

CUARTA ENTREGA:

ESTRATEGIAS PARA PREVENIR LAS INFECCIONES DEL SITIO QUIRURGICO EN HOSPITALES DE CUIDADOS AGUDOS

Suplemento: SHEA / IDSA recomendaciones prácticas 2008

Deverick J. Anderson, MD, MPH; Keith S. Kaye, MD; David Classen, MD, MS; Kathleen M. Arias, MS, CIC; Kelly Podgorny, RN, MS, CPHQ; Helen Burstin, MD; David P. Calfee, MD, MS; Susan E. Coffin, MD, MPH; Erik R. Dubberke, MD; Victoria Fraser, MD; Dale N. Gerding, MD; Frances A. Griffin, RRT, MPA; Peter Gross, MD; Michael Klompas, MD; Evelyn Lo, MD; Jonas Marschall, MD; Leonard A. Mermel, DO, ScM; Lindsay Nicolle, MD; David A. Pegues, MD; Trish M. Perl, MD; Sanjay Saint, MD; Cassandra D. Salgado, MD, MS; Robert A. Weinstein, MD; Robert Wise, MD; Deborah S. Yokoe, MD, MPH

Mientras usted lee las Estrategias Para Prevenir las Infecciones del Sitio Quirúrgico encontrará cuadros con notas editoriales realizadas por el equipo de CODEINEP. El fin de estas es aclarar o remarcar algunos puntos que deberían ser contemplados antes de implementar las estrategias.

Sección 1: Fundamento y presentación del tema.

1. Importancia de las infecciones del sitio quirúrgico como complicaciones en las instituciones de cuidados agudos.

- a. Las infecciones del sitio quirúrgico ocurren entre un 2% y un 5% de los pacientes a los que se les realiza una cirugía en EE UU ¹
- b. Cada año ocurren aproximadamente 500.000 infecciones del sitio quirúrgico ¹

2. Resultados asociados con las infecciones del sitio quirúrgico

- a. Cada infección del sitio quirúrgico está asociada con aproximadamente 7 a 10 días extras de internación en el post operatorio. ^{1, 2}
- b. Los pacientes con una infección del sitio quirúrgico tienen entre 2 a 11 veces más riesgo de muerte, en comparación con los pacientes post quirúrgicos sin infección del sitio quirúrgico. ^{3,4}
 - i. El 77% de las muertes de pacientes con infección del sitio quirúrgico están directamente atribuidas a la infección del sitio quirúrgico. ⁵
- c. Los costos atribuibles a las infecciones del sitio quirúrgico varían, dependiendo del tipo de procedimiento quirúrgico y el tipo de patógeno que produce la infección; las publicaciones estiman un rango de entre U\$S 3.000 y U\$S 29.000. ^{4,6-12}
 - i. Anualmente las infecciones del sitio quirúrgico suman más de 10 billones de dólares en gastos para el cuidado de la salud. ^{3, 4, 13}

Sección 2: Estrategias para detectar las infecciones del sitio quirúrgico

1. Definiciones

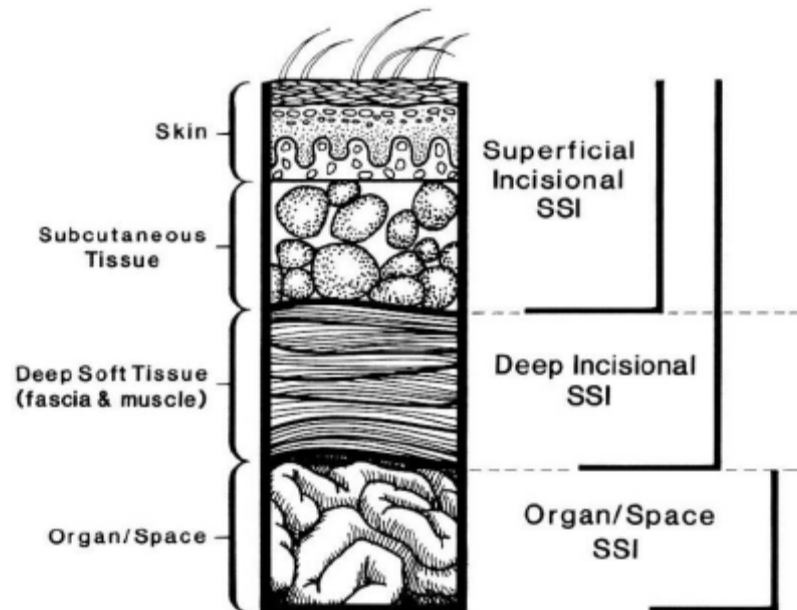
- a. Las definiciones ampliamente utilizadas son las del Centro Nacional para el Control de las Enfermedades y Prevención de Infecciones Nosocomiales, y las de la Red de Seguridad Nacional para el Cuidado de la Salud (NHSN) ^{14,15}
- b. Las infecciones del sitio quirúrgico se clasifican de la siguiente forma (Ver Figura 1):
 - i. Incisional Superficial (involucra solo la piel o el tejido subcutáneo de la incisión)
 - ii. Incisional Profunda (involucra fascia y/o capa muscular)
 - iii. Órganos/espacios.

2. Métodos para la vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico.

- a. El método de vigilancia más exacto es el método directo, con la observación diaria del sitio quirúrgico junto al médico, enfermera entrenada, o profesional de control de infecciones comenzando entre las 24-48 horas luego de la cirugía ^{2, 16-18}

i. Aunque el método directo es utilizado como el "gold estándar" para los estudios, este se utiliza raramente en la práctica por los recursos necesarios por ser poco práctico.

Figura 1: Clasificación de las infecciones del sitio quirúrgico



Fuente: Horam y cols ¹⁴

b. El método indirecto de vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico consiste en una combinación de las siguientes:

- i. Entrevista a los cirujanos y/o pacientes.
 - ii. Detección de re internaciones de pacientes quirúrgicos.
 - iii. Otra información como: diagnósticos codificados o reportes operatorios.
- c. El método de vigilancia indirecta consume menos tiempo y puede ser realizado rápidamente por el profesional de control de infecciones durante las recorridas.
- d. El método indirecto de vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico es confiable (sensibilidad: 84%-89) y específico (especificidad: 99.8%) en comparado con el "gold estándar" de la vigilancia directa. ^{19, 20}
- e. Los sistemas de datos automatizados pueden usarse para ampliar la vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico.
- i. La vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico puede expandirse por todo el hospital utilizando bases de datos exclusivas que incluyen: datos sobre reclamos administrativos, días de uso de antimicrobianos, readmisión al hospital y regreso al quirófano, y/o implementando de sistemas de importación automatizada de datos de cultivos microbiológicos, datos de procedimientos quirúrgicos, e información demográfica general. ²¹⁻²³
 - ii. Estos métodos mejoran la sensibilidad de la vigilancia indirecta para la detección de las infecciones del sitio quirúrgico y reduce la necesidad de esfuerzos por parte de los profesionales de control de infecciones ²¹

El método de vigilancia directa es poco frecuente y tal vez poco posible. Sobre todo en Instituciones privadas dónde la estadía post operatoria de los pacientes es muy corta, contemplando que las ISQ pueden evidenciarse hasta un mes después de la cirugía en cirugías sin prótesis.

3. Vigilancia post alta

- a. Los procedimientos quirúrgicos han presentado en los últimos 30 años una reducción en el requerimiento de internación los pacientes (post quirúrgicos con breve estadía) ²⁴
- i. Los pacientes actualmente tienen estadías post quirúrgicas más breves.
- b. No se han establecido estándares ni hay métodos exactos para realizar la vigilancia post alta. Se emplean diferentes métodos para la detección de las infecciones del sitio quirúrgico post alta. La vigilancia basada en cuestionarios a los cirujanos o a los pacientes ha demostrado tener una pobre sensibilidad y especificidad. Teniendo en cuenta cual es el método usado, en general, la tasa global de infección del sitio quirúrgico de una institución se incrementa luego de la implementación de métodos para la vigilancia post alta ²⁶
- c. Las infección del sitio quirúrgico incisionales superficiales generalmente son atendidas en forma ambulatoria. En contraste, las infecciones incisionales profundas y de órganos/espacios requieren la re admisión al hospital para su manejo.

Sección 3: Estrategias para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico

1. Guías existentes, recomendaciones y requerimientos

- a. Guías del Comité Asesor para el Control de las Infecciones Hospitalarias (HICPAC)
 - i. Las guías más recientemente publicadas para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico fueron realizadas en el año 1999 por Mangram y colaboradores ⁵
 - ii. La patogénesis y la posibilidad de desarrollar una infección del sitio quirúrgico involucra una relación compleja entre los siguientes factores:
 - a. Características del microorganismo (ejemplo: grado de contaminación y virulencia de los patógenos.
 - b. Características de los pacientes (ejemplo: estado de inmunidad y condiciones de comorbilidad)
 - c. Características de la cirugía (ejemplo: tipo de procedimiento, introducción de un material extraño, y tamaño del daño de los tejidos) ²⁷
 - iii. Los factores de riesgo para una infección del sitio quirúrgico pueden separarse en intrínsecos, relacionados con las características de los pacientes, y extrínsecos, relacionados con las características de los procedimientos. La Tabla 1 resume los factores de riesgo para cada categoría y brinda recomendaciones (cuando están disponibles) para disminuir los riesgo de infección.
- b. Trabajo Colaborativo para la Prevención de las Infecciones Quirúrgicas
 - i. En el año 2002, los centros de servicios Medicare y Medicaid (centros de crearon el Proyecto Colaborativo para Prevenir las Infecciones Quirúrgicas.
 - ii. Luego de la revisión de las guías publicadas, un panel de expertos identificó la realización de 3 medidas para mejorar la calidad relacionada con la profilaxis antibiótica. ^{33, 35}
 - a. Administrar la profilaxis antibiótica intravenosa dentro de la hora previa a la incisión quirúrgica (se permiten 2 horas para la administración de vancomicina y fluoroquinolonas)
 - b. Utilizar un antibiótico recomendado por las guías publicadas.
 - c. Discontinuar la profilaxis antibiótica dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía (se permite discontinuar dentro de las 48 horas en pacientes adultos con cirugía cardiorácica)

Nota editorial:

Tanto Medicare como Medicaid son programas del gobierno para seguro médico, pero existen algunas diferencias. Medicare recibe fondos de, y es dirigido por el gobierno federal en Washington. Principalmente apoya a los trabajadores jubilados, a sus cónyuges, y en algunos casos a trabajadores discapacitados jóvenes. Se comparten los gastos, es decir la gente que recibe los beneficios paga una parte (coaseguro) y en algunos casos se pagan primas. Medicaid es dirigido por el gobierno estatal y recibe fondos tanto federales como estatales. Principalmente es para familias de bajos ingresos con niños, así como para personas de la tercera edad de bajos ingresos que necesitan cuidados médicos en casas de asistencia (asilos). Provee a las familias con una amplia variedad de servicios médicos. También puede ayudar a ciertas personas jubiladas de bajos ingresos con los pagos necesarios para Medicare como las primas y coaseguros. Algunos miembros de la tercera edad con bajos ingresos pueden también recibir ayuda para los gastos de medicamentos y otros servicios que no son cubiertos por Medicare. Se puede pagar muy poco e incluso nada por este servicio.

Nota editorial:

El objetivo de la administración de la profilaxis antibiótica es disminuir el número de microorganismos que contaminan la herida solo *durante el acto quirúrgico*.

No hay evidencia que demuestre que administrar antibióticos luego de la cirugía disminuya el riesgo de infección del sitio quirúrgico, excepto en cirugía cardiovascular (debe mantenerse durante 48 horas)

Existe evidencia de que el uso abusivo de antibióticos promueve la resistencia de los microorganismos.

La profilaxis antibiótica debe estar normalizada de acuerdo a los estándares nacionales/internacionales, y todos los profesionales involucrados deben conocerla

iii. El Trabajo Colaborativo para Prevenir las Infecciones Quirúrgicas se focaliza sobre 7 procedimientos: histerecotomía abdominal, histerectomía vaginal, artroplastía de cadera, artroplastía de rodilla, cirugía cardiovascular, cirugía vascular, cirugía colorectal.

iv. Muchos hospitales que implementaron el Trabajo Colaborativo para Prevenir las Infecciones Quirúrgicas disminuyeron sus tasas de infección del sitio quirúrgico. ³⁶

c. Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico.

i. El Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico, es un proyecto creado con la colaboración de una agencia en el año 2003 y es una extensión del Trabajo Colaborativo para Prevenir las Infecciones Quirúrgicas

ii. El Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico, evalúa además la realización de 3 medidas del Trabajo Colaborativo para Prevenir las Infecciones Quirúrgicas, también focalizadas sobre 3 medidas adicionales para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico, basadas en la evidencia ³⁵

a. Apropiaada remoción del pelo/vello: el método apropiado es *no remover* el pelo/vello o removerlo con *máquina cortadora al ras* o cremas depilatorias s; el uso de maquinas afeitadoras se considera inapropiado.

Nota editorial:

En relación al rasurado, la recomendación es NO remover el pelo/vello, a menos que el mismo se encuentre alrededor de la incisión e interfiera en el acto quirúrgico.

El corte con máquina afeitadora descartable/hoja de bisturí causan lesiones microscópicas de la piel, lo cual produce un foco de proliferación microbiana.

Un estudio demostró que la tasa de ISQ de los pacientes rasurados con máquina cortadora fue menor (1,4%) en comparación con el grupo que utilizó máquina afeitadora descartable (2,5%) (Tipo Prestobarba ®)

Otro estudio halló que la tasa de ISQ en el grupo de pacientes que se rasuraron con máquina afeitadora descartable fue de 1.3%, mientras que el grupo de pacientes rasurado con máquina cortadora fue de 0.4% (p < 0.03)

b. Control de la glucemia durante el período post operatorio inmediato en pacientes con cirugía cardiovascular: controlar la glucemia a las 6 de la mañana (se considera valor normal: menor de 200 mg/dl) en el día 1 y en el día 2 post operatorio, teniendo en cuenta que el día del procedimiento es el día 0.

Nota editorial:

El grado de hiperglucemia en el post operatorio está correlacionado con la tasa de infección del sitio quirúrgico en pacientes con cirugía cardiaca mayor

La hiperglucemia puede ser una alteración metabólica frecuente en los pacientes post quirúrgicos . Las injurias como por ejemplo una cirugía, pueden desencadenar cambios adaptativos, es decir un estrés metabólico. Este es una respuesta del organismo como consecuencia de la actividad de mediadores neuroendocrinos e inflamatorios (cortisol, catecolaminas, glucagón, citoquinas) que intenta aumentar el aporte de oxígeno a los tejidos para sostener las funciones vitales, respuesta inflamatoria, respuesta inmune y reparación tisular. Las actividades de los mediadores aumentan la neoglucogénesis y aumenta la resistencia periférica a la insulina dando como resultado la hiperglucemia, pobre utilización de la glucosa e intolerancia al aporte exógeno. La hiperglucemia favorece la disminución de la capacidad fagocitaria de los leucocitos y glicosilación de las inmunoglobulinas, y retrasa la cicatrización, esto aumenta el riesgo de infección.

Actualmente esta práctica está siendo evaluada en pacientes con otro tipo de cirugías.

d. Mantener la normotermia en el peri operatorio en pacientes con cirugía colorectal.

Nota editorial:

La anestesia, la ansiedad, la preparación húmeda de la piel y la exposición a la temperatura del quirófano producen hipotermia durante la cirugía. La hipotermia conlleva a la disminución de la perfusión del tejido subcutáneo por vasoconstricción. La muerte bacteriana es más lenta porque la función de los neutrófilos se ve afectada.

Durante la hipotermia existe un aumento de la pérdida de nitrógeno y una producción disminuida de colágeno por esto la cicatrización es más lenta, y está aumentado el riesgo de infección.

Un estudio demostró que los pacientes que habían mantenido la normotermia durante la cirugía presentaron una tasa de ISQ de 6%, mientras que los que tuvieron hipotermia presentaron una tasa de ISQ de 19%.

Otro estudio demostró que los pacientes con cirugía colorectal presentan una disminución del riesgo de ISQ si no sufren hipotermia durante el periodo peri operatorio.

Actualmente esta práctica está siendo evaluada en pacientes con otro tipo de cirugía, y en esta guía se plantea más abajo como un punto no resuelto.

d. Instituto para el Mejoramiento del Cuidado de la Salud (IHI)

i. El Instituto para el Mejoramiento del Cuidado de la Salud creó en EE UU un proyecto para el mejoramiento de los resultados de los pacientes hospitalizados.³⁷

ii. El IHI recomienda las mismas 6 medidas preventivas recomendadas por el Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico, y los incluyó en la campaña para salvar 100.000 vidas y la campaña salvar 5 millones de vida.³⁷

e. Requerimientos federales

i. Centros de servicios Medicare y Medicaid.

a. De acuerdo a la ley de reducción del déficit del año 2005 en EE UU, los hospitales solo recibirán los pagos anuales de Medicare por pacientes internados en instituciones de cuidados de agudos, si cumplen en forma sostenida con la información de la medición de calidad.

b. Estos centros actualmente requieren la inclusión de 2 medidas del Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico (profilaxis antibiótica dada dentro de la hora previa de la incisión y discontinuarla dentro de las 24 horas) como parte de un set de medidas de calidad del sistema de pago para los pacientes internados.³⁸

c. Además, estos centros adicionarán en un futuro próximo las medidas del Proyecto de Mejoramiento del Cuidado Quirúrgico descritas arriba (apropiado agente antibiótico para la profilaxis antibiótica, apropiada remoción del pelo/ vello, control de la glucemia en el perioperatorio, y mantener la normotermia)³⁸

Tabla 1: factores de riesgo seleccionados y recomendaciones para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico

Intrínsecos, relacionados con el paciente (preoperatorio)		
No modificable Edad	No hay recomendaciones formales: la relación para incrementar el riesgo de infección puede ser secundaria a comorbilidades y función inmunológica. ²⁸⁻³⁰	---
Modificable Control de glucemia, diabetes	Control de nivel de glucemia; reducir los niveles de hemoglobina glicosilada a menos de 7% antes de la cirugía (si es posible) ³¹	A-II
Obesidad	Incrementar la dosis de profilaxis antibiótica para los pacientes con obesidad mórbida ³²	A-II
Cese de fumar	Asegurar el cese de fumar dentro de los	A-II

	30 días antes de la cirugía ⁵	
Medicación inmunosupresora	No hay recomendaciones formales; en general, se evita la medicación inmunosupresora en el periodo peri operatorio (si es posible)	C-II
Extrínsecos; procedimientos relacionados (peri operatorio) Preparación del paciente Remoción del pelo/vello	No removerlo a menos que interfiera con la cirugía ⁵ ; si es necesario removerlo, hacerlo con maquina cortadora al ras, no usar maquinas afeitadoras (tipo Prestobarba ®)	A-I
Infecciones pre operatorias	Identificar y tratar las infecciones (ejemplo: infección urinaria) antes de una cirugía electiva ⁵	A-II
Características de la cirugía Lavado de manos quirúrgico	Uso de un agente antiséptico apropiado para realizar el lavado de manos durante 2 a 5 minutos ⁵ o solución alcohólica para manos	A-II
Preparación de la piel	Lavar y limpiar la piel alrededor del sitio de incisión; usar un antiséptico adecuado	A-II
Profilaxis antibiótica	Administrar solo cuando está indicada ⁵	A-I
Tiempo	Administrar dentro de la hora previa a la cirugía para maximizar la concentración en los tejidos ^{5,33}	A-I
Elección	Seleccionar el agente apropiado sobre la base de la cirugía a realizar, patógeno más común causante de infección del sitio quirúrgico, y recomendaciones publicadas ^{5, 33}	A-I
Duración de la terapia	Finalizar la profilaxis dentro de las 24 horas de la cirugía, con excepción para los pacientes con cirugía cardiovascular (finalizarla a las 48 horas) ^{5,33}	A-I
Destrezas del cirujano/técnica quirúrgica	Manipular los tejidos cuidadosamente. ⁵	A-III
Asepsia	Adhesión a los principios estándares de asepsia ⁵	A-III
Tiempo de la cirugía	En la mayoría de las guías no hay recomendaciones formales. Minimizar el tiempo.	A-III
Características del quirófano Ventilación	Seguir las recomendaciones del Instituto Americano de Arquitectos ⁵	C-I
Tráfico	Minimizar el tráfico (entrada y salida del personal) ⁵	
Superficies del medio ambiente	Utilizar desinfectantes hospitalarios aprobados por la EPA (Agencia de Protección del Medioambiente) para la limpieza de superficies y equipamiento ⁵	B-III
Esterilización del instrumental quirúrgico	Esterilizar todos los instrumentos quirúrgicos de acuerdo a las guías publicadas; minimizar la esterilización flash.	B-I

2. Requerimientos de infraestructura.

a. Personal entrenado

- i. El profesional de control de infecciones debe estar especialmente entrenado en métodos de vigilancia de infección del sitio quirúrgico, tener conocimientos y habilidad para aplicar en forma prospectiva las definiciones de infección del sitio quirúrgico, procesos básicos de computación y destrezas matemáticas, y brindar la devolución de los resultados a los involucrados y educar a los trabajadores de la salud cuando sea apropiado.⁵
- b. Educación
 - i. Brindar educación regular a los cirujanos y personal que interviene en el peri operatorio a través de actividades de educación continua dirigida a minimizar los riesgos peri operatorios a través de la implementación de las medidas de control
 - a. Los componentes de la educación deben combinarse en forma concisa y eficiente (fácil de entender y recordar)³⁹
 - ii. Brindar educación teniendo en cuenta los resultados asociados con las infecciones del sitio quirúrgico, riesgos y métodos para reducir los riesgos en todos los pacientes, familiares de los pacientes, cirujanos y personal del peri operatorio.
 - iii. La educación a los pacientes y familiares es un método efectivo para reducir los riesgos de infección del sitio quirúrgico asociados con los factores intrínsecos.^{40, 41}
 - c. Uso de soporte computarizado y recordatorios automáticos.
 - i. Varias instituciones utilizan en forma exitosa la metodología de alerta computarizada para mejorar la administración de la profilaxis antibiótica (incluyendo la administración de nueva dosis durante las cirugías prolongadas)^{42, 44}
 - ii. El soporte de asistencia computarizada, sin embargo, es potencialmente caro, puede consumir tiempo para implementarse, y en un solo estudio, se reportó el incremento inicial de la tasa de efectos adversos de las reacciones frente a drogas.⁴⁵
 - iii. Las instituciones deben validar apropiadamente el uso de sistemas computarizados luego de la implementación y la medición.
 - d. Utilización de bases de datos automatizadas.
 - i. Instalar infraestructura tecnológica para facilitar la transferencia, recepción, organización de los datos, procesamiento y medición de los resultados.

Sección 4: Recomendaciones para la implementación de estrategias de prevención y monitoreo.

Las recomendaciones para prevenir y monitorear las infecciones del sitio quirúrgico se resumen en la siguiente sección. Están diseñadas para ayudar a los hospitales de cuidados agudos en la priorización e implementación de sus esfuerzos para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico. Los criterios para otorgar el grado de solidez de las recomendaciones y la calidad de la evidencia se describen en la Tabla 2.

Tabla 2: Solidez de las recomendaciones y calidad de la evidencia

CATEGORÍA /GRADO	DEFINICIÓN
Solidez de la recomendación	
A	Buena evidencia para sustentar el uso de la recomendación
B	Moderada evidencia para sustentar el uso de la recomendación
C	Pobre evidencia para sustentar la recomendación
Calidad de la evidencia	
I	Evidencia de ≥ 1 estudios controlados apropiadamente randomizados
II	Evidencia de ≥ 1 estudios clínicos bien diseñados, sin randomización, estudio analítico de cohorte o caso-control (preferiblemente >1 centro); series múltiples de tiempo; o resultados de experimentos no controlados
III	Evidencia de opiniones de autores respetados, basados en

experiencias clínicas, estudios descriptivos, o reportes de comités de expertos.

Nota: adaptado del Grupo De Tareas Canadienses sobre la Examinación Periódica De La Salud. ²¹

I. Prácticas básicas para la prevención y monitoreo de las infecciones del sitio quirúrgico: recomendaciones para todos los hospitales de cuidados agudos.

A. Vigilancia de las infecciones del sitio quirúrgico.

1. Realizar vigilancia de infecciones del sitio quirúrgico (A-II)

a. Identificar los procedimientos de alto riesgo y de mayor volumen para dirigir la vigilancia, sobre la base de la evaluación de los riesgos de la población, procedimientos quirúrgicos realizados, y disponibilidad de datos .

b. Identificar, recolectar, almacenar y analizar los datos necesarios para la vigilancia. ⁵

i. Implementar un sistema para la recolección de los datos necesarios para identificar las infecciones del sitio quirúrgico.

ii. Desarrollar una base de datos para almacenar, manejar y acceder a los datos recolectados.

iii. Preparar reportes periódicos (el tiempo de presentación dependerá de las necesidades de los hospitales y el volumen de los procedimientos vigilados)

iv. Recolectar los datos del denominador de todos los pacientes a los que se les realiza procedimientos quirúrgicos, para calcular las tasas de infección del sitio quirúrgico, para cada tipo de cirugía. ³⁹

v. Identificar tendencias (ejemplo: tasas de infección y patógenos causantes de la infección)

c. Utilizar las definiciones de infección del Centro de control y Prevención de Enfermedades de EE UU (CDC).

d. Realizar vigilancia indirecta para las cirugías seleccionadas. ^{19, 20, 47, 48.}

e. Realizar vigilancia post quirúrgica durante 30 días, extendiendo la vigilancia a un periodo de 12 meses si durante la cirugía se colocó material protésico o implantable. ¹⁴

f. La vigilancia debería realizarse teniendo en cuenta a los pacientes que reingresan al hospital.

i. Si a un paciente se le diagnostica una infección del sitio quirúrgico en su institución pero la cirugía se realizó en otra, notificar a la institución en donde se realizó la cirugía.

g. Desarrollar un sistema para la revisión rutinaria e interpretación de las tasas de infección, para detectar incrementos significativos o brotes epidémicos e identificar áreas donde se necesiten mayores recursos para mejorar las tasas. ⁴⁷

2. Brindar al personal del peri operatorio y a los líderes de la institución, los datos que se obtienen de la vigilancia y de la medición de los procesos (A-II)

a. Brindar en forma rutinaria a los cirujanos en forma individual y a los líderes de la institución, las tasas de infección y la medición de procesos. ⁵

i. Brindar las tasas ajustadas por factores de riesgo para cada tipo de cirugía,

ii. Brindar a los cirujanos las tasas en forma anónima, de acuerdo a las cirugías específicas ajustadas por riesgo. ⁵

b. Brindar en forma confidencial los datos individuales por cirujano, por equipo quirúrgico, y/o por jefe de equipo quirúrgico.

3. Incrementar la eficiencia de la vigilancia a través del uso de bases de datos automatizadas (A-II)

c. Implementar un método electrónico para transferir los datos quirúrgicos, incluyendo la medición de procesos cuando están disponibles, para facilitar al profesional de control de infecciones la búsqueda de los datos del denominador, y calcular las tasas de infección para varios procedimientos quirúrgicos.

d. Si la información tecnológica y los recursos de infraestructura informática están disponibles, desarrollar métodos automáticos para la detección de las infecciones, utilizando un sistema de detección de re admisiones, resultados de microbiología, y administración de antimicrobianos. ²³

i. La implementación de la vigilancia automatizada podría mejorar la sensibilidad de la vigilancia.

B. Práctica

1. Administrar la profilaxis de acuerdo a las guías y estándares basados en la evidencia (A-I) ^{5, 49,50}
 - a. Administrar la profilaxis dentro de la hora previa a la incisión quirúrgica, para maximizar su concentración en los tejidos. ^{33, 35}
 - i. Para la administración vancomicina y fluoroquinoloninas se permite un periodo de 2 horas.
 - b. Seleccionar el agente apropiado sobre la base del procedimiento quirúrgico, los patógenos más comunes causantes de infección para un procedimiento específico, y recomendaciones publicadas. ^{33,35}
 - c. Discontinuar la profilaxis dentro de las 24 horas luego de la cirugía para la mayoría de los procedimientos; discontinuar dentro de las 48 horas para los procedimientos cardiacos. ^{33,35}
2. No remover el pelo/vello en el sitio operatorio a menos que la presencia del pelo/vello interfiera con la cirugía; no utilizar maquinillas afeitadoras (A-II) ⁵
 - a. Si es necesaria la remoción, se debe realizar con maquina cortadora al ras o cremas depilatorias.
3. Control de la glucemia durante el post operatorio inmediato para los pacientes a los que se les realiza cirugía cardiaca (A-I) ³⁵
 - a. Mantener la glucemia en el postoperatorio menor o igual a 200 mg/dl.
 - i. Medir la glucemia a las 6 de la mañana del primer y segundo día del post quirúrgico, teniendo en cuenta que el día de la cirugía es el día 0.
 - b. Iniciar un control estricto de la glucemia en el intra operatorio no ha mostrado reducir el riesgo de infección, en comparación con iniciar el control de glucemia en el post operatorio. De hecho, un estudio reciente randomizado controlado mostró que iniciar el control de la glucemia durante la cirugía cardiaca puede llevar en realidad a mayores tasas de efectos adversos, incluyendo accidente cerebrovascular y la muerte. ⁵¹

Nota editorial:

El estudio que se menciona aquí no solo evaluó solo el nivel de glucemia de los pacientes, sino que en un grupo se utilizó una terapia continua de insulina. Este último grupo fue el que presentó efectos adversos con diferencia estadísticamente significativa: mayor número de muertes, y accidentes cerebrovasculares. La estadía en terapia intensiva y en el hospital fue similar en ambos grupos. Por lo tanto, *el control de la glucemia* no conlleva a presentar mayores efectos adversos.

4. Medir y realizar la devolución de los datos a los profesionales de la salud sobre las tasas de cumplimiento de las medidas incluyendo profilaxis antibiótica, apropiada remoción del pelo/vello, y control de la glucemia (para cirugía cardiaca) (A-III) ³⁵
 - a. Realizar en forma rutinaria la devolución de los datos al personal de cirugía y líderes, teniendo en cuenta el cumplimiento de las medidas de control.
5. Implementar políticas y prácticas con el objetivo de reducir los riesgos de infección del sitio quirúrgico, para alcanzar los requerimientos de regulaciones y acreditaciones, y para que estén alineados con estándares basados en la evidencia (ejemplo: CDC y guías de organizaciones profesionales) (A-III) ^{5, 35, 36}
 - a. Las políticas y las prácticas deberían incluir pero no limitarse a:
 - i. Reducir factores de riesgo modificables de los pacientes.
 - ii. Optimizar la limpieza y desinfección de equipos y del medio ambiente.
 - iii. Optimizar la preparación y antisepsia del sitio quirúrgico, y el lavado de manos del equipo quirúrgico
 - iv. Adherencia al lavado de manos
 - v. Control del tráfico en el quirófano.
 - vi. Ver Tabla 1 para tener una lista detallada.

C. Educación.

1. Educar a los cirujanos y personal del peri operatorio sobre la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico (A-III)

a. Incluir factores de riesgo asociados con las infecciones, epidemiología local (ejemplo: tasas de infección, y tasas de infección por *Staphylococcus aureus metilicilino resistente* (SAMR) en la institución), medidas básicas de prevención.

2. Educar a los pacientes y familiares sobre la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico (A-III)

a. Brindar instrucción e información a los pacientes antes de la cirugía, describiendo estrategias para la reducción de riesgos de las infecciones. Entregar material impreso a los pacientes.

D. Responsabilidades

1. El director ejecutivo del hospital y el administrador son responsables de asegurar que el sistema que sustenta el programa de prevención y control de infecciones prevenga en forma efectiva la ocurrencia de infecciones del sitio quirúrgico y la transmisión de microorganismos epidemiológicamente significativos.

2. El administrador es responsable de asegurar el adecuado número de personal entrenado asignado para el programa de prevención y control de infecciones.

3. El administrador es responsable de asegurar que el personal de salud, incluyendo el personal profesional y no profesional, sean competentes en la realización de sus tareas.

Nota Editorial:

La implementación de cualquier estrategia para lograr la disminución de las infecciones debe contar con el compromiso de los directores y administradores de la institución. Si la prevención de las infecciones no es un objetivo institucional, la implementación de las medidas siempre será dificultosa y los logros serán escasos. El mejoramiento solo se logra si el compromiso institucional fluye de los altos estratos hacia las bases de la atención.

4. Los trabajadores de la salud (tales como médicos, enfermeros, ayudantes y terapeutas) y personal auxiliar (tales como personal de limpieza y personal que procesa equipos) son responsables de asegurar que las prácticas de prevención y control de infecciones se usen todo el tiempo (incluyendo el lavado de manos, estricta adherencia con la técnica aséptica, limpieza y desinfección de equipos y superficies del medio ambiente, apropiada esterilización de suministros médicos e instrumental; apropiados protocolos de profilaxis quirúrgica)

5. Los líderes del hospital y de las unidades son encargados de sostener la responsabilidad del personal sobre sus acciones.

6. Los profesionales que manejan el programa de prevención y control de infecciones son responsable de asegurar que se active un programa para la detección de las infecciones del sitio quirúrgico, que se analicen los datos y regularmente se den estos a aquellos que pueden utilizar la información para mejorar la calidad del cuidado (ejemplo: médicos de planta, administradores hospitalarios), y que se incorporen al programa prácticas basadas en la evidencia.

7. La educación de los trabajadores de la salud y de los pacientes debe realizarse en forma responsable para asegurar el adecuado entrenamiento; los programas educativos para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico deben desarrollarse y brindarse al personal, pacientes y familiares.

8. Los profesionales del programa de prevención y control de infecciones, laboratorio, y el departamento de tecnología de la información son responsables de asegurar que el sistema utilizado sea de utilidad para el programa de vigilancia.

II . Situaciones especiales para la prevención de infecciones del sitio quirúrgico.

Realizar la evaluación de los riesgos de infecciones del sitio quirúrgico. Este acercamiento especial brinda recomendaciones para el uso en situaciones y/o poblaciones dentro del hospital que tienen una inaceptable alta tasa de infección del sitio quirúrgico, a pesar de la implementación de las estrategias básicas de prevención que vimos arriba.

1. Realizar vigilancia de infección del sitio quirúrgico para determinar e identificar posibles puntos de vista para realizar intervenciones (B-II)
 - a. Expandir la vigilancia para incluir procedimientos adicionales y posiblemente todos los procedimientos de la NHSN. ⁵ Alinear la vigilancia expandida de acuerdo al plan estratégico del hospital.

III. Situaciones que no deberían considerarse como parte de la rutina para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico

1. No utilizar vancomicina en forma rutinaria para la profilaxis (B-II)

- a. La vancomicina no debería utilizarse en forma rutinaria para la profilaxis antibiótica, pero puede ser un agente apropiado para escenarios específicos. La vancomicina debe reservarse para circunstancias clínicas específicas, tales como brotes de infección de sitio quirúrgico por SAMR, pacientes con alto riesgo de infección del sitio quirúrgico por SAMR (incluyendo pacientes con cirugías cardiotorácicas, ancianos con diabetes), y procedimientos de alto riesgo durante el cual se coloca un implante ⁵²
 - i. No deben establecerse definiciones para "alta endemicidad de tasas de infección del sitio quirúrgico por SAMR"
 - ii. Se publicaron estudios sobre la eficacia de la profilaxis con vancomicina antes de la emergencia de SAMR adquirido en la comunidad.
 - b. Un reciente meta análisis de 7 estudios que comparó la profilaxis con glicopéptidos versus betalactámicos antes de la cirugía cardíaca, mostró que no hubo diferencia en las tasas de infección entre los 2 sistemas de profilaxis. ³³
 - c. Ningún estudio ha analizado en forma prospectiva el efecto brindado por un glicopéptido y un betalactámico para la profilaxis antibiótica. Por lo tanto, no está claro si al tratamiento con vancomicina, cuando está indicado, debería adicionarse o debería utilizarse en lugar de la recomendación estándar de la profilaxis antibiótica. Como la vancomicina no tiene actividad frente a los microorganismos gram negativos, algunos expertos recomiendan la adición de vancomicina al tratamiento estándar de la profilaxis antibiótica para circunstancias clínicas específicas descritas arriba.
2. No retrasar la cirugía para administrar nutrición parenteral (A-I)
- a. La administración pre operatoria de nutrición parenteral total no ha demostrado reducir el riesgo de infección (estudios randomizados controlados), y puede incrementar el riesgo de infección del sitio quirúrgico. ^{54, 55}

IV. Temas no resueltos

1. Baño pre operatorio con productos que contienen clorhexidina.

- a. El baño pre operatorio con agentes tales como clorhexidina ha demostrado la reducción de la colonización de la piel. ⁵⁶ Varios estudios han examinado la utilidad del baño pre operatorio, pero ninguno demostró en forma definitiva la disminución del riesgo de infección. Una reciente revisión de Cochrane ⁵⁷ evaluó la evidencia de baño pre operatorio o ducha pre operatoria con antisépticos para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico. Se incluyeron seis estudios randomizados controlados que evaluaron el uso de gluconato de clorhexidina 4%; no se notó evidencia clara de los beneficios.

2. Rutina de búsqueda de SAMR o rutina de decolonización de pacientes quirúrgicos con agentes anti SAMR en el pre operatorio.

- a. Un reciente estudio doble ciego, randomizado, controlado que involucró a más de 4.000 pacientes mostró que la aplicación intranasal de mupirocina no redujo en forma significativa las tasas de infección por *S. aureus*. ⁵⁸ En un análisis secundario de estos datos, sin embargo, el uso de mupirocina intranasal estuvo asociado con la disminución global de la tasa de infección

por *S. aureus* entre todos los pacientes colonizados con *S. aureus*.⁵⁸ Se ha documentado resistencia a la mupirocina.⁵⁹

b. En contraste, otros estudios han sugerido que la mupirocina puede ser efectiva para grupos particulares de pacientes, incluyendo pacientes de cirugía ortopédica^{60, 61} o cardiorácica^{62, 63} Sin embargo, no hay estudios randomizados controlados.

3. Mantener la oxigenación con oxígeno suplementario durante y luego de los procedimientos colorectales.

a. Tres estudio randomizados han publicado la comparación de una fracción inspirada de O₂ (FiO₂) de 80% versus FiO₂ de 30%-35%, durante el periodo intra y postoperatorio.

i. Dos estudios mostraron una significativa disminución de la tasa de infección del sitio quirúrgico asociada con valores FiO₂ mayores,^{64, 65} y uno actualmente mostró un significativo incremento en la tasa de infección.⁶⁶

ii. Ambos estudios mostraron efectos beneficiosos del oxígeno suplementario incluso en pacientes con cirugía colorectal, pero un estudio mostró el efecto negativo del oxígeno suplementario en el resto de cirugías.

iii. Cuando se unieron los resultados de 3 estudios, la tasa de infección del sitio quirúrgico fue de 15,2%, entre los pacientes que recibieron FiO₂ de 30% -35%, y de 11,5% entre los pacientes que recibieron FiO₂ de 80% durante la cirugía (Reducción de riesgo absoluto: 3,7%; p: 0. 10)⁶⁷

4. Mantener la normotermia (temperatura mayor a 36 °C) inmediatamente luego de la cirugía colorectal.

a. Un estudio randomizado con 200 pacientes a los que se les realizó cirugía colorectal halló que las tasas de infección se redujeron significativamente entre los pacientes randomizados que mantuvieron la normotermia durante la cirugía.⁶⁸

b. Existe una continua la controversia sobre esta recomendación porque:

i. El estudio que examinó el efecto de la normotermia intra operatoria, no la normotemia post operatoria y no incluyó el riesgo ajustado por tipo de procedimiento.⁶⁹

5. Tratamiento pre operatorio intranasal y faríngeo para los pacientes con procedimientos cardiorácicos.⁷⁰

a. Aunque existen estudios randomizados controlados que sustentan el uso, la crema nasal de clorhexidina no está aprobada aún por la FDA para su comercialización en EE UU.

Sección 5: Vigilancia de proceso. Medición de cumplimiento

I. Reporte interno

La medición tiene la intención de sustentar la calidad interna de los esfuerzos de mejoramiento y no necesariamente se dirige al reporte externo.

El proceso y la medición de los resultados sugerido aquí deriva de las guías publicadas, otra literatura relevante, y la opinión de los autores. Los procesos de reporte y medición de resultados son para los líderes del hospital, jefes de enfermería y médicos quienes cuidan a los pacientes con riesgo de infección del sitio quirúrgico.

A. Medición de procesos

1. Cumplimiento de las guías de profilaxis antibiótica.

a. Medir el porcentaje de procedimientos en los cuales se administró apropiadamente la profilaxis. Esto incluye: antibiótico correcto, comienzo de la administración del antibiótico dentro de la hora previa de la incisión (2 horas para vancomicina y fluoroquinolonas) y discontinuar el antibiótico dentro de las 24 horas posterior a la cirugía (48 horas para los procedimientos cardiovasculares)

i. Numerador: número de pacientes que recibieron la profilaxis antibiótica correcta.

ii. Denominador: número total de cirugías realizadas.

iii. Multiplicar por 100 para que la medición se exprese como un porcentaje

2. Cumplimiento con las guías de remoción del pelo/vello.

a. Medir el porcentaje de procedimientos en los cuales se removió el pelo/vello en forma apropiada (ejemplo: cortadora al ras, uso de crema depilatoria, en lugar de máquina afeitadora)

- i. Numerador: número de pacientes con apropiada remoción de pelo/vello
- ii. Denominador: número total de cirugías realizadas.
- iii. Multiplicar por 100 para que la medición se exprese como un porcentaje.

3. Cumplimiento con las guías de control de la glucemia en el perioperatorio.

a. Medir el porcentaje de procedimientos en los cuales el nivel de glucemia se mantuvo debajo de 200 mg/dl a las 6 de la mañana el día 1 y día 2 luego de una cirugía cardiaca.

- i. Numerador: número de pacientes con apropiado nivel de glucemia a las 6 de la mañana en el día 1 y día 2 del post operatorio de cirugía cardiaca.
- ii. Denominador: número total de procedimientos realizados.
- ii. Multiplicar por 100 para que la medición se exprese como un porcentaje.

B. Vigilancia de resultados. *Medición de los resultados*

1. Tasa de infección del sitio quirúrgico

a. Usar las definiciones de la NHSN y métodos para ajustar riesgos ¹⁵

i. Numerador: número de pacientes con una infección de sitio quirúrgico luego de un tipo de cirugía determinada.

ii. Denominador: número total de cirugías seleccionadas.

iii. Multiplicar por 100 para que la medición se exprese como un porcentaje.

iv. Ajustar por riesgo: las tasas de infección del sitio quirúrgico deben ajustarse por riesgo utilizando uno de 2 métodos: estratificación del índice de riesgo del NISS ²⁷ o cálculo de la razón estandarizada de infección ⁷¹.

b. El índice de riesgo de NISS es ampliamente usado para predecir estas infecciones ⁷². El índice de riesgo incluye 3 predictores que incrementan el riesgo de infección: estimar la contaminación microbiana de la herida, duración de la cirugía y marcadores de susceptibilidad del huésped. Como las tasas publicadas por el NNIS incluyen las infecciones superficiales, es apropiada la recolección de los datos para la comparación interna.

c. La razón estandarizada de infección (REI o SIR) es la razón entre el número observado de infecciones del sitio quirúrgico (O) que ocurren para un determinado número de cirujanos que realizan una cirugía específica y lo esperado (E). Los valores superiores a 1.0 indican más infecciones que las esperadas.

Nota Editorial:

Antes que las tasas puedan ser comparadas con éxito dentro del mismo hospital, entre distintos equipos quirúrgicos, entre hospitales o con estándares externos, donde la unidad de análisis es diferente, debemos ajustar las tasas. Para esto se utiliza la razón estandarizada de infección:

La fórmula es:

REI o SIR: O/E (lo observado sobre lo esperado)

El O es el número de infecciones que ocurrieron, por ejemplo: 6.

El valor E se calcula multiplicando el número de procedimientos quirúrgicos determinado (nº de cirugías, por ejemplo; CRI=108) por la tasa correspondiente del NNIS o NHSN (unidad a comparar, por ejemplo: 3.39) dividido 100. Es decir: E: $108 \times 3.39/100=3.6$.

REI o SIR: $6/3.6: 1.63$

Los valores superiores a 1.0 indican más infecciones que las esperadas.

II. Reporte externo

Existen varios desafíos en el momento de brindar información pública de las consecuencias adversas de las infecciones asociadas al cuidado de la salud a los pacientes y otros involucrados. ⁷⁴ Las recomendaciones para el reporte público de las infecciones asociadas al cuidado de la salud han sido brindadas por el HICPAC ⁷⁴, el Grupo De Trabajo De Infecciones Asociadas Al Cuidado De La Salud Del Comité De Políticas Públicas ⁷⁵, y el Foro de Calidad Nacional ⁷⁷

A. Medición de proceso

1. Cumplimiento con las guías de los centros de servicios Medicare y Medicaid.

a. Medir el porcentaje de procedimientos en los cuales la profilaxis se administró correctamente. Esto incluye: antibiótico correcto, discontinuación correcta ³⁸

A. Requerimientos estatales y federales

1. Requerimientos federales

a. Los hospitales que reciben reembolsos del servicio Medicare deben recolectar los datos y reportarlos de acuerdo a lo que solicitan este servicio.

2. Requerimientos del Estado.

a. Los hospitales que deben reportar datos en forma obligatoria, deben recolectar y reportar los datos requeridos por el estado.

3. Iniciativas de calidad externa

a. Los hospitales que participan en las iniciativas de calidad externa deben recolectar y reportar los datos requeridos de acuerdo a la iniciativa.

IMPORTANTE:

Al finalizar con la lectura de esta guía y antes de intentar aplicar alguna de las estrategias recomendamos leer algunas de las citas bibliográficas, que se presentan debajo.

REFLEXIONE:

Las instituciones son diferentes, por lo tanto *antes* de aplicar alguna de estas estrategias tenga en cuenta su situación en particular (por ejemplo: tasas de infección) y los recursos con los que cuenta en la institución (por ejemplo: ¿en el quirófano se cuenta con instrumentadoras y enfermeras capacitadas?, ¿cuenta con los insumos necesarios para realizar el lavado de manos quirúrgico?, ¿se controla la calidad de los insumos que se utilizan en las cirugías?, ¿cuenta la institución con normas de profilaxis antibiótica?, ¿se controla el estado del instrumental antes del proceso de esterilización?

Antes de aplicar *estas* estrategias piense: ¿en la institución se han aplicado todas las medidas de control básicas?

Si las medidas básicas de control *no pueden asegurarse* no aplique las estrategias más complejas. Comience por las más básicas y sencillas, y evalúe los resultados mediante la vigilancia activa.

BIBLIOGRAFIA

1. Cruse P. Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981; 3:734-737.
2. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60:27-40.
3. Engemann JJ, Carmeli Y, Cosgrove SE, et al. Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with *Staphylococcus aureus* surgical site infection. *Clin Infect Dis* 2003; 36:592-598.
4. Kirkland KB, Briggs JP, Trivette SL, Wilkinson WE, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:725-730.
5. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 250-278; quiz 279-280.
6. Coello R, Glenister H, Fereres J, et al. The cost of infection in surgical patients: a case-control study. *J Hosp Infect* 1993; 25:239-250.
7. 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; 11:89-93.
8. Vegas AA, Jodra VM, Garcia ML. Nosocomial infection in surgery wards: a controlled study of increased duration of hospital stays and direct cost of hospitalization. *Eur J Epidemiol* 1993; 9:504-510.
9. VandenBergh MF, Kluytmans JA, van Hout BA, et al. Cost-effectiveness of perioperative mupirocin nasal ointment in cardiothoracic surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:786-792.
10. Hollenbeak CS, Murphy DM, Koenig S, Woodward RS, Dunagan WC, Fraser VJ. The clinical and economic impact of deep chest surgical site infections following coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 2000; 118:397-402.
11. Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002; 23:183-189.
12. Apisarnthanarak A, Jones M, Waterman BM, Carroll CM, Bernardi R, Fraser VJ. Risk factors for spinal surgical-site infections in a community hospital: a case-control study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24:31-36.
13. Wong ES. Surgical site infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital Epidemiology and Infection Control*. 3rd ed. Baltimore: Lippincott, Williams, and Wilkins; 2004:287-310.
14. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:606-608.
15. National Healthcare Safety Network (NHSN) members page. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/nhsn_members.html. Accessed August 5, 2008.
16. Condon RE, Schulte WJ, Malangoni MA, Anderson-Teschendorf MJ. Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Arch Surg* 1983; 118:303-307.
17. Kerstein M, Flower M, Harkavy LM, Gross PA. Surveillance for postoperative wound infections: practical aspects. *Am Surg* 1978; 44:210-214.
18. Mead PB, Pories SE, Hall P, Vacek PM, Davis JH Jr, Gamelli RL. Decreasing the incidence of surgical wound infections: validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg* 1986; 121:458-461.
19. Baker C, Luce J, Chenoweth C, Friedman C. Comparison of case-finding methodologies for endometritis after cesarean section. *Am J Infect Control* 1995; 23:27-33.
20. Cardo DM, Falk PS, Mayhall CG. Validation of surgical wound surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14:211-215.
21. Chalfine A, Cautel D, Lin WC, et al. Highly sensitive and efficient computer-assisted system for routine surveillance for surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:794-801.
22. Miner AL, Sands KE, Yokoe DS, et al. Enhanced identification of postoperative infections among outpatients. *Emerg Infect Dis* 2004; 10:1931-1937.
23. Yokoe DS, Noskin GA, Cunningham SM, et al. Enhanced identification of postoperative infections among inpatients. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 1924-1930.
24. Burke JP. Infection control—a problem for patient safety. *N Engl J Med* 2003; 348:651-656.
25. Sands K, Vineyard G, Platt R. Surgical site infections occurring after hospital discharge. *J Infect Dis* 1996; 173:963-970.
26. Mannien J, Wille JC, Snoeren RL, van den Hof S. Impact of postdischarge surveillance on surgical site infection rates for several surgical procedures: results from the nosocomial surveillance network in The Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:809-816.
27. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991; 91:1525-1575.
28. Pessaux P, Msika S, Atalla D, Hay JM, Flamant Y. Risk factors for postoperative infectious complications in noncolorectal abdominal surgery: a multivariate analysis based on a prospective multicenter study of 4718 patients. *Arch Surg* 2003; 138:314-324.
29. Raymond DP, Pelletier SJ, Crabtree TD, Schulman AM, Pruett TL, Sawyer RG. Surgical infection and the aging population. *Am Surg* 2001; 67:827-832; discussion 832-833.
30. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis* 2005; 191:1056-1062.
31. Dronge AS, Perkal MF, Kancir S, Concato J, Aslan M, Rosenthal RA. Long-term glycemic control and postoperative infectious complications. *Arch Surg* 2006; 141:375-380; discussion 380.
32. Forse RA, Karam B, MacLean LD, Christou NV. Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery* 1989; 106:750-756; discussion 756-757.
33. Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1706-1715.

34. 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; 121:206-215.
35. Bratzler DW, Hunt DR. The surgical infection prevention and surgical care improvement projects: national initiatives to improve outcomes for patients having surgery. *Clin Infect Dis* 2006; 43:322-330.
36. Dellinger EP, Hausmann SM, Bratzler DW, et al. Hospitals collaborate to decrease surgical site infections. *Am J Surg* 2005; 190:9-15.
37. Institute for Healthcare Improvement. Available at: <http://www.ihl.org/>. Accessed May 1, 2007.
38. Medicare program; hospital outpatient prospective payment system and CY 2007 payment rates; CY 2007 update to the ambulatory surgical center covered procedures list; Medicare administrative contractors; and reporting hospital quality data for FY 2008 inpatient prospective payment system annual payment update program—HCAHPS survey, SCIP, and mortality. Final rule with comment period and final rule. *Fed Regist* 2006; 71:67959-68401.
39. van Kasteren ME, Mannien J, Kullberg BJ, et al. Quality improvement of surgical prophylaxis in Dutch hospitals: evaluation of a multi-site intervention by time series analysis. *J Antimicrob Chemother* 2005; 56: 1094-1102.
40. Schweon S. Stamping out surgical site infections. *RN* 2006; 69:36-40; quiz 41.
41. Torpy JM, Burke A, Glass RM. JAMA patient page: wound infections. *JAMA* 2005; 294:2122.
42. Pestotnik SL, Classen DC, Evans RS, Burke JP. Implementing antibiotic practice guidelines through computer-assisted decision support: clinical and financial outcomes. *Ann Intern Med* 1996; 124:884-890.
43. Kanter G, Connelly NR, Fitzgerald J. A system and process redesign to improve perioperative antibiotic administration. *Anesth Analg* 2006; 103: 1517-1521.
44. Webb AL, Flagg RL, Fink AS. Reducing surgical site infections through a multidisciplinary computerized process for preoperative prophylactic antibiotic administration. *Am J Surg* 2006; 192:663-668.
45. Berger RG, Kichak JP. Computerized physician order entry: helpful or harmful? *J Am Med Inform Assoc* 2004; 11:100-103.
46. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. The periodic health examination. *Can Med Assoc J* 1979; 121:1193-1254.
47. Lee JT. Wound infection surveillance. *Infect Dis Clin North Am* 1992; 6: 643-656.
48. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; 121:182-205.
49. ASHP therapeutic guidelines on antimicrobial prophylaxis in surgery. American Society of Health-System Pharmacists. *Am J Health Syst Pharm* 1999; 56:1839-1888.
50. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett Drugs Ther* 2001; 43:92- 97.
51. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, et al. Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007; 146:233-243.
52. Dodds Ashley ES, Carroll DN, Engemann JJ, et al. Risk factors for postoperative mediastinitis due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1555-1560.
53. Bolon MK, Morlote M, Weber SG, Koplan B, Carmeli Y, Wright SB. Glycopeptides are no more effective than b-lactam agents for prevention of surgical site infection after cardiac surgery: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2004; 38:1357-1363.
54. 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; 220:436-441; discussion 441-444.
55. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. *N Engl J Med* 1991; 325:525-532.
56. Kaul AF, Jewett JF. Agents and techniques for disinfection of the skin. *Surg Gynecol Obstet* 1981; 152:677-685.
57. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; (2):CD004985.
58. Perl TM, Cullen JJ, Wenzel RP, et al. Intranasal mupirocin to prevent postoperative *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2002; 346: 1871-1877.
59. Miller MA, Dascal A, Porthoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17:811-813.
60. Kallen AJ, Wilson CT, Larson RJ. Perioperative intranasal mupirocin for the prevention of surgical-site infections: systematic review of the literature and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:916- 922.
61. Wilcox MH, Hall J, Pike H, et al. Use of perioperative mupirocin to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) orthopaedic surgical site infections. *J Hosp Infect* 2003; 54:196-201.
62. Nicholson MR, Huesman LA. Controlling the usage of intranasal mupirocin does impact the rate of *Staphylococcus aureus* deep sternal wound infections in cardiac surgery patients. *Am J Infect Control* 2006; 34:44- 48.
63. McKibben L, Horan T, Tokars JI, et al. Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 2005; 33:217-226.
64. Belda FJ, Aguilera L, Garcia de la Asuncion J, et al. Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005; 294:2035-2042.
65. Greif R, Akca O, Horn EP, Kurz A, Sessler DI. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. Outcomes Research Group. *N Engl J Med* 2000; 342:161-167.
66. Pryor KO, Fahey TJ 3rd, Lien CA, Goldstein PA. Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 291:79-87.
67. Dellinger EP. Increasing inspired oxygen to decrease surgical site infection: time to shift the quality improvement research paradigm. *JAMA* 2005; 294:2091-2092.
68. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med* 1996; 334:1209-1215.
69. Barone JE, Tucker JB, Cecere J, et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. *Am Surg* 1999; 65:356-359.

70. Segers P, Speekenbrink RG, Ubbink DT, van Ogtrop ML, de Mol BA. Prevention of nosocomial infection in cardiac surgery by decontamination of the nasopharynx and oropharynx with chlorhexidine gluconate: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006; 296:2460-2466.
71. Gaynes RP, Culver DH, Horan TC, Edwards JR, Richards C, Tolson JS. Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: the National Nosocomial Infections Surveillance System basic SSI risk index. *Clin Infect Dis* 2001;33(Suppl 2):S69-S77.
72. Gaynes RP, Solomon S. Improving hospital-acquired infection rates: the CDC experience. *Jt Comm J Qual Improv* 1996; 22:457-467.
73. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:599-605.
74. Wong ES, Rupp ME, Mermel L, et al. Public disclosure of healthcare-associated infections: the role of the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:210-212.
75. McKibben L, Horan TC, Tokars JI, et al. Guidance on public reporting of healthcare-associated infections: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:580-587.
76. The Healthcare-Associated Infection Working Group of the Joint Public Policy Committee. Essentials of public reporting of healthcare-associated infections: a tool kit. January 2007. Available at: http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/ar/06_107498_Essentials_Tool_Kit.pdf. Accessed April 6, 2007.
77. The National Quality Forum. National voluntary consensus standards, endorsed November 15, 2007. Available at: <http://www.qualityforum.org/pdf/news/lsCSACMeasures.pdf>. Accessed December 20, 2007.