

Fidencia Duarte-Raya,  
 Laura Ernestina  
 Moreno-Ibarra,  
 Manuel  
 de Anda-Gómez,  
 Irene Medina-Morán

# Incidencia y factores clínicos asociados con infección nosocomial en cardiocirugía pediátrica

## RESUMEN

**Introducción:** el riesgo de infección nosocomial en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca es alto y proporcional a los días de estancia hospitalaria, principalmente en las unidades de cuidados intensivos. El objetivo de esta investigación fue determinar la tasa de incidencia y factores asociados de infecciones nosocomiales posteriores a cardiocirugía pediátrica.

**Métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo, de 64 niños con cardiocirugía. El análisis se realizó con  $\chi^2$  con corrección de Yates para datos no paramétricos, riesgo relativo, así como tasa de incidencia.

**Resultados:** la tasa de incidencia de infección nosocomial fue de 52, la tasa de letalidad en infectados fue de 21.2 y de no infectados de 16.1. La infección nosocomial y el microorganismo con las tasas más altas (65.6 y 12.5, respectivamente) fueron la neumonía y *Candida sp.* El mayor número de eventos de infección fue 24, con una tasa de 37.5. Las variables más significativas para infección fueron la cirugía cardiovascular, la nutrición parenteral, la sonda nasogástrica y la traqueostomía.

**Conclusiones:** los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular presentan infección nosocomial en la mitad de casos y una tasa de letalidad más alta que la informada en la literatura.

## SUMMARY

**Background:** the risk of nosocomial infection in pediatric patients undergoing heart surgery is high and proportional to the days of stay, mainly in intensive care units. Our objective was to determine the incidence and associated factors to nosocomial infections after a heart surgery.

**Methods:** descriptive, retrospective clinical study with 64 pediatric patients underwent to a heart surgery. The  $\chi^2$  with Yates fix for nonparametric data test, relative risk, as well as incidence rate were performed.

**Results:** nosocomial infection prevalence rate was 52; a fatality in infected 21.2, rate not infected of 16.1; the type of nosocomial infection with the highest rate of 65.6 was pneumonia, and the microorganism most common (rate 12.5) was the *Candida*. The largest number of infection events were 24 with a 37.5 rate. The most significant variables for infection were heart surgery, parenteral nutrition, nasogastric intubation and tracheotomy.

**Conclusions:** the pediatric patients underwent to a heart surgery presented nosocomial infection in the half of the cases and the fatality rate was higher than the rate reported in literature.

Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Gineco-pediatría 48, Instituto Mexicano del Seguro Social, León, Guanajuato

Comunicación con:  
 Fidencia Duarte-Raya.  
 Tel: (477) 222 0163.  
 Correo electrónico:  
 fidencia.duarte@imss.gob.mx

## Introducción

Se estima que entre cinco y 10 niños por cada 1000 nacidos vivos nacen con una cardiopatía congénita, de acuerdo con lo registrado por el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".<sup>1-3</sup>

En México nacen cerca de 5000 niños con alguna malformación congénita cardíaca, cerca de la mitad necesita tratamiento quirúrgico durante el primer año de vida y muchos de ellos, atención de

urgencia en condiciones críticas. La mayoría de los niños con cardiopatías congénitas complejas que no reciben tratamiento oportuno fallece.<sup>1-3</sup>

Diversos estudios sobre la incidencia de infección nosocomial realizados en unidades de cuidados intensivos pediátricos señalan las tasas más elevadas entre los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular.<sup>4,5</sup>

Se desconoce el impacto de las infecciones nosocomiales en la morbilidad y mortalidad de los pacientes.<sup>6</sup>

## Palabras clave

infecciones hospitalarias  
 cirugía torácica  
 transmisión de  
 enfermedad  
 infecciosa

## Key words

cross infection  
 thoracic surgery  
 disease transmission,  
 infectious

El riesgo infeccioso de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca es alto y proporcional a los días de estancia hospitalaria, principalmente en las unidades de cuidados intensivos. Como factores importantes se deben considerar la edad, la cianosis, la malnutrición, la duración de la hospitalización, el catéter central y otros riesgos para sepsis, como la alimentación parenteral, que incrementan la morbilidad. Se informa una incidencia de 9.2 por 1000 días-paciente, más alta en los niños menores de un año y quienes cursaron con enfermedades no quirúrgicas. Las características particulares de los pacientes pediátricos los hacen un grupo más vulnerable a las infecciones nosocomiales. Se debe considerar que la fiebre es común en el posoperatorio inmediato, sobre todo en pacientes sometidos a circulación extracorpórea. La fiebre después de 48 horas de realizada la intervención quirúrgica obliga a investigar un posible foco infeccioso.<sup>7-11</sup>

### Definiciones

- *Riesgo clínico en el paciente pediátrico:* según el sistema de clasificación clínica, es el índice de gravedad para pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos pediátricos.
- *Factores de riesgo intrínsecos:* son inherentes al paciente y lo predisponen a infección, pueden estar presentes en el momento del ingreso o aparecer durante su estancia en la unidad: coma, insuficiencia renal, distrés respiratorio, diabetes, neoplasia, inmunodeficiencia, neutropenia,

cirrosis hepática, obesidad, desnutrición, úlcera de decúbito, malformaciones.<sup>12</sup>

- *Factores de riesgo extrínsecos:* son de origen exógeno, médico u hospitalario, que predisponen al paciente a infección. Si existen se anotan las fechas de comienzo y fin.<sup>12</sup>

Se emplearon los criterios del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta para la definición operacional de infección nosocomial, sonda urinaria, catéter venoso periférico, catéter arterial, catéter central de inserción periférica, nutrición parenteral, sonda nasogástrica, traqueostomía, ventilación mecánica y factores relacionados con la intervención quirúrgica.

### Métodos

Se realizó un estudio clínico descriptivo, retrospectivo. Se revisaron los expedientes de pacientes pediátricos del Hospital de Gineco-pediatria 48 de León, Guanajuato, a quienes se efectuó cirugía por cardiopatía congénita entre enero de 2006 y diciembre de 2007 y que ingresaron al Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos; se recabaron los informes del Departamento de Epidemiología del Comité de Infecciones Nosocomiales y de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Se emplearon los criterios del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta para la definición de infección nosocomial y los sitios de localización.

- *Criterios de inclusión:* pacientes sometidos a cirugía cardíaca con una supervivencia mayor o igual a 48 horas después del procedimiento quirúrgico.
- *Criterios de exclusión:* pacientes fallecidos las primeras 48 horas después de operados y pacientes con evidencia de infección en el momento de la cirugía.

La variable dependiente fue la presencia de infección en pacientes posoperados de cardiopatía congénita y la independiente, el factor de riesgo conocido y establecido por los autores para que se presente infección nosocomial. Se concentró la información en una ficha de identificación: nombre, filiación del paciente, peso, talla y estado nutricional, fecha de ingreso al hospital, días de hospitalización previos al ingreso, si fue programado o urgente, diagnóstico principal, motivo del alta, antecedentes y momento del diagnóstico; así como factores involucrados durante su evolución en el posquirúrgico, complicaciones, infección y desenlace.

**Cuadro I**  
**Tipo de Infección nosocomial en pacientes de cirugía cardiovascular**

Tipo	número	%	Tasa
Neumonías	42	36	65.6
Sepsis	21	18	32.8
Conjuntivitis	10	9	15.6
Infección urinaria	9	8	14
Infección catéter	8	7	12.5
Bacteremia primaria	7	6	10.9
Gastroenteritis	5	4	7.8
Infección herida quirúrgica	4	3	6.2
Celulitis	2	2	3.1
Mediastinitis	2	2	3.1
Bacteremia secundaria	1	1	1.5
Endocarditis	1	1	1.5
Candidiasis	1	1	1.5
Micosis del pañal	1	1	1.5
Peritonitis	1	1	1.5

Los resultados se expresaron en tasas y porcentajes. Con un grado de libertad y un alfa de 0.05 se esperó una  $\chi^2$  tabulada de 3.84. Para cada variable se realizó prueba de  $\chi^2$  con corrección de Yates para obtener *p*; se estimó el riesgo relativo para medir la intensidad de la asociación (RR) entre mortalidad e infección nosocomial. La tasa de incidencia se calculó dividiendo el número de pacientes infectados entre el número de egresos por 100.

La tasa de infección relacionada con procedimientos específicos (instalación de sonda urinaria, intubación endotraqueal, catéter central) se calculó con el número de infecciones asociadas con procedimiento específico entre el número de procedimientos realizados en el mismo periodo por 100. La tasa de infecciones por dispositivos utilizados (sondas urinarias, ventilación mecánica, uso de catéter central) se calculó dividiendo el número de infecciones asociadas con dicho dispositivo, entre el número de días que se mantuvo el dispositivo por 100.

Se utilizó estadística básica y los programas estadísticos Stat Plus 2008 y Excel.

## Resultados

Se estudiaron 64 pacientes: 33 con infección nosocomial (52 %) y 31 (48 %) sin infección. El grupo con infección estuvo integrado por 15 mujeres y 18 hombres; ocurrieron siete defunciones, todas en hombres. El grupo de pacientes no infectados se compuso de 16 pacientes femeninos y 15 masculinos; hubo cinco defunciones, tres del sexo femenino y dos del masculino.

La tasa de incidencia de la infección nosocomial fue de 52, con una tasa de letalidad en el grupo con infección de 21.2 y de 16.1 en los no infectados. Según la localización de la infección nosocomial la tasa más alta la tuvo la neumonía con 65.6 (cuadro I) y los microorganismos con las tasas más altas fueron *Candida sp.* (12.5) y *Staphylococcus aureus* (10.9) (cuadro II). El mayor número de eventos fue 24, con una tasa de 37.5 por cada 100 pacientes operados (cuadro III).

Entre las variables más significativas para infección, con una  $\chi^2$  mayor de 3.84, estuvieron la cirugía cardiovascular, la nutrición parenteral, la sonda nasogástrica y la traqueostomía.

Del total de las cardiopatías, 66 % correspondió a no cianógenas y 34 % a cianógenas. En cuanto al grado de complejidad, 39 % fue simple, 46 % de complejidad moderada, 6 % compleja y 9 % muy compleja. Conforme a esta estratificación, falleció 8 % de los pacientes con cardiopatía simple, 17.2 %

de aquellos con complejidad moderada, 25 % con cardiopatía compleja y 66 % con cardiopatía muy compleja.

La estancia hospitalaria de los pacientes antes de la cirugía fue de 1.87 días y posteriormente en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos 10.71 días.

La edad media de los pacientes fue de 6.4 años, en las mujeres fue de cinco años y en los hombres de 4.6 años.

En 2006, 80 pacientes fueron operados de cardiopatía congénita con o sin bomba extracorpórea y 62 en 2007, para un total de 142 pacientes; la muestra de 64 pacientes equivalió a 45 % del universo de estudio.

En cuanto a la instalación de dispositivos invasivos en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, a 95 % de los pacientes se le realizó intubación endotraqueal y 25 % fue extubado; en el posquirúrgico antes de su ingreso a la Unidad se tuvo a 70 % de los pacientes con ventilación mecánica, 95 % con catéter central, 85 % con sonda Foley, 76 % con línea arterial, 75 % con algún tipo de sonda en tórax y 56 % con marcapasos.

El tiempo de ventilación mecánica promedio fue de 8.3 días, con catéter central de 11.19 días, con sonda Foley de 3.9 días, con línea arterial de 1.7 días, con toracostomía de 2.8 días, con nutrición parenteral total de 2.03 días, con sonda nasogástrica de 2.8 días y

**Cuadro II**  
**Microorganismos aislados en pacientes con infección nosocomial**

Microorganismo	número	%	tasa
<i>Candida sp.</i>	8	17.0	12.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	15.0	10.9
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	6	13.0	9.3
<i>Escherichia coli</i>	4	8.0	6.2
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	3	6.5	4.6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	6.5	4.6
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	4.3	3.1
Levaduras	2	4.3	3.1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	2.0	1.5
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	2.0	1.5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	2.0	1.5
<i>Acinetobacter iwoffii</i>	1	2.0	1.5
<i>Streptococcus mitis</i>	1	2.0	1.5
<i>Micrococcus</i>	1	2.0	1.5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2.0	1.5
<i>Morganella morganii</i>	1	2.0	1.5
<i>Enterobacter agglomerans</i>	1	2.0	1.5
<i>Haemophilus influenzae</i>	1	2.0	1.5
<i>Shigella</i>	1	2.0	1.5

el reinicio de la alimentación de 2.6 días. El número de días fue menor en los no infectados vivos y mayor en el grupo con infección (vivos y fallecidos).

Entre los datos más significativos para infección nosocomial, la cirugía cardiovascular tuvo una  $\chi^2 = 9.303$ ,  $\chi^2$  con corrección de Yates = 8.48 y  $p = 0.0036$ ; la nutrición parenteral,  $\chi^2 = 15.32$ ,  $\chi^2$  con corrección de Yates = 12.987,  $p = 0.003$ ; la sonda nasogástrica,  $\chi^2 = 29.815$ ,  $\chi^2$  con corrección de Yates = 27.106,  $p = 0.000$ ; la traqueostomía,  $\chi^2 = 5.095$ ,  $\chi^2$  con corrección de Yates = 3.208.

En cuanto a la relación infección-defunción se obtuvo  $\chi^2 = 0.271$ ,  $\chi^2$  con corrección de Yates = 0.040, lo cual indica que no es mayor que la  $\chi^2$  tabulada y, por lo tanto, consideramos que no hay relación de la infección con la mortalidad en forma significativa, con un riesgo relativo de 1.3.

La cirugía cardiovascular tuvo un riesgo relativo de 1.5, la ventilación mecánica de 1.6, las cardiopa-

tías cianógenas de 1.61, el sexo de 1.12, la desnutrición de 1.38, la sonda Foley de 1.63, la nutrición parenteral total de 2.56, la sonda nasogástrica de 6.30 y la traqueostomía de 12.5 (cuadro IV).

En los hemocultivos se aisló *Candida sp.* en 17 %, *Staphylococcus aureus* en 14 %, *Staphylococcus epidermidis* en 18 %, *Acinetobacter baumannii* en 4 %, levaduras en 7 %, *Staphylococcus coagulans* negativo en 4 %, *Enterobacter aerogenes* en 4 % y *Micrococcus* en 4 %.

En los urocultivos se identificó *Candida sp.* en 20 %, *Staphylococcus epidermidis* en 20 %, levaduras en 20 %, *Morganella morganii* en 20 % y *Enterobacter cloacae* en 20 %.

En la secreción bronquial se aisló *Candida sp.* en 7 %, *Staphylococcus aureus* en 19 %, *Escherichia coli* en 13 %, *Acinetobacter baumannii* en 7 %, *Pseudomonas aeruginosa* en 7 %, *Stenotrophomonas maltophilia* en 7 %, *Klebsiella pneumoniae* en 7 %, *Acinetobacter iwoffii* en 7 %, *Streptococcus mitis* en 7 % y *Enterobacter cloacae* en 7 %.

En los catéteres se encontró *Staphylococcus coagulans* negativo en 13 %, *Candida sp.* en 13 %, *Staphylococcus epidermidis* en 24 %, *Acinetobacter baumannii* en 13 % y *Staphylococcus haemolyticus* en 24 %.

Antes de la cirugía se prescribió cefalotina como profilaxis antibiótica a 11 % de los pacientes. Para tratamiento de la infección nosocomial, los antibióticos más utilizados fueron la vancomicina y la cefotaxima, 13 y 12 %, respectivamente.

La tasa de infección por procedimiento especificado para intubación endotraqueal y neumonía fue de 154, para infección urinaria y sonda Foley de 230, para sepsis y catéter central de 67, para cirugía y mediastinitis de 71.

El grupo con mayor mortalidad respecto a la edad fue el de menos de un año, sin considerar edad neonatal, solo al lactante menor, y le siguió el de uno a cuatro años.

**Cuadro III**  
Eventos registrados de infección nosocomial

Número de eventos	%	Tasa
1	17	1.5
2	31	3.1
3	17	4.6
4	3	6.2
5	23	7.8
6	3	9.3
11	3	17.1
24	3	37.5

**Cuadro IV**  
Aplicación de  $\chi^2$  y RR (riesgo relativo) de las variables

Variable	$\chi^2$	$\chi^2$ Yates	RPC	p	RR
Cirugía cardiovascular	9.303	8.480	2.177	0.0036	1.5
Cardiopatía cianógena	3.700	2.760	2.857	0.0900	1.61
Sexo femenino	0.240	0.050	1.280	0.8000	1.12
Desnutrición	1.510	0.950	1.866	0.3290	1.38
Sonda Foley	1.390	0.674	2.400	0.4120	1.63
Catéter arterial	—	0.019	0.911	0.8900	0.96
Catéter venoso central	0.287	0.003	0.516	0.9550	0.75
Nutrición parenteral total	15.320	12.987	403.000	0.0003	2.56
Sonda nasogástrica	29.815	27.106	25.820	0.0000	6.30
Traqueostomía	5.095	3.208	155.000	0.0730	12.50
Ventilación mecánica	3.350	0.228	99.000	0.2150	1.6
Terapia inmunosupresora	3.100	2.242	0.388	0.1340	0.61

## Discusión

En la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, los pacientes con cirugía cardíaca tienen un riesgo alto de infección nosocomial. En este estudio identificamos más del doble de la informada en otros estudios: 53 *adversus* 21.1.<sup>13</sup> En Cuba se registra una tasa de incidencia de 18.9, que en un lapso de tres años disminuyó a 2 %.<sup>14,15</sup>

Otros autores indican tasas de incidencia similares a las mencionadas, como Dagan (20.0),<sup>16</sup> Levy y colaboradores (20.6),<sup>17</sup> y solo Valera y colaboradores (48.1)<sup>18</sup> cercana a la presentada en este hospital.

La infección nosocomial con mayor tasa fue la neumonía (65.6), mientras en otros estudios se registra a la infección del torrente sanguíneo.<sup>15</sup>

En este estudio se observó gran mortalidad en el primer año de vida, en 9 % de nuestra población total, y es mayor en las cardiopatías congénitas muy complejas, con 66 %.

La infección respecto a la mortalidad no mostró diferencia significativa de acuerdo con el análisis estadístico, con un riesgo relativo de 1.3. Sin embargo, la letalidad sí fue mayor por 5% en los pacientes con infección nosocomial.

Entre otros factores de riesgo para infección con significación estadística estuvieron la nutrición parenteral total, la sonda nasogástrica, la traqueostomía; y entre los no estadísticamente asociados la cardiopatía cianógena, la ventilación mecánica y la terapia inmunosupresora. En el análisis por riesgo relativo estuvieron la propia intervención quirúrgica, las cardiopatías cianógenas, la desnutrición, la sonda Foley, el catéter arterial, la sonda nasogástrica, la ventilación mecánica y la traqueostomía.

En 2006, el porcentaje de infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en forma general fue de 23.15 % y en 2007 de 49.68 %, con una tasa de 22 y 47, respectivamente. Las tasas son elevadas respecto a las señaladas en la literatura y coinciden en que las unidades de terapia intensiva y unidades quirúrgicas registran las más altas.<sup>16-18</sup>

Efectivamente, el paciente con cirugía cardíaca tiene el mayor riesgo de infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos pediátricos; las infecciones predominantes fueron las neumonías y la sepsis.

De las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares, los gérmenes más frecuentes fueron *Candida sp.* y *Staphylococcus aureus* y predominaron los hongos y los grampositivos, con 11.8 días de instalación *adversus* 10 días indicados en la literatura. Las infecciones del sitio quirúrgico y los gérmenes son similares a los comentados.<sup>15</sup>

La tasa de mediastinitis fue de 3.1 y aunque no contamos con un agente asociado identificado, pensamos que deberá ser uno de los ya descritos. En la bibliografía se informa una tasa semejante<sup>14</sup> y en otro estudio no se considera una infección nosocomial.<sup>15</sup>

Las infecciones urinarias presentan una tasa extremadamente elevada de 230 y los agentes identificados fueron *Candida sp.* y *Staphylococcus epidermidis*. Cabe mencionar que la falta de insumos y la falta de seguimiento en el protocolo de inserción de la sonda Foley han ocasionado problemas en los últimos años, por lo que la tasa tan alta que se presenta no tiene similitud con la de otros hospitales.

En cuanto a las neumonías nosocomiales, la tasa se asoció con ventilación mecánica prácticamente en su totalidad; entre los agentes más frecuentes estuvieron *Candida sp.*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. El aumento en la presentación de los hongos coincide con la etapa de remodelación del hospital, periodo en el cual no fue posible el aislamiento correcto de las áreas sumado al uso probablemente de esquemas de antibiótico de amplio espectro.

## Conclusiones

Los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular presentan infección nosocomial en la mitad de los casos y una tasa de letalidad más alta que la informada en la literatura.

La mortalidad de los pacientes es multifactorial pero es proporcional en forma significativa con la complejidad de la cardiopatía.

La infección no mostró ser un factor desencadenante único para la mortalidad, pero encontramos que los factores asociados de infección se asemejan a los informados en el mundo.

Los pacientes operados de urgencia tienen mayor riesgo de mortalidad. Los infectados presentan un número de días de estancia mucho mayor que los no infectados.

El riesgo de infección de los pacientes de nuestro estudio sometidos a cirugía cardíaca fue alto y proporcional a los días de estancia hospitalaria. En menores de un año, los factores involucrados fueron cardiopatía congénita cianótica, malnutrición, mayor duración de la hospitalización y catéter central. Otros riesgos para sepsis, como la alimentación parenteral, incrementan la morbilidad y hacen más vulnerable a infección y defunción.

Es necesario sistematizar la valoración cardioquirúrgica para estandarizar en qué condiciones entran los pacientes de cirugía y valorar el riesgo inminente respecto a su cardiopatía, riesgo quirúrgico, etcétera.

Consideramos que este estudio es de gran utilidad para el hospital, por lo que sugerimos continuar con la investigación del análisis de los factores asociados con la morbilidad y la mortalidad para instrumentar medidas de prevención.

## Referencias

1. Castillo VR, Jaramillo GA, Andrade OM, Montero A, Salazar L, Sanabria J, et al. Mortalidad quirúrgica de la corrección de las cardiopatías

- congénitas en la Fundación Cardiovascular de Colombia 2000-2005. *Rev Colom Cardiol* 2006;13:132-135. Disponible en [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0120-56332006000500016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?pid=S0120-56332006000500016&script=sci_arttext)
2. Massin M, Dessy H. Delayed recognition of congenital heart disease. *Postgraduate Med J* 2006;82(969):468-470.
  3. Ramírez M, Calderón C. Cirugía de las cardiopatías congénitas complejas. *Arch Cardiol Mex* 2003;73(Suppl 1):128-132.
  4. Mrowczynski W, Wofthalik M, Zawoolzka D, Sharma G, Henschke J, et al. Infection risk factors in pediatric cardiac surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2002;10(4):329-333.
  5. Lopes JM, Tonelli E, Lamounier JA, Couto BR, Siqueira AL, Komatsuzaki F, et al. Prospective surveillance applying then national nosocomial infection surveillance methods in a Brazilian pediatric public hospital. *Am J Infect Control* 2002;3(1):1-7.
  6. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynmes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. *Pediatrics* 1999;103(4):39-45.
  7. Molina G, Garza M, Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de cardiología. *Salud Publica Mex* 1999;41(Supl 1):26-31.
  8. Ávila-Figueroa C, Casthat-Cruz M, Aranda-Patrón E, León AR, Justiniani N, Pérez-Ricárdez L, et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Publica Mex* 1999;41:18-25.
  9. Cavalcante SS, Mota E, Silva LR, Teixeira LF, Cavalcante LB. Risk factors for developing nosocomial infections among pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 2006;25(5):438-445.
  10. Aguilar EM, García-López B, Hernández-Tezoquipa I, Rosas-Reséndiz MT. Las infecciones nosocomiales: registrar para prevenir. *Rev Enferm IMSS* 2006;12(2):89-92.
  11. Izquierdo-Cubas F, Zambrano A, Bastanzuri M, Malpica J. Prevalencia nacional de infecciones nosocomiales. Cuba 1997. *Rev Panam Infectol* 2006;8(1):39-44.
  12. Aibar-Remón C, Rabanaque-Hernández MJ, Gómez-López I. Infección nosocomial en pacientes quirúrgicos. Problemas de medición y de comparación de resultados. *Rev Esp Salud Publica* 1997;71(34):757-768. Disponible en [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57271997000300005&Ing=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000300005&Ing=es).
  13. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A. Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis* 2003;22(6):490-494.
  14. Bravo P, Miranda PY, Oliva PM, Lambert MJ, Manchado SO, Ozores SJ. Factores de riesgo de infección nosocomial después de cirugía cardiaca pediátrica. *Rev Cubana Pediatr* 2006;78(3):1-7. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312006000300002&Ing=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312006000300002&Ing=es)
  15. Bravo PL, Lambert MJ, Barrial MJ, Miranda PY. Infecciones nosocomiales después de cirugía cardiaca pediátrica: incidencia, microorganismos y resultados finales. *Rev Cubana Med Int Emerg* 2009;8(1):1444-1454. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8\\_1\\_09/mie08109.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol8_1_09/mie08109.pdf)
  16. Dagan O, Cox PN, Ford-Jones L, Ponsonby J, Bohn DJ. Nosocomial infections following cardiovascular surgery: comparison of two periods, 1987 vs. 1992. *Crit Care Med* 1999;27(1):104-108.
  17. Levy I, Ovadia B, Erez E, Rinat S, Ashkenazi S, Birk E, et al. Nosocomial infections after cardiac surgery in infants and children: incidence and risk factors. *J Hosp Infect* 2003;53(2):111-116.
  18. Valera M, Scalforo C, Cappello N, Gramaglia E, Grassitelli S, Abbate MT, et al. Nosocomial infections in pediatric cardiac surgery, Italy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22(12):771-775.