid readout biological indicator for steam sterilization with four conventional biological indicators and five chemical indicators. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:423-8.
325. Vesley D, Nellis MA, Allwood PB. Evaluation of a rapid readout biological indicator for 121 degrees C gravity and 132 degrees C vacuumassisted steam sterilization cycles. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:281-6.
326. Smith RE. What is the purpose of the scrub suit? [letter]. *AORN J* 1980;31(5):769.
327. Dineen P. The role of impervious drapes and gowns preventing surgical infection. *Clin Orthop* 1973;96:210-2.
328. Ha'eri GB, Wiley AM. The efficacy of standard surgical face masks: an investigation using "tracer particles". *Clin Orthop* 1980;148:160-2.
329. Moylan JA, Fitzpatrick KT, Davenport KE. Reducing wound infections. Improved gown and drape barrier performance. *Arch Surg* 1987;122:152-7.
330. Moylan JA, Balish E, Chan J. Intraoperative bacterial transmission. *Surg Forum* 1974;25:29-30.
331. Copp G, Mailhot CB, Zalar M, Slezak L, Copp AJ. Covergowns and the control of operating room contamination. *Nurs Res* 1986;35:263-8.

332. Beck WC. The surgical mask: another 'sacred cow'? *AORN J* 1992;55:955-7.
333. Mitchell NJ, Hunt S. Surgical face masks in modern operating rooms—a costly and unnecessary ritual? *J Hosp Infect* 1991;18:239-42.
334. Tunevall TG, Jorbeck H. Influence of wearing masks on the density of airborne bacteria in the vicinity of the surgical wound. *Eur J Surg* 1992;158(5):263-6.
335. Tunevall TG. Postoperative wound infections and surgical face masks: a controlled study. *World J Surg* 1991;15:383-8.
336. Orr NW. Is a mask necessary in the operating theatre? *Ann R Coll Surg Engl* 1981;63(6):390-2.
337. Lee JT. Making surgical care better: hard work, small gains [editorial]. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:6-8.
338. Jarvis WR, Bolyard EA, Bozzi CJ, Burwen DR, Dooley SW, Martin LS, et al. Respirators, recommendations, and regulations: the controversy surrounding protection of health care workers from tuberculosis. *Ann Intern Med* 1995;122:142-6.
339. Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. Protect yourself against tuberculosis: a respiratory protection guide for health care workers (Publication No.96-102). Cincinnati: Department of Health and Human Services (NIOSH); 1995.
340. Humphreys H, Marshall RJ, Ricketts VE, Russell AJ, Reeves DS. Theatre over-shoes do not reduce operating theatre floor bacterial counts. *J Hosp Infect* 1991;17:117-23.
341. Weightman NC, Banfield KR. Protective over-shoes are unnecessary in a day surgery unit. *J Hosp Infect* 1994;28:1-3.
342. Whyte W, Hambraeus A, Laurell G, Hoborn J. The relative importance of routes and sources of wound contamination during general surgery. I. Non-airborne. *J Hosp Infect* 1991;18(2):93-107.
343. Dodds RD, Guy PJ, Peacock AM, Duffy SR, Barker SG, Thomas MH. Surgical glove perforation. *Br J Surg* 1988;75(10):966-8.
344. Tokars JI, Culver DH, Mendelson MH, Sloan EP, Farber BF, Fligner DJ, et al. Skin and mucous membrane contacts with blood during surgical procedures: risk and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:703-11.
345. Short LJ, Bell DM. Risk of occupational infection with blood-borne pathogens in operating and delivery room settings. *Am J Infect Control* 1993;21:343-50.

346. Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, Becker D, Lyons R. Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. *Am J Surg* 1986;152(5):505-9.
347. Muller W, Jiru P, Mach R, Polaschek F, Fasching W. The use of disposable draping materials in the operating room and its effect on the postoperative wound infection rate. *Wein Klin Wochenschr* 1989;101: 837-42.
348. Smith JW, Nichols RL. Barrier efficiency of surgical gowns. Are we really protected from our patients' pathogens? *Arch Surg* 1991;126(6): 756-63.
349. Artz CP, Conn JH, Howard HS. Protection of the surgical wound with a new plastic film. *JAMA* 1960;174(14):1865-8.
350. Chiu KY, Lau SK, Fung B, Ng KH, Chow SP. Plastic adhesive drapes and wound infection after hip fracture surgery. *Aust N Z J Surg* 1993;63(10):798-801.
351. American Society for Testing Materials. Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Synthetic Blood. American Society for Testing Materials 1998;F1670-98.
352. American Society for Testing Materials. Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Blood-borne Pathogens Using Phi-X174 Bacteriophage Penetration as a Test System. American Society for Testing Materials 1997; F1671-976.
353. McCullough EA. Methods for determining the barrier efficacy of surgical gowns. *Am J Infect Control* 1993;21:368-74.
354. Lewis JA, Brown PL. Breaking the comfort barrier in impervious gowns. *Surgical Services Management* 1998;4(2):29-38.
355. Granzow JW, Smith JW, Nichols RL, Waterman RS, Muzik AC. Evaluation of the protective value of hospital gowns against blood strike-through and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* penetration *Am J Infect Control* 1998;26:85-93.
356. Walter CW, Kundsinn RB, Harding AL, Page LK. The infector on the surgical team. *Clin Neurosurg* 1966;14:361-79.
357. Payne RW. Severe outbreak of surgical sepsis due to *Staphylococcus aureus* of unusual type and origin. *Br Med J* 1967;4:17-20.
358. Centers for Disease Control. Hospital outbreak of streptococcal wound infection—Utah. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1976;25:141.

359. Herwaldt LA, Pottinger J, Coffin SA. Nosocomial infections associated with anesthesia. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 655-75.
360. Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, Arduino MJ, Villarino ME, Perrotta DM, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *N Engl J Med* 1995;333:147-54.
361. Froggatt JW, Dwyer DM, Stephens MA. Hospital outbreak of hepatitis B in patients undergoing electroconvulsive therapy [abstract]. Program and Abstracts of the 31st Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Chicago 1991;157:(347).
362. Centers for Disease Control. Postsurgical infections associated with an extrinsically contaminated intravenous anesthetic agent—California, Illinois, Maine, and Michigan, 1990. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1990;39:426-7,433.
363. Daily MJ, Dickey JB, Packo KH. Endogenous *Candida* endophthalmitis after intravenous anesthesia with propofol. *Arch Ophthalmol* 1991;109:1081-4.
364. Villarino ME, McNeill MM, Hall WN. Postsurgical infections associated with an extrinsically contaminated intravenous anesthetic agent [abstract]. Program and Abstracts of the 31st Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Chicago 1991;156:(346).
365. American Association of Nurse Anesthetists. *Infection Control Guide*. Park Ridge (IL): American Association of Nurse Anesthetists; 1993.
366. American Society of Anesthesiologists. *Recommendations for Infection Control for the Practice of Anesthesiology*. Park Ridge (IL): American Society of Anesthesiologists; 1992.
367. Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control, 1985. *Infect Control* 1986;7:231-43.
368. Zacharias A, Habib RH. Delayed primary closure of deep sternal wound infections. *Tex Heart Inst J* 1996;23(3):211-6.
369. Smilanich RP, Bonnet I, Kirkpatrick JR. Contaminated wounds: the effect of initial management on outcome. *Am Surg* 1995;61(5):427-30.
370. Blomstedt GC. Infections in neurosurgery: a randomized comparison between silk and polyglycolic acid. *Acta Neurochir (Wien)* 1985;76:90-3.
371. Scher KS, Bernstein JM, Jones CW. Infectivity of vascular sutures. *Am Surg* 1985;51:577-9.

372. Durdey P, Bucknall TE. Assessment of sutures for use in colonic surgery: an experimental study. *J R Soc Med* 1984;77:472-7.
373. Chu CC, Williams DF. Effects of physical configuration and chemical structure of suture materials on bacterial adhesion. A possible link to wound infection. *Am J Surg* 1984;147:197-204.
374. Askew AR. A comparison of upper abdominal wound closure with monofilament nylon and polyglycolic acid. *Aust N Z J Surg* 1983;53:353-6.
375. Kapadia CR, Mann JB, McGeehan D, Jose Biglin JE, Waxman BP, Dudley HA. Behaviour of synthetic absorbable sutures with and without synergistic enteric infection. *Eur Surg Res* 1983;15:67-72.
376. Bucknall TE, Teare L, Ellis H. The choice of a suture to close abdominal incisions. *Eur Surg Res* 1983;15:59-66.
377. Bucknall TE. Factors influencing wound complications: a clinical and experimental study. *Ann R Coll Surg Engl* 1983;65:71-7.
378. Varma S, Lumb WV, Johnson LW, Ferguson HL. Further studies with polyglycolic acid (Dexon) and other sutures in infected experimental wounds. *Am J Vet Res* 1981;42:571-4.
379. Bucknall TE, Ellis H. Abdominal wound closure—a comparison of monofilament nylon and polyglycolic acid. *Surgery* 1981;89:672-7.
380. Dougherty SH, Simmons RL. The biology and practice of surgical drains. Part II. *Curr Probl Surg* 1992;29(9):635-730.
381. Cruse PJE. Wound infections: epidemiology and clinical characteristics in surgical infectious disease. In: Howard RJ, Simmons RL, eds. *Surgical Infectious Diseases*. 2nd ed. Norwalk (CT): Appleton and Lange; 1988. p. 319-29.
382. Drinkwater CJ, Neil MJ. Optimal timing of wound drain removal following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 1995;10(2):185-9.
383. Tollofsrud SG, Gundersen Y, Andersen R. Perioperative hypothermia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984;28:511-5.
384. Sessler DI. Mild perioperative hypothermia. *N Engl J Med* 1997;336(24):1730-7.
385. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 1996;334(19):1209-15.
386. Hunt TK, Hopf HW. Wound healing and wound infection. What surgeons and anesthesiologists can do. *Surg Clin North Am* 1997;77: 587-606.

387. Wensch C, Narzt E, Sessler DI, Parschalk B, Lenhardt R, Kurz A, et al. Mild intraoperative hypothermia reduces production of reactive oxygen intermediates by polymorphonuclear leukocytes. *Anesth Analg* 1996;82:810-6.
388. Jonsson K, Hunt TK, Mathes SJ. Oxygen as an isolated variable influences resistance to infection. *Ann Surg* 1988;208:783-7.
389. Jonsson K, Jensen JA, Goodson WH 3d, West JM, Hunt TK. Assessment of perfusion in postoperative patients using tissue oxygen measurements. *Br J Surg* 1987;74:263-7.
390. Chang N, Goodson WH 3d, Gottrup F, Hunt TK. Direct measurement of wound and tissue oxygen tension in postoperative patients. *Ann Surg* 1983;197:470-8.
391. Knighton DR, Halliday B, Hunt TK. Oxygen as an antibiotic. The effect of inspired oxygen on infection. *Arch Surg* 1984;119:199-204.
449. Taylor S, Pearce P, McKenzie M, Taylor GD. Wound infection in total joint arthroplasty: effect of extended wound surveillance on wound infection rates. *Can J Surg* 1994;37(3):217-20.
450. Hulton LJ, Olmsted RN, Treston-Aurand J, Craig CP. Effect of postdischarge surveillance on rates of infectious complications after cesarean section. *Am J Infect Control* 1992;20:198-201.
451. Law DJ, Mishriki SF, Jeffery PJ. The importance of surveillance after discharge from hospital in the diagnosis of postoperative wound infection. *Ann R Coll Surg Engl* 1990;72:207-9.
452. Donovan IA, Ellis D, Gatehouse D, Little G, Grimley R, Armistead S, et al. One-dose antibiotic prophylaxis against wound infection after appendicectomy: a randomized trial of clindamycin, cefazolin sodium and a placebo. *Br J Surg* 1979;66:193-6.
453. Bates T, Down RH, Houghton MC, Lloyd GJ. Topical ampicillin in the prevention of wound infection after appendicectomy. *Br J Surg* 1974;61:489-92.
454. Centers for Disease Control and Prevention. Evaluation of blunt suture needles in preventing percutaneous injuries among health-care workers during gynecologic surgical procedures, New York City, March 1993-June 1994. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1997;46(2):25-9.
455. Fanning C, Johnston BL, MacDonald S, LeFort-Jost S, Dockerty E. Postdischarge surgical site infection surveillance. *Can J Infect Control* 1995;10(3):75-9.
456. Holbrook KF, Nottebart VF, Hameed SR, Platt R. Automated

- postdischarge surveillance for postpartum and neonatal nosocomial infections. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):125S-30S.
457. Zoutman D, Pearce P, McKenzie M, Taylor G. Surgical wound infections occurring in day surgery patients. *Am J Infect Control* 1990;18: 277-82.
 458. Seaman M, Lammers R. Inability of patients to self-diagnose wound infections. *J Emerg Med* 1991;9:215-9.
 459. Goulbourne IA, Ruckley CV. Operations for hernia and varicose veins in a day-bed unit. *Br Med J* 1979;2:712-4.
 460. Garvey JM, Buffenmyer C, Rycheck RR, Yee R, McVay J, Harger JH. Surveillance for postoperative infections in outpatient gynecologic surgery. *Infect Control* 1986;7(2):54-8.
 461. Flanders E, Hinnant JR. Ambulatory surgery postoperative wound surveillance. *Am J Infect Control* 1990;18(5):336-9.
 462. Gentry LO, Zeluff BJ, Cooley DA. Antibiotic prophylaxis in open-heart surgery: a comparison of cefamandole, cefuroxime, and cefazolin. *Ann Thorac Surg* 1988;46:167-71.
 463. Maki DG, Bohn MJ, Stolz SM, Kroncke GM, Archer CW, Myerowitz PD. Comparative study of cefazolin, cefamandole, and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. A double-blind randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;104:1423-34.
 464. Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a metaanalysis. *Neurosurgery* 1994;34(1):87-92.
 465. Langley JM, LeBlanc JC, Drake J, Milner R. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-analysis. *Clin Infect Dis* 1993;17:98-103.
 466. Starr MB, Lally JM. Antimicrobial prophylaxis for ophthalmic surgery. *Surv Ophthalmol* 1995;39:485-501.
 467. Gatell JM, Riba J, Lozano ML, Mana J, Ramon R, Garcia Sanmiguel J. Prophylactic cefamandole in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:1219-22.
 468. Kent KC, Bartek S, Kuntz KM, Anninos E, Skillman JJ. Prospective study of wound complications in continuous infrainguinal incisions after lower limb arterial reconstruction: incidence, risk factors, and cost. *Surgery* 1996;119(4):378-83.
 469. Wymenga AB, van Horn JR, Theeuwes A, Muytjens HL, Slooff TJ. Perioperative factors associated with septic arthritis after arthroplasty. Prospective multicenter study of 362 knee and 2,651 hip operations. *Acta Orthop Scand* 1992;63(6):665-71.

470. Stambough JL, Beringer D. Postoperative wound infections complicating adult spine surgery. *J Spinal Disord* 1992;5(3):277-85.
471. Trippel SB. Antibiotic-impregnated cement in total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68A:1297-302.
472. Nungu KS, Olerud C, Rehnberg L, Larsson S, Nordell P, Allvin I, et al. Prophylaxis with oral cefadroxil versus intravenous cefuroxime in trochanteric fracture surgery. A clinical multicentre study. *Arch Orthop Trauma Surg* 1995;114(6):303-7.
473. Norden CW. Antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. *Rev Infect Dis* 1991;13(Suppl 10):S842-6.
474. Aznar R, Mateu M, Miro JM, Gatell JM, Gimferrer JM, Aznar E, et al. Antibiotic prophylaxis in non-cardiac thoracic surgery: cefazolin versus placebo. *Eur J Cardiothorac Surg* 1991;5:515-8.
475. Cant PJ, Smyth S, Smart DO. Antibiotic prophylaxis is indicated for chest stab wounds requiring closed tube thoracostomy. *Br J Surg* 1993;80:464-6.
476. Pitt HA, Postier RG, MacGowan AW, Frank LW, Surmak AJ, Sitzman JV, et al. Prophylactic antibiotics in vascular surgery. Topical, systemic, or both? *Ann Surg* 1980;192:356-64.
477. Kaiser AB, Clayson KR, Mulherin JL Jr, Roach AC, Allen TR, Edwards WH, et al. Antibiotic prophylaxis in vascular surgery. *Ann Surg* 1978;188:283-9.
478. Bauer T, Vennits B, Holm B, Hahn-Pedersen J, Lysen D, Galatius H, et al. Antibiotic prophylaxis in acute nonperforated appendicitis. The Danish Multicenter Study Group II. *Ann Surg* 1989;209:307-11.
479. Skipper D, Corder AP, Karran SJ. A randomized prospective study to compare ceftizoxime with cephadrine as single dose prophylaxis in elective cholecystectomy. *J Hosp Infect* 1991;17:303-6.
480. Kaufman Z, Engelberg M, Eliashiv A, Reiss R. Systemic prophylactic antibiotics in elective biliary surgery. *Arch Surg* 1984;119:1002-4.
481. Grant MD, Jones RC, Wilson SE, Bombeck CT, Flint LM, Jonasson O, et al. Single dose cephalosporin prophylaxis in high-risk patients undergoing surgical treatment of the biliary tract. *Surg Gynecol Obstet* 1992;174:347-54.
482. Lewis RT, Goodall RG, Marien B, Park M, Lloyd-Smith W, Wiegand FM. Biliary bacteria, antibiotic use, and wound infection in surgery of the gallbladder and common bile duct. *Arch Surg* 1987;122:44-7.
483. Saltzstein EC, Mercer LC, Peacock JB, Dougherty SH. Outpatient open cholecystectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1992;174(3):173-5.

484. Meijer WS, Schmitz PI, Jeekel J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. *Br J Surg* 1990;77:283-90.
485. Kaiser AB, Herrington JL Jr, Jacobs JK, Mulherin JL Jr, Roach AC, Sawyers JL. Cefoxitin versus erythromycin, neomycin, and cefazolin in colorectal operations. Importance of the duration of the surgical procedure. *Ann Surg* 1983;198:525-30.
486. Schoetz DJ Jr, Roberts PL, Murray JJ, Collier JA, Veidenheimer MC. Addition of parenteral cefoxitin to regimen of oral antibiotics for elective colorectal operations. A randomized prospective study. *Ann Surg* 1990;212:209-12.
487. Edmondson HT, Rissing JP. Prophylactic antibiotics in colon surgery. *Arch Surg* 1983;118:227-31.
488. Wapnick S, Guinto R, Reizis I, LeVeen HH. Reduction of postoperative infection in elective colon surgery with preoperative administration of kanamycin and erythromycin. *Surgery* 1979;85:317-21.
489. Washington JA 2d, Dearing WH, Judd ES, Elveback LR. Effect of preoperative antibiotic regimen on development of infection after intestinal surgery. Prospective, randomized, double-blind study. *Ann Surg* 1974;108:567-72.
490. Maki DG, Aughey DR. Comparative study of cefazolin, cefoxitin, and ceftizoxime for surgical prophylaxis in colo-rectal surgery. *J Antimicrob Chemother* 1982;10(Suppl C):281-7.
491. Rotman N, Hay JM, Lacaine F, Fagniez PL, The Association de Recherche en Chirurgie Cooperative Group. Prophylactic antibiotherapy in abdominal surgery. First- vs third-generation cephalosporins. *Arch Surg* 1989;124:323-7.
492. Lewis RT, Allan CM, Goodall RG, Marien B, Park M, Lloyd-Smith W, et al. Cefamandole in gastroduodenal surgery: a controlled, prospective, randomized, double-blind study. *Can J Surg* 1982;25(5):561-3.
493. McArdle CS, Morran CG, Anderson JR, Pettit L, Gemmell CG, Sleigh JD, et al. Oral ciprofloxacin as prophylaxis in gastroduodenal surgery. *J Hosp Infect* 1995;30(3):211-6.
494. Grandis JR, Vickers RM, Rihs JD, Yu VL, Johnson JT. Efficacy of topical amoxicillin plus clavulanate/ticarcillin plus clavulanate and clindamycin in contaminated head and neck surgery: effect of antibiotic spectra and duration of therapy. *J Infect Dis* 1994;170:729-32.

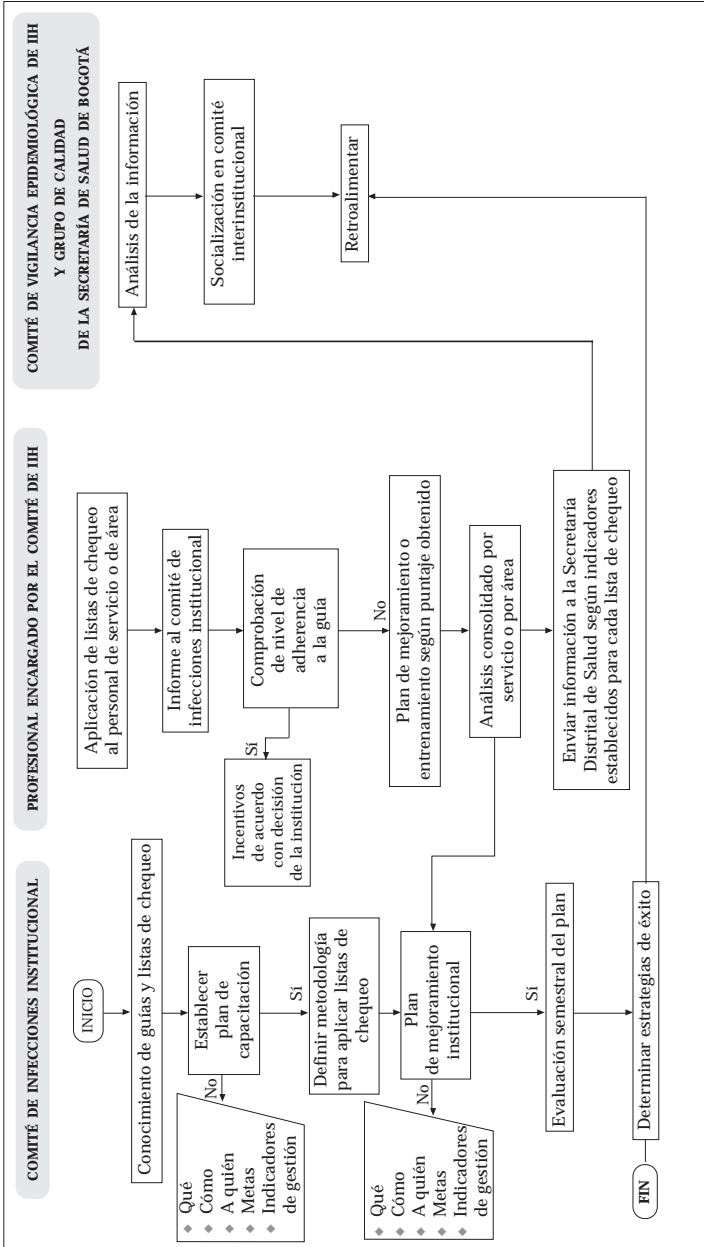
495. Johnson JT, Yu VL, Myers EN, Wagner RL. An assessment of the need for gram-negative bacterial coverage in antibiotic prophylaxis for oncological head and neck surgery. *J Infect Dis* 1987;155(2):331-3.
496. Elledge ES, Whiddon RG Jr, Fraker JT, Stambaugh KI. The effects of topical oral clindamycin antibiotic rinses on the bacterial content of saliva on healthy human subjects. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991;105:836-9.
497. Johnson JT, Yu VL, Myers EN, Wagner RL, Sigler BA. Cefazolin vs moxalactam? A double-blind randomized trial of cephalosporins in head and neck surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1986;112:151-3.

Lecturas recomendadas

- American Institute of Architects Committee. Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities. Washington (DC): American Institute of Architects Press; 1996.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Flash sterilization: steam sterilization of patient care items for immediate use (ANSI/AAMI ST37-1996). Arlington (VA): Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1996.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Selection of surgical gowns and drapes in health care facilities (AAMI TIR No. 11-1994). Arlington (VA): Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 1994.
- Association of Operating Room Nurses. Recommended practices for skin preparation of patients. *AORN J* 1996;64:813-6. Rutala WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. *Am J Infect Control* 1990;18:99-117.
- Association of Operating Room Nurses. *Standards, Recommended Practices, Guidelines*. Denver: Association of Operating Room Nurses; 1999.
- Burke JP. Infections of cardiac and vascular prostheses. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 599-612.
- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992;326:281-6.
- Favero MS, Bond W. Sterilization, disinfection, and antisepsis in the

- hospital. In: Balows A, Hausler WJ Jr, Herrmann KL, Isenberg HD, Shadomy HJ, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. 5th ed. Washington (DC): American Society for Microbiology; 1991. p. 183-200.
- Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 1017-31.
- Herwaldt LA, Pottinger J, Coffin SA. Nosocomial infections associated with anesthesia. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 655-75.
- Hochberg J, Murray GF. Principles of operative surgery: antisepsis, technique, sutures, and drains. In: Sabiston DC Jr, ed. *Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 15th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1997. p. 253-63.
- Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23:251-69.
- Lee JT. Surgical wound infections: surveillance for quality improvement. In: Fry DE, ed. *Surgical Infections*. Boston: Little, Brown and Co; 1995. p. 145-59.
- Lew DP, Waldvogel FA. Infections of skeletal prostheses. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 613-20.
- Meier PA. Infection control issues in same-day surgery. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. p. 261-82.
- Nafziger DA, Saravolatz LD. Infection in implantable prosthetic devices. In: Wenzel RP, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. p. 889-923.
- Platt R. Guidelines for perioperative antibiotic prophylaxis. In: Abrutyn E, Goldmann DA, Scheckler WE, eds. *Saunders Infection Control Reference Service*. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1997. p. 229-34.
- Roy MC, Perl TM. Basics of surgical-site infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997;18:659-68.
- Roy MC. Surgical-site infections after coronary artery bypass graft surgery: discriminating site-specific risk factors to improve prevention efforts. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:229-33.
- Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996. p. 154-74.

Proceso de implementación de guías de vigilancia epidemiológica de factores protectores para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias



Participantes

Asesor especializado

Víctor Rosenthal, especialista argentino en medicina interna, enfermedades infecciosas, epidemiología hospitalaria y programas de efectividad clínica

Traducción y adaptación lingüística

Ana Sofía Alonso, Área de Vigilancia en Salud Pública, Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D. C.
Carlos Álvarez, Hospital Universitario San Ignacio
Claudia Linares, Hospital Universitario San Ignacio
Luzmila López, Hospital Santa Clara
Clara Medina, Química Farmacéutica
Rocío Moreno, Hospital San José

Revisión

Asociación Colombiana de Infectología (ACIN),
Capítulo Central. Carlos Jaramillo, presidente

Agradecimientos

Comité de Infecciones Intrahospitalarias
de la Secretaría Distrital de Salud De Bogotá, D. C.

Diana Bermúdez, Instituto Nacional de Cancerología
Betty Carreño, Hospital Militar Central
Martha Chacón, Clínica Monterrey
Luz Mary Charria, Clínica de Occidente
María Elvira Correa, Centro de Medicina Naval
Mercedes González, Clínica David Restrepo
Patricia Meza, Instituto de Ortopedia y Cirugía Plástica
María del Pilar Sabogal, Clínica del Pilar