

# PREVENCIÓN EN INFECCIONES DE LA CIRUGÍA CARDIOVASCULAR NEONATAL Y PEDIÁTRICA

ALEXANDRA COSSIO-DUQUE, MSc<sup>1</sup>

## RESUMEN

Con la introducción de los principios de antisepsia, logró disminuir sustancialmente las infecciones postoperatorias y la mortalidad. El riesgo de infección del sitio quirúrgico depende de una relación entre el número de bacterias, la virulencia y la susceptibilidad del huésped. La principal fuente de patógenos es la flora endógena del paciente y la flora exógena. Los factores de riesgo para las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía cardiovascular pediátrica no están claramente definidos. Las ISQ se consideran asociadas al cuidado de la salud o antes llamadas intrahospitalarias si ocurren dentro de los siguientes 30 días luego del procedimiento quirúrgico independiente que el paciente se encuentre o no hospitalizado. En conclusión, las ISQ en cirugía cardiovascular pediátrica aumentan la morbilidad, la mortalidad y los costos.

**Palabras claves:** *Prevención, Infecciones del sitio quirúrgico, Cirugía Cardiovascular, Neonato, Niños*

## INTRODUCCIÓN

En el siglo XIX el médico cirujano Joseph Lister propuso las bacterias y el trauma de los tejidos como las causas originarias de la infección de sitio quirúrgico (ISQ), para el tratamiento de éstas, utilizó fenol como antiséptico para lavar instrumental, las manos de los cirujanos y las heridas abiertas. Con la introducción de los principios de antisepsia, logró disminuir sustancialmente las infecciones postoperatorias y la mortalidad<sup>1</sup>. Las ISQ en cirugía cardiovascular pediátrica como en los adultos, pueden comprometer desde la incisión superficial hasta el órgano y espacio directamente involucrado en la cirugía, siendo la última la más grave y la que genera mayor estancia hospitalaria, morbilidad, mortalidad y costos. Por lo anterior, es de vital importancia aplicar todas las medidas para su prevención. Este artículo pretende explicar las principales recomendaciones para la prevención de la infección de sitio quirúrgico en cirugía cardiovascular en niños.

---

<sup>1</sup>Enfermera neonatal. Magister en epidemiología, CIDEIM. Cali, Colombia

Recibido para publicación: enero 15, 2010  
Aceptado para publicación: octubre 15, 2010

## SUMMARY

With the introduction of the principles of antisepsis, possible to substantially reduce postoperative infections and mortality. The risk of surgical site infection depends on a relationship between the number of bacteria, virulence and host susceptibility. The main source of pathogens is the patient's endogenous flora and exogenous flora. Risk factors for surgical site infections (SSIs) in pediatric cardiovascular surgery are not clearly defined. SSIs are associated with the health care or formerly known as nosocomial if they occur within 30 days after the independent surgical procedure the patient is hospitalized or not. In conclusion, the SSI in pediatric cardiovascular surgery, increased morbidity, mortality and costs.

**Key words:** *Prevention, Surgical site infections, Cardiovascular surgery, Neonates, Children*

## CONCEPTOS GENERALES

Los conceptos de Lister fueron la base para el conocimiento de la patogénesis de ésta entidad. El riesgo de infección del sitio quirúrgico depende de una relación entre el número de bacterias, la virulencia y la susceptibilidad del huésped:  $\text{Riesgo de infección sitio quirúrgico} = \text{Inóculo} \times \text{virulencia} / \text{Susceptibilidad del huésped}^2$ . El inóculo se refiere a una cantidad de bacterias. Los gérmenes llegan al paciente por el aire, por decantación a la herida quirúrgica. El inóculo se incrementa con el aumento del número de personas y circulación dentro del quirófano, infecciones de la piel del personal de salud, e incremento en la temperatura de la sala; situaciones en donde ocurre mayor liberación de bacterias al medio ambiente, especialmente por *Staphylococcus aureus*. Por otro lado, a mayor tiempo quirúrgico y gran extensión y trauma de los tejidos, incrementa el inóculo y mayor es la probabilidad de infección. Cuantitativamente se ha demostrado que se requiere más de  $10^5$  microorganismos por gramo de tejido para que se produzca una infección<sup>2</sup>. Los gérmenes producen toxinas y sustancias que incrementan su habilidad para invadir al huésped, producir daño o sobrevivir en el tejido. El estafilococo produce un componente llamado “*slime*” formando una biopelícula, la cual inhibe la penetración de los

antibióticos a los tejidos; ésta sustancia es la responsable de la adhesión de la bacteria a las prótesis valvulares. Existe una cantidad de gérmenes que pueden ser eliminados por los mecanismos de defensa del huésped o paciente; cuando esto no es posible, ocurre la enfermedad o infección. Por lo anterior, la ISQ es la relación entre diferentes factores: características del germen (grado de contaminación y virulencia del patógeno), características del paciente (estado inmune y morbilidad concomitante) y características quirúrgicas (tipo de procedimiento, introducción de prótesis y daño de los tejidos). Todas las actividades que disminuyan el inóculo, como la profilaxis antibiótica, las condiciones del instrumental, la técnica quirúrgica, el lavado del área previo y posterior al procedimiento junto con la condición inmune del paciente y la virulencia del germen, son factores determinantes en la aparición de las ISQ.

## EPIDEMIOLOGÍA

Aunque la literatura que describe la incidencia de las ISQ en cirugía cardiovascular es limitada, en la tabla 1 se muestra una incidencia de mediastinitis que oscila entre el 2.3–5%<sup>3-7</sup>. La principal fuente de patógenos es la flora endógena del paciente y la flora exógena. La piel, membranas y mucosas del paciente forman la flora endógena. Una vez realizada la incisión, el tejido expuesto está a riesgo de contaminarse con la flora endógena; esos gérmenes son normalmente gram positivos (*Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativo*). La segunda fuente de

contaminación es la flora exógena, la cual se encuentra en el personal de salud, el aire del quirófano, los instrumentos y los materiales.

## FACTORES DE RIESGO

El término factor de riesgo en epidemiología se refiere a la variable que tiene una asociación independiente y significativa para el desarrollo de ISQ. Algunos autores proponen estratificar el riesgo quirúrgico utilizando el ASA<sup>3</sup>; otros han utilizado el índice de riesgo del NNIS (National Nosocomial Infection Surveillance), el cual involucra ASA, tiempo quirúrgico y si la cirugía es limpia o contaminada<sup>8</sup>. Sin embargo, otros autores refieren que no es adecuado ajustar por éste índice de riesgo en los pacientes pediátricos<sup>9</sup>. Por lo anterior, los factores de riesgo para la ISQ en cirugía cardiovascular pediátrica no están claramente definidos. Se han descrito en la literatura algunos factores de riesgo intrínsecos, es decir, los relacionados directamente con el paciente como por ejemplo edad menor a 1 mes<sup>3</sup>, peso menor a 4,5Kg y factores extrínsecos como estancia preoperatoria y postoperatoria en UCI, duración de la ventilación<sup>10</sup>, ASA mayor a 3, presencia de catéteres intracardiacos mayor a 3 días<sup>11</sup>, infecciones de tracto respiratorio<sup>12</sup>, hipotermia<sup>13</sup>, infecciones concomitantes<sup>7</sup>, tiempo de bomba mayor a 105 minutos, tiempo de *clamp* mayor a 85 minutos, transfusión de glóbulos rojos mayor a 3 unidades<sup>14</sup>, y tiempo quirúrgico<sup>3</sup>, entre otras.

**Tabla 1**  
Incidencia y microbiología de la mediastinitis en niños

Estudio	Incidencia mediastinitis n(%)	Germen (%)
Tortoriello et al. 2003 n=7616	15(0,2%)	<i>Staphylococcus aureus</i> : 40%, Mixto: 20%, Bacilos gram negativos: 13%, Cándida: 13%, <i>Staphylococcus aureus</i> resistente oxacilina: 6%, <i>Estafilococo coagulasa negativo</i> : 6%
Allpress et al. 2004 n=826	19 (2,3%)	<i>Staphylococcus aureus</i> (58%), <i>Estafilococo coagulasa negativo</i> (26,3), <i>Escherichia coli</i> (10,7%)
Long et al. 2005 n=3071	43 (1,4%)	<i>Staphylococcus aureus</i> : 45.8%, <i>Estafilococo coagulasa negativo</i> : 16.7%, Bacilos gram negativos: 13%, <i>Enterococo</i> 2.1%
Al-Sehly et al. 2005 n= 2675	29 (1,1%)	<i>Staphylococcus aureus</i> : 75.8%, Mixto: 10.4%, <i>Mycoplasma hominis</i> : 3.4%, <i>Enterobacter cloacae</i> 3.4%, <i>Cándida albicans</i> : 3.4%, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : 3.4%
Holzmann- n = 473	23 (4,8%)	

## CRITERIOS PARA DEFINIR INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO

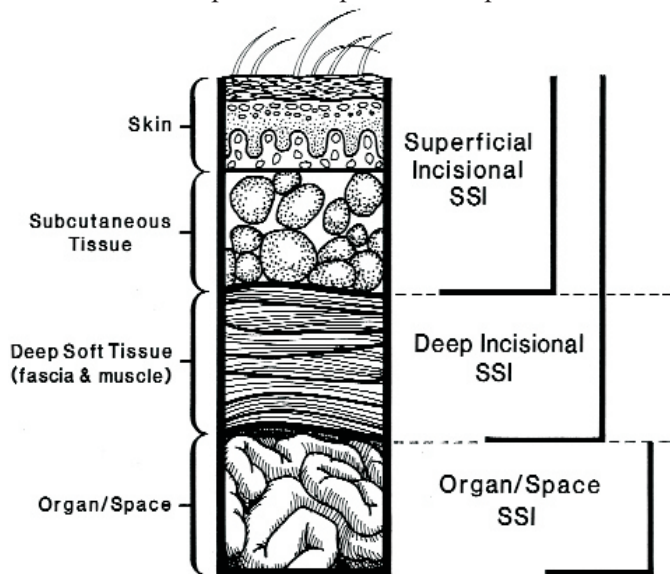
Las ISQ se consideran asociadas al cuidado de la salud o antes llamadas intrahospitalarias si ocurren dentro de los siguientes 30 días luego del procedimiento quirúrgico independiente que el paciente se encuentre o no hospitalizado. En aquellas cirugías, en donde se utilicen prótesis como por ejemplo válvulas cardíacas, estas infecciones pueden ocurrir hasta 1 año después del procedimiento. De acuerdo con la severidad y área de compromiso las ISQ se clasifican en: 1) Incisional superficial, que involucra infección de piel y tejido subcutáneo; 2) Incisional profunda, que está circunscrita a la fascia y el músculo, y 3) Órgano y espacio, que afecta directamente el órgano y/o espacio involucrado en la cirugía, siendo ésta, la infección más grave.

## RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LAS ISQ

A continuación se describen las recomendaciones para la prevención de la ISQ con mayor nivel de evidencia, las cuales son aplicables a niños y adultos<sup>2,16,17</sup>

### PREOPERATORIO

**Preparación del paciente.** 1) Identificar y tratar todas las infecciones presentes previos al procedimiento



**Figura 1.** Clasificación de las infecciones del sitio quirúrgico (Fuente: CDC Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999)

quirúrgico (Categoría IA); 2) No remover el vello preoperatoriamente excepto si esta alrededor de la incisión, en cuyo caso se debe utilizar máquina eléctrica inmediatamente antes de la cirugía, ésta corta el vello al nivel de la piel y evita las escoriaciones producidas por las máquinas de afeitar con cuchilla. En cirugía cardiovascular pediátrica de niños menores, éste procedimiento no se utiliza (Categoría IA); 3) Controlar los niveles de glucosa sérica y evitar las hiperglicemia perioperatoria (Categoría IB); 4) Utilizar un antiséptico para la preparación de la piel. La desinfección de la piel de pacientes adultos con Clorhexidina mas alcohol mostró ser superior a la realizada con soluciones yodadas<sup>18</sup>, sin embargo, el uso de Clorhexidina en niños menores de 2 meses está contraindicada; 5) Manejar el personal del quirófano colonizado o infectado; 6) Retirar del quirófano aquellas personas con lesiones de piel con abscesos hasta que la infección esté resuelta (Categoría IB)

**Profilaxis quirúrgica.** Los antibióticos profilácticos actúan disminuyendo la carga bacteriana que ingresará a la herida quirúrgica. Sin embargo, en algunos casos ésta no puede ser suficiente y el paciente debe aportar una parte. La ocurrencia de una infección de la herida quirúrgica, en un paciente que recibió adecuadamente la profilaxis antibiótica, y por un germen sensible al antibiótico utilizado, generalmente significa un inóculo muy grande en el sitio quirúrgico que sobrepasó la capacidad del antibiótico, o un trauma tisular importante que disminuyó localmente el inóculo necesario para causar la infección tal como suturas muy apretadas, uso excesivo del electrobisturi o hematomas residuales. En cirugía cardiovascular puede tener un efecto similar si se compromete la irrigación del esternón. El primer mecanismo de cicatrización es el sangrado en los bordes de la herida y la formación de un coágulo en éste sitio. Dicho coágulo funciona como un “pegante biológico”, la utilidad de la profilaxis antibiótica se presenta, si dentro de dicho pegante existe la cantidad apropiada del antibiótico. Por ésta razón, el paciente debe tener un nivel sanguíneo alto del antibiótico antes de la primera incisión, antibióticos colocados luego de que se ha “utilizado” éste pegante biológico ya no pueden ser incluidos en él y no funcionan como profilácticos. Cuando se presenta una infección de la herida quirúrgica por un germen susceptible a la droga utilizada como profilaxis, se llama una falla primaria de la profilaxis. El germen mas frecuentemente implicado es el *Estafilococo aureus* sensible a la oxacilina. Esto no significa una falla del

**Tabla 2**  
Criterios para la definición de infección según sitio quirúrgico<sup>15</sup>

<b>Incisional superficial</b>
Ocurre dentro de los 30 días siguientes al procedimiento quirúrgico e involucra solamente piel y tejido subcutáneo y el paciente tiene uno de lo siguiente: 1) drenaje purulento de la incisión superficial; 2) organismo aislado de un cultivo de un fluido o un tejido, tomado con técnica aséptica; 3) al menos 1 de los siguientes signos y síntomas: dolor, enrojecimiento, calor, endurecimiento, la incisión es drenada por el cirujano y el cultivo es positivo o no cultivado; 4) diagnóstico de infección realizado por el cirujano o el médico tratante Nota: No se considera infección de los puntos de sutura o los orificios de los tubos del tórax
<b>Incisional profunda</b>
Ocurre dentro de los 30 días siguientes al procedimiento quirúrgico o 1 año en el caso de las prótesis. Involucra tejidos profundos: fascia y músculo. El paciente tiene uno de lo siguiente: 1) drenaje purulento de la incisión profunda pero no del órgano y espacio; 2) dehiscencia de la sutura profunda, la herida es abierta por el cirujano y tiene un cultivo positivo o puede no ser cultivado cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes signos y síntomas: fiebre > 38 °C, ó dolor; 3) absceso u otra evidencia de infección que involucra la incisión profunda y es encontrado en el examen directo durante re-operación, hallazgo histopatológico o radiológico, y 4) diagnóstico de infección realizado por el cirujano o el médico tratante
<b>Órgano y espacio</b>
Ocurre dentro de los 30 días siguientes al procedimiento quirúrgico o 1 año en el caso de las prótesis. Involucra alguna parte del cuerpo que excluye piel fascia o músculo del sitio operado. El paciente tiene uno de lo siguiente: 1) drenaje purulento directamente del órgano o espacio; 2) organismo aislado de un cultivo obtenido asépticamente de un fluido o tejido del órgano y espacio; 3) absceso u otra evidencia de infección que involucra el órgano y espacio que se haya encontrado en el examen directo o re-operación o por examen histopatológico o radiológico; 4) diagnóstico de infección realizado por el cirujano o el médico tratante

antibiótico profiláctico como tal sino que el inóculo que alcanzó la herida quirúrgica sobrepasó la capacidad de eliminación de los gérmenes por el antibiótico y el paciente. La conducta en los casos siguientes no es colocar una dosis mayor del antibiótico, sino disminuir el inóculo que se puede depositar en la herida, minimizar el trauma quirúrgico y la utilización de materiales extraños. Los antibióticos profilácticos deben administrarse 1 hora previa a la incisión y 2 horas en el caso de Vancomicina y Fluroquinolonas (Categoría IA). El antibiótico más utilizado para la profilaxis quirúrgica es la Cefazolina, se debe reconsiderar un refuerzo si la cirugía dura más de cuatro horas (dos vidas medias de éste antibiótico), o si el paciente presenta sangrado abundante (se pierde el antibiótico). En caso de alergias a los beta lactámicos se utiliza: Vancomicina o Clindamicina.

## INTRAOPERATORIO

**Ventilación.** El aire de los quirófanos puede contener gran cantidad de microorganismos, polvo, células epiteliales, etc. La cantidad de gérmenes por metro cúbico de aire en las salas de cirugía depende de: 1) Número y salud de personas en la sala (las personas con enfermedades cutáneas, eczemas, infecciones de la piel o en contacto con el flujo de aire respiratorio transfieren mas gérmenes al medio ambiente (de las personas provienen los gérmenes): éstas deben ser limitadas al mínimo posible; 2) Movimientos del personal dentro de la sala: a mayor circulación dentro de la sala hay mas liberación de gérmenes provenientes de la piel y mucosas al medio ambiente (típicamente *Estafilococo aureus*); 3) Si la temperatura del quirófano aumenta ocasiona mayor sudoración y liberación de gérmenes de la piel y nariz al medio ambiente. Para la comprensión del manejo del aire en los quirófanos se deben tener claros dos conceptos: ventilación y presión



diferencial. La ventilación se refiere al volumen de aire ocupado en un minuto, la ventilación se expresa en términos del número de recambios de aire por hora (ACH). Para tener una remoción eficiente de partículas, el quirófano debe tener entre 12 -15 ACH de los cuales, 3 deben ser aire fresco y el resto puede ser aire recirculado a través de filtros. El aire debe entrar por el techo y ser extraído cerca del piso (Categoría IB). La presión diferencial se refiere a la diferencia de presiones de aire entre dos espacios de aire adyacentes, en el quirófano las presiones deben ser positivas, es decir, que la presión sea mayor en la sala quirúrgica con respecto al corredor 2,5 – 8 Pa (0,01 – 0.03 pulgadas de agua) por lo tanto, el aire fluye en esa dirección y no al revés. (Categoría IB) (Figura 2 y Tabla 3). Para la conservación de ACH, la presión diferencial positiva y la prevención de la contaminación del aire de la sala, las puertas del quirófano deben permanecer cerradas, limitar el número de personas en el quirófano y no se debe barrer.

En Colombia en instituciones en donde no existe un mecanismo de recambio efectivo de aire, la eliminación de bacterias del aire se hace por decantación al piso durante las horas en que no hay turbulencia (no hay personas circulando en la sala), típicamente en la noche, por esto existe la costumbre en estos sitios, de realizar el procedimiento de mas riesgo de infección primero en la mañana (por ejemplo colocación de prótesis), ya que a esta hora, si la sala no ha sido utilizada en la noche, el número de bacterias por metro cuadrado de aire es menor.

**Desinfección de superficies, muestras microbiológicas.** Los procesos de limpieza convencionales son suficientes incluso después de

realizar procedimientos contaminados. Si se garantiza el sistema de recambio de aire y la presión positiva, no es necesario destinar un solo quirófano para los procedimientos contaminados y una cirugía limpia se puede realizar posterior a una contaminada. (Categoría IB). Las muestras de superficies y ambientales de rutina no son necesarias. Sólo se requieren en investigación de brotes.

**Esterilización.** La esterilización *flash* solo debe utilizarse en situaciones de emergencia, ni por conveniencia o disminución del tiempo de esterilización. Este método no ofrece total garantía en la calidad en el proceso (Categoría IB).

**Asepsia, ropa y técnica quirúrgica.** La mascarilla debe cubrir boca y nariz al ingresar al quirófano, el gorro debe cubrir el cabello, el uso de polainas no previene la ISO (Categoría IB).

Adherencia a técnica estéril (gorro, bata, mascarilla, guantes estériles, campos quirúrgicos que cubran todo el paciente y desinfección de la piel con clorhexidina) para la colocación de catéteres centrales, espinales o epidurales (Categoría IA). Procurar el mínimo trauma de los tejidos, mantener la hemostasia y erradicar el espacio muerto del sitio quirúrgico (Categoría IB). Si el sitio quirúrgico está contaminado, éste debe permanecer abierto (Categoría IB).

**Cuidado de la incisión postoperatoria.** Proteger la herida quirúrgica con un apósito estéril por 48 horas (Categoría IB).

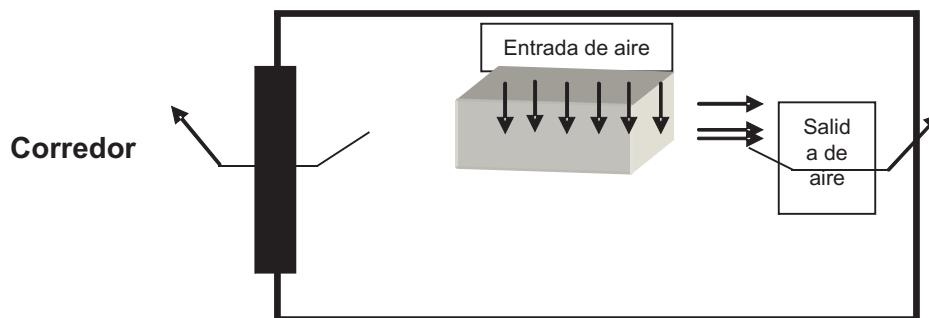


Figura 2 . Quirófano con presión positiva

**Tabla 3**

Parámetros de la ventilación en la sala de operaciones (Fuente: CDC Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999)

Temperatura	18 – 21°C
Humedad relativa	30 - 60%
Movimiento del aire	Del área limpia a la menos limpia
Cambios de aire por hora	15 ACH, con un 3 ACH fresco
Diferencial de presión positiva	2,5 – 8 Pa (0,01 – 0.03 pulgadas de agua)

## VIGILANCIA

En muchos hospitales la implementación de la evaluación del proceso utilizando la medición de la adherencia a las recomendaciones con de mayor nivel de evidencia, disminuyó la frecuencia de las infecciones de 2.3% a 1.7%<sup>19</sup>, entre ellos están: 1) Adherencia profilaxis quirúrgica: Porcentaje de procedimientos en los cuales se administró la medicación de manera adecuada (antibiótico correcto, administración 1 hora previa a la cirugía y 2 horas en caso de Vancomicina o fluoroquinolonas, retiro del mismo 48 horas después). Numerador: Número pacientes quienes recibieron la profilaxis de manera adecuada. Denominador: Total de procedimientos cirugía cardiovascular pediátrica multiplicado por 100; 2) Adherencia control de la glicemia perioperatoria: Medición del porcentaje de procedimientos en los cuales los niveles de glucosa se mantuvieron por debajo de 200 mg/dL a las 6 am el día de la cirugía, en los días 1 y 2. Numerador: Número de pacientes con adecuado control de la glucosa. Denominador: Total procedimientos de cirugía cardiovascular pediátrica multiplicado por 100.

La muestra propuesta para realizar este seguimiento al proceso se describe en la tabla 4.

Los indicadores de resultado son: Porcentaje de infección de sitio quirúrgico, el cual puede estratificarse según índice de Culver (ASA, tiempo quirúrgico y tipo de cirugía), sin embargo, éste índice no ha demostrado ser muy útil en los niños. Numerador: Número de infecciones del sitio quirúrgico con cirugía cardiovascular pediátrica. Denominador: Total procedimientos de cirugía cardiovascular pediátrica multiplicado por 100.

En conclusión, las ISQ en cirugía cardiovascular pediátrica aumentan la morbilidad, la mortalidad y los costos. Ésta ocurre por la interacción de diferentes factores: inóculo, virulencia y susceptibilidad del huésped. Todas las actividades que disminuyan el inóculo como la profilaxis antibiótica, condiciones del instrumental, técnica quirúrgica, lavado del área previo y posterior al procedimiento pueden disminuir su incidencia. En la actualidad existen diversas recomendaciones para la prevención con buenos niveles de evidencia. Es necesario realizar intervenciones las cuales pueden ser monitorizadas a través de indicadores en el proceso como también en los resultados.

## REFERENCIAS

1. Lister J. Antiseptic principle in the practice of surgery. *Br Med J* 1967; 2: 9–12
2. CDC. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection. *Am J Infect Control* 1999; 27: 97-134
3. Tortoriello T, Friedman J, McKenzie D, Fraser C, Feltes T, Randall J, et al. Mediastinitis after pediatric cardiac surgery: a 15-year experience at a single institution. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1655–1660
4. Allpress A, Rosenthal G, Goodrich K, Lipinetti F, Zerr D. Risk factors for surgical site infections after pediatric cardiovascular surgery. *Pediatr Infect Dis J* 2004; 23:231–234
5. Long C, Shah S, Lautenbach E, Coffin S, Tabbutt S, Gaynor W, et al. Postoperative mediastinitis in children epidemiology, Microbiology and risk factors for gram-negative pathogens. *Pediatr Infect Dis J* 2005; 24: 315–319
6. Al-Sehly A, Robinson J, Lee B, Taylor G, Ross D, Robertson M, et al. Pediatric Poststernotomy Mediastinitis. *Ann Thorac Surg* 2005; 80: 2314-2320
7. Holzmann-Pazgal G, Hopkins-Broyles D, Reckenwald A, Kieffer P, Huddleston C, Anshuman S, et al. Case-control study of pediatric cardiothoracic surgical site infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 76-79
8. Nateghian A, Taylor G, Robinson J. Risk factors for surgical site infections following open-heart surgery in a Canadian pediatric population. *Am J Infect Control* 2004; 32: 397-401
9. Kagen J, Bilder W, Lautenbach E. Risk adjustment for surgical site infection after median sternotomy in children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 398-405

**Tabla 4**  
Seguimiento de las ISQ

Promedio mensual de cirugías cardiovasculares pediátricas	Muestra mínima requerida
>555	111
140 – 555	20% del número de pacientes operados con cirugía cardiovascular
28 – 140	30
< 28	Se requiere el 100% de los procedimientos cardiovasculares pediátricos

10. Mehta P, Cunningham C, Colella C, Alferis G, Weinwe L. Risk factors for sternal wound and other infections in pediatric cardiac surgery patients. *Pediatr Infect Dis J* 2000; 19: 1000–1004
11. Kagen J, Lautenbach E, Bilker WB, Matro JBA, Bell LM, Dominguez TE, et al. Risk factors for mediastinitis following median sternotomy in children. *Pediatr Infect Dis J* 2007; 26: 613–618
12. Malviya S, Voepel-Lewis T, Siewert M, Pandit U, Riegger L, Tait A. Risk factors for adverse postoperative outcomes in children presenting for cardiac surgery with upper respiratory tract infections. *Anesthesiology* 2003; 98: 628–632
13. McAnally H, Cutter G, Rutenber A, Clarke D, Todd J. Hypothermia as a risk factor for pediatric cardiothoracic surgical site infection. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20: 459–46
14. Costello JM, Graham DA, Morrow DF, Morrow J, Potter-Bynoe G, Sandora TJ, et al. Risk factors for surgical site infection after cardiac surgery in children. *Ann Thorac Surg* 2010; 89: 1833–1842
15. Horan TC, Andrus M, Dudeck M. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare – associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008; 36: 309–332
16. CDC, HICPAC. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hicpac/pubs.html>
17. Shea I, Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, Arias KM, Podgomy K, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Control Hosp Epidemiol* 2008; 29 (Suppl 1): S51 – S61
18. Darouiche RO, Wall MJ, Itani K, Otterson MF, Webb AL, Carrick M, et al. Chlorhexidine – alcohol versus povidone –iodine for surgical-site antisepsis. *N Engl J Med* 2010; 362: 18–26
19. Dellinger EP, Hausmann SM, Bratzler DW. Hospitals collaborate to decrease surgical site infections. *Am J Surg* 2005; 190: 9–15