Factores de riesgo y medidas de control de las infecciones quirúrgicas

Angel Asensio

Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda

INTRODUCCIÓN

Las infecciones quirúrgicas, o infecciones del sitio quirúrgico (ISQ)[1], son por su frecuencia, según el estudio EPINE, las terceras infecciones asociadas a los cuidados sanitarios, y representan el 21% de las Infecciones Asociadas a los Cuidados Sanitarios (IACS) en los pacientes hospitalizados[2]. De todas las ISQ dos tercios quedan confinadas en la incisión, y el otro tercio afecta a los órganos o espacios a los que se accede durante la intervención.

Las ISQ se asocian a una mayor mortalidad y a un incremento de la estancia hospitalaria, así como a otros costes dependiendo del procedimiento quirúrgico y del tipo de ISQ[3,4,5]. Los avances en las prácticas de control de estas infecciones incluyen la mejora en la ventilación de los quirófanos, en los métodos de esterilización, en las barreras, en las técnicas quirúrgicas, y en la profilaxis antibiótica. A pesar de estos avances, las ISQ aún son una causa importante de morbilidad y mortalidad en los pacientes, que puede atribuirse parcialmente a la aparición de patógenos resistentes a los antimicrobianos, y al número creciente de pacientes que son ancianos y/o presentan una gran variedad de enfermedades subyacentes crónicas, debilitantes o inmunosupresoras. También se ha incrementado mucho el número de intervenciones de trasplante de órganos y de implantación de dispositivos no biológicos. Por tanto, para reducir el riesgo de las ISQ, se debe realizar una aproximación sistemática pero realista teniendo en cuenta que el riesgo está influenciado por las características del paciente, de la intervención, del personal sanitario y del hospital.

Con fines de vigilancia epidemiológica se han establecido unas definiciones de ISQ basadas en criterios clínicos y de laboratorio, que las clasifican según a los tejidos que afecten en :

1.- Infecciones superficiales de la incisión (si afectan solamente la piel y tejido celular subcutáneo),
2.- Infecciones profundas de la incisión (aquellas que afectan a los tejidos blandos profundos)
3.- Infecciones de órgano o espacio, cuando afectan otra estructura anatómica (diferente de los tejidos o capas del cuerpo abiertas por la incisión), que haya sido abierta o manipulada durante la operación[1].

De acuerdo a los datos del estudio EPINE, la distribución de los patógenos aislados en las ISQ no ha cambiado sustancialmente en los últimos años[6]. (Tabla I) *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococos* y *Staphylococcus* coagulasa-negativa, siguen siendo los patógenos más frecuentemente aislados. Sin embargo una proporción creciente de las ISQ están siendo causadas por patógenos resistentes a los antimicrobianos tales como el *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM), o por *Candida albicans*.

La contaminación de la zona quirúrgica es un antecedente necesario de las ISQ. El riesgo de las ISQ puede ser conceptualizado de acuerdo a la siguiente relación: directamente proporcional a la dosis de contaminación y a la virulencia de los patógenos, e inversamente proporcional a la resistencia a la infección del paciente. Se ha demostrado que si la zona quirúrgica se contamina con $>10^5$ microorganismos por gramo de tejido, el riesgo de ISQ se incrementa sustancialmente[7]. Sin embargo la dosis de microorganismos contaminantes requerida para producir infección puede ser mucho más baja en presencia de materiales extraños (p. ej. 100 estafilococos por gramo de tejido)[8, 9, 10]. Los microorganismos pueden producir toxinas u otras sustancias que incrementan su capacidad para invadir el huésped, producirle lesiones o sobrevivir en él (endotoxinas, inhibidores de la fagocitosis, endo o exotoxinas, glicocálix,...). Para la mayor parte de las ISQ la fuente de los patógenos es la flora endógena de la piel, de las mucosas o de las vísceras huecas del propio paciente[11]. Cuando se abren mediante incisión la piel o las mucosas, los tejidos expuestos tienen un gran riesgo de colonizarse por la flora endógena. Estos microorganismos son habitualmente cocos Gram positivos, (p. ej. estafilococos), pero pueden incluir flora fecal (p. ej. bacterias anaerobias y aerobios gran negativos), cuando la incisión se realiza cercana a la ingle. Otra fuente de patógenos en las ISQ es la siembra a distancia de la zona quirúrgica desde un foco de infección, particularmente en pacientes con prótesis u otros dispositivos implantables, ya que tales dispositivos proporcionan un nido para la adhesión de los microorganismos.

Las fuentes exógenas de patógenos en las ISQ incluyen al personal sanitario (especialmente los miembros del equipo quirúrgico), el ambiente del

quirófano (incluyendo el aire), y todos los instrumentos y materiales que llegan al campo estéril durante la operación. La flora exógena es fundamentalmente aerobia, especialmente organismos gran positivos (p.ej. estafilococos y estreptococos). Los hongos de fuente endógena o exógena raramente causan ISQ y su patogénesis no está bien conocida[12].

FACTORES DE RIESGO

En la tabla II se listan las características del paciente y de la operación que pueden influenciar el riesgo de desarrollar ISQ. Estas características son útiles ya que el conocimiento de estos factores de riesgo antes de determinadas operaciones puede permitir la realización de medidas de prevención ad hoc. Por ejemplo, si se conoce que el paciente tiene una infección en una zona remota, el equipo quirúrgico puede reducir el riesgo de ISQ programando la operación para cuando la infección ya se haya resuelto.

Una medida de prevención de la ISQ puede definirse como la acción o grupo de acciones tomadas con

Tabla I

Distribución de los microorganismos aislados en las Infecciones del sitio quirúrgico. EPINE 1999-2006

Patógeno	Porcentaje de aislamientos (N=8 808)
Cocos gram-positivos	
Staphylococcus aureus	13,9
Staphylococcus aureus resistente a meticilina	5,0
Staphylococcus coagulasa negativo	11,4
Streptococcus	5,8
Streptococcus agalactiae	0,6
Streptococcus grupo viridans	2,9
Enterococcus	11,7
Enterococcus faecalis	8,0
Enterococcus faecium	1,9
Cocos gram-positivos anaeróbicos	1,1
Clostridium perfringens	0,2
Clostridium spp	0,4
Peptostreptococcus spp	0,5
Bacilos gram-positivos	1,6
Propionibacterium spp	0,2
Corynebacterium spp	1,4
Bacilos gram-negativos, no enterobacterias	
Pseudomonas aeruginosa	8,3
Pseudomonas spp	0,4
Acinetobacter baumannii	1,9
Acinetobacter spp	0,6
Stenothropomonas maltophilia	0,4

Patógeno	Porcentaje de aislamientos (N=8 808)
Bacilos gram-negativos, enterobacterias	
Escherichia coli	17,1
Klebsiella	3,0
Klebsiella pneumoniae	1,9
Klebsiella oxytoca	1,0
Enterobacter	4,8
Enterobacter aerogenes	0,6
Enterobacter cloacae	3,7
Proteus	3,8
Proteus mirabilis	3,2
Citrobacter freundii	0,7
Citrobacter spp	0,4
Serratia marcescens	0,8
Serratia spp	0,2
Providencia	0,2
Providencia stuartii	0,1
Morganella morgagni	2,1
Bacilos anaeróbicos	
Bacteroides grupo fragilis	2,0
Bacteroides grupo no fragilis	0,7
Prevotella spp	0,5
Otras bacterias	3,1
Hongos	
Candida	3,1
Candida albicans	2,2

la intención de reducir el riesgo de ISQ. Bastantes de ellas están dirigidas a reducir la oportunidad de contaminación microbiana de los tejidos de los pacientes o de los instrumentos quirúrgicos estériles; otras están relacionadas como la utilización de la profilaxis antibiótica o evitar la disección traumática de tejidos innecesaria. La óptima aplicación de las medidas de prevención de la ISQ requiere que se consideren cuidadosamente una gran variedad de características del paciente y de la operación.

1. Características del paciente

La contribución de la diabetes al riesgo de la ISQ es cada vez más consistente, aunque su identificación como riesgo independiente no ha sido suficientemente valorada mediante el control de potenciales factores de confusión. Algunos estudios han encontrado que niveles elevados de glucemia (>200 mg/100 ml) en el periodo postoperatorio inmediato se encontraban asociados a un mayor riesgo de ISQ[13, 14, 15].

El uso del tabaco retrasa la cicatrización primaria de la herida y puede aumentar el riesgo de ISQ[16]. Numerosos estudios observacionales han identificado el uso del tabaco como un importante factor de riesgo de ISQ[17, 18, 19], sin embargo su verdadero valor como factor de riesgo independiente aún no está totalmente demostrado.

Algunas investigaciones han encontrado que los pacientes que están recibiendo corticoides u otros fármacos inmunosupresores en el preoperatorio pueden estar más predispuestos a desarrollar ISQ[20], sin embargo otras investigaciones no lo han llegado a confirmar[21].

Para algunos tipos de operaciones una desnutrición calórico-proteica grave se asocia con infecciones postoperatorias, aunque su papel como factor de riesgo de ISQ es difícil de probar para todos los tipos de cirugía. Cuando se trata de una cirugía mayor electiva, el apoyo nutricional pre y postoperatorio estaría justificado debido a la mayor morbilidad de esos pacientes por numerosas complicaciones entre las que se encuentran las ISQ de órgano o espacio[22, 23].

La estancia preoperatoria prolongada se ha sugerido frecuentemente como una circunstancia que incrementa el riesgo de infección. Sin embargo, la duración de la estancia preoperatoria es probablemente un marcador sustituto de la gravedad de la enfermedad y de las condiciones de comorbilidad por las que el paciente requiere ingreso para un estudio o tratamiento previo a la cirugía[24, 25].

S. aureus es un frecuente patógeno de las ISQ. Este patógeno se aísla en el 20-30 % de las fosas nasales en los adultos sanos. Se ha comprobado que el desarrollo de infección por *S. aureus* se asocia con el estado de portador preoperatorio de este organismo en los pacientes quirúrgicos. Sin embargo los diferentes estudios para valorar el efecto de tratamientos descolonizadores con mupirocina no han dado resultados concluyentes[26].

Se ha observado también, que los pacientes que habían recibido transfusión de hemoderivados en el perioperatorio de determinadas intervenciones tenían un riesgo más elevado de ISQ que aquellos que no las recibían. Sin embargo, la existencia de numerosas variables de confusión que no se habían controlado podrían estar detrás de las asociaciones encontradas, y por lo tanto cualquier efecto de la transfusión sobre el riesgo de la ISQ podría ser menor o inexistente[27].

Tabla II

Características del paciente y de la intervención que pueden determinar el riesgo de desarrollar infección del sitio quirúrgico

Paciente
Edad
Estado nutricional
Diabetes
Tabaquismo
Obesidad
Infecciones coexistentes en otra zona del cuerpo
Colonización por microorganismos
Respuesta inmune alterada
Duración de la estancia preoperatoria
Operación
Técnica de la higiene quirúrgica
Antisepsia de la piel
Rasurado preoperatorio
Duración de la operación
Profilaxis antimicrobiana
Ventilación del quirófano
Esterilización inadecuada de los instrumentos
Cuerpos extraños en la zona quirúrgica
Drenajes quirúrgicos
Técnica quirúrgica
Deficiente hemostasis
No obliteración de espacios muertos
Trauma tisular

2. Características relacionadas con la operación: aspectos preoperatorios

Una ducha o baño antiséptico preoperatorio disminuye la cantidad de colonias microbianas de la piel. Parece ser que los productos con clorhexidina (CHX) son más eficaces que los jabones con povidona yodada u otros antisépticos. Sin embargo, aunque la ducha con estos productos reduce la cantidad de colonias no se ha demostrado definitivamente que reduzca las tasas de ISQ[28].

La eliminación del vello por rasurado de la zona quirúrgica la noche antes de la operación se asocia con un riesgo más alto de ISQ que el uso de cremas depilatorias o que si no se elimina el vello. Además, se ha observado que las tasas de ISQ son mayores en los pacientes rasurados mediante cuchilla que en aquellos en que se utiliza crema depilatoria o no son depilados[29]. Este aumento de riesgo asociado al rasurado se ha atribuido a la producción de cortes microscópicos en la piel que posteriormente actuarían como focos para la multiplicación de la flora bacteriana. Además, el rasurado realizado inmediatamente antes de la intervención comparado con el realizado 24 horas antes se ha asociado a una disminución del riesgo de ISQ. Algunos estudios también han demostrado que la eliminación del vello por cualquier método se asociaba con tasas elevadas de ISQ, sugiriendo que el vello no debería ser eliminado[30].

No existen estudios adecuadamente diseñados para valorar el efecto sobre el riesgo de ISQ, de los diferentes compuestos que se utilizan para la preparación de la piel del paciente. Tanto la clorhexidina (CHX) como los yodóforos tienen un amplio espectro de actividad antimicrobiana aunque la CHX parece mostrar una eficacia algo mayor en la reducción de la microflora cutánea y una mayor actividad residual que los yodóforos[31]. Antes de iniciar la preparación de la piel del paciente, ésta debe estar limpia de cualquier contaminación como suciedad, restos orgánicos e inorgánicos. La piel debe ser preparada aplicando el antiséptico concéntricamente comenzando por el área de la incisión. Existen modificaciones a esta técnica, como la utilización de campos adhesivos impregnados en antiséptico, o meramente el pintar la zona quirúrgica, cuyos efectos sobre un menor riesgo de ISQ aún no están suficientemente establecidos.

En cuanto a la antisepsia quirúrgica de manos y antebrazos, los miembros del equipo quirúrgico que tengan contacto con el campo estéril, los instrumentos quirúrgicos y los dispositivos utilizados sobre el campo deben realizar una adecuada higiene de sus manos y antebrazos, mediante el tradicional lavado quirúrgico con algún producto antiséptico, inmediatamente antes de ponerse la bata y calzarse los guantes. Los antisépticos más comúnmente utilizados son la CHX, los yodóforos y el alcohol, sin que se haya evidenciado cual es el agente ideal para cada situación ya que ningún ensayo clínico ha evaluado el impacto del antiséptico elegido sobre el riesgo de ISQ[32]. Uno de los principales factores a tener en cuenta es la aceptabilidad del producto tras su uso repetido. Últimamente, las soluciones alcohólicas con emolientes han demostrado una gran aceptabilidad y una gran protección de la piel sin perder en eficacia antimicrobiana.

El personal quirúrgico infectado o colonizado por determinados microorganismos se ha ligado a brotes o clusters de ISQ[33], por lo que es importante la puesta en marcha en los hospitales de políticas para evitar la transmisión de microorganismos desde el personal a los pacientes.

La profilaxis antibiótica quirúrgica (PAQ) se refiere al uso breve de un agente antibiótico que se inicia justo antes de que la operación comience con objeto de disminuir el riesgo de ISQ. No trata de esterilizar los tejidos, sino que intenta reducir la cantidad de microorganismos que durante la intervención van a contaminar el campo hasta unos niveles que no sean capaces de superar las defensas del huésped. La PAQ no va a prevenir las ISQ causadas por contaminación en el postoperatorio. Esencialmente las indicaciones de la PAQ se refieren a operaciones electivas en las que la incisión se cierra en el quirófano. Los principios que deben guiar la PAQ son[34]:

- Utilizar la PAQ para aquellas intervenciones en las que se ha demostrado su eficacia para disminuir la ISQ, o en las cuales una ISQ representa una catástrofe.
- Utilizar un antimicrobiano que sea seguro, barato y bactericida con un espectro que cubra los contaminantes más probables de la operación.
- El momento del inicio de la administración tiene que ser tal que la primera dosis proporcione concentraciones bactericidas del fármaco en suero y tejidos en el momento de abrir la piel.
- Se deben mantener niveles terapéuticos del fármaco tanto en suero como en tejidos durante toda la intervención y como mucho hasta unas pocas horas después del cierre de la incisión en el quirófano.

Para procedimientos limpios (en los que nos se manipula ninguna cavidad o víscera hueca contaminada) los patógenos más frecuentes proceden de la piel del propio paciente (*Staphylococcus aureus* o estafilococos coagulasa-negativa). En estos casos, una dosis terapéutica de cefazolina (1-2 gr) administrada a los adultos 30 minutos antes de la apertura de la piel sería un buen régimen de PAQ.

3. Características relacionadas con la operación: aspectos intraoperatorios.

El aire del quirófano puede contener polvo, pelusas, escamas cutáneas o gotitas respiratorias, cargadas con microorganismos. El nivel de microorganismos en el aire del quirófano es directamente proporcional al número de gente que se desplaza por el mismo. Los quirófanos deberían mantener una presión positiva con respecto a los pasillos y áreas adyacentes para evitar la contaminación desde el exterior del quirófano. Los sistemas de ventilación de los quirófanos convencionales deben producir al menos 15 recambios de aire filtrado por hora y este debería introducirse desde el techo y extraerse cerca del suelo para crear un gradiente gravitatorio. Este aire debe haber atravesado filtros de alta eficiencia (HEPA en inglés) capaces de retener partículas de ≥ 0,3 µm de diámetro con una eficiencia del 99,97 %[35] .

Las superficies ambientales (mesas suelos, techos, paredes, lámparas, etc) excepcionalmente han sido implicadas como fuentes de patógenos importantes para el desarrollo de ISQ, por lo que es necesario realizar una limpieza rutinaria de esas superficies para reestablecer un ambiente limpio tras cada intervención[36]. No existen datos para sostener el uso de procedimientos especiales de limpieza o de cierre de un quirófano después de la realización de una operación sucia o contaminada.

La inadecuada esterilización de los instrumentos quirúrgicos ha dado lugar a brotes de infección[37]. Los instrumentos deben ser esterilizados por vapor a presión, oxido de etileno o diferentes métodos aprobados, pero es importante la monitorización rutinaria de la calidad de los procedimientos de esterilización[38].

Aunque los datos experimentales revelan que desde el vello, la piel y las mucosas del personal del quirófano se "siembran" microorganismos vivos, muy pocos estudios controlados han evaluado la relación entre el uso del atuendo quirúrgico (pijamas, gorros, cubrecalzados, mascarillas, guantes y batas) con el riesgo de ISQ[39] . Pese a ello, parece prudente la utilización de barreras para minimizar la exposición de los pacientes a la piel, mucosas o vello del personal quirúrgico, además de proteger a estas personas de la exposición a los patógenos vehiculados por la sangre.

Los fundamentos de la prevención de la ISQ radican en el cumplimiento riguroso de los principios de la asepsia por todo el equipo quirúrgico, además de todos aquellos que trabajan a su alrededor (anestesista, instrumentistas, auxiliares, etc).

Es una creencia extendida que una técnica quirúrgica excelente reduce el riesgo de ISQ. Dicha técnica excelente incluye el mantenimiento de una hemostasia efectiva, la prevención de la hipotermia, el manejo cuidadoso de los tejidos, evitar la perforación inadvertida de vísceras huecas y la retirada de los tejidos desvitalizados, así como el uso adecuado de drenajes y suturas, y la eliminación de espacios muertos.

Cualquier cuerpo extraño, entre los que se incluyen el material de sutura, las prótesis, los drenajes y los dispositivos, puede promover la inflamación de la zona quirúrgica e incrementar la probabilidad de ISQ aun con niveles de contaminación que en otra ocasión hubieran sido inocuos[40].

4. Características relacionadas con la operación: aspectos postoperatorios

Cuando una incisión quirúrgica se cierra primariamente, como ocurre en la mayoría de las intervenciones, habitualmente se cubre con una vendaje estéril durante 24-48 horas. Más allá de 48 horas, no está claro que deba mantenerse el vendaje o que el baño o la ducha sean perjudiciales para el cicatrizado. Existe sin embargo acuerdo en que para el cambio de los vendajes de las heridas quirúrgicas se deben utilizar guantes y equipos estériles[41].

Las siguientes recomendaciones están recogidas, fundamentalmente, de las recomendaciones de los CDC de EEUU en la prevención de las infecciones quirúrgicas[33]. Se acompañan de un grado de recomendación basado en la calidad de las evidencias científicas y los estudios en que se sostienen.

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL

1. Preoperatorias

a. Preparación del paciente

1. Siempre que sea posible, se deberán identificar y tratar todas las infecciones alejadas de la zona quirúrgica, antes de una operación electiva y posponer dichas operaciones electivas en pacientes con infecciones alejadas de la zona quirúrgica hasta que la infección se haya resuelto. (grado I A)
2. No eliminar el vello en el preoperatorio a menos que el vello de la zona, o alrededor de la zona de la incisión interfiera con la operación. Si ha de eliminarse el vello, se hará inmediatamente antes de la operación, preferiblemente con rasuradoras eléctricas de cabezal desechable. (grado I A)
3. Se controlaran adecuadamente los niveles de glucemia en los diabéticos, evitando particularmente las hiperglucemias en el perioperatorio. (Grado I B)

4. Aconsejar el abandono del tabaco. Como mínimo, se indicará a los pacientes que se abstengan de fumar cigarrillos, puros o pipas, desde al menos 30 días antes de una operación electiva. (Grado I B)

5. Se pedirá a los pacientes que se duchen o bañen con un jabón antiséptico al menos el día anterior y el día de la operación. (Grado I B)

6. La zona de la incisión y sus alrededores debe lavarse y limpiarse a fondo para eliminar la contaminación, antes de realizar la preparación antiséptica de la piel. (Grado I B)

7. La piel se preparará con un agente antiséptico (p.ej. clorhexidina o povidona yodada) (Grado I B)

8. La preparación antiséptica preoperatoria se realizara en círculos concéntricos hacia la periferia. La solución antiséptica no debe secarse con paños pues se disminuiría su eficacia antiséptica residual. El área preparada debe ser lo suficientemente grande para cubrir la zona de incisión y las zonas de nuevas incisiones o drenajes si fueran necesariOs. (Grado II)

9. La estancia hospitalaria prequirúrgica será lo más corta posible, lo suficiente para proporcionar una adecuada preparación prequirúrgica del paciente. (Grado II)

b. Antisepsia de manos y antebrazos de los miembros del equipo quirúrgico

1. Deben mantenerse las uñas cortas y no llevar uñas artificiales (Grado I B)

2. Antes de la antisepsia quirúrgica de las manos (AQM) deben retirarse los anillos, relojes, y pulseras (Grado II)

3. Se debe eliminar la suciedad de las uñas con un limpiauñas bajo el agua corriente (Grado II)

4. La antisepsia quirúrgica de las manos se hará utilizando un jabón antiséptico o una solución de alcohol para fricción de las manos, antes de calzarse los guantes estériles. (Grado I B)

5. Cuando se realice la AQM mediante un jabón antiséptico (p.ej. jabón con clorhexidina o con povidona yodada), se cepillaran las manos y antebrazos durante al menos 2 a 6 minutos. A continuación, se mantendrán las manos elevadas y alejadas del tronco (con los codos flexionados) de forma que el agua escurra desde la punta de los dedos hacia los codos y se secaran las manos y antebrazos con una toalla estéril, tras los cual se procederá a ponerse la bata y guantes. (Grado I B)

6. Cuando se utilice una solución basada en alcohol para la AQM, debe hacerse un prelavado de manos y antebrazos con un jabón normal y secarse totalmente manos y antebrazos. A continuación se aplicará la solución alcohólica en cantidad suficiente para cubrir toda la superficie de manos y antebrazos, esperando hasta que se sequen totalmente antes de calzarse los guantes estériles. (Grado I B)

c. Personal infectado o colonizado

1. El personal quirúrgico que tenga signos y síntomas de una enfermedad infecciosa transmisible debe comunicarlo rápidamente a su supervisor y al servicio de salud laboral. (Grado I B)

2. Al personal (que atiende a los pacientes quirúrgicos antes, durante o después de la cirugía) que tenga lesiones cutáneas supuradas se le realizaran los cultivos microbiológicos apropiados y se le excluirá de las tareas de riesgo, hasta que se haya descartado una infección o haya recibido el tratamiento adecuado y la infección se haya resuelto. (Grado I B)

3. No se excluirá de rutina al personal que esté colonizado con microorganismos como *S. aureus* (nariz, manos u otro sitio del cuerpo) o Streptococcus grupo A, a menos que estas personas estén ligadas epidemiológicamente a la diseminación del microorganismo en el hospital. (Grado I B)

d. Profilaxis antibiótica

1. Se administrará profilaxis antibiótica en aquellos procedimientos quirúrgicos en los que esté indicada, con un antimicrobiano eficaz frente a los patógenos más comunes, según las recomendaciones publicadas. (Grado I A)

2. La primera dosis de antibiótico se administrará por vía IV, antes de la intervención para que se alcance una concentración bactericida del fármaco en los tejidos en el momento de realizar la incisión. Se mantendrán niveles terapéuticos del fármaco en suero y tejidos durante toda la intervención y como mucho hasta unas pocas horas después del cierre de la incisión. (Grado I A)

2. Intraoperatorias

a. Ventilación

1. En el quirófano se debe mantener una ventilación con aire filtrado a través de filtros de alta eficiencia (HEPA), con presión positiva con respecto al pasillo y zonas adyacentes, y con al menos 15 recambios de aire por hora. (Grado I B)

2. Las puertas de los quirófanos deben permanecer cerradas excepto para el paso del material, el personal o el paciente. (Grado I B)

3. Al quirófano solamente entrará el personal necesario para la intervención. (Grado II)

b. Limpieza y desinfección de las superficies ambientales

1. Cuando se produzca una contaminación o ensuciado visible de las superficies o equipos, con sangre u otros líquidos corporales, se realizará una limpieza de las zonas afectadas mediante un desinfectante de superficies adecuado. (Grado I B)
2. No se realizará una limpieza especial o cierre del quirófano después de intervenciones contaminadas o sucias. (Grado I B)
3. Después de la última intervención diaria, se realizará una limpieza del suelo del quirófano con un desinfectante hospitalario adecuado. (Grado II)

c. Esterilización del material quirúrgico

1. Todo el material quirúrgico debe haber recibido la esterilización adecuada. (Grado I B)
2. Los ciclos flash de esterilización se utilizarán solamente para material que debe ser utilizado inmediatamente (p.ej. para instrumental que se cae) y no de forma rutinaria. (Grado I B)

d. Atuendo y campos quirúrgicos

1. Cuando se entre a un quirófano donde va a comenzar una intervención, o se está realizando, y el instrumental estéril esté expuesto se deberá llevar una mascarilla que cubra totalmente la boca y la nariz. (Grado I B)
2. Siempre que se entre a un quirófano debe usarse un gorro o capucha que cubra totalmente el cabello y el vello facial. (Grado I B).
3. Todos los miembros del equipo quirúrgico deben calzarse guantes estériles, después de ponerse la bata estéril. (Grado I B)
4. Las batas y los paños quirúrgicos deben ser de un material que impida que traspasen o penetren líquidos. (Grado I B)
5. La bata quirúrgica debe cambiarse cuando esté visiblemente sucia, contaminada, y/o haya sido impregnada por sangre u otros materiales potencialmente infectantes. (Grado I B)

e. Técnica aséptica y quirúrgica

1. La colocación de dispositivos intravasculares (p.ej. catéteres venosos centrales), catéteres espinales, anestesia epidural o la administración de fármacos intravenosos se realizarán mediante técnicas asépticas. (Grado I A)
2. Los equipos estériles y las soluciones estériles se deben desembalar o montar inmediatamente antes de su uso. (Grado II)
3. Se deben manejar los tejidos con suavidad, mantener una hemostasia eficaz, retirar los tejidos desvitalizados y los cuerpos extraños (p.ej. suturas, tejido chamuscado, restos necróticos), y suprimir espacios muertos en la zona quirúrgica. (Grado I B)
4. Se debe retrasar el cierre primario, o dejar la incisión abierta para que cicatrice por segunda intención, cuando se considere que la zona quirúrgica se ha contaminado intensamente. (Grado I B)
5. Si se necesita dejar un drenaje, se utilizará un sistema de drenaje cerrado, que se colocará mediante una incisión separada de la incisión quirúrgica y se retirará en cuanto sea posible. (Grado I B)

3. Cuidado postoperatorio de la incisión

a. La incisión se protegerá mediante apósitos o gasas estériles durante 24 a 48 horas después de las intervenciones en que se haya realizado un cierre primario. (Grado I B)

b. Antes y después de las curas y de cualquier contacto con la zona quirúrgica debe realizarse una adecuada higiene de las manos. (Grado I B)

c. Cuando tenga que cambiarse un apósito o realizarse una cura debe emplearse una técnica estéril. (Grado II)

d. Debe instruirse al paciente sobre el cuidado de la herida quirúrgica, los síntomas de infección y la necesidad de comunicar dichos síntomas. (Grado II)

BIBLIOGRAFÍA

1. 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.
2. En:http://www.sempsph.com/sempsph/attachments/267_Diapositivas%20EPINE% 201990 2008i.pdf (acceso 24 Marzo 2009).
3. 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.
4. 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.
5. Asensio-Vegas A, 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(5):504-10.
6. E Muñez, A Asensio. Comunicación personal. Etiología y factores de riesgo de las infecciones quirúrgicas. EPINE 1999-

2006.

7. Krizek TJ, Robson MC. Evolution of quantitative bacteriology in wound management. Am J Surg 1975;130:579-84.

8. 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.

9. Noble WC. The production of subcutaneous staphylococcal skin lesions in mice. Br J Exp Pathol 1965;46:254-62.

10. James RC, MacLeod CJ. Induction of staphylococcal infections in mice with small inocula introduced on sutures. Br J Exp Pathol 1961;42: 266-77.

11. 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.

12. Giamarellou H, Antoniadou A. Epidemiology, diagnosis, and therapy of fungal infections in surgery. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17(8):558-64.

13. 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.

14. Terranova A. The effects of diabetes mellitus on wound healing. Plast Surg Nurs 1991;11(1):20-5.

15. A Asensio, FJ Antolín, JM Sánchez-García, O Hidalgo, MJ Hernández-Navarrete, C Bishopberger, L García-San Miguel, agay-Pobes, A Cabrera-Quintero, P Asensio, C Sanz-Sebastián, A Gonzalez-Torga, A Ortiz-Espada, L Pérez-Serrano, A Ramos. Timing of Deep Venous Thrombosis Prophylaxis and Risk of Postoperative Knee Prosthesis Infection. (Enviada para publicación).

16. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B, Polk BF. Risk factors for surgical wound infection following cardiac surgery. J Infect Dis 1987;156:967-73.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. Senkal M, Mumme A, Eickhoff U, Geier B, Spath G, Wulfert D, et al. Early postoperative enteral immunonutrition: clinical outcome and cost comparison analysis in surgical patients. Crit Care Med 1997;25:1489-96.

24. A Asensio, V Monge, C Soriano, R Lopez, A Gil, M Lizán. Infección de la herida quirúrgica: factores de riesgo y modelo predictivo. Med Clin (Barc); 100:521-5.1993.

25. Lee JT. Operative complications and quality improvement. Am J Surg 1996;171:545-7.

26. Perl TM, Cullen JJ, Wenzel RP, Zimmerman MB, Pfaller MA, Sheppard D, Twombley J, French PP, Herwaldt LA; Mupirocin And The Risk Of *Staphylococcus Aureus* Study Team. Intranasal mupirocin to prevent postoperative *Staphylococcus aureus* infections. N Engl J Med. 2002 Jun 13;346(24):1871-7.

27. Vamvakas EC, Carven JH. Transfusion of white-cell-containing allogeneic blood components and postoperative wound infection: effect of1986;26:874-81.

28. 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.

29. Seropian R, Reynolds BM. Wound infections after preoperative depilatory versus razor preparation. Am J Surg 1971;121:251-4.

30. 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.

31. 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.

32. Babb JR, Davies JG, Ayliffe GA. A test procedure for evaluating surgical hand disinfection. J Hosp Infect 1991;18(Suppl B):41-9.

33. Boyce JM, Opal SM, Potter-Bynoe G, Medeiros AA. Spread of methicillin-resistant in a hospital after exposure to a health care worker with chronic sinusitis. Clin Infect Dis 1993;17:496-504.

34. 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.

35. American Institute of Architects. Guidelines for design and construction Of health care facilities. Washington (DC): American Institiute of Architects Press; 2006.

36. Nichols RL. The operating room. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. Hospital Infections. 3rd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992. p.461-73.

37. Centers for Disease Control. Postsurgical infections associated with nonsterile implantable devices. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1992;41(15):263.

38. Association of Operating Room Nurses. Standards, Recommended Practices, Guidelines. Denver: Association of Operating Room Nurses; 1999.

39. 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.

40. 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.

41. Castle M, Ajemian E. Hospital Infection Control: Principles and Practice. New York: John Wiley & Sons; 1987. p. 114-6.

Medtronic

SureScan

Sistema de estimulación SureScan™

Marcapasos EnRhythm MRI™SureScan
Cable de estimulación CapSureFix MRI™SureScan

El primer sistema de estimulación del mundo para MRI