



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

**FRECUENCIA DE INFECCION NOSOCOMIAL  
POSTQUIRURGICA EN RECIEN NACIDOS OPERADOS  
DE CORAZON EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS NEONATALES. ESTUDIO COMPARATIVO**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER LA  
ESPECIALIDAD EN:

**NEONATOLOGIA**

PRESENTA

**DR. JUAN ANTONIO TAPIA TOLEDO**

**TUTOR: DRA. HELADIA J. GARCÍA**

**COLABORADOR: DR. LEONCIO PEREGRINO BEJARANO**



México, D.F.

2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México



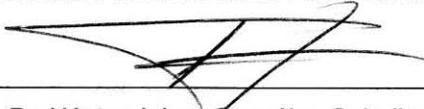
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

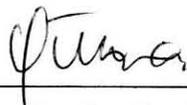
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**SINODALES DEL EXAMEN PROFESIONAL**



Dr. Héctor Jaime González Cabello  
Presidente



Dra. Carolina Sepúlveda Vildósola  
Secretaria



Dra. Guadalupe Miranda Novales  
Vocal



Dra. Gina Mariana Malagón Calderón  
Vocal



Dr. Carlos Augusto Soriano Beltrán  
Vocal

### **Dedicatorias:**

- **A Carla, mi esposa, por ser mi luz en momentos de oscuridad y mi fuerza en tiempos de debilidad. Te amo mi amor.**
  
- **A Carla, mi hija, por este maravilloso tiempo compartido. Desde que llegaste la vida es aún más maravillosa.**
  
- **A mi madre, Sra. Juana María Toledo Márquez por su amor y apoyo a toda prueba.**
  
- **A mis suegros, por el cariño y apoyo incondicional.**
  
- **A la Dra. Heladia García, por apoyarme y guiarme para la realización de este proyecto. Sin usted nada de esto habría sido posible.**

### **Agradecimiento especial.**

**A la Unidad de Cuidados intensivos neonatales del hospital de pediatría CMNSXXI, mi alma mater. (Dr. Estrada, Dra. García, Dr. Villegas, Dra. Madrigal, Dra. Campos, Dra. Feria, Dr. Ulloa, Dr. Gutiérrez, Dra. Malagón, Dr. Zárate, Dr. Torres, Dr. Cruz, Dr. Padilla, Dr. Soriano, Dr. Tolteca, Dr. Galván, Dra. Arenas. Grandes maestros, grandes personas.**

**INDICE**

	Página
Resumen.....	4
Antecedentes.....	5
Justificación.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Objetivos.....	11
Material y métodos.....	12
<i>Lugar de realización</i> .....	12
<i>Diseño</i> .....	12
<i>Criterios de inclusión</i> .....	12
<i>Criterios de exclusión</i> .....	12
<i>Población de estudio</i> .....	13
<i>Variables</i> .....	14
<i>Descripción general del estudio</i> .....	23
<i>Análisis estadístico</i> .....	24
<i>Aspectos éticos</i> .....	24
<i>Recursos</i> .....	25
Resultados.....	27
Discusión.....	30
Conclusiones.....	35
Bibliografía.....	36
Cuadros, gráficas y anexos.....	40

## RESUMEN

Frecuencia de infección nosocomial postquirúrgica en recién nacidos operados de corazón en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Estudio comparativo  
Tapia-Toledo JA, García HJ, Peregrino-Bejarano L.

**Introducción.** Las cardiopatías constituyen las malformaciones congénitas más frecuentes. La infección nosocomial es una de las posibles complicaciones en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, además de ser una causa importante de morbilidad y mortalidad.

**Objetivos.** Registrar la frecuencia de infección postoperatoria, el sitio de infección, los microorganismos aislados y la letalidad en recién nacidos (RN) operados de corazón en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) de tercer nivel de atención.

**Lugar de realización.** UCIN, Hospital de Pediatría, CMN SXXI.

**Diseño.** Transversal analítico.

**Pacientes.** Se estudiaron 82 RN que fueron sometidos a cirugía cardíaca durante el periodo comprendido entre enero de 2012 y noviembre de 2013.

**Métodos.** Los datos se recabaron a partir del expediente clínico. Se registraron las siguientes variables: edad gestacional, edad postnatal, peso al nacer, tipo de cardiopatía, tipo de intervención quirúrgica, infección nosocomial, tipo de infección nosocomial, aislamiento microbiológico, esternotomía abierta, asistencia ventilatoria mecánica, catéter venoso central (CVC), re-intervención quirúrgica y letalidad.

**Resultados.** La frecuencia de IN fue de 57.3% (47/82). Se registraron 61 eventos de IN. Los diagnósticos de IN más frecuentes fueron sepsis en 32.8%, bacteriemia relacionada a colonización de catéter venoso central en 21.3% e infección del sitio quirúrgico 18%. En 77% de los casos se tuvo aislamiento microbiológico; los microorganismos más frecuentemente identificados fueron: *Staphylococcus aureus* (34.1%) y *Staphylococcus epidermidis* (14.9%), *Klebsiella pneumoniae* (14.9%), *Escherichia coli* (8.6%) y *Candida albicans* (2%). La letalidad en el grupo total de estudio fue de 50%, de ellos 31.7% (n=26) correspondieron a los niños con IN.

**Conclusiones.** Las infecciones nosocomiales son frecuentes en RN operados de corazón siendo la principal complicación la sepsis y al igual que en otros estudios reportados, se asocian a una alta tasa de letalidad.

## ANTECEDENTES

Las cardiopatías constituyen las malformaciones congénitas más frecuentes. Se define como cardiopatía congénita (CC) a la anomalía estructural evidente del corazón o de los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial y son consecuencia de las alteraciones del desarrollo embrionario del corazón, aconteciendo entre la 3ª y 10ª semana de gestación.<sup>1</sup>

La etiología todavía no es clara en muchas de las cardiopatías, y se consideran tres principales causas: genética, ambiental y multifactorial.

La prevalencia reportada a nivel mundial va de 2.1 a 12.3 por 1000 recién nacidos vivos. Se reporta de 2.1 en Nueva Inglaterra; de 2.17 en Estados Unidos y en Toronto, Canadá; de 8.6 en Navarra, España; de 10.6 en Japón y 12.3 en Florencia, Italia. En México, se desconoce su prevalencia real. Al no disponer de la prevalencia real de las cardiopatías congénitas en nuestro país, puede considerarse un promedio teórico, derivado de la información mundial, de 8 por 1,000 nacidos vivos.<sup>2-4</sup>

Con base en el entrenamiento de los equipos quirúrgicos, los adelantos tecnológicos y el diagnóstico temprano de anomalías cardíacas fetales y neonatales, se ha desarrollado la cirugía de tipo correctivo en el neonato con cardiopatía congénita. En México aproximadamente 50% de los defectos cardíacos requieren de corrección quirúrgica y de éstos cerca de 30%, se someterán a circulación extracorpórea.<sup>5</sup>

La cirugía cardíaca da lugar a una potente respuesta al estrés. La endotoxemia sistémica resultante de la hipoperfusión esplácnica, una característica común durante y después de la circulación extracorpórea puede dañar la barrera mucosa y dar lugar a la translocación intestinal de endotoxinas que estimulan indirectamente la activación de la cascada inflamatoria. Un segundo mecanismo incluye el daño de isquemia por reperfusión a los órganos vitales como un resultado del pinzamiento aórtico. El despinzamiento aórtico también está asociado con activación de mediadores de respuesta inflamatoria. Una respuesta inflamatoria sistémica (RIS) no controlada, juega un papel muy importante en la morbilidad y mortalidad en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. La respuesta inflamatoria sistémica contribuye en la patogénesis de disfunción pulmonar aguda, cardiovascular, neurológica, esplácnica, hematológica y del sistema inmune en el postoperatorio de cirugía cardíaca.<sup>6</sup>

Moat<sup>7</sup> menciona que los niños sometidos a corrección quirúrgica de cardiopatía congénita sufren más complicaciones postoperatorias que los adultos. Los recién nacidos operados de cirugía cardíaca están en mayor riesgo de complicaciones infecciosas. La prematurez, las cardiopatías cianóticas, el tiempo quirúrgico prolongado, la reintervención quirúrgica, la esternotomía abierta, la realización de procedimientos invasivos, la transfusión de hemoderivados, la disfunción multiorgánica y la hospitalización prolongada en una unidad de cuidados intensivos han sido identificados como factores de riesgo para el desarrollo de infección nosocomial después de cirugía cardíaca.<sup>8-11</sup>

Las tasas de incidencia de infección nosocomial (IN) en cirugía cardíaca pediátrica reportada en la literatura internacional varía entre 10 y 50%.<sup>9-14</sup>

En el 2003 Bravo y cols.<sup>15</sup> en un hospital pediátrico de cardiología en Cuba, reportaron una elevada incidencia de IN (30%); y la presencia de cardiopatías cianóticas, problemas respiratorios y re-intervención quirúrgica fueron identificados como factores de riesgo independientes para el desarrollo de IN. Posteriormente, en el 2006, los mismos autores realizaron un estudio prospectivo en el mismo centro hospitalario encontrando una reducción en la tasa de incidencia de infección nosocomial, de 11.4%.<sup>8</sup>

En España la tasa de infección nosocomial reportada por Guardia y cols.<sup>16</sup> en un grupo de pacientes pediátricos operados de corazón fue de 29 infecciones por 100 ingresos a terapia intensiva pediátrica. Levy y cols.<sup>8</sup> en Israel reportaron una tasa de incidencia de infección nosocomial de 20%, similar a lo reportado por Dagan y cols.<sup>13</sup> en un centro hospitalario de Estados Unidos de América, mientras que Valera y cols.<sup>11</sup> en Italia, documentaron una elevada tasa de incidencia de infecciones nosocomiales, de 48%, siendo superada por la tasa de IN de 52% reportada en México por Duarte y cols.<sup>17</sup> en niños operados de cirugía cardíaca en un hospital de Ginecopediatría.

En cuanto al tipo de infección nosocomial reportada con mayor frecuencia en niños operados de cirugía cardíaca, en el estudio de Bravo y cols.<sup>8</sup> la infección del torrente sanguíneo y la infección respiratoria fueron identificados como los sitios de localización más frecuentes, lo que coincide con lo observado por Urrea,<sup>18</sup> Richards,<sup>19</sup> Ford-Jones<sup>20</sup> y Milliken,<sup>21</sup> a diferencia de lo reportado por Levy y cols.<sup>10</sup>, que señalan a la

bacteriemia y a la infección del sitio quirúrgico, como las infecciones nosocomiales más frecuentes; mientras que en el estudio de Duarte<sup>17</sup> la neumonía fue la infección nosocomial más frecuente seguida de la sepsis nosocomial. En el estudio de Guardia y cols.<sup>16</sup> no se reportó ningún episodio de sepsis, fue la neumonía la complicación que se reportó con mayor frecuencia, seguida de la infección urinaria.

La neumonía nosocomial es una de las complicaciones infecciosas que pueden presentar los niños operados de cirugía cardíaca. En un estudio prospectivo realizado en China por Tan y cols.<sup>22</sup> en una población pediátrica de 311 niños (rango de edad entre 8 días y 12 meses), 67 de ellos (21.5%) cursaron con neumonía nosocomial; y fue el *Acinetobacter baumannii* el microorganismo aislado con mayor frecuencia. En un estudio retrospectivo realizado en Polonia por Mrowczynski<sup>9</sup>, en una población de 499 pacientes, de los cuales 84 eran neonatos (16.8%), que fueron sometidos a cirugía cardíaca, la neumonía se presentó en 22% de los pacientes, mayor a la reportada en la serie de Dagan (15.8%)<sup>13</sup> y la de Wessel (17.8%).<sup>23</sup>

Otra de las complicaciones asociadas en los pacientes con antecedente de cirugía cardíaca es la infección relacionada al acceso vascular. Algunos de los factores de riesgo para presentar una bacteriemia asociada a catéter venoso central (BACVC) son la hospitalización prolongada previa a la cateterización, la duración de ésta (al menos 7 días), la colonización microbiana del sitio de inserción y/o del catéter, la neutropenia, la nutrición parenteral, la prematuridad, la administración de hidrocortisona y la frecuencia de acceso o manipulaciones del catéter.<sup>24</sup>

Abou-Ellela y cols.<sup>25</sup> reportaron en un estudio prospectivo de pacientes pediátricos operados de cirugía cardíaca, que de 311 pacientes, 8.6% (n=27) se complicaron con infección del torrente sanguíneo y los factores de riesgo asociados fueron bajo peso, complejidad de la cirugía, esternotomía abierta, larga duración de colocación del acceso central y estancia intrahospitalaria prolongada. Los principales microorganismos aislados fueron los Gram negativos (67%) con reporte de aislamiento de *Pseudomonas spp* en 28% y *Enterobacter* en 22% del total de casos. La mortalidad en estos pacientes fue de 11%.

La infección del sitio quirúrgico en niños operados de cirugía cardíaca se presentó como la infección nosocomial más frecuente en los estudios realizados por

Levy<sup>10</sup> y Bravo<sup>15</sup> mostrando resultados similares a lo que se refiere en la población adulta sometida a cirugía cardiovascular.<sup>26</sup>

La incidencia de mediastinitis en los pacientes pediátricos operados de cirugía cardíaca es baja, referida en 1% por Bravo<sup>15</sup> y Lin<sup>27</sup>, sin embargo, los estudios mencionados no especifican la población neonatal que presentó esta complicación.

Otras complicaciones reportadas en estos pacientes, aunque en menor número, son la infección urinaria y la flebitis, Bravo<sup>8</sup> reporta una tasa de incidencia de 0.9 y 0.4%, para infección urinaria y flebitis respectivamente.

## **JUSTIFICACION**

Está bien establecido que las cardiopatías congénitas, son las más frecuentes en el ámbito de las malformaciones al nacimiento. La cirugía cardíaca neonatal es uno de los procedimientos que se realiza con más frecuencia en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI, siendo susceptibles de presentar complicaciones infecciosas asociadas al procedimiento quirúrgico.

Las infecciones nosocomiales se consideran las complicaciones más frecuentes en la atención de los recién nacidos en las unidades de cuidados intensivos neonatales, ya que durante su estancia en las mismas son sometidos a múltiples procedimientos invasivos como parte de su terapéutica que condicionan gran susceptibilidad para ser colonizados por diferentes microorganismos. La importancia de este estudio radica en registrar la prevalencia de las complicaciones infecciosas en neonatos operados de cirugía cardíaca para que con base en la evidencia se tomen medidas preventivas para disminuir la morbilidad y mortalidad asociadas a estas, dado que la elevada morbilidad y mortalidad debidas a infección posoperatoria afecta los resultados de la cirugía cardíaca.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las infecciones nosocomiales han cobrado cada día mayor importancia epidemiológica por el impacto que tienen en la morbilidad y mortalidad hospitalarias, así como en los costos de atención y pronóstico de los pacientes que las padecen, su control, además, es considerado un elemento necesario en la evaluación de la calidad de atención de los centros hospitalarios.

1. ¿Cuál es la frecuencia de infección nosocomial postquirúrgica en recién nacidos operados de corazón durante su estancia en la UCIN del Hospital de Pediatría del CMN SXXI?
2. ¿Cuáles son los principales tipos de infección nosocomial postquirúrgica en los recién nacidos operados de corazón?
3. ¿Cuáles son los microorganismos causales de infección nosocomial en el periodo postquirúrgico en los recién nacidos operados de corazón?
4. ¿Cuál es la letalidad en los recién nacidos operados de corazón?
5. ¿Cuáles son las características perinatales y relacionadas a la cirugía en los RN operados de corazón con infección nosocomial postoperatoria comparados con los que no desarrollan IN.

## **OBJETIVOS**

1. Identificar la frecuencia de infección nosocomial postquirúrgica en recién nacidos operados de corazón durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
2. Identificar los tipos de infección nosocomial postquirúrgica que se presentan en los RN operados de corazón.
3. Identificar los microorganismos aislados en los recién nacidos operados de corazón que desarrollen infección nosocomial durante su estancia en la UCIN.
4. Registrar la letalidad de los recién nacidos operados de corazón.
5. Identificar algunas características perinatales y relacionadas con la cirugía en los RN operados de corazón con infección nosocomial postoperatoria y compararlos con los que no desarrollan IN.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Lugar donde se realizará el estudio:**

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS, que es un hospital de tercer nivel de atención que atiende a pacientes referidos de otras unidades hospitalarias de la zona sur del Distrito Federal y de los estados de Guerrero, Querétaro, Chiapas, Morelos y de hospitales privados. Del total de ingresos, aproximadamente 40% corresponden a cardiopatías congénitas y de ellas cerca del 80% requieren tratamiento quirúrgico en la etapa neonatal.

### **Diseño del estudio:**

Transversal analítico.

### **Criterios de selección.**

#### **Criterios de inclusión.**

- Recién nacidos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de la UMAE Hospital de Pediatría CMN SXXI, con diagnóstico clínico y ecocardiográfico de cardiopatía congénita, que se sometan a intervención quirúrgica durante su estancia en la UCIN.
- Recién nacidos operados de corazón que sobrevivieron por lo menos 48 horas posteriores a la cirugía.

#### **Criterios de exclusión.**

- Recién nacidos con cardiopatía congénita sometidos a procedimiento quirúrgico en otro hospital.
- Recién nacidos prematuros con conducto arterioso permeable sin otra cardiopatía estructural.
- RN que al momento de la cirugía tuvieran infección.

**Criterios de eliminación**

Expediente clínico incompleto (menos del 80% de la información requerida).

**Población de estudio:**

Recién nacidos con cardiopatía congénita que fueron operados de cirugía cardíaca durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el período comprendido entre enero de 2012 y noviembre de 2013 y que cumplieron con los criterios de inclusión.

**DEFINICION DE VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Variables demográficas y generales</b>		
Edad gestacional	Edad comprendida desde la concepción hasta el nacimiento, evaluado a través del método de Ballard, Ballard modificado o Capurro. El dato se registró de la historia clínica y/o de la nota de ingreso a UCIN y se expresó en semanas.	Intervalo
Sexo	Caracteres sexuales externos que distinguen a un hombre y una mujer, en caso de no ser así, se considera como sexo indiferenciado. El dato se recabó de la historia clínica.	Nominal
Peso al nacer	Peso en gramos obtenido al momento del nacimiento. El dato se registró de la historia clínica y/o nota de ingreso.	Intervalo
Edad al ingreso	Se registró la edad del paciente al momento del ingreso a la UCIN del HP CMNSXXI. El dato se tomó de la nota de ingreso y se expresa en días.	Intervalo
Hospital de procedencia	Se registró el nombre del hospital de donde fue referido el paciente. El dato se recabó de la nota de referencia y/o de la nota de ingreso.	Nominal
Diagnóstico de ingreso	Se registró el o los padecimientos que motivaron el ingreso a la UCIN de HP del CMN SXXI.	Nominal
Tipo de cardiopatía	Se registró el tipo de cardiopatía que presentaba el paciente consignada en la nota de evaluación de cardiología y/o en la nota de sesión médico quirúrgica.	Nominal
Procedimiento quirúrgico	Se registró el tipo de cirugía realizada y si se utilizó derivación cardiopulmonar.	Nominal Nominal

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
Riesgo quirúrgico	Se evaluó el riesgo de cada una de los procedimientos quirúrgicos de acuerdo al la escala RACHS-1 (Anexo 1), la cual va en escala ascendente del 1 al 6. <sup>28</sup>	Ordinal
Infección previa a la cirugía	Se registró si el paciente tuvo algún proceso infeccioso antes de la cirugía y el tipo de infección.	Nominal
Profilaxis antimicrobiana	Se registró si se administró antibiótico profiláctico previo a la cirugía y el antibiótico que se administró.	Nominal
Cierre esternal diferido	Se registró si posterior a la cirugía el esternón quedó abierto.	Nominal
Tiempo cierre esternal diferido	En aquellos casos de esternotomía abierta, se registró el tiempo en días en que estuvo abierta	Intervalo
Catéter venoso central (CVC)	Se registró si al paciente se le colocó catéter venoso central, ya fuera por vía percutánea o por venodisección.	Nominal
Duración del CVC	Se registró la duración en días del catéter venoso central, desde su instalación hasta el momento de su retiro o del egreso del paciente de la UCIN.	Intervalo
Ventilación mecánica	Se registró si el paciente requirió ventilación mecánica asistida.	Nominal
Duración de la ventilación mecánica	Se registraron los días que el paciente requirió ventilación mecánica asistida, tomando en cuenta desde su inició hasta su retiro. Se consideraron los días previos y posteriores a la cirugía.	Intervalo
Drenaje torácico	Se registró si se usó sonda mediastinal y/o pleural posterior a la cirugía.	Nominal
Duración del drenaje torácico	Se registraron los días de duración de la(s) sonda(s) de drenaje torácico.	Intervalo

Variable	Definición operacional	Escala de medición
Re-intervención quirúrgica	Se registró si el paciente ameritó ser intervenido quirúrgicamente posterior a la primera cirugía, sin considerar el cierre de la esternotomía.	Nominal
<b>Variables de desenlace</b>		
Infección nosocomial	<p>Se consideró infección nosocomial aquella que se presentó posterior a 72 horas de haber ingresado el paciente a UCIN y habiéndose descartado que se encontrara en período de incubación al momento del ingreso.</p> <p>En caso de presentar más de una infección en diferente momento de la hospitalización, cada una se consideró como un evento independiente.</p>	Nominal
Tipo de infección nosocomial	<p>Para fines del estudio se incluyeron las siguientes infecciones: neumonía nosocomial, neumonía asociada al ventilador, sepsis nosocomial, bacteriemia relacionada a catéter, infección del sitio quirúrgico, mediastinitis y endocarditis infecciosa.</p> <p>A continuación se describen los datos clínicos, radiológicos y/o de laboratorio que fueron considerados para el diagnóstico de cada una. Todos los criterios están basados en las recomendaciones del CDC (Centers for Disease Control) y el NHSN (National Healthcare Safety Network).<sup>29</sup></p> <p><b>NEUMONIA:</b></p> <p>A. <b>Signos y síntomas:</b> empeoramiento del intercambio gaseoso (desaturación de O<sub>2</sub> evaluada por oximetría de pulso, aumento de los requerimientos de oxígeno e incremento de la demanda del ventilador).</p> <p><i>Y tres de los siguientes:</i></p> <p>a. Fiebre (&gt;38°C) o hipotermia (&lt;36°C)</p>	Nominal

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p>sin otra causa reconocida.</p> <p>b. Leucopenia (&lt;4000 leucocitos/mm<sup>3</sup>) o leucocitosis (&gt; 15 000 leucocitos/mm<sup>3</sup>), y desviación a la izquierda (&gt;10% de formas en banda).</p> <p>c. Secreción respiratoria purulenta de nueva aparición, o cambios en las características de las secreciones, o aumento en la cantidad de secreciones o aumento en la frecuencia de aspiración.</p> <p>d. Apnea, taquipnea y/o dificultad respiratoria progresiva.</p> <p>e. Sibilancias, estertores o rudeza respiratoria.</p> <p>f. Bradicardia (&lt;100 latidos/minuto) o taquicardia (&gt;170 latidos/minuto).</p> <p><b>B. Datos radiológicos:</b> Paciente <u>con</u> enfermedad subyacente con <u>dos o más radiografías seriadas</u> con <u>uno</u> de los siguientes cambios; pacientes <u>sin</u> enfermedad subyacente con <u>1 ó más radiografías</u> con <u>uno</u> los siguientes cambios:</p> <p>a. Infiltrado nuevo o progresivo y persistente.</p> <p>b. Consolidación.</p> <p>c. Neumatoceles.</p> <p><b>NEUMONIA ASOCIADA A VENTILADOR.</b> Neumonía en un paciente intubado y ventilado al momento de, o dentro de las 48 horas previas al</p>	

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p>inicio de la neumonía más los datos clínicos y radiológicos mencionados anteriormente en el diagnóstico de neumonía.</p> <p><b>MEDIASTINITIS:</b> Para el diagnóstico debió haber cumplido con uno de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cultivo de microorganismos de tejido mediastinal o líquido obtenido durante cirugía o mediante aspiración con jeringa.</li> <li>2. Evidencia de mediastinitis observada durante la cirugía o por examen histopatológico.</li> <li>3. Por lo menos uno de los siguientes signos sin otra causa reconocida: fiebre (&gt;38°C), dolor torácico o inestabilidad esternal.</li> </ol> <p><b>SEPSIS NOSOCOMIAL:</b> Debe haber por lo menos 1 de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Aislamiento de un patógeno reconocido en uno o más hemocultivos, y que el organismo cultivado en sangre no esté relacionado con alguna infección en otro sitio.</li> <li>b. Por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre (38°C), hipotermia (&lt;36°C), apnea, bradicardia, hipotensión, y que los signos y síntomas y resultados positivos de laboratorio que no estén relacionados con infección en otro sitio y que los contaminantes comunes de la piel (<i>Bacillus spp</i>, <i>estafilococo coagulasa negativa</i> [incluyendo <i>S. epidermidis</i>],</li> </ol>	

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p><i>estreptococo del grupo viridans, Aerococcus spp, y Micrococcus spp)</i> se aislaron en dos o más hemocultivos tomados con al menos 15 minutos de diferencia entre uno y otro.</p> <p>c. En los casos sin aislamiento microbiológico se consideró como sepsis nosocomial aquella que cumplía con los criterios clínicos de sepsis (fiebre [<math>&gt;38^{\circ}\text{C}</math>] ó hipotermia [<math>&lt;36^{\circ}\text{C}</math>], apnea, bradicardia, hipotensión) y además que la mejoría se haya atribuido al inicio del tratamiento antimicrobiano empírico.</p> <p><b>BACTERIEMIA RELACIONADA A CATETER VENOSO CENTRAL.</b></p> <p>Se consideró bacteriemia o fungemia en un paciente con catéter venoso cuando contaba con al menos un hemocultivo positivo de sangre periférica y:</p> <p>a. Un hemocultivo positivo de sangre obtenida del lumen del catéter, con crecimiento del mismo microorganismo que en sangre periférica.</p> <p><b>INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO:</b></p> <p>Se consideraron tres categorías: incisional superficial, incisional profunda y de órganos y espacios.</p> <p>a. <b>Incisional superficial:</b> infección que ocurre dentro de los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico; involucra solo la piel y tejido celular subcutáneo de la incisión y por lo menos uno de los siguientes datos:</p> <p>i. Drenaje purulento de la</p>	

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p>incisión superficial.</p> <p><b>ii.</b> Aislamiento de microorganismos de un cultivo obtenido asépticamente de líquido o tejido de la incisión superficial.</p> <p><b>iii.</b> Por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección: dolor localizado, edema localizado, eritema o calor y si la incisión es abierta deliberadamente por el cirujano, y cultivo positivo o no se realizó cultivo.</p> <p><b>iv.</b> Diagnóstico de infección del sitio quirúrgico incisional superficial realizado por el cirujano o por el médico tratante.</p> <p><b>b. Incisional profunda.</b> La infección ocurre dentro los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico y hasta un año si se coloca algún implante (marcapaso) y la infección está relacionada con el procedimiento quirúrgico; involucra tejidos blandos profundos (fascia y músculo), y por lo menos uno de los siguientes datos:</p> <p><b>i.</b> Drenaje purulento de la incisión profunda pero no de componentes de órganos y espacios del sitio quirúrgico.</p> <p><b>ii.</b> Dehiscencia espontánea de la incisión o deliberadamente abierta por el cirujano con cultivo positivo o sin cultivo cuando el paciente tiene por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre (&gt;38°C),</p>	

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p>dolor localizado.</p> <p>iii. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección por visualización directa, durante la reoperación o por examen radiológico o histopatológico.</p> <p>iv. Diagnóstico de infección incisional profunda realizada por el cirujano o por el médico tratante.</p> <p>c. <b>De órganos y espacios.</b> Involucra cualquier parte del cuerpo, excluyendo la incisión de la piel, fascia o músculos, que es abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico. El diagnóstico se realiza con uno de los siguientes datos:</p> <p>d. Drenaje purulento que es tomado del órgano o espacio a través de una punción.</p> <p>e. Aislamiento de microorganismos de un cultivo obtenido asépticamente de líquido o tejido del órgano o espacio.</p> <p>f. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección en un órgano o espacio por visualización directa, durante la reintervención quirúrgica o por examen radiológico o histopatológico.</p> <p>g. Diagnóstico de infección del sitio quirúrgico de órgano o espacio realizado por el cirujano o médico tratante.</p> <p><b>ENDOCARDITIS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos o más de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre (&gt;38°C), hipotermia (&lt;36°C), apnea,</li> </ul>	

Variable	Definición operacional	Escala de medición
	<p>bradicardia, soplo nuevo o cambiante, petequias, falla cardíaca congestiva o alteraciones de la conducción cardíaca.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aislamiento de microorganismo en 2 o más cultivos de sangre, tomados en un lapso de 24 horas, con una diferencia de 8 horas entre cada uno.</li> <li>• Evidencia de vegetación cardíaca mediante ecocardiograma.</li> </ul>	
<b>Tipo de cultivo</b>	Se registró si se realizó toma de hemocultivo, urocultivo, punción-aspiración, secreción bronquial, líquido cefalorraquídeo o punta de catéter venoso central en caso de sospecha de infección nosocomial.	Nominal
<b>Microorganismo aislado</b>	Se registró el microorganismo aislado en el o los cultivos tomados al paciente por la sospecha de infección nosocomial.	Nominal
<b>Estancia hospitalaria</b>	Se registraron los días de hospitalización del paciente desde su ingreso hasta su egreso de la UCIN.	Intervalo
<b>Condición al egreso de la UCIN.</b>	Se registró si el paciente se egresó vivo de la UCIN o falleció durante su estancia en ella.	Nominal
<b>Muerte relacionada a infección</b>	Se consideró que la muerte estuvo causada directamente por la infección cuando la muerte ocurrió durante el evento activo de infección y no hubiera otra causa desencadenante del desenlace fatal.	Nominal
<b>Causa de muerte</b>	Cuando el paciente falleció se registró la causa que ocasionó la muerte.	Nominal

## **DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó en forma ambispectiva. En la parte retrospectiva, se revisó la libreta de ingresos y egresos con que cuenta la UCIN para identificar a los pacientes candidatos a ingresar al estudio, es decir, los que tuvieran diagnóstico de cardiopatía congénita, y que fueron sometidos a cirugía cardíaca durante su estancia en la UCIN. Se registró el nombre y el número de seguridad social. También se revisaron las hojas de cirugía que se encuentran en el quirófano. Posteriormente se acudió al archivo clínico del hospital para revisar los expedientes de cada uno de los pacientes que reunieron los criterios de inclusión.

En la parte prospectiva, uno de los colaboradores identificó a los pacientes candidatos a ingresar al estudio durante su estancia en la UCIN, se llevó el seguimiento y recolección de la información desde el ingreso, y posterior a la cirugía hasta su egreso de la UCIN.

Los datos se anotaron en una hoja de recolección de datos diseñada para el estudio (anexo 2).

Una vez que se tuvieron los datos completos se captaron en una base electrónica para PC para su análisis posterior.

Para la elaboración de la base de datos y análisis estadístico se usó el programa estadístico SPSS versión 17.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Para el análisis se usó estadística descriptiva; para las variables cualitativas se calculó frecuencias simples y porcentajes y para las cuantitativas medidas de tendencia central y de dispersión, mediana e intervalo debido a que la mayoría de las variables no siguieron una distribución simétrica.

Para el análisis se formaron dos grupos, los que tuvieron infección nosocomial y los que no la tuvieron. Para la comparación entre grupos se usó chi cuadrada o prueba exacta de Fisher para las variables nominales para comparación de proporciones y U de Mann-Whitney para comparación de medianas.

## **ASPECTOS ETICOS**

Este estudio se realizó dentro de las normas establecidas en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud consignados en el título IV. Se clasifica como investigación sin riesgo según el artículo 17 del título segundo de la Ley General de Salud. No tiene implicaciones éticas para los pacientes.<sup>30</sup>

No requirió consentimiento informado, sin embargo, por la necesidad de asegurar la confidencialidad de los datos, los investigadores se comprometieron al resguardo íntegro de los datos y su uso exclusivo para el proyecto.

El protocolo fue evaluado por el Comité Local de Investigación y ética del Hospital de Pediatría con número de registro: R-2013-3603-47.

## **RECURSOS**

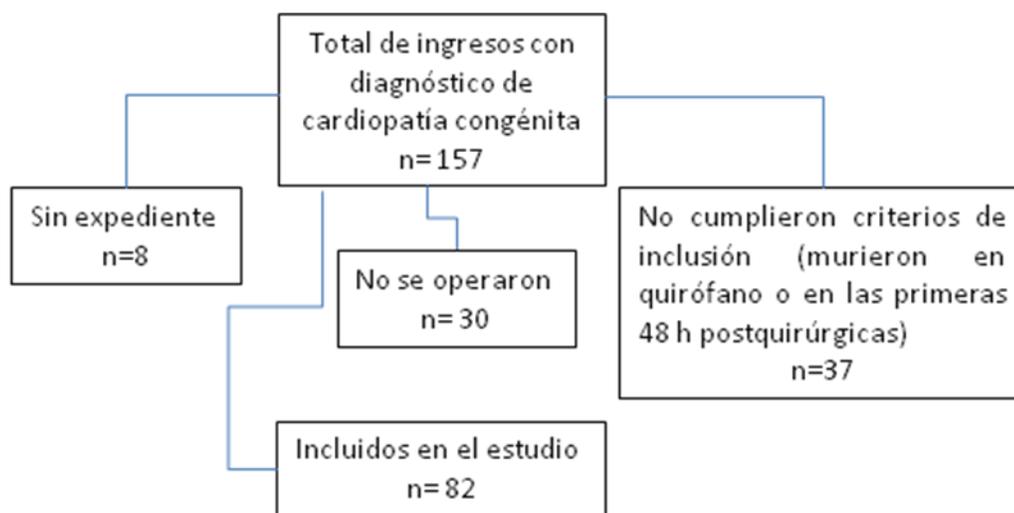
**Humanos.** Participaron en el estudio el tesista, el tutor de tesis (médico neonatólogo adscrito a la unidad de cuidados intensivos neonatales) y un colaborador, médico pediatra infectólogo adscrito al servicio de infectología del Hospital de Pediatría del CMN SXXI.

**Físicos.** Se utilizaron los recursos físicos con los que se cuenta en el hospital para la atención integral de todos los recién nacidos que ingresan a la UCIN.

**Financieros.** Los recursos requeridos para la realización de este estudio (hojas, lápices, computadora etc.) fueron cubiertos por los investigadores.

## RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre enero de 2012 y noviembre de 2013 ingresaron al servicio de UCIN 157 pacientes en quienes se corroboró el diagnóstico de cardiopatía congénita. En la figura 1 se muestra la distribución de los pacientes, para finalmente tener una muestra de 82 pacientes. Para el análisis se formaron dos grupos, el grupo de RN con y el grupo de RN sin IN.



Gráfica 1. Distribución de la población de pacientes cardiopatas ingresados a UCIN.

En el cuadro 1 se muestran las características demográficas de los pacientes de acuerdo al grupo al que pertenecieron, con infección nosocomial (n=47) y sin infección nosocomial (n=35), donde puede observarse que la única diferencia estadísticamente significativa entre los grupos fue la calificación de Apgar al minuto, siendo más bajo en los niños con IN (p=0.02).

La mayoría de los niños de ambos grupos fueron enviados del Hospital de Gineco-obstetricia No. 4. Cuadro 2.

En el cuadro 3 se muestran las cardiopatías más frecuentes en cada uno de los grupos. En los niños con IN fueron más frecuentes la conexión venosa anómala de venas pulmonares y la transposición de grandes arterias y en los que no desarrollaron IN fue la coartación de aorta seguida de la conexión venosa anómala de venas pulmonares.

Once pacientes del grupo con infección y dos del grupo sin infección tuvieron otras malformaciones agregadas a la cardiopatía. Cuadro 4.

La cirugía más frecuente en los niños de ambos grupos fue la fístula sistémico pulmonar, 25.5% y 31.4% en el grupo con y sin infección respectivamente, seguida de redirección de flujo de venas pulmonares (14% y 11.4%). Cuadro 5.

Con respecto al riesgo quirúrgico, el más frecuente en ambos grupos fue el riesgo 3, 74.5% y 71.4% en los niños con y sin IN respectivamente; seguido del riesgo 4, 19.1% en los niños con y 17.1% en los niños sin IN. Cuadro 6.

La edad de la cirugía fue mayor en los niños con IN, mediana o cuartil 50 de 18 y 13 días en los niños con y sin IN respectivamente, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p=0.05$ ). No hubo diferencia entre los que tuvieron y no tuvieron derivación cardiopulmonar con respecto al desarrollo de IN. La frecuencia de toracotomía abierta fue de 51.1% en los niños con IN y de 45.7% en los niños sin IN ( $p=0.63$ ), sin embargo, el tiempo que tardó en cerrarse fue mayor en los niños con IN ( $p=0.04$ ).

Se instaló algún tipo de drenaje torácico al final de la cirugía en el 100% de los niños del grupo con IN y en 88.6% de los niños sin IN ( $p=0.03$ ).

El 97.9% de los niños con IN y 88.6% sin IN tuvieron al menos un catéter venoso central. La duración del mismo fue mayor en los niños con IN (mediana o cuartil 50 de 20 días contra 7 días,  $p=0.0001$ ). La tasa de uso de CVC en los niños con IN fue de 0.4/1000 días catéter y en los niños sin IN fue de 0.5/1000 días catéter. La densidad de incidencia o tasa de bacteriemia relacionada a CVC fue de 10.4/1000 días catéter.

La duración de la ventilación mecánica también fue mayor en los niños que desarrollaron IN, mediana o cuartil 50 de 23 días contra 4 días,  $p=0.0001$ . Cuadro 6.

El 34% ( $n=16$ ) de los niños con IN y 8.6% (8.6%) de los niños sin IN, tuvieron alguna re-intervención quirúrgica ( $p=0.01$ ). En el grupo con IN, 11 fueron de cirugía cardiovascular y 4 cirugías diversas. En el grupo de niños sin IN, solo una fue de cirugía cardiovascular y dos diversas. Cuadro 7.

El 46.8% de los niños con IN y 22.9% sin IN ( $p=0.02$ ), tuvo alguna infección previa a la cirugía y habían recibido antibióticos, la mayoría de amplio espectro; la infección ya estaba remitida al momento de la cirugía. Se administró profilaxis antibiótica con

cefalotina durante 24 horas a todos los pacientes. Los RN con cierre esternal diferido se manejaron con cefalotina-amikacina hasta el cierre del mismo.

La frecuencia de IN en el periodo postquirúrgico fue de 57.3% (47/82) (gráfica 2). Durante el periodo de estudio se registraron 61 episodios de infección; 25.5% de los pacientes tuvieron dos infecciones y 4.2% tres infecciones.

Las infecciones más frecuentes fueron sepsis en 32.8%, bacteriemia relacionada a colonización de catéter venoso central 21.3%, e infección del sitio quirúrgico 18% (cuadro 8).

En 77% de los casos de infección se tuvo aislamiento microbiológico; 74.5% de los aislamientos fueron en hemocultivos. Predominaron los microorganismos Gram positivos, 61.7% de todos los aislamientos. Los más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus* (34.1%) y *Staphylococcus epidermidis* (14.9%). El porcentaje de aislamiento de Gram negativos fue de 36.2%, predominando *Klebsiella pneumoniae* (14.9%) y *E. coli* (8.6%). Solo 2.1% de los aislamientos correspondieron a *Candida albicans* (cuadro 9).

La letalidad en el grupo total de estudio fue de 50%, de ellos 31.7% (n=26) correspondieron al grupo de niños que desarrollaron IN y 18.3% (n=15) a los niños sin IN. En el cuadro 1 se muestra la letalidad en cada uno de los grupos.

Las causas de muerte en los niños con IN fueron choque cardiogénico en 36.2% (n=17), choque séptico en 17% (n=8) y falla cardiaca en 2.1% (n=1).

En los niños sin IN las causas de muerte fueron choque cardiogénico en 34.3% (n=12), falla cardiaca en 2.9% (n=1), fibrilación ventricular en 2.9% (n=1) y falla renal aguda en 2.9% (n=1).

La muerte relacionada a infección fue de 9.7% (8/82).

## DISCUSION

Es bien conocido que las complicaciones infecciosas contribuyen a la morbilidad y mortalidad postoperatoria después de cirugía cardíaca, entre las causas podría mencionarse las grandes heridas quirúrgicas, y el uso frecuente de dispositivos para monitoreo invasivo lo que rompe los mecanismos de defensa del huésped.<sup>10</sup>

La prevalencia de IN encontrada en este estudio fue similar a la reportada por Duarte<sup>17</sup> en México en una población pediátrica (52%) y muy cercana a la reportada por Valera<sup>11</sup> de 48.1%. Otros autores reportan cifras menores, como Dagan<sup>13</sup> que reporta 20%, Levy<sup>10</sup> 20.6%, en Barcelona Guardia<sup>16</sup> reporta 23.2%, Abou<sup>25</sup> en Arabia de 8.6%. En Cuba Bravo<sup>8</sup> reporta una tasa de incidencia de 11.4%; en Argentina se reporta una frecuencia de 22.5%, en este último la población de estudio es solo de recién nacidos, similar a la nuestra.<sup>31</sup>

Estos resultados tan diversos pueden ser explicados por diferencias en la complejidad de las cirugías, el manejo postoperatorio, si se utiliza profilaxis antibiótica, el estado clínico al momento de la cirugía, la flora microbiana en las diferentes unidades. La edad de los pacientes también es importante, ya que la mayoría de los estudios incluyen pacientes pediátricos, no recién nacidos. En un estudio Argentino en el que incluyen pacientes neonatales, reportan la experiencia de la cirugía cardíaca neonatal, es decir, el objetivo principal del estudio no fueron las infecciones nosocomiales.<sup>31</sup>

El sitio más frecuente de infección fue el torrente sanguíneo (32.8%), similar a lo reportado por Magliola<sup>31</sup> en Argentina, Bravo en Cuba<sup>8</sup> y Levy<sup>10</sup> en Israel y mayor a lo encontrado por Das<sup>32</sup> en Atlanta (22%). En México, Duarte<sup>17</sup> reporta en primer lugar la neumonía y en segundo lugar la sepsis.

Las neumonías también fueron frecuentes (23%), pero menor a lo reportado por Pasquali<sup>33</sup> de 11.6%, Bravo<sup>8</sup> de 35%, Guardia<sup>16</sup> de 60% y la cifra más alta por Duarte<sup>17</sup> de 65.6%.

La infección del sitio quirúrgico estuvo entre las infecciones más frecuentes (18%), cifra muy cercana a la reportada por Bravo<sup>8</sup> (23%), pero mayor a lo que se refiere en el estudio de Levy<sup>10</sup> (8%). Nateghian<sup>34</sup> reportó una frecuencia de 3.4% y

Duarte<sup>17</sup> de solo 3%, todos ellos en pacientes pediátricos. Magliola<sup>31</sup> reportó 5.5% en recién nacidos.

Pasquali y cols.<sup>33</sup> en una gran cohorte de 32,856 pacientes pediátricos, incluidos recién nacidos, en 28 centros, reportaron la sepsis como la IN más común (51.3%), seguida de infección del sitio quirúrgico (35.1%), cifras muy por encima de las reportadas en este estudio.

A pesar de tratarse de pacientes con cardiopatía congénita en quienes el riesgo de endocarditis infecciosa es alta, la frecuencia esta infección fue baja, de 3.3%. En otros estudios se ha reportado hallazgos similares. Pasquali<sup>33</sup> reportó 2.7% y Duarte<sup>17</sup> 1%.

Igual que Dagan<sup>13</sup> y Levy<sup>10</sup> en sus respectivos estudios con pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca no se documentó ningún caso de mediastinitis. Esta infección no es frecuente en RN, ya que Das<sup>32</sup> reportó un solo caso de mediastinitis, en una población de 110 RN operados de cirugía cardíaca.

Con relación a los microorganismos que se recuperaron de diversos cultivos los más frecuentes fueron los Gram positivos, predominando el *Staphylococcus aureus*. Este hallazgo también ha sido reportado por otros autores.<sup>25,32</sup> En cambio en el estudio de Duarte<sup>17</sup> se reportó en primer lugar la infección por *Candida*, seguida de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*.

Las cardiopatías más frecuentes en general fueron similares a las reportadas por Magliola<sup>31</sup>, es decir, cardiopatías complejas como conexión venosa anómala de venas pulmonares, TGA y SVIH. El riesgo quirúrgico fue similar en ambos grupos, la mayoría correspondieron a riesgo 3 y 4, similar al estudio de Magliola.<sup>31</sup> Hubo un paciente en el riesgo 5 y uno en el riesgo 6, ambos fallecieron en el tercer día postquirúrgico.

Al comparar las características perinatales en los niños con y sin IN, solo se observó diferencia estadísticamente significativa en la calificación de Apgar al minuto; que fue menor en los que desarrollaron IN.

Los niños con IN tuvieron mayor tiempo de estancia hospitalaria antes de la realización de la cirugía, con una diferencia estadísticamente significativa, similar al estudio de Magliola.<sup>31</sup> Este autor reportó una mediana de 7 días, contra 8 días en el presente reporte. Esto es importante ya que mientras mayor tiempo de hospitalización

mayor es el riesgo de adquirir una infección intrahospitalaria, sobre todos en los recién nacidos por la conocida inmadurez de su sistema inmunológico.<sup>35</sup> A pesar de que este factor no es totalmente controlable debido a que el hospital donde se realizó el estudio, es un centro de referencia, donde ingresan pacientes provenientes de otras unidades hospitalarias y muchos de ellos ya han sido invadidos con catéteres intravasculares, tubo endotraqueal, o han recibido antibióticos; todos ellos factores que incrementan el riesgo de infección, es importante tener en consideración este hallazgo, para que en los pacientes que ingresan tempranamente se haga todo lo posible para que la cirugía se realice a la brevedad y así evitar largas estancias hospitalarias previas a la cirugía que aumentan la morbilidad.

Los pacientes con IN tuvieron mayor tiempo de estancia total en la UCIN, mediana de 40 y 10 días, para los niños con y sin IN respectivamente, con una diferencia estadísticamente significativa. Guardia<sup>16</sup> también reporta mayor tiempo de estancia hospitalaria en los niños con IN, aunque es mucho menor que el encontrado en este estudio, 15.9 días en promedio, debido a que su población de estudio fueron pacientes pediátricos, no neonatos. Das<sup>32</sup> reporta una mediana de 42 días de estancia hospitalaria en los RN con sepsis, muy cercana a la nuestra. Levy y cols.<sup>10</sup> encontraron como factor de riesgo para IN la estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos. Pasquali<sup>33</sup> reporta que los hospitales donde se observó mayor incidencia de IN tuvieron estancias hospitalarias más prolongadas. Duarte<sup>17</sup> también refiere que los infectados tuvieron estancia hospitalaria mucho mayor que los no infectados, pero no refiere cifras, y su población estudiada no incluye recién nacidos.

Es importante tener en cuenta que dentro del concepto general de estancia interactúan otros factores, los propios del paciente, el tipo de cardiopatía, las comorbilidades asociadas, el grado de madurez, que pueden por sí mismos incrementar el riesgo de infección y prolongar el tiempo de hospitalización.

No hubo diferencia en la duración de la cirugía, en el uso de bomba de circulación extracorpórea, duración de la misma, ni en la esternotomía abierta postquirúrgica. Pero sí hubo diferencia significativa entre los infectados y los no infectados con respecto a la duración de la esternotomía abierta, 3 y 2 días respectivamente. Varios autores han reportado la esternotomía abierta en el postoperatorio como factor de riesgo para IN en

pacientes pediátricos.<sup>25,10,11</sup> Das<sup>32</sup> reporta en una población de RN con SVIH a quienes se realizó el estadio I del procedimiento de Norwood una mediana de la duración del tórax abierto posterior a la cirugía de 5 días en los infectados pero con intervalo muy amplio, desde 2 hasta 18 días; y en el análisis multivariado el cierre esternal diferido fue el único factor que incrementó el riesgo de sepsis cerca de 4 veces (OR 3.9).

Aunque todos los pacientes infectados y la mayoría de los no infectados tuvieron CVC, la duración del mismo fue significativamente mayor en los infectados, 20 contra 7 días. Esto ha sido reportado por otros autores para población pediátrica.<sup>25</sup>

La duración de la ventilación mecánica también tuvo una diferencia significativa entre los que tuvieron IN y los que no la tuvieron, la mediana fue de 23 y 4 días respectivamente, esto podría explicar la frecuencia relativamente alta de neumonía asociada al ventilador, de 13.1%, menor a la reportada por Tan<sup>22</sup> de 21.5% en pacientes pediátricos.

Se observó un porcentaje importante de re-intervención quirúrgica entre los pacientes infectados, con una diferencia estadísticamente significativa, 34% y 8.6% con y sin IN respectivamente. Fueron las causas cardiacas el motivo más frecuente de re-intervención. Magliola<sup>31</sup> reporta una frecuencia de 12% de re-operación y Bravo<sup>15</sup> lo reporta como un factor de riesgo asociado a IN. Es esperado que un paciente que se somete por segunda ocasión a una cirugía mayor como es la cirugía a corazón abierto aumente el riesgo de complicaciones infecciosas, ya que esto significa mayor exposición de los tejidos, grandes heridas quirúrgicas que se vuelven a manipular, mayor tiempo de duración de dispositivos como catéteres, ventilación mecánica, sondas torácicas, etc.

En los pacientes pediátricos se reportan cifras de mortalidad de 11% en los niños con y 2% en los niños sin IN.<sup>25</sup> En la gran cohorte de Pasquali<sup>33</sup> se reporta mortalidad de 6.0% en los niños con y 2.8% en los niños sin IN, pero como ya se ha comentado anteriormente, en ese estudio se incluyeron pacientes que comprendían todas las edades pediátricas, desde recién nacidos hasta 18 años. Duarte<sup>17</sup> encontró una diferencia en el porcentaje de mortalidad entre los infectados y no infectados de 5%.

En este estudio la letalidad en los niños con IN fue mayor que en los niños que no la tuvieron, 55.3% en los niños con y 42.9% en los niños sin IN, aunque esta

diferencia no fue estadísticamente, la letalidad fue 12.4% mayor en los que tuvieron IN. Magliola<sup>31</sup> reporta una mortalidad de 14% en el 2008, sin embargo, esta cifra se refiere a todos los neonatos que fueron operados de cirugía cardiovascular, y no compara los infectados con los no infectados. En nuestro estudio la letalidad general en los pacientes estudiados fue de 50%, es decir, mucho mayor que la reportada por este autor.

Consideramos que es de gran utilidad para el servicio de UCIN, donde se atienden pacientes operados de cirugía cardíaca, y aunque el diseño no permite identificar factores de riesgo como tal, se encontraron algunos datos que fueron más frecuentes en los niños que desarrollaron IN, por lo que se sugiere continuar la investigación en este rubro para identificar los factores de riesgo que se asocian a letalidad en este tipo de pacientes, ya que los estudios en este grupo de edad son escasos en la literatura. Existe mucha información de los pacientes pediátricos pero no de los recién nacidos.

Una de las limitaciones de las cifras de IN encontradas en este estudio es que el seguimiento solo se llevó hasta el egreso de la UCIN, sin embargo, hay que tener en consideración que algunas infecciones como las del sitio quirúrgico pueden ocurrir hasta 30 días posteriores a la cirugía.

El estudio realizado describe el perfil epidemiológico de las infecciones nosocomiales en recién nacidos operados de cirugía cardíaca, con una prevalencia más elevada en relación con otros grupos de pacientes, por tratarse de pacientes de mayor riesgo para el desarrollo de infección.

## CONCLUSIONES

1. La prevalencia de infección nosocomial en los recién nacidos después de cirugía cardíaca fue alta.
2. La sepsis y la bacteriemia relacionada a colonización de catéter fueron las infecciones más frecuentes y los principales microorganismos aislados fueron Gram positivos en los que predomina el *Staphylococcus aureus*.
3. La infección en los recién nacidos con cirugía cardíaca condiciona mayor tiempo de estancia hospitalaria y eleva la letalidad.
4. En esta investigación se encontró que los pacientes que desarrollaron IN tuvieron mayor tiempo de ventilación mecánica, mayor duración de dispositivos como catéter venoso central, mayor frecuencia de uso de drenaje torácico y tiempo más prolongado del tórax abierto después de la cirugía en comparación con los que no desarrollaron IN.

## BIBLIOGRAFIA

1. Perich DR. Cardiopatías congénitas más frecuentes. *Pediatr Integral* 2008, 21: 807-818.
2. Samanek M. Congenital heart malformations: prevalence, severity, survival and quality of life. *Cardiol Young* 2000;10:179-185.
3. Buendía A, Calderón CJ, Patiño BE. Secuencia de estudio en el niño con cardiopatía congénita. *PAC Pediatría I*. México. Editorial Intersistemas. 2004:504-605.
4. Calmerón C, Cervantes S, Curi C, Ramírez M. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex* 2010;80:133-140.
5. González Vergara A. Circulación extracorpórea en el paciente neonato con cardiopatía congénita. *Rev Mex Enf Card* 2004;12:69-75.
6. Lespron Robles M. Respuesta inflamatoria sistémica en cirugía cardíaca pediátrica. *Arch Cardiol Mex* 2006;76:92-99.
7. Moat NE, Shore DF, Evans TW: Organ dysfunction and cardiopulmonary bypass: the role of complement and complement regulatory proteins. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993;7:563-573.
8. Bravo L, Lambert J, Barrial J, Miranda J. Infecciones nosocomiales después de cirugía cardíaca pediátrica: Incidencia, microorganismos y resultados finales. *Rev Cub Med Int Emerg* 2009;8:1444-1454.
9. Mrowczynski W, Woftalik M, Zawoolzka D, Sharma G, Hensehke J, Bortkowski R, et al. Infection risk factor in pediatric cardiac surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2002; 10: 329-333.
10. 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. *Hosp Infect* 2003; 53:111-116.
11. Valera M, Scolfaro C, Capello N, Gramaglia E, Grassitelli S, Abbate MT, et al. Nosocomial infections in pediatric cardiac surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 771-775.

12. 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.
13. Dagan O, Cox P, Ford-Jones L, Ponsonby J, Bohn D. Nosocomial infection following cardiovascular surgery: comparison of two periods, 1987 vs 1992. *Crit Care Med* 1999; 27: 104-108.
14. Kollef M, Sharpless L, Vdasnik J, Pasque C, Murphy D, Fraser V. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997; 112: 666-675.
15. Bravo L, Miranda Y, Oliva M, Lambert J, Machado O, Ozores SJ. Factores de riesgo de infección nosocomial después de cirugía cardíaca pediátrica. *Rev Cubana Pediatr (online)* 2006;78;3:0-0. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312006000300002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312006000300002&lng=es).
16. Guardia CMT, Jordán GI, Urrea AM. Infección nosocomial en post-operados de cirugía cardíaca. *An Pediatr (Barc)* 2008;69:34-38.
17. Duarte F, Moreno L, De Anda M, Medina I. Incidencia y factores clínicos asociados con infección nosocomial en cardiocirugía pediátrica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2010; 48: 585-590.
18. Urrea-Ayala M. Estudio prospectivo de la incidencia de infección nosocomial en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatal. Tesis doctoral, UAB Nov 2003. TDX-0621104-194731. ISBN B-9266-2004/84-688-5706-8.
19. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH. Nosocomial Infections in Pediatric Intensive Care Units in the United States. *Pediatrics* 1999; 103: 39-45.
20. Ford-Jones EL, Mindorf CM, Langley JM. Epidemiologic study of 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8:668-675.
21. Milliken J, Tait G, Ford-Jones EL. Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1988;16:233-237.

22. Tan L, Sun X, Zhu X, Zhan Z, Li J, Shu Q. Epidemiology of nosocomial pneumonia in infants after cardiac surgery. *Chest* 2004;125:410-417.
23. Wessel A, Simon C, Regensburger D. Bacterial and fungal infections after cardiac surgery in children. *Eur J Pediatric* 1987;146:31-37.
24. Robles M, Díaz J, Jarvis W, Rodríguez RC. Factores de riesgo asociados con bacteriemia nosocomial en recién nacidos de bajo peso al nacimiento. Hospital Grady Memorial, Atlanta. *Gac Sanit* 2001;15:111-117.
25. Abou ER, Najm HK, Balkhy H, Bullard L, Kabbani MS. Impact of bloodstream infection on the outcome of children undergoing cardiac surgery. *Pediatr Cardiol* 2010;31:483-489.
26. Henar M, Bernal JM, Llorca J. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: A multivariate analysis of risk factors. *Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 908-913.
27. Lin CH, Hsu RB, Chang SC, Lin FY, Chu SH. Poststernotomy mediastinitis due to methicillin-resistance *Staphylococcus aureus* endemic in a hospital. *Clin Infect Dis* 2003; 37: 679-684.
28. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123:110-8.
29. Horan T, Andrus M, Dudeck M. CDC Surveillance definition of health care associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008; 36: 309-332.
30. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Diario Oficial de la Federación; 07 de febrero de 1984.
31. Magliola R, Althabe M, Moreno G, Lenza AM, Pilana ML, Landrya L, et al. Cirugía cardíaca reparadora en recién nacidos. Experiencia de 5 años en cirugía neonatal con circulación extracorpórea. *Arch Argent Pediatr* 2009; 107:417-422.

32. Das S, Rubio A, Simsic JM, Kirshbom PM, Kogon B, Kanterm KR, *et al.* Bloodstream Infections Increased After Delayed Sternal Closure: Cause or Coincidence. *Ann Thorac Surg* 2011;91:793– 8.
33. Pasquali SK, He X, Jacobs ML, Hall M, Gaynor JW, Shah SS, *et al.* Hospital Variation in Postoperative Infection and Outcome After Congenital Heart Surgery. *Ann Thorac Surg* 2013;96:657–63.
34. Nateghian A, Taylor G, Robinson JL. Risk factors for surgical site infections following open-heart surgery in a Canadian pediatric population. *Am J Infect Control* 2004;32:397-401.
35. Wilson, M. Immunology of the fetus and newborn: lymphocyte phenotype and function. *Clin Immunol Allergy* 1985; 5: 271-86.

Cuadro 1  
Características demográficas de los pacientes, por grupo.  
(n= 82)

<i>Variable</i>	Con IN (n=47)		Sin IN (n=35)		<i>p</i>
	<i>Md</i>	<i>Intervalo</i>	<i>Md</i>	<i>Intervalo</i>	
Edad gestacional (semanas)	39	28 - 41	39	33 - 40	0.7
Peso al nacimiento (g)	2780	1040 - 3850	2890	1200-4400	0.4
Apgar minuto 1	6	2 - 9	8	4- 9	0.02
Apgar minuto 5	9	3 – 9	9	6 - 9	0.06
Edad al ingreso a UCIN (días)	11	1 – 180	7	1 - 98	0.4
Estancia en UCIN (días)	40	10 - 150	10	2 - 124	0.0001
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Sexo					0.58
Masculino	25	53.2	16	45.7	
Femenino	22	46.8	18	51.4	
Indiferenciado	-	-	1	2.9	
Vía de nacimiento					0.52
Vaginal	13	27.7	12	34.3	
Cesárea	34	72.3	23	65.7	
Letalidad	26	55.3	15	42.9	0.26

\* Frecuencia (porcentaje)

IN. Infección nosocomial

Md. mediana

&amp; Previa a la cirugía

Cuadro 2.  
Hospital de procedencia de los pacientes.  
(n= 82)

Hospital	Con IN (n= 47 )		Sin IN (n= 35 )	
	n	%	n	%
Hospital de Gineco-obstetricia núm. 4	11	23.4	8	22.9
HGZ* 1A "Venados"	4	8.5	2	5.7
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	1	2.1	1	2.9
Querétaro	4	8.5	10	28.6
HGZ No. 32	1	2.1	-	-
Puebla	5	10.6	5	14.3
Oaxaca	3	6.4	2	5.7
Cuernavaca	1	2.1	1	2.9
Troncoso	3	6.4	-	-
Guerrero	8	17	2	5.7
HGZ No. 47	1	2.1	1	2.9
Tabasco	2	4.3	-	-
Tlaxcala	1	2.1	-	-
Hospital Regional "Carlos McGregor"	-	-	1	2.9
Otros**	2	4.3	2	5.7

\* HGZ: Hospital General de Zona

\*\* Hospital General de México, Hospital de la Mujer. Hosp.privado

Cuadro 3  
 Tipo de cardiopatía.  
 (n= 82)

	Con IN* (n=47)		Sin IN* (n=35)		p
	n	%	n	%	
Conexión anómala de venas pulmonares	7	14.8	4	11.6	0.6
Transposición de grandes arterias (TGA)	4	8.5	3	8.8	0.91
Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico (SVIH)	4	8.5	2	5.9	0.63
Dextroisomerismo	3	6.4	1	2.9	0.46
CIV**	3	6.4	-	-	-
DVSVD <sup>€</sup> + atresia pulmonar	3	6.4	-	-	-
DVSVD	2	4.3	-	-	-
DVSVD + hipoplasia del arco aórtico	1	2.1	-	-	-
DVSVD + estenosis valvular pulmonar	1	2.1	-	-	-
DVSVD + doble vía de entrada del VD	1	2.1	-	-	-
Coartación de aorta	2	4.3	7	19.9	0.02
Síndrome de ventrículo derecho hipoplásico (SVDH)	2	4.3	3	8.8	0.42
Agenesia de válvula pulmonar	2	4.3	-	-	-
Hipoplasia del arco aórtico	-	-	1	2.9	-
Atresia pulmonar con CIV	-	-	2	5.9	-
Tetralogía de Fallot	-	-	3	8.8	-
Atresia pulmonar con septum íntegro	1	2.1	2	5.9	0.39
CIV+CIA+PCA	1	2.1	-	-	-
Estenosis valvular pulmonar severa	1	2.1	-	-	-
Estenosis valvular aórtica	-	-	1	2.9	-
Canal auriculo ventricular completo	1	2.1	1	2.9	0.83
Canal AV completo+ hipoplasia del arco aórtico	1	2.1	-	-	-
Ventrículo único	1	2.1	-	-	-
Atresia tricuspídea + atresia pulmonar	1	2.1	1	2.9	0.83
Atresia tricuspídea	2	4.3	1	2.9	0.74
Anomalía de Ebstein	1	2.1	-	-	-
Anomalía de Ebstein + atresia pulmonar	-	-	1	2.9	-
Anomalía de Ebstein+ interrupción del arco aórtico	-	-	1	2.9	-
Tronco arterioso tipo 1	1	2.1	1	2.9	0.83
Tronco arterioso tipo I+ interrupción del arco aórtico	1	2.1	-	-	-

\* IN. Infección nosocomial

\*\* CIV. Comunicación interventricular

<sup>€</sup> DVSVD. Doble vía de salida del ventrículo derecho

Cuadro 4  
Malformaciones asociadas

	Con IN (n=47)		Sin IN (n=35)	
	n	%	n	%
Síndrome de Down	3	6.3	1	2.9
Hidrocefalia congénita	1	2.1		
Trisomía 18	1	2.1		
Delección 5p	1	2.1		
Síndrome de Dandy Walker	1	2.1		
Síndrome de DiGeorge	1	2.1		
Asociación VACTER+ HDC*	1	2.1		
Pb. espectro oculo-auriculo vertebral	1	2.1		
Síndrome 3M	1	2.1		
Genitales ambiguos			1	2.9
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>23.4</b>	<b>2</b>	<b>5.9</b>

\*HDC. Hernia diafragmática congénita.

Cuadro 5  
Tipo de cirugía.  
(n= 82)

<i>Tipo de cirugía</i>	Con IN* (n=47)		Sin IN (n= 35)		p
	n	%	n	%	
Fístula sistémico pulmonar (FSP)	12	25.5	11	31.4	0.55
Redirección de flujo de venas pulmonares	7	14.9	4	11.4	0.65
Redirección de flujo de venas pulmonares +FSP	1	2.1	-	-	-
Cerclaje arteria pulmonar+ ligadura de PCA	5	10.6	-	-	-
Cerclaje de la arteria pulmonar	5	10.6	-	-	-
Plastía arco aórtico+ cerclaje arteria pulmonar	3	8.5	-	-	-
Switch arterial (Jatene)	3	6.4	3	8.6	0.70
Plastía arco órtico	2	4.3	3	8.6	0.42
Coartectomía	2	4.3	5	14.3	0.11
Cerclaje pulmonar + Colocación de stent + atrioseptostomía (Híbrido)	2	4.2	2	5.7	0.74
FSP+ Plastía de ramas pulmonares + exclusión de tronco pulmonar	1	2.1	-	-	-
Plastía valvular pulmonar+ ligadura PCA	1	2.1	-	-	-
Plastia de anillo pulmonar + ligadura PCA	1	2.1	-	-	-
Valvulotomía pulmonar + ligadura PCA + atrioseptostomía	-	-	1	2.9	-
Plastía de válvula tricúspide	-	-	1	2.9	-
Dilatación valvular aórtica	-	-	1	2.9	-
Reparación de tronco arterioso común	1	2.1	1	2.9	-
Cierre de CIV con parche	1	2.1	1	2.9	0.83
Implante tubo Goretex + cierre CIV	-	-	1	2.9	-
Reparación total de Tetralogía de Fallot	-	-	1	2.9	-
Norwood	-	-	1	2.9	-

Cuadro 6  
Características de la cirugía  
(n=82)

	Con IN (n=47)			Sin IN (n=35)			P*
	25	50	75	25	50	75	
<b>Cuartiles</b>							
Edad de la cirugía (días)	12	18	34	7	13	27	0.05
Estancia hospitalaria previa	2	8	19	2	5	7	0.04
Tiempo de la cirugía (minutos)	150	200	249	180	207	285	0.29
Tiempo de DCP (minutos)	68	95	119	70	92	150	0.49
Tiempo de toracotomía abierta(días)	2	3	5	2	2	3	0.04
Duración del CVC (días)	11.7	20	23	3	7	13	0.0001
Duración de la VMA (días)	9	23	39	2	4	6	0.0001
	<b>n</b>	<b>%</b>		<b>n</b>	<b>%</b>		
Derivación cardiopulmonar (DCP)	29	61.7		19	54.3		0.5
Catéter venoso central (CVC)	46	97.9		31	88.6		0.08
Toracotomía abierta	24	51.1		16	45.7		0.63
Drenaje torácico	47	100		31	88,6		0.01
<i>Pleural</i>	24	51		21	60		0.42
<i>Mediastinal</i>	12	25.5		5	14.3		0.21
<i>Ambos</i>	11	23.4		5	14.4		0.30
Ventilación mecánica asistida (VMA)	47	100		35	100		1
Riesgo quirúrgico (RACHS-1)							
2	5	10.6		7	20		0.09
3	25	53.2		18	51.3		0.7
4	17	36.2		8	22.9		0.81
5	-	-		1	2.9		0.42
6	-	-		1	2.9		0.42

\* U-Mann-Whitney

Cuadro 7  
Re-intervención quirúrgica

	Con IN (n=47)		Sin IN (n=35)		p
	n	%	n	%	
Re-intervención quirúrgica	16	34	3	8.6	0.01
<b><i>Cirugía cardíaca</i></b>					
Atrioseptostomia	2	4.2	1	2.9	
Cerclaje de ramas pulmonares	2	4.2	-	-	
Corrección de CIV	1	2.1	-	-	
Fístula sistémico pulmonar	1	2.1	-	-	
Plastía aórtica	1	2.1	-	-	
Colocación de marcapaso permanente	1	2.1	-	-	
Atrioseptostomia + FSP*	1	2.1	-	-	
Exclusión total del tronco pulmonar + plastía de rama izquierda	1	2.1	-	-	
Cerclaje de arteria pulmonar	1	2.1	-	-	
<b><i>Cirugía no cardíaca</i></b>					
Derivación ventrículo peritoneal	2	2.1	-	-	
Laparotomía exploradora	1	2.1	1	2.9	
Traqueostomía	1	2.1	-	-	
Anorectoplastia + plastia diafragmática	1	2.1	-	-	
Plicatura diafragmática	-	-	1	2.9	

\*FSP. Fístula sistémico pulmonar

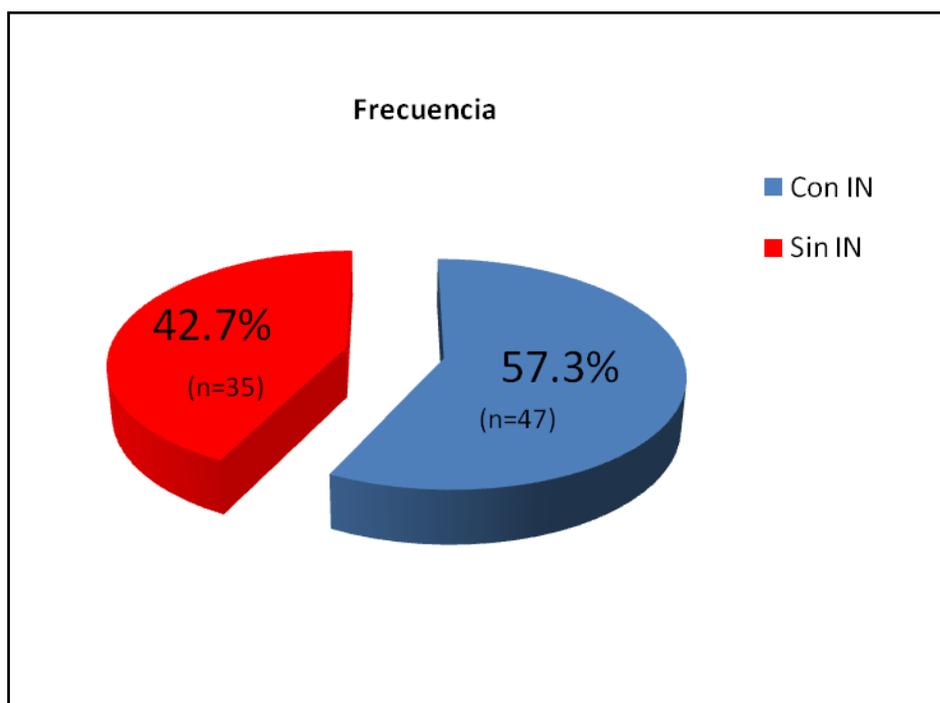
Cuadro 8  
Tipo de infección nosocomial.

	<b>n</b>	<b>%</b>
Sepsis nosocomial	20	32.8
Bacteriemia relacionada a colonización del CVC	13	21.3
Infección del sitio quirúrgico	11	18
Neumonía asociada a ventilador	8	13.1
Neumonía nosocomial	6	9.9
Endocarditis	2	3.3
Peritonitis	1	1.6
Total	61	100

Porcentaje calculado en base a los 61 eventos de infección.

**Cuadro 9**  
**Microorganismos aislados en diversos cultivos**

Microorganismo	Hemocultivo	Secreción bronquial	Punción aspiración	Líquido peritoneal	Total
<b>Gram positivos</b>	<b>24 (51%)</b>	<b>2 (4.3%)</b>	<b>2 (4.3%)</b>	<b>1 (2.1%)</b>	<b>29 (61.7%)</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (25.5%)	2 (4.3%)	2 (4.32%)	-	16 (34%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	7 (14.9%)	-	-	-	7 (14.9%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	3 (6.4%)	-	-	-	3 (6.4%)
<i>Enterococcus faecium</i>	2 (4.3%)	-	-	1 (2.1%)	3 (6.4%)
<b>Gram negativos</b>	<b>10 (21.3%)</b>	<b>5 (10.6%)</b>	<b>1 (2.1)</b>	<b>1 (2.1)</b>	<b>17 (36.2%)</b>
<i>Klesbiella pneumoniae</i>	5 (10.7%)	-	1 (2.1%)	1 (2.1%)	7 (14.9%)
<i>E. coli</i>	2 (4.3%)	2 (4.3%)	-	-	4 (8.5%)
<i>Serratia</i>	1 (2.1%)	-	-	-	1 (2.1%)
<i>Bacillus sp</i>	1 (2.1%)	-	-	-	1 (2.1%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (2.1%)	1 (2.1%)	-	-	2 (4.2%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	1 (2.1%)	-	-	1 (2.1%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	-	1 (2.1%)	-	-	1 (2.1%)
<b>Hongos</b>	<b>1 (2.1%)</b>	<b>0</b>			<b>1 (2.1%)</b>
<i>Candida albicans</i>	1 (2.1%)	-	-	-	1 (2.1%)
<b>Total</b>	<b>35 (74.5%)</b>	<b>7 (14.9%)</b>	<b>3(6.4%)</b>	<b>2 (4.2%)</b>	<b>47 (100%)</b>



Gráfica 2. Frecuencia de infección nosocomial en recién nacidos operados de corazón

**ANEXO 1****RIESGO QUIRÚRGICO POR PROCEDIMIENTO (RACHS-1).**

<b>Riesgo 1</b>
Cierre de CIA
Cierre de PCA > 30 días
Reparación de coartación aórtica > 30 días
Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares
<b>Riesgo 2</b>
Valvulotomía o valvuloplastía aórtica > 30 días
Resección de estenosis subaórtica
Valvulotomía o valvuloplastía pulmonar
Reemplazo valvular pulmonar
Infundibulectomía ventricular derecha
Ampliación tracto salida pulmonar
Reparación de fístula de arteria coronaria
Reparación de CIV
Reparación de CIA y CIV
Reparación de CIA <i>ostium primum</i>
Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular
Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar
Reparación total de tetralogía de Fallot
Reparación total de venas pulmonares > 30 días
Derivación cavo-pulmonar bidireccional
Cirugía de anillo vascular
Reparación de ventana aorto-pulmonar
Reparación de coartación aórtica < 30 días
Reparación de estenosis de arteria pulmonar
Reparación de corto-circuito de VI a AD
<b>Riesgo 3</b>
Reemplazo de válvula aórtica
Procedimiento de Ross
Parche al tracto de salida del VI

Ventriculomiotomía
Aortoplastía
Valvulotomía o valvuloplastía mitral
Reemplazo de válvula mitral
Valvulotomía o valvuloplastía tricuspídea
Reemplazo de válvula tricuspídea
Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein > 30 días
Reimplante de arteria coronaria anómala
Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi)
Conducto de VD – arteria pulmonar
Conducto de VI – arteria pulmonar
Reparación de DVSVD con o sin reparación de obstrucción del VD
Derivación cavo-pulmonar total (Fontan)
Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular
Bandaje de arteria pulmonar
Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar
Reparación de <i>Cor-triatratriatum</i>
Fístula sistémico-pulmonar
Cirugía Switch atrial (Senning)
Cirugía Switch arterial (Jatene)
Reimplantación de arteria pulmonar anómala
Anuloplastía
Reparación de coartación aórtica y CIV
Resección de tumor intracardiaco
<b>Riesgo 4</b>
Valvulotomía o valvuloplastía aórtica < 30 días
Procedimiento de Konno
Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio
Reparación de conexión total de venas pulmonares < 30 días
Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli)
Cirugía Switch atrial con cierre de CIV
Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar
Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar

Cirugía Switch arterial con cierre de CIV
Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar
Reparación de tronco arterioso común
Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV
Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV
Injerto de arco transverso
Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar
Doble switch
<b>Riesgo 5</b>
Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein < 30 días
Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico
<b>Riesgo 6</b>
Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood)
Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo procedimiento de Damus-Kaye-Stansel.

CIV: Comunicación interventricular; CIA: Comunicación interatrial; PCA: conducto arterioso permeable; VI: Ventrículo izquierdo; VD: Ventrículo derecho; AD: Atrio derecho; TGA: Transposición de grandes arterias; DVSVD: Doble cámara de salida del ventrículo derecho; Canal AV: Canal atrioventricular.

## ANEXO

2

## HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Folio \_\_\_\_\_

**Frecuencia de infecciones nosocomiales en recién nacidos operados de corazón en  
UCIN CMN SXXI**Nombre \_\_\_\_\_ NSS \_\_\_\_\_ Fecha de ingreso \_\_\_\_\_  
( día/mes/año)Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Edad gestacional \_\_\_\_\_ Peso al nacer (g) \_\_\_\_\_ Apgar \_\_\_\_\_  
( día/mes/año) 0) Femenino (sems) \_\_\_\_\_  
1) MasculinoVía de nacimiento \_\_\_\_\_ Edad de ingreso a Hospital de Diagnóstico al ingreso  
0) Vaginal UCIN HP CMN SXXI Referencia \_\_\_\_\_  
1) Cesárea \_\_\_\_\_ (días) 1) HGO No. 4 \_\_\_\_\_  
2) HGZ \_\_\_\_\_  
3) Privado \_\_\_\_\_Tipo de Cardiopatía \_\_\_\_\_ Tipo de cirugía \_\_\_\_\_ RACHS-1 \_\_\_\_\_ Profilaxis antimicrob \_\_\_\_\_ Antibiótico (s) usado(s) \_\_\_\_\_  
0) No \_\_\_\_\_  
1) Si \_\_\_\_\_Circulación extracorpórea \_\_\_\_\_ Toracotomía abierta \_\_\_\_\_ CVC \_\_\_\_\_ Tipo CVC \_\_\_\_\_ Ventilación Mecánica \_\_\_\_\_  
0) No \_\_\_\_\_ 0) No 1) Si 0) No \_\_\_\_\_  
1) Si \_\_\_\_\_ Duración (días) \_\_\_\_\_ 1) Si \_\_\_\_\_  
Tiempo de bomba \_\_\_\_\_ Sitio de colocación CVC: \_\_\_\_\_ Duración VM (días) \_\_\_\_\_  
(min) \_\_\_\_\_Drenaje torácico \_\_\_\_\_ Tipo de drenaje torácico \_\_\_\_\_ Reintervención quirúrgica \_\_\_\_\_ Cirugía realizada \_\_\_\_\_ Infección nosocomial \_\_\_\_\_ Tipo de infección \_\_\_\_\_  
0) No 0) Pleural 0) No \_\_\_\_\_ 0) No 0) Neumonía nosocomial.  
1) Sí 1) Mediastinal 1) Si \_\_\_\_\_ 1) Si 1) Neumonía asociada a VM  
2) Empiema  
3) Sepsis nosocomial  
4) Bacteriemia asociada CVC  
5) Infección de sitio qx.  
6) Endocarditis  
7) Otra \_\_\_\_\_Tipo de cultivo \_\_\_\_\_ Microorganismo \_\_\_\_\_  
a) Hemocultivo \_\_\_\_\_  
b) Urocultivo \_\_\_\_\_  
c) Punción-aspiración \_\_\_\_\_  
d) Secreción bronquial \_\_\_\_\_  
e) LCR \_\_\_\_\_Condición al egreso \_\_\_\_\_ Causa de muerte \_\_\_\_\_ Estancia Intrahospitalaria total en UCIN \_\_\_\_\_ Fecha de egreso \_\_\_\_\_  
0) Vivo \_\_\_\_\_ (día/mes/año)  
1) Muerto \_\_\_\_\_ (días)