



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCION NOSOCOMIAL  
EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES  
DE TERCER NIVEL**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL GRADO  
SUBESPECIALIDAD DE:

**NEONATOLOGIA**

P R E S E N T A

**DR. MARCO ANTONIO CRUZ CASTAÑEDA**

**TUTOR: DRA. HELADIA J. GARCÍA**

**COLABORADOR: DR. LEONCIO PEREGRINO BEJARANO**



México, D.F.

2011



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.

**INDICE**

Resumen.....	3
Antecedentes.....	4
Justificación.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Objetivos.....	11
Hipótesis.....	12
Material y métodos	
<i>Lugar de realización</i> .....	13
<i>Grupos de estudio</i> .....	13
<i>Criterios de inclusión</i> .....	13
<i>Criterios de exclusión</i> .....	13
<i>Criterios de eliminación</i> .....	13
<i>Tamaño de la muestra</i> .....	14
<i>Variables</i> .....	15
<i>Descripción general del estudio</i> .....	19
<i>Análisis estadístico</i> .....	20
<i>Aspectos éticos</i> .....	21
<i>Recursos</i> .....	21
Resultados.....	22
Discusión.....	25
Conclusiones.....	29
Referencias bibliográficas.....	30
Tablas, figura y anexos.....	34

## RESUMEN

**Objetivos.** Identificar los factores de riesgo asociados a la adquisición de infección nosocomial en recién nacidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Lugar de realización.** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), UMAE Hospital de Pediatría, CMN Siglo XXI.

**Diseño.** Casos y controles, retrospectivo.

**Pacientes.** Se estudiaron 380 pacientes: 188 casos y 192 controles.

**Material y métodos.** Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que ingresaron a la UCIN durante los años 2009 y 2010. Se registraron las siguientes variables: edad gestacional, sexo, peso al nacer, edad al ingreso, diagnóstico de ingreso, uso de catéter venoso central (CVC), duración del CVC, desarrollo de infección nosocomial, microorganismo aislado, estancia hospitalaria, malformaciones congénitas, intervención quirúrgica, uso de nutrición parenteral, ayuno, condición al egreso de la UCIN (vivo/muerto), causa de muerte, uso de esteroide, bloqueadores H<sub>2</sub> (antiácidos), sonda orogástrica, sonda torácica, cateterización vesical y hemorragia intraventricular.

**Resultados.** Se incluyeron 380 pacientes en el estudio, predominó el sexo masculino, la mediana del peso al nacer fue 2007 g en los casos y de 1775 g en los controles, El diagnóstico de ingreso más frecuente fueron las cardiopatías, 20.7 % de los casos y 18.2% de los controles. Se realizó cirugía al 60.6% de los pacientes. Se registraron 247 eventos de y el microorganismo mas frecuentemente aislado en hemocultivos fue *Staphylococcus coagulasa negativa* con 37.2%. La mortalidad general en 23.9% y la de los pacientes que cursaron con infección en 35.5%.

Se identificaron 4 factores de riesgo independientes asociados a Infección nosocomial: uso de catéter venoso central (RM= 8.4, IC 95% = 2.7-26.6), uso de nutrición parenteral (RM= 3.2, IC 95% = 1.6-6.4), administración de antiácidos (RM= 2.8, IC 95% = 1.5-50) y administración de esteroide postnatal (RM= 2.3, IC 95% = 1.2-4.0). La mortalidad total fue de 23.9% (n = 91).

**Conclusiones.** Los factores de riesgo asociados a infección nosocomial encontrados en este estudio son similares a algunos que se han reportado previamente en la literatura. La mortalidad en los niños que desarrollaron infección nosocomial fue superior a la reportada en otros estudios nacionales e internacionales.

## ANTECEDENTES

Las infecciones nosocomiales son complicaciones serias y frecuentes en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), que atienden a pacientes con largas estancias hospitalarias y que son sometidos a frecuentes técnicas invasivas. Esto se asocia con incrementos en la morbilidad y mortalidad, en los costos materiales y humanos y en tiempo de hospitalización. La infección nosocomial es aquella condición sistémica o localizada, observada durante la hospitalización y que es resultado de una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o sus toxinas, sin evidencia que la infección estuviese presente, o en un periodo de incubación, en el momento del ingreso. El lapso entre la admisión y el comienzo de la infección debe ser de 48 a 72 h en la mayoría de los casos y hasta cinco días de estancia en las infecciones micóticas de acuerdo a procedimientos invasivos o terapia intravascular a los que son sometidos los pacientes. Por otro lado las infecciones quirúrgicas pueden aparecer 30 días después del egreso o incluso un año en caso de implantes.<sup>1-5</sup>

Se ha estimado que en Estados Unidos (EU) anualmente se presentan más de 2 millones de infecciones nosocomiales y de estas 48600 son infecciones al torrente sanguíneo asociadas a catéter tanto en niños, como en adultos, siendo el microorganismo más frecuente el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. Los neonatos son particularmente susceptibles a infectarse debido a la inmadurez en el sistema inmunológico y factores extrínsecos como el uso de catéteres intravasculares y procedimientos quirúrgicos. La tasa de infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos neonatales oscilan entre 15 y 20%, más alta que en la población pediátrica.<sup>6</sup>

Las infecciones de adquisición hospitalaria ocurren en 7 a 24% de los pacientes ingresados a una UCIN y conllevan a estancia hospitalaria prolongada, mayor costo hospitalario, riesgo de deterioro neurológico y muerte. Las infecciones al torrente sanguíneo y la neumonía, frecuentemente se asocian a catéter venoso central y ventilación mecánica y representan el 55% y 30% de las infecciones en las unidades de cuidados intensivos neonatales respectivamente.<sup>7</sup>

La tasa de infecciones varía significativamente entre las diferentes unidades de neonatología, secundario a las diferencias en la población de pacientes, los estilos de práctica clínica y la variación de informes. La incidencia de infección al torrente sanguíneo relacionada con un catéter venoso central encontrada por

Ramasethu en EU fue de 6.4 por 1000 días-catéter en niños de 750 gramos o menos, disminuyendo a 3.1 por 1000 días-catéter en niños con peso mayor a 2500g.<sup>8</sup>

En el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI se reportó una tasa de incidencia de infecciones nosocomiales en el año 2006 de 31.4 por 1000 días paciente (41.1 por 100 egresos) y en el 2007 disminuyeron a 19.1 por 1000 días paciente (33.6 por 100 egresos).<sup>9</sup>

En un estudio realizado en el 2009 en la terapia intensiva neonatal del mismo hospital, la tasa de incidencia de IN fue de 25.6 casos por 1,000 días-paciente. La bacteriemia asociada a catéter fue la infección nosocomial más frecuente (35.5%), seguida de sepsis (28.8%) e infección del sitio quirúrgico (8.7%).<sup>10</sup>

Los recién nacidos hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos están en mayor riesgo de complicaciones infecciosas en general, y el bajo peso al nacimiento, los catéteres periféricos o de inserción central, la nutrición parenteral y la intubación endotraqueal se asocian con incremento del riesgo para adquisición de infecciones nosocomiales.<sup>7</sup>

Los catéteres vasculares son indispensables en la atención de pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos neonatales, siendo su instalación el procedimiento invasivo más común en estas unidades.<sup>8</sup>

Se ha descrito en la literatura una variedad de factores de riesgo asociados a infecciones nosocomiales en las UCIN, sin embargo estos factores cambian de acuerdo al tipo de pacientes tratados en cada unidad y a las características sociodemográficas de cada país e incluso de cada región. En Estados Unidos, Robles y cols. encontraron que la permanencia del catéter umbilical en un tiempo igual o superior a 7 días (RM= 2.5, IC 95% = 1.3–5.1) y la permanencia del catéter periférico arterial un tiempo igual o superior a 1 día (RM= 2.1, IC 95% = 1.1–4.2) son factores de riesgo para infección nosocomial.<sup>11</sup>

En Canadá, Aziz y cols. encontraron que los factores de riesgo para infección nosocomial en pacientes menores de 1500 g fueron la edad gestacional entre 24 y 28 semanas (RM= 2.2, IC 95% = 1.2–4.1), el uso de ventilación mecánica (RM= 1.5, IC 95% = 1.1–2.0) y el uso de nutrición parenteral (RM= 3.9, IC 95% = 3.0–5.2), mientras que en pacientes mayores de 1500 g, fueron la edad gestacional entre 29 y 32 semanas (RM= 1.9, IC 95% = 1.3–2.6), presencia de una línea intravenosa periférica (RM= 1.9, IC 95% = 1.1–3.2), el uso de catéter venoso central (RM= 1.6,

IC 95% = 1.2-2.1), la ventilación mecánica (RM= 2.9, IC 95% = 1.9–4.6), nutrición parenteral (RM= 5.1, IC 95% = 3.8–6.9), uso de antibióticos (RM= 2.9, IC 95% = 1.6–5.0) y anomalías congénitas (RM= 2.9, IC 95% 2.2–3.8).<sup>12</sup>

En otro estudio realizado por Cimiotti se encontró como factores de riesgo el peso al nacer menor de 1000 g (RM= 2.6, IC 95% = 1.7-3.9), y entre 1000 y 1500 g (RM= 1.82, IC 95% = 1.1-2.8), número de días de permanencia de catéter central de inserción periférica (RM= 1.83, IC 95% = 1.3-2.5) y el número de días de uso de nutrición parenteral total (RM= 12.6, IC 95% = 6.9-22.9).<sup>13</sup> Zafar además encontró la exposición a corticoesteroides (RM= 1.7, IC 95% = 1.2-2.3).<sup>14</sup> Perlman y cols. También encontraron como factores de riesgo a la nutrición parenteral (RR= 4.6, IC 95% = 2.2-9.8) y uso de ventilación mecánica (RR= 3.4, IC 95% = 1.8-7.4).<sup>15</sup>

En un estudio realizado en Dinamarca, los factores de riesgo independientes para primer episodio de sepsis fueron, cardiopatía (HR= 3.41, IC 95% = 1.1-10.3), catéter venoso central (HR= 3.0, IC 95% = 1.4-6.2), nutrición parenteral (HR= 2.7, IC 95% = 1.2-5.7), drenaje torácico (HR= 3.3, IC 95% = 1.1-10.1) y para neumonía, cardiopatía congénita (HR=7.2, IC 95% = 1.7- 30.5).<sup>16</sup>

En Italia Carrieri y cols. realizaron un estudio para determinar factores de riesgo para sepsis nosocomial tomando en cuenta el tiempo de presentación de la misma; tardía (3 a 10 días) y muy tardía (>10 días). Los factores de riesgo independientes para sepsis nosocomial de presentación tardía fueron: peso al nacer <1500g (RR= 1.5, IC 95% = 1.0-2.0), síndrome de dificultad respiratoria (RR= 1.6, IC 95% = 1.1–2.2), persistencia de conducto arterioso (RR= 1.7, IC 95% = 1.1–2.5), hemorragia intracraneal e intraventricular (RR= 1.7 , IC 95% = 1.1–2.5), apoyo ventilatorio (RR= 1.7, IC 95% = 1.1–2.6). Para sepsis de presentación muy tardía los factores encontrados fueron peso al nacer <1500g (RR= 1.5, IC 95% = 1.0–2.3), máximo exceso de base -14.9 (RR= 1.5, IC 95% = 1.0–2.3), enterocolitis necrosante (RR= 3.9, IC 95% = 2.1–7.4), duración de la ventilación mecánica > una semana (RR= 4.0, IC 95% = 2.6–6.0), duración del catéter venoso central, > 10 días (RR= 2.6, IC 95% = 1.6–4.0).<sup>17</sup>

En un estudio realizado en Asia para determinar factores de riesgo para septicemia por *Enterobacter* se encontró como factores de riesgo la cateterización vesical (RM= 4.7, IC 95% = 1.4–15.8) y nutrición parenteral (RM= 8.1, IC 95% = 1.0–65.6).<sup>18</sup>

En China Xu y cols. encontraron edad baja al ingreso (RM= 1.9, IC 95% = 1.4-2.7) y ventilación mecánica (RM= 3.6, IC 95% = 2.6-5.1) como predictores independientes de infección nosocomial.<sup>19</sup> En Japón Barbazono y cols. encontraron al género masculino (RM= 1.8, IC 95% = 1.1-3.3), peso al nacer < 1000 g (RM= 8.8, IC 95% = 4.2-16.2) y catéter venoso central (RM= 2.2, IC 95% = 1.2 -4.0).<sup>20</sup>

En América Latina y Centroamérica, Rojas y Cols. identificaron como factores de riesgo de infección nosocomial, la exposición postnatal a la combinación de esteroides y bloqueadores H2 (RM= 26, IC 95% = 6.9-96.6) y la utilización de sonda orogástrica para alimentación enteral (RM= 4.9, IC 95% = 1.6-15.3).<sup>21</sup> Otros factores encontrados por Pooli y cols. fueron los pacientes sometidos a cirugía en general (RM= 5.2, IC 95% = 3.4- 8.0), cirugía de alta complejidad (RM= 7.5, IC 95% = 5.1-10.9), ventilación mecánica (RM= 5.8, IC 95% = 3.8-8.9), nutrición parenteral total (RM= 8.5, IC 95% = 6.6-13.0) y peso al ingreso  $\leq$ 1500 g (RM= 3.9, IC 95% = 2.3-6.5).<sup>22,23</sup>

En México en un estudio realizado en 21 hospitales públicos por Martínez y cols. encontraron dos factores independientes asociados al desarrollo de infección nosocomial: exposición a catéteres intravenosos (RM= 3.3, IC 95%= 1.9-5.9) y ventilación mecánica (RM= 2.3, IC 95% = 1.2-4.1).<sup>24</sup>

En otro estudio realizado en el 2008 en el estado de Sonora encontraron además otros factores de riesgo como estancia hospitalaria  $\geq$ 7 días (RM= 34.1, IC 95% = 5.2 - 59.9), uso de sondas (RM= 10.2, IC 95% = 3.3-17.6) e inserción de catéter central (RM= 7.5, IC 95% = 2.2 - 12.4).<sup>25</sup>

En el hospital de pediatría de centro médico nacional siglo XXI en el año 2004, se realizó un estudio sobre factores de riesgo para sepsis neonatal nosocomial tardía y muy tardía encontrando en sepsis tardía los siguientes factores: permanencia de catéter venoso central  $\geq$ 7 días (RM=7.3, IC 95%= 1.5-35.5) y permanencia de sonda pleural  $\geq$ 2 días (RM=4.4, IC 95% = 1.7-11.1), y en sepsis muy tardía los factores fueron: ventilación mecánica  $\geq$ 15 días (RM=9.1, IC 95%= 2.5-32.5) y utilización de nutrición parenteral  $\geq$ 15 días (RM=10.5, IC 95% = 2.9-37.8).<sup>26</sup> En 2005 se realizó otro estudio para elaborar un índice de sepsis y entre los factores que se mencionan como de riesgo para sepsis se encontró la ventilación mecánica (RM= 4.1, IC 95%= 1.5- 11.1).<sup>27</sup>

García y cols. encontraron como factores de riesgo asociados a infección del sitio quirúrgico a las reintervenciones quirúrgicas (RMA= 13.6, IC 95% = 4.3-42.7),



tiempo quirúrgico >60 min (RMa= 3, IC 95% = 1.4-6.3), cirujano interconsultante (RMa= 2,7, IC 95% = 1.3-5.3), infección previa a la cirugía (RMa= 2.1, IC 95% = 1.1-4.3), y estancia hospitalaria prequirúrgica >5 días (RMa= 2.8, IC 95% = 1.3-5.6).<sup>28</sup>

## JUSTIFICACION

Las infecciones nosocomiales se consideran las complicaciones más frecuentes en la atención de recién nacidos en las unidades de cuidados intensivos neonatales, debido a 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 incidencia de infección en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Pediatría de CMN siglo XXI en el 2009 fue de 25.6 x 1000 días/paciente.<sup>10</sup>

Una de las características de los pacientes que son atendidos en esta unidad es que son referidos de otras unidades hospitalarias, y en la mayoría de los casos han recibido uno o varios esquemas de tratamiento antimicrobiano de amplio espectro; además cerca de la mitad de los ingresos son pacientes que requieren tratamiento quirúrgico por malformaciones congénitas

Aunque en la literatura se mencionan diversos factores de riesgo asociados a infección nosocomial, consideramos que es importante individualizar estos factores en cada unidad, ya que al tener características particulares, los factores que predisponen a la adquisición de infecciones también serán diferentes.

Por tal motivo la importancia de este estudio radica en identificar los factores de riesgo que estén asociados a la adquisición de infección nosocomial, para que una vez conociéndolos se establezcan estrategias preventivas para disminuir la incidencia, morbilidad y mortalidad secundarias a infecciones.

## **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, es considerado un elemento necesario en la evaluación de la calidad de atención de los centros hospitalarios. El advenimiento y desarrollo de nuevas técnicas y procedimientos diagnósticos y terapéuticos, que permiten la atención de pacientes en estado crítico, con marcadas deficiencias en su respuesta inmune y sometidos a maniobras invasivas, hacen que las infecciones en los centros hospitalarios sean verdaderos retos terapéuticos y justifiquen e incluso hagan necesario el desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica específica de este tipo de infecciones. Pero aun en los centros pequeños, estos sistemas forman parte importante de la organización de la atención y control de la calidad de la misma.

En la Unidad de Cuidados intensivos Neonatales del Centro Médico Nacional Siglo XXI nos enfrentamos al mismo problema que en otras unidades médicas de tercer nivel debido a la naturaleza del paciente e intervenciones a las que son sometidos durante su atención, siendo muy susceptibles de adquirir infecciones nosocomiales. Por todo lo anterior es de vital importancia reconocer los factores que intervienen en la adquisición de éstas y así establecer medidas para disminuir su incidencia y por consiguiente la morbilidad y mortalidad. Por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta:

1.-¿Cuáles son los factores de riesgo que se asocian a infección nosocomial en los recién nacidos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI?

## **OBJETIVO**

1. Identificar los factores de riesgo asociados a infección nosocomial en recién nacidos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## **HIPOTESIS**

Los factores de riesgo asociados a infección nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional Siglo XXI son catéter venoso central, ventilación mecánica asistida, nutrición parenteral, peso al nacer <1500g y cirugía abdominal.

## MATERIAL Y METODOS

### Lugar de realización:

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. Se atienden pacientes que requieren atención tanto médica como quirúrgica.

### Diseño del estudio:

Casos y controles, retrospectivo.

**Casos.** Pacientes que durante su estancia en la UCIN desarrollaron algún tipo de infección nosocomial, la mayoría de las infecciones fueron diagnosticadas de acuerdo a los criterios de la CDC<sup>5</sup> y para sepsis se utilizó la definición de la conferencia internacional del consenso de sepsis en pediatría.<sup>30</sup>

Los pacientes que fueron egresados a lactantes o a algún hospital general de zona y regresaron en un periodo de 72 h posterior al egreso, con infección, se consideraron como casos.

**Controles.** Pacientes que ingresaron a la UCIN durante el mismo periodo que los casos, y que no desarrollaron infección nosocomial durante su estancia.

### Criterios de inclusión:

- 1- Recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### Criterios de exclusión:

1. Pacientes que a su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI presentaban alguna infección adquirida en el hospital de referencia.

### Criterios de eliminación:

1. Aquellos que no tuvieran por lo menos el 80% de la información requerida para el estudio

**Tamaño de la muestra:**

Para el cálculo del tamaño de muestra se usaron los siguientes parámetros:

Nivel de confianza	95%
Poder	80%
Exposición en enfermos	33.3%
Exposición en no enfermos	20%
Razón de momios	2
Relación casos:controles	1:1

Tamaño mínimo de muestra: 372 (186 casos y 186 controles).

El cálculo se realizó en base a la variable peso al nacer, dado que consideramos es la que tiene un menor valor delta.

**VARIABLES**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Demográficas</b>		
Edad gestacional	Edad comprendida desde la concepción hasta el nacimiento. Se registró en semanas	Intervalo
Sexo	Caracteres sexuales externos que distinguen a un hombre y una mujer, en caso de no ser así, se consideró como sexo indiferenciado. Se registró en el expediente clínico como masculino, femenino o indiferenciado.	Nominal
Peso al nacer	Peso en gramos obtenido al momento del nacimiento, registrado en el expediente clínico	Intervalo
Apgar	Se registró la calificación del apgar obtenida al minuto y a los cinco minutos después del nacimiento.	Intervalo
Edad al ingreso	Se registró en días la edad que tuvo el paciente a su ingreso a la UCIN	Intervalo
Hospital de procedencia	Se registró el nombre del hospital de donde fue referido el paciente, de hospital particular o del IMSS, del Distrito Federal o de algún estado de la república.	Nominal
Diagnóstico de ingreso	Se registró el padecimiento que motivó el ingreso a la UCIN de HP del CMN SXXI	Nominal
Antibióticos utilizados previos al ingreso a la UCIN	Se registró si se utilizaron antibióticos para el tratamiento de infección en el hospital de envío	Nominal
Tipo de antibióticos utilizados	Se registraron los antibióticos utilizados en el hospital de envío para el tratamiento de la infección.	Nominal



<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
<b>Dependiente</b>		
Infección nosocomial	Se consideró infección nosocomial a aquella condición sistémica o localizada que se presente posterior a 72 h de haber ingresado a la UCIN. En el anexo 1 se definen los tipos de infección nosocomial que se consideraron para el estudio de acuerdo a las definiciones de la CDC (Centers for Disease Control), <sup>5</sup> y para el diagnóstico de sepsis se empleó la definición de la conferencia internacional del consenso de sepsis en pediatría. 30	Nominal
<b>Independientes</b>		
Catéter venoso central (CVC)	Se registró si al paciente se le colocó catéter venoso central, ya sea por vía percutánea o por venodisección.	Nominal
Sitio de colocación del CVC	Se registró el sitio donde fue colocado el catéter venoso central.	Nominal
Duración del (CVC)	Se registró la duración en días del catéter venoso central, desde su instalación hasta el momento de su retiro.	Intervalo
Microorganismo aislado	Se registró el microorganismo aislado en los diferentes cultivos	Nominal
Número de infecciones	Se registró el número de infecciones con las que cursaron los pacientes ingresado en la UCIN.	Nominal
Estancia hospitalaria	Se registraron los días de hospitalización del paciente desde su ingreso hasta su egreso de la UCIN.	Intervalo
Condición al egreso de UCIN	Se registró la condición en que fue egresado el paciente, vivo o muerto.	Nominal

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
Causa de muerte	Se registró la causa directa de muerte obtenida del certificado de defunción.	Nominal
Muerte por infección	Se registró si la muerte del paciente estuvo directamente relacionada con infección nosocomial.	Nominal
Ayuno	Se registró si el paciente estuvo en ayuno.	Nominal
Nutrición parenteral	Se registró si el paciente recibió nutrición por vía parenteral.	Nominal
Duración de nutrición parenteral	Se registraron los días que el paciente recibió nutrición parenteral durante su estancia.	Intervalo
Ventilación mecánica	Se registró si el paciente requirió manejo con ventilación mecánica	Nominal
Duración de la ventilación mecánica	Se registraron los días que el paciente recibió ventilación mecánica durante su estancia.	Intervalo
Malformaciones congénitas	Se registró si el paciente presenta alguna malformación congénita y el tipo de la misma. Ej. Onfalocele, gastrosquisis, atresia de esófago, cardiopatía congénita, etc. descrita en el expediente clínico.	Nominal
Esteroide postnatal	Se registró si se administró algún tipo de esteroide intravenoso durante su hospitalización en la UCIN	Nominal
Antiácidos	Se registró si se administraron inhibidores H2 y/o inhibidores de la bomba de protones (ranitidina u omeprazol).	Nominal

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>
Persistencia de conducto arterioso del prematuro	Se registró si el recién nacido prematuro presentó persistencia del conducto arterioso diagnosticado por datos clínicos y ecocardiográfico.	Nominal
Sonda orogástrica	Se registró si se usó sonda orogástrica ya sea para alimentación o para descompresión gástrica	Nominal
Cateterización vesical	Se registró si al paciente se le colocó sonda vesical durante su estancia en la UCIN.	Nominal
Drenaje torácico	Se registró si el paciente requirió colocación de sonda para drenaje torácico (aire o líquido) durante su estancia en el servicio.	Nominal
Hemorragia intraventricular	Se registró si el paciente tuvo hemorragia intraventricular	Nominal
Intervención quirúrgica	Se registró si el paciente fue sometido a algún procedimiento quirúrgico durante su estancia hospitalaria en la UCIN.	Nominal
Tipo de cirugía	Se registró el tipo de cirugía realizada al paciente durante su estancia hospitalaria en UCIN	Nominal

## **DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó en forma retrospectiva. El tesista revisó la libreta de ingresos con la que cuenta la unidad de cuidados intensivos neonatales para identificar a los pacientes que ingresaron en el periodo de estudio comprendido entre Enero del 2009 y Diciembre del 2010, se consultó la base de datos con la que cuenta el servicio de infectología que se actualiza diariamente, en la cual se registran los datos demográficos y antecedentes perinatales de cada paciente que ingresa, procedimientos invasivos a los que son sometidos y si durante su estancia presentó o no infección nosocomial, la evolución de esta y el desenlace. Una vez identificados los pacientes a estudiar (casos y controles) se acudió al archivo clínico del hospital donde se revisó cada uno de los expedientes.

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

Una vez obtenidos los datos completos se pasaron a una base electrónica para su análisis.

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

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

### ***I. Análisis descriptivo***

Para la descripción de los pacientes que constituyeron la muestra de estudio se usó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, mediana e intervalo debido a que la distribución de la población no fue semejante a la normal.

### ***II. Análisis univariado.***

Como medidas de asociación se calculó la razón de momios y su intervalo de confianza al 95%.

### ***III. Análisis multivariado.***

Las variables con una significancia de  $p \leq 0.2$  se sometieron a análisis de regresión logística no condicionada para la identificación de los factores independientes.

## ASPECTOS ETICOS

Este estudio se realizó dentro de las normas establecidas en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos consignados en el título IV en materia de investigación para la salud. Se clasificó como investigación sin riesgo según el artículo 17 del título segundo de la Ley General de Salud. No tiene implicaciones éticas para los pacientes por lo que no se requirió de consentimiento informado.<sup>29</sup>

El protocolo fue aprobado por el comité local de investigación y ética del hospital de pediatría con el número de registro R-2010-3603-44.

## RECURSOS

**Humanos.** Participaron en el estudio el tesista (residente de 2o año de Neonatología), el tutor de tesis, médico neonatólogo adscrito a la unidad de cuidados intensivos neonatales y un colaborador, médico infectólogo adscrito a la unidad de infectología.

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

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

## RESULTADOS

En el periodo del estudio comprendido de Enero del 2009 a Diciembre del 2010, se incluyeron un total de 380 pacientes, de los cuales 188 formaron el grupo de casos (con infección nosocomial) y 192 el grupo de controles (sin infección nosocomial).

En la tabla 1 se presentan las características demográficas de los pacientes, donde se observa que predominó el sexo masculino, 53.2% de los casos y 56.8% de los controles, la mediana del peso al nacer en los casos fue de 2007 g y en los controles 1725 g, la mediana de la edad gestacional en los casos fue de 35 semanas y en los controles de 34 semanas.

De los pacientes estudiados 54.8% fueron referidos del Hospital de ginecoobstetricia número 4, 6.6% del servicio de lactantes del hospital de pediatría, el 6.1% del hospital de venados, 6.1% de Querétaro y restante 26.4% de otros hospitales.

En relación a los diagnósticos de ingreso los más frecuentes fueron las cardiopatías, 20.7% (n= 39) en el grupo de casos y 18.2% (n= 35) en el de controles, seguidos por persistencia de conducto arterioso, 10.1% (n= 19) en los casos y 20.3% (n= 39) en los controles y malformaciones de tubo digestivo, 12.8% (n= 24) de los casos y 6.8% (n= 13) de los controles. (Tabla 2)

El 55.3% de los pacientes recibieron uno o más esquemas de antibióticos en su hospital de referencia, siendo los aminoglicosidos los más utilizados en 29%, seguido de las aminopenicilinas en 23%, las cefalosporinas de 3ª generación en 15.7%, los glicopéptidos en 7.3%, las isoxazolil penicilinas en 7% y otros antibióticos en 18%.

El 81.3% (n= 309) del total de los pacientes ingresados al estudio utilizaron al menos un catéter venoso central; 43.2% (n= 164) fueron por venodisección, yugular interna, yugular externa, safena y axilar en orden de frecuencia; 17.6% (n= 67) percutáneos, 13.4% (n= 51) subclavios y 7.4% (n= 28) umbilicales. El tiempo de duración tuvo en los casos una mediana de 10 días (intervalo de 1 - 49) y en los controles una mediana de 7 días (intervalo 1 - 13).

Al 60.6% (n= 137) de los casos y al 39.4% (n= 89) de los controles se les realizó al menos una intervención quirúrgica, encontrándose dentro de las más frecuentes; cierre de conducto arterioso, 10.6% (n= 20) en el grupo de casos y 17.7% (n= 34) en el de controles, cirugía cardiaca, 15.4% (n= 29) en los casos y

7.8% (n= 15) en los controles, laparotomía, 18.6% (n= 35) en los casos y 2.6% (n= 5) en los controles y plastia de pared abdominal, 4.3% (n= 8) en los casos y 4.2% (n= 8) en los controles. (Tabla 3)

Se registraron 247 eventos de infección nosocomial; 139 pacientes (73.9%), tuvieron una infección, 40 (21.2%) dos y 9 (4.8%) tres. En la tabla 4, se describe el tipo de infecciones nosocomiales. La sepsis fue la más frecuente en 34.8% (n= 86), seguida de bacteriemia relacionada a catéter en 28.0% (n= 69) y neumonía asociada a ventilador en 10.2% (n= 25).

Se identificaron 140 microorganismos en hemocultivos; los principales aislamientos lo constituyeron *Staphylococcus coagulasa negativa* en 37.2%, *Klebsiella pneumoniae* en 17.9%, *Escherichia coli* en 13.5% y *Staphylococcus aureus* en 12.9%. (Tabla 5)

La estancia hospitalaria tuvo una mediana de 27 días (intervalo 2-117) en los casos y de 7 días (intervalo 1 - 47) en los controles.

La mortalidad general fue de 23.9% (n= 91). En los niños que desarrollaron infección nosocomial fue de 35.5% (n= 67) de estos últimos 52 (57.1%) la muerte fue secundaria a la infección.

Las causas de muerte fueron choque séptico en 24.4% (n= 46) de los casos y ninguno en los controles, choque cardiogénico en 5.3% (n= 10) de los casos y 11% (n= 20) en los controles y sepsis grave 2.6% (n= 5) de los casos y ninguno en los controles. (Tabla 6)

### **Análisis univariado**

Las variables que resultaron significativas en el análisis univariado fueron: presencia de catéter venoso central (RM= 24.1, IC 95% = 8.5–68.0), uso de ventilación mecánica (RM= 16.2, IC 95% = 4.9-53.5), estancia hospitalaria > 14 días (RM= 12.1, IC 95% = 7.4 -19.5), uso de nutrición parenteral (RM= 11.2, IC 95% = 6.4-19.5), administración de antiácidos (RM= 7.8, IC 95% = 5.0-12.3), ayuno (RM= 7.2, IC 95% = 3.0-17.6), cateterización vesical (RM= 4.7, IC 95% = 3.0-7.2), administración de esteroide postnatal (RM= 4.1, IC 95% = 2.7-6.5), sonda torácica (RM= 3.2, IC 95% = 1.8-5.7), cirugía (RM= 3.1, IC 95% = 2.-4.8), hemorragia intraventricular (RM= 2.0, IC 95% = 1.2-3.4) y malformación congénita (RM= 1.8, IC 95% = 1.2-2.7). (Tabla 7)



### **Análisis multivariado**

Las variables con  $p \leq 0.2$  en el análisis univariado se sometieron al análisis de regresión logística y las que permanecieron significativas fueron: catéter venoso central (RM= 8.4, IC 95% = 2.7-26.6), nutrición parenteral (RM= 3.2, IC 95% = 1.6-6.4), antiácidos (RM= 2.8, IC 95% = 1.5-5.0) y esteroide postnatal (RM= 2.3, IC 95% = 1.2-4.0). (Figura 1)

## DISCUSION

Los recién nacidos ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales tienen un riesgo considerable para la adquisición de infecciones nosocomiales ya que son particularmente susceptibles debido a anormalidades en su sistema inmunológico y exposición a intervenciones terapéuticas que se asocian a complicaciones infecciosas.<sup>6,16,31</sup>

A nivel internacional se han realizado diversos estudios para determinar factores de riesgo asociados a infección nosocomial, sin embargo los factores cambian de acuerdo al tipo de pacientes tratados en cada unidad y a las características sociodemográficas de cada país e incluso de cada región.<sup>20,23</sup> Por lo que es importante tener estudios a nivel local para determinar qué factores se asocian con el desarrollo de infección nosocomial.

En el análisis multivariado de este estudio se identificaron cuatro factores de riesgo independientes para infección nosocomial, en orden de significancia catéter venoso central, nutrición parenteral, uso de antiácidos y uso de esteroides intravenosos postnatales.

Al igual que en otros reportes,<sup>23,24,25,31</sup> la utilización de catéter venoso central fue un factor de riesgo significativo para el desarrollo de infección nosocomial. Este se considera como uno de los principales factores asociados infección nosocomial,<sup>17,26</sup> La colonización del catéter puede originarse al momento de la colocación del mismo, debido a desinfección inadecuada, manipulación y contaminación del sitio de inserción, o por los insuficientes cuidados del catéter una vez colocado, pudiendo ser el medio de entrada de bacterias resistentes que crecen en la piel del paciente, a lo largo del catéter y en el sitio de inserción.<sup>20</sup>

En el análisis multivariado resultó como factor independiente la NPT, sin embargo debido a que esta variable está relacionada con el uso de catéter venoso central, se realizó un nuevo modelo de regresión logística en donde se excluyó a la variable nutrición parenteral con la finalidad de evaluar si actuaba como un factor de confusión. En el nuevo modelo de regresión no entró ninguna otra variable, permanecieron significativas solo las tres del primer modelo, por lo que consideramos que la variable NPT sí es un factor de riesgo independiente para infección nosocomial, y similar a lo encontrado en otras publicaciones.<sup>16,18, 21,22,31</sup>

Uno de los mecanismos para la adquisición de infección nosocomial (principalmente la sepsis) por el uso de nutrición parenteral está relacionado con el

manejo del CVC, ya que a través de éste dispositivo se lleva a cabo la invasión de microorganismos patógenos al momento de realizar el cambio de la NPT, también es importante la participación de los lípidos debido a que actúan como medio de cultivo;<sup>20,21</sup> Favoreciendo el crecimiento bacteriano.

La falta de estímulo enteral debido a la administración exclusiva de nutrición parenteral producen, de forma precoz, atrofia en la mucosa intestinal y reducción en los índices de regeneración epitelial, secundario a esto se observa un incremento en la permeabilidad de la mucosa intestinal favoreciendo así la translocación bacteriana.<sup>36</sup>

La colestasis condicionada por el uso de nutrición parenteral por tiempo prolongado sin utilización de nutrición enteral, también se considera como otro mecanismo de riesgo de infección relacionado a nutrición parenteral ya que favorece el sobrecrecimiento bacteriano por disminución del flujo biliar.<sup>37</sup>

Otro factor de riesgo independiente asociado a IN encontrado en este estudio fue la administración de antiácidos. El uso de bloqueadores H<sub>2</sub> e inhibidores de la bomba de protones se ha incrementado de manera considerable en las unidades de cuidados intensivos neonatales como manejo empírico del reflujo gastroesofágico, profilaxis para úlceras de estrés en pacientes operados, intolerancia a la alimentación en recién nacidos de muy bajo peso y para el tratamiento de úlceras por estrés en niños gravemente enfermos.<sup>35</sup> La actividad proteolítica del jugo gástrico disminuye notablemente con el incremento del pH ( $\geq 4$ ) con la subsecuente colonización del estómago con bacilos gramnegativos, lo que puede contribuir al desarrollo de neumonía (por aspiración de contenido gástrico) y sepsis por gramnegativos.<sup>21</sup> Después del incremento del pH gástrico con un bloqueador H<sub>2</sub>, en un modelo de conejos recién nacidos, Dinsmore y cols. demostraron una mayor incidencia de traslocación bacteriana a los ganglios linfáticos mesentéricos, bazo e hígado.<sup>32</sup>

El uso de esteroide intravenoso postnatal se encontró como otro factor de riesgo independiente asociado a infección nosocomial. En la UCIN donde se realizó el estudio se emplean como manejo antiinflamatorio ya que un número considerable de pacientes cursan con periodos de intubación endotraqueal prolongada y/o tienen lesión de la vía aérea (motivo frecuente de envío de pacientes de otras unidades hospitalarias). Uno de los mecanismos por el que los esteroides predisponen a infección nosocomial es la disminución de secreción de moco gástrico, con lo que se

afecta una de las barreras protectoras del organismo facilitando la bacteriemia; el otro es su conocido efecto inmunosupresor aunado a la inmadurez del sistema inmunológico del recién nacido.<sup>33,34</sup>

Zafar<sup>14</sup> y Rojas<sup>21</sup> también reportaron al esteroide intravenoso como factor de riesgo independiente asociado a infección nosocomial.

La letalidad en general fue superior a la encontrada por Martínez y cols. 23.9% versus 17.7% y en los niños que desarrollaron infección nosocomial fue similar a la encontrada en el mismo estudio.<sup>10</sup> Avila y cols.<sup>24</sup> encontraron una menor mortalidad general y en los niños que desarrollaron infección nosocomial (4.8 y 9.8% respectivamente), sin embargo su estudio no solo incluyó recién nacidos, los pacientes fueron desde recién nacidos hasta 17 años y también incluyeron pacientes de unidades hospitalarias de segundo nivel de atención. Pooli y cols.<sup>22</sup> en Argentina también reportaron menor mortalidad tanto general como en los pacientes que desarrollaron infección nosocomial (8.9 y 22.7% respectivamente) pero su población incluía pacientes de la unidad de cuidados intensivos neonatales y de cuidados intermedios. Al ser ésta una unidad hospitalaria donde ingresan pacientes referidos de otros hospitales en los que se han utilizado uno o más esquemas antimicrobianos la mayoría de amplio espectro, predispone a infecciones por microorganismos multirresistentes lo que podría explicar la diferencia en la letalidad.

En la literatura se han encontrado otros factores de riesgo que fueron analizados en este estudio pero que no fueron significativos como la ventilación mecánica,<sup>12,17,19,21,23,24,26,27</sup> debido a que se estudió a las infecciones nosocomiales en general y no específicamente a la neumonía que es la que se asocia. La estancia hospitalaria<sup>25,26</sup> tuvo una mediana de 14 días lo que nos habla de que sólo el 50% de los pacientes tuvo estancia prolongada ( $\geq 14$  días), el ayuno<sup>26</sup> no resultó significativo debido a que el reinicio de la alimentación enteral se realizó tempranamente, aunque la cateterización vesical<sup>18,25</sup> fue requerida en el 49% de los pacientes estudiados la permanencia no fue prolongada y se aplicaron estrictas medidas de asepsia y antisepsia al momento de su colocación. En cuanto a la cirugía,<sup>23</sup> al ser un hospital de tercer nivel de atención contamos con el personal debidamente capacitado y amplia experiencia en los procedimientos lo que lleva condiciona una mejor técnica quirúrgica disminuyendo así el número de complicaciones, la hemorragia intraventricular,<sup>17</sup> no se reportó como factor significativo debido a que fueron pocos los pacientes que desarrollaron ependimitis.

en las malformaciones congénitas, <sup>12</sup> dado que la mayoría de éstas (cardiopatía, defectos abdominales, pulmonares) recibieron tratamiento en forma oportuna disminuyó el número de complicaciones, la sonda orogástrica <sup>21,25</sup> que aunque es utilizada en la mayoría de los pacientes ingresados para alimentación y descompresión gástrica, el cambio de la misma se realiza en forma frecuente con las medidas necesarias para evitar su contaminación durante la colocación. La administración de antibióticos previa al ingreso <sup>12</sup> no se reportó por sí mismo como un factor de riesgo asociado a infección nosocomial pero sí son un factor importante para el incremento de la resistencia antimicrobiana de los microorganismos, en cuanto al género masculino <sup>20</sup> que fueron los que ingresaron con mayor frecuencia el número de los pacientes que presentaron infección nosocomial fue menor a los que sí presentaron motivo por el que no se reportó significativa desde el análisis univariado y en el peso al nacer, a diferencia de otros autores <sup>12,20,23</sup> que lo encontraron significativo cuando es < 1000 g, en nuestro estudio no resultó así.

## **CONCLUSIONES**

1. Los factores de riesgo asociados a infección nosocomial encontrados en este estudio son la presencia de catéter venoso central, el uso de nutrición parenteral, la administración de antiácidos del tipo bloqueador H<sub>2</sub> e inhibidor selectivo de la bomba de protones y esteroides sistémicos postnatales, similar a lo que se ha reportado en la literatura.
2. La letalidad en los niños que desarrollaron infección nosocomial fue superior a la reportada en otros estudios nacionales e internacionales.
3. En este estudio se encontraron factores de riesgo que se asocian infección nosocomial, pero existen muchos otros que también juegan un papel muy importante y que no pudieron ser identificados, por lo que consideramos importante recomendar que no se deben pasar por alto las medidas de higiene como es el lavado de manos, la antisepsia de la piel durante la colocación de catéteres intravasculares, cuidado de los mismos, la antisepsia al momento de realizar el cambio de la nutrición parenteral y al administrar medicamentos como antiácidos y esteroide.

## REFERENCIAS

1. Clark R, Powers R, White R, Bloom B, Sánchez P, Benjamin D. Nosocomial infection in the NICU: A medical complication or unavoidable problem. *J Perinatol* 2004;24:382-388.
2. Molina J, Santana C, Hernández J, López I, Dorta E. Incidencia de infecciones en una unidad de cuidados intensivos neonatales: Estudio de vigilancia de seis años. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2006;24:307-312.
3. Lachassine E, Letamedia R, Gaudelus E. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en neonatología. *Arch Pediatr* 2004;11:229-233.
4. Norma oficial mexicana de emergencia NOM-EM-002-SSA-2003, para vigilancia epidemiológica, prevención y control de las Infecciones Nosocomiales.
5. 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.
6. Carey A, Saiman L, Polin R. Hospital-acquired infections in the NICU: Epidemiology for the new millenium. In: Hermansen M, ed. *Clinics in Perinatology*. Elsevier, United States of America. 2008:223-249.
7. Garland J, Uhing M. Strategies to prevent bacterial and fungal infection in the neonatal intensive care unit. In: Uhing M, Kliegman R, Eds. *Clinics in Perinatology*. Elsevier, United States of America. 2009:1-13.
8. Ramasethu J. Complications of vascular catheters in the neonatal intensive care unit. In: Hermansen M, Ed. *Clinics in Perinatology*. Elsevier, United States of America. 2008:199-222.
9. Registros estadísticos de la división de epidemiología hospitalaria del 2006 al 2008. UMAE Hospital de Pediatría del CMN Siglo XXI.
10. Martínez-Muñoz N. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel en un periodo de un año (Tesis de Especialidad). México D.F: UNAM;2009.
11. Robles M, Díaz J, Jarvis W, Rodríguez, Rey C. 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

12. Aziz K, McMillan, Andrews W, Pendray M, Qiu Z, Karuri S, et al. Variations in rates of nosocomial infection among canadian neonatal intensive care units may be practice-related. *BMC Pediatr* 2005;5:1-12.
13. Cimiotti J, Haas J, Saiman L, Larson E. Impact of staffing on bloodstream infections in the neonatal intensive care unit. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:832-836
14. Zafar N, Wallace C, Kieffer P, Schroeder P, Schootman M, Hamvas A. Improving survival of vulnerable infants increases neonatal intensive care unit nosocomial infection rate. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:1098-1104.
15. Perlman S, Saiman L, Larson E. Risk factors for late-onset health care-associated bloodstream infections in patients in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control* 2007;35:177–182.
16. Olsen A, Reinholdt J, Jensen A, Andersen L, Jensen E. Nosocomial infection in a danish neonatal intensive care unit: a prospective study. *Acta Pædiatr* 2009;98:1294 –1299.
17. Carrieri M, Stolfi I, Moro M. Intercenter variability and time of onset: Two crucial issues in the analysis of risk factors for nosocomial Sepsis. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:599-608.
18. Fok TF, Lee ChH, Wong E, Lyon D, Wong W, Cheong P, et al. Risk factors for enterobacter septicemia in a neonatal unit: case-control study. *Clin Infect Dis* 1998; 27:1204-1209
19. Xu XF, Ma XL, Chen Z, Shi LP, Du LZ. Clinical characteristics of Nosocomial Infections in Neonatal Intensive Care Unit in Eastern China. *J Perinat Med* 2010;38:431–437
20. Barbazono A, Kitajima H, Nishimaki S, Nakamura T, Shiga S, Hayakawa M, et al. Risk factors for nosocomial infection in the neonatal intensive care unit by the Japanese nosocomial infection surveillance (JANIS). *Acta Med Okayama* 2008;62:261-268
21. Rojas M, Efird M, Lozano J, Bose C, Rojas M, Rondón M, et al. Risk factors for nosocomial infections in selected neonatal intensive care units in colombia, south américa. *J Perinatol* 2005;25:537-541
22. Pooli L, Nocetti-Fasolino M, De Califano GM, Rial MJ, Martín MT. Incidencia de infección hospitalaria y factores de riesgo asociados en una unidad de



- cuidados intensivos e intermedios neonatales. *Rev Hosp Gen niños Dr Pedro de Elizalde* 2002;1:1-7
23. Couto R, Tofani C, Pedroso A. Risk factors for nosocomial infection in a neonatal intensive care unit infection control and hospital epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:571-575
24. Avila C, Cashat M, Aranda E, León A, Justiniani N, Pérez L et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Pub Mex* 1999;41:18-25
25. Alvarez G, Amaro C. Costos atribuibles y factores de riesgo de infección nosocomial en un hospital pediátrico del estado de sonora, 2008. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2010;67:118-127.
26. García X. Factores de riesgo de sepsis nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales. estudio de una cohorte (Tesis de Especialidad). México D.F: UNAM;2004.
27. Bravo-Flores L. Índice de diagnóstico de sepsis nosocomial en una Unidad de Cuidados intensivos neonatal (Tesis de Especialidad). México D.F: UNAM;2005.
28. García H, Rodríguez X, Franco M, Miranda G, Villegas R. Factores de riesgo asociados a infección del sitio quirúrgico en recién nacidos en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Rev Invest Clin* 2005;57:425-433.
29. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. 7 de Enero de 1984. Diario Oficial de la Federación.
30. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:1-8.
31. Vieira Costa Fenjandes A, Castro A, Militao M, Girao J, Braga K, Fernandes L. Risk factors for nosocomial infection in a Brazilian neonatal intensive care unit. *BJID* 2008;12:75-79.
32. Dinsmore J, Jackson R, Smith D. The protective role of gastric acidity in neonatal bacterial translocation. *Journal of Pediatric Surgery* 1997;32:1014-1016.
33. Stark A, Carlo W, Tyson J, Papile L, Wright L, Shankaran S, et al. Adverse effects of early dexametasone treatment in extremely low birth weight infants. *N Engl J Med* 2001;344:95-101.

34. O'Neil E, Chwals W, O'Shea M, Turner Ch. Dexamethasone treatment during ventilator dependency: possible life threatening gastrointestinal complications. *Arch Dis Child* 1992;67:10-11.
35. Mäki M, Ruuska T, Kusuusela A, Karikoski L, Ikonen R. High prevalence of asymptomatic esophageal and gastric lesions in preterm infants in intensive care. *Crit Care Med* 1993;21:1863-1867.
36. Rombeau J. Indications and administration of enteral and parenteral nutrition in critically ill patients. in: Carlson R, Geheb M, Eds. *Principles and practice of medical intensive care*. W.B Saunders Company. Philadelphia 1993:1528-1551
37. Beath S, Papadopoulo D, Khan A, Buick R, Corkery J, Gornall P, et al. Parenteral nutrition related cholestasis in postsurgical neonates: multivariate analysis of risk factors. *J Pediatr Surg* 1996;31:604-606.

TABLA 1  
Características demográficas de los pacientes  
N= (380)

Variable	Casos (n=188)		Controles (n=192)	
	Mediana	Intervalo	Mediana	Intervalo
Edad gestacional (semanas)	35	25 - 42	34	26 - 41
Peso al nacimiento (g)	2007	540 - 4650	1725	425 - 5000
Apgar minuto 1	7	2 - 9	7	1 - 9
Apgar minuto 5	8	3 - 10	8	4 - 9
Sexo				
Masculino	100 *	53.2 %	109 *	56.8 %
Femenino	88 *	46.8 %	83 *	43.2 %
Edad al ingreso (días)	9	1 - 122	12	1 - 169
Días de estancia hospitalaria	27	2 - 117	7	1 - 47
Catéter venoso central (CVC)	184 *	97.9 %	126 *	65.6 %
Duración del CVC (días)	10	1 - 49	7	1 - 13
Ayuno				
Si	182 *	96.8 %	155 *	80.7 %
No	6 *	3.2 %	37 *	19.3 %

\* Frecuencia

TABLA 2  
Diagnóstico de ingreso  
(n= 380)

Diagnóstico	Casos (n=188)		Controles (n=192)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cardiopatía congénita	39	20.7	35	18.2
Persistencia de conducto arterioso	19	10.1	39	20.3
Malformación de tubo digestivo <sup>1</sup>	24	12.8	13	6.8
Enterocolitis necrosante	17	9	9	4.7
Lesión de la vía aérea	11	5.9	14	7.3
Sepsis	10	5.3	12	6.3
Alteraciones de tubo digestivo <sup>2</sup>	11	5.9	8	4.2
Otras malformaciones <sup>3</sup>	7	3.7	8	4.2
Síndrome de dificultad respiratoria	9	4.8	6	3.1
Asfixia perinatal	9	4.8	1	1
Alteraciones del SNC <sup>4</sup>	6	3.2	4	2.1
Retinopatía del prematuro	-	-	9	4.7
Hernia diafragmática congénita	5	2.7	3	1.6
Defectos de pared abdominal	5	2.7	2	1
Malformación renal y de vía urinaria	2	1.1	4	2.1
Otro	14	7.4	24	12.5

<sup>1</sup> Atresia esofágica, atresia intestinal, malformación anorrectal, atresia de vías biliares.

<sup>2</sup> Reflujo gastroesofágico, síndrome de intestino corto, ileo meconial, tapón meconial, enfermedad de hirschprung, síndrome colestásico.

<sup>3</sup> Agenesia pulmonar, vacterl, laringomalacia, ectopia cordis, enfermedad adenomatoidea quística, hendidura laríngea.

<sup>4</sup> Hidrocefalia, crisis convulsivas, hemorragia intraventricular, defectos de tubo neural.

TABLA 3  
Tipo de cirugía realizada  
(n=226 )

Variable	Casos (n=137)		Controles (n=89)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cierre de conducto arterioso	20	10.6	34	17.7
Cardiaca <sup>1</sup>	29	15.4	15	7.8
Laparotomía <sup>2</sup>	35	18.6	5	2.6
Plastia de pared abdominal	8	4.3	8	4.2
Plastia esofágica	8	4.3	4	2.1
Plastia diafragmática	8	4.3	4	2.1
Neuroquirúrgica <sup>3</sup>	6	3.2	4	2.1
Funduplicatura	8	4.3	-	-
Oftalmológica <sup>4</sup>	1	0.5	6	3.1
Colocación de catéter de diálisis peritoneal	5	2.7	-	-
Colocación de drenaje peritoneal	2	1.1	3	1.6
Urológica <sup>5</sup>	2	1.1	1	0.5
Traqueostomía	2	1.1	1	0.5
Otras <sup>6</sup>	3	1.6	3	1.6

<sup>1</sup> Fistula sistémico pulmonar, plastia aortica, cerclaje de arteria pulmonar, corrección de conexión anómala total de venas pulmonares, Jatene, atrioseptostomia.

<sup>2</sup> Ileostomía, plastia intestinal, colostomía, toma de biopsia intestinal, gastrostomía, colocación de silo, pancreatocomia, exploración de vías biliares, hepatectomia.

<sup>3</sup> Plastia de mielomeningocele, ventriculostomia, derivación ventriculoperitoneal.

<sup>4</sup> Crioterapia, aplicación de lasser.

<sup>5</sup> Nefrectomía, plastia ureteropielica con colocación de catéter doble j.

<sup>6</sup> Resección de hemolinfangioma, artrotomía evacuadora, resección pulmonar en cuña, lobectomía, resección de teratoma sacrococcigeo, amputación de miembro pélvico.

TABLA 4  
 Tipo de infecciones nosocomiales en recién nacidos  
 (n= 188)

Variable	Frecuencia	%
Infección nosocomial	188	49.5
Eventos de infección nosocomial *	247	
<b>Tipo de infección</b>		
Sepsis	86	34.8
Bacteriemia relacionada a catéter	69	28.0
Neumonía asociada a ventilador	25	10.2
Neumonía	17	6.9
Infección del sitio quirúrgico	16	6.5
Ependimitis	6	2.4
Traqueítis	6	2.4
Endocarditis	5	2.0
Candidemia	4	1.6
Infección de vías urinarias	4	1.6
Empiema	3	1.2
Peritonitis	3	1.2
Meningitis	2	0.8
Onfalitis	1	0.4
<b>Total</b>	<b>247</b>	<b>100</b>

\* NOTA: Algunos pacientes tuvieron más de una infección nosocomial.

TABLA 5  
 .Microorganismos aislados en hemocultivos  
 (n= 188)

	Frecuencia	%
<b>Grampositivos</b>	<b>71</b>	<b>50.8</b>
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	52	37.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	12.9
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0.7
<b>Gramnegativos</b>	<b>67</b>	<b>46.4</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	25	17.9
<i>Escherichia coli</i>	19	13.5
<i>Enterobacter</i>	8	5.7
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	2.9
<i>Burkholderia cepacia</i>	3	2.2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1.4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	0.7
<i>Serratia liquefaciens</i>	1	0.7
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	0.7
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0.7
<b>Hongos</b>	<b>4</b>	<b>2.8</b>
<i>Candida albicans</i>	2	1.4
<i>Candida no albicans</i>	2	1.4
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>100</b>

TABLA 6  
Causas de muerte  
(n=91)

Causa de muerte	Casos (n=67)		Controles (n=24)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Choque séptico	46	24.4	-	-
Choque cardiogénico	10	5.3	20	11
Sepsis grave	5	2.6	-	-
Insuficiencia renal	3	1.6	1	0.5
Neumotórax	2	1.1	2	1.1
Choque hipovolémico	-	-	1	0.5
Neumonía	1	0.5	-	-



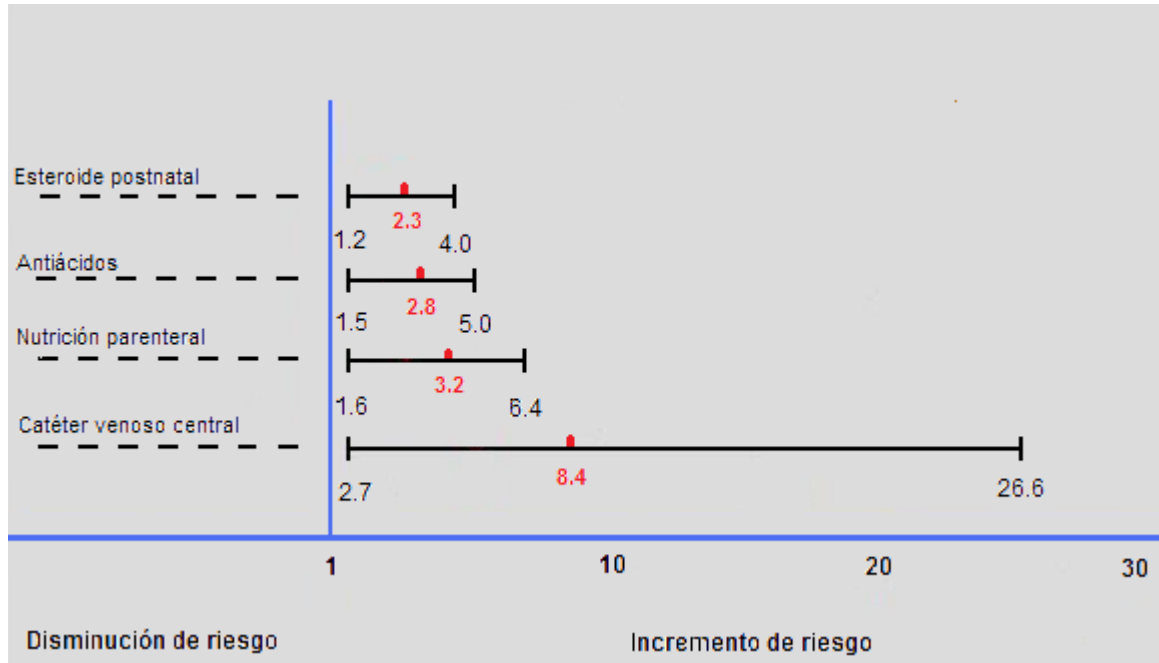
TABLA 7  
Factores de riesgo asociados infección nosocomial en el análisis univariado  
(n=380)

Variable	Casos (n=188)	Controles (n=192)	RM <sup>Ω</sup>	IC 95% <sup>μ</sup>	p <sup>α</sup>
Catéter venoso central	184	126	24.1	8.5 – 68.0	<0.001
Ventilación mecánica	185	152	16.2	4.9 – 53.5	<0.001
Días de estancia (>14 días)	143	40	12.1	7.4 – 19.5	<0.001
Nutrición parenteral	169	85	11.2	6.4 – 19.5	<0.001
Antiácidos	136	48	7.8	5.0 – 12.3	<0.001
Ayuno	182	155	7.2	3.0 – 17.6	<0.001
Sonda vesical	128	60	4.7	3.0 – 7.2	<0.001
Esteroides postnatal	104	44	4.1	2.7 – 6.5	<0.001
Sonda torácica	49	19	3.2	1.8 – 5.7	<0.001
Cirugía	137	89	3.1	2.0 – 4.8	<0.001
Hemorragia intraventricular	47	27	2.0	1.2 – 3.4	0.005
Malformación congénita	99	73	1.8	1.2 – 2.7	0.003

<sup>Ω</sup>. Razón de monios. <sup>μ</sup> Intervalo de confianza al 95%. <sup>α</sup>  $\chi^2$  de Mantel Haenzel

Figura 1

Factores de riesgo independientes asociados a infección nosocomial.



## Anexo 1.

## Tipo de Infección Nosocomial

Para fines del estudio se incluyeron las siguientes infecciones: Neumonía nosocomial, neumonía asociada a ventilador, bacteriemia relacionada a colonización de catéter, sepsis nosocomial, infección del tracto urinario, infección del sitio quirúrgico, meningitis, ependimitis, endocarditis infecciosa, empiema, peritonitis.

A continuación se describen los datos clínicos, radiológicos y/o de laboratorio que fueron considerados para el diagnóstico de cada una. La mayoría de los criterios están basados en las recomendaciones del CDC (Centers for Disease Control).<sup>5</sup>

Para la definición de sepsis se empleó la definición de la conferencia internacional del consenso de sepsis en pediatría.<sup>30</sup>

**NEUMONIA:**

- A. Signos y síntomas: empeoramiento del intercambio gaseoso (ej. desaturación de O<sub>2</sub> evaluada por oximetría de pulso, aumento de los requerimientos de oxígeno o incremento de la demanda del ventilador).

Y *al menos tres* de los siguientes:

- a. Inestabilidad térmica sin otra causa reconocida.
- b. Leucopenia ( $<4000/\text{mm}^3$ ) o leucocitosis ( $\geq 15\ 000/\text{mm}^3$ ), y desviación a la izquierda ( $\geq 10\%$  de formas en banda).
- 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.
- d. Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracción de la pared torácica o quejido.
- e. Sibilancias, estertores o rudeza respiratoria.
- f. Tos.
- g. Bradicardia ( $<100$  latidos/minuto) o taquicardia ( $>170$  latidos/minuto).

B. Datos radiológicos: dos o más radiografías con *al menos uno* de los siguientes datos:

- a. Infiltrado nuevo o progresivo y persistente.
- b. Consolidación.
- c. Cavitación.
- d. Neumatoceles.

En pacientes sin enfermedad pulmonar o cardíaca de fondo, una sola radiografía es definitiva para el diagnóstico.

### **NEUMONIA ASOCIADA A VENTILADOR**

Es la neumonía que ocurre en un paciente quien se encontraba intubado y ventilado al momento de, o dentro de las 48 h antes del inicio de la neumonía y en quien se encuentran los siguientes hallazgos radiológicos:

Broncograma aéreo de aparición reciente o que progrese a consolidación, neumatoceles y, *al menos 1* de los siguientes síntomas:

Fiebre mayor a 38 °C

Leucopenia o leucocitosis

Irritabilidad y mal estado general y;

*Al menos dos* de los siguientes

Secreciones purulentas

Cambio en las características de las secreciones

Aumento en las secreciones o aumento en los requerimientos de aspiración y;

*Al menos 1* de los siguientes:

Hemocultivo positivo sin otro foco de origen aparente.

Cultivo pleural positivo

Cultivo cuantitativo positivo tomado través de lavado bronquioalveolar.

### **EMPIEMA:**

Líquido purulento en espacio pleural y,

Aislamiento microbiológico de un patógeno que no sea considerado contaminante.

### **SEPSIS:**

Se define como síndrome de respuesta inflamatoria sistémica en presencia o como resultado de una infección sospechada o comprobada.

A. *Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.* La presencia de *al*

menos dos de los siguiente cuatro criterios, uno de los cuales debe ser temperatura o cuenta leucocitaria anormales.

- a. Temperatura central  $> 38.5$  °C ó  $< 36$  °C.
- b. Taquicardia: Definida como una frecuencia cardiaca media  $>2$  desviaciones estándar por arriba de lo normal para la edad (**anexo 3**) en ausencia de estímulos externos, drogas de uso crónico o estímulos dolorosos; o una elevación persistente no explicada por más de  $\frac{1}{2}$  h a 4 horas, ó
- c. Bradicardia: definida como la frecuencia cardiaca media por debajo de la percentil 10 para la edad en ausencia de estímulos vagales externos, fármacos betabloqueadores o enfermedad cardiaca congénita; o cualquier disminución persistente no explicada en un periodo mayor a 0,5 horas.
- d. Frecuencia respiratoria media  $>2$  desviaciones estándar por arriba de lo normal para la edad (**anexo 3**) o ventilación mecánica por un proceso agudo no vinculado a enfermedad neuromuscular o por anestesia general.
- e. Cuenta elevada o disminuida de leucocitos para la edad (**anexo 3**) ó más de 10% de neutrófilos inmaduros.

B. *Infección*. Sospechada o confirmada (por cultivo positivo, muestra de tejido o prueba de reacción en cadena de polimerasa) causada por cualquier patógeno o un síndrome clínico asociado con alta probabilidad de infección. La evidencia de infección incluye hallazgos positivos al examen clínico, estudios de imagen, o estudios de laboratorio (ej. glóbulos blancos en un líquido corporal normalmente estéril, perforación de vísceras, radiografía de tórax compatible con neumonía, petequias o rash purpúrico, o púrpura fulminante).<sup>(30)</sup>

C. En los casos sin aislamiento microbiológico se considerará como sepsis nosocomial aquella que cumpla con los criterios clínicos de

sepsis (fiebre o hipotermia, apnea, bradicardia, hipotensión) y además que la mejoría se haya atribuido al inicio del tratamiento antimicrobiano empírico.<sup>5</sup>

#### **BACTERIEMIA RELACIONADA A CATETER.**

Se define con al menos un hemocultivo de sangre periférica positivo y uno de los siguientes criterios:

- a. Un cultivo de la punta de catéter positivo, semicuantitativo (>15 unidades formadoras de colonias [ufc]/catéter) ó
- b. Cuantitativos (>10<sup>3</sup>ufc/catéter), en el que se aisle el mismo microorganismo (especie y antibiograma) en cultivo de sangre de catéter y periféricos.
- c. Un hemocultivo positivo de sangre obtenido del lumen del catéter, con crecimiento del mismo microorganismo en sangre periférica.

#### **INFECCION DEL TRACTO URINARIO:**

- a. Por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre (>38 °C), hipotermia (<36 °C), apnea, bradicardia, hiporeactividad, o vómito, y
- b. Cultivo positivo en orina, con  $\geq 100\ 000$  UFC/ml, de una sola colonia en una muestra obtenida por cateterismo vesical.

#### **INFECCION DEL SITIO QUIRURGICO:**

Se considerarán tres categorías: Incisional superficial, Incisional profunda y de órganos y espacios.

- a. Incisional superficial: La infección 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:
  - i. Drenaje purulento de la incisión superficial.
  - ii. Aislamiento de microorganismos de un cultivo obtenido asépticamente de líquido o tejido de la incisión superficial.
  - iii. 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 el cultivo es positivo o no se realiza cultivo.

- iv. Diagnóstico de infección del sitio quirúrgico incisional superficial realizado por el cirujano o por el médico tratante.
- b. Incisional profunda. La infección ocurre dentro de los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico, involucra tejidos blandos profundos (fascia y músculo), y *por lo menos uno* de los siguientes datos:
- i. Drenaje purulento de la incisión profunda pero no de componentes de órganos y espacios del sitio quirúrgico.
  - ii. Dehiscencia espontánea de la incisión o deliberadamente abierta por el cirujano con cultivo positivo o no cultivada cuando el paciente tiene por lo menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ( $>38$  °C), dolor localizado.
  - iii. Hallazgo de un absceso u otra evidencia de infección por visualización directa, durante la reintervención quirúrgica o por examen radiológico o histopatológico.
  - iv. Diagnóstico de infección del sitio quirúrgico de órgano o espacio realizado por el cirujano o el médico tratante.

## **MENINGITIS**

Se debe tener *por lo menos uno* de los siguientes criterios:

- a) Aislamiento de un microorganismo en cultivo de líquido cefalorraquídeo (LCR).
- b) Por lo menos uno de los siguientes signos y síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ( $>38$  °C), hipotermia ( $<36$  °C), apnea, bradicardia, o irritabilidad, y *por lo menos uno* de los siguientes:
  - i. Citoquímico de LCR con incremento de leucocitos, elevación de proteínas, y/o disminución de la glucosa.
  - ii. Tinción de Gram en LCR positiva.

- iii. Aislamiento de microorganismo en sangre.

#### **ENDOCARDITIS:**

- a. Dos o más de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre  $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), hipotermia ( $<36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), apnea, bradicardia, soplo nuevo o cambiante, fenómenos embólicos, manifestaciones en piel (petequias, hemorragias en astilla, nódulos subcutáneos dolorosos), falla cardiaca, y *por lo menos uno* de los siguientes
  - i. Aislamiento de microorganismo en 2 ó más cultivos de sangre.
  - ii. Observación de microorganismos en tinción de Gram de una válvula cuando el cultivo es negativo o no se realiza.
  - iii. Vegetación valvular encontrada durante una intervención quirúrgica o autopsia.
  - iv. Evidencia de vegetación mediante ecocardiograma.
- b. Si el diagnóstico se realiza antemortem, administración de tratamiento antimicrobiano apropiado por el médico tratante.

#### **PERITONITIS**

Debe de reunir *uno* de los siguientes criterios:

- a. Aislamiento de microorganismos en cultivos de material purulento del espacio intraabdominal obtenido durante la cirugía o por aspiración con jeringa.
- b. Absceso u otra evidencia de infección intraabdominal que se observa durante la cirugía o el examen histopatológico.
- c. Con *al menos dos* de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ( $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), náusea, vómito, dolor abdominal o ictericia.

Y

*Por lo menos uno* de los siguientes:

- a. Aislamiento de microorganismos del drenaje del sitio quirúrgico (sistema de drenaje con succión cerrada, drenaje abierto o tubo en T).
- b. Tinción de Gram positiva del drenaje o tejido obtenido durante la cirugía o de aspiración con aguja.



- c. Aislamiento de microorganismos en cultivo de sangre y evidencia radiográfica de infección (hallazgos anormales en ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, o en radiografía abdominal).

FOLIO: \_\_\_\_\_ CAMA: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2.****HOJA DE RECOLECCION DE DATOS****“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCION NOSOCOMIAL EN UNA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DE TERCER NIVEL”**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_ PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_

FECHA DE NACIMIENTO \_\_\_\_\_ FECHA DE INGRESO: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_ 0. FEM 1. MASC

EDAD GESTACIONAL: \_\_\_\_\_ SDG PESO NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ g EDAD AL INGRESO: \_\_\_\_\_ Días

APGAR 1 \_\_\_\_\_ APGAR 5 \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO DE INGRESO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

CAUSA DE MUERTE \_\_\_\_\_

ANTIBIÓTICOS PREVIOS AL INGRESO: \_\_\_ 0.NO 1. SI

TIPO: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

MUERTE POR INFECCION \_\_\_ 0. NO 1. SI

AYUNO: \_\_\_\_\_ : 0. NO 1. SI

USO DE NUTRICIÓN PARENTERAL: \_\_\_ 0. NO 1. SI

CATETER VENOSO CENTRAL: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

DURACION DE NUTRICIÓN PARENTERAL: \_\_\_\_\_ DIAS

SITIO DE COLOCACION \_\_\_\_\_

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. YUGULAR INTERNA | 2. YUGULAR EXTERNA |
| 3. SAFENA          | 4. BRAQUIAL        |
| 5. SUBCLAVIO       | 6. PERCUTANEO      |
| 7. UMBILICALES     |                    |

USO DE VENTILACION MECANICA: \_\_\_ 0. NO 1. SI

DURACION DE CATETER: \_\_\_\_\_ DIAS.

DURACION DE LA VENTILACION: \_\_\_\_\_ DIAS

TIPO DE TRATAMIENTO: \_\_\_\_\_  
0. PROFILAXIS 1. TERAPEUTICOMALFORMACIONES CONGENITAS: \_\_\_ 0. NO 1. SI  
TIPO \_\_\_\_\_

INFECCIÓN NOSOCOMIAL \_\_\_ 0. NO 1. SI

ESTEROIDE POSTNATAL: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

TIPO DE INFECCION NOSOCOMIAL : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ANTIACIDOS: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

MICROORGANISMO CAUSAL DE INFECCIÓN NOSOCOMIAL: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_CARDIOPATIA CONGENITA: \_\_\_ 0. NO 1. SI  
TIPO DE CARDIOPATIA \_\_\_\_\_TIPO DE MUESTRA ENVIADA \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PERSISTENCIA DE CONDUCTO ARTERIOSO: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

TRATAMIENTO DE INFECCION \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

USO DE Sonda OROGASTRICA: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

DURACION DE TRATAMIENTO \_\_\_\_\_ DIAS

CATETERIZACION VESICAL: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

NUMERO DE INFECCIONES \_\_\_\_\_

SONDA TORACICA: \_\_\_\_\_ 0. NO 1. SI

ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA: \_\_\_\_\_ DIAS

HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR: \_\_\_ 0.NO 1.SI.

SEMANAS DE ESTANCIA \_\_\_\_\_

CONDICION AL EGRESO: \_\_\_ 0 VIVO 1. MUERTO

INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA: \_\_\_ 0. NO 1. SI  
TIPO \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 3

## Valores normales de leucocitos en recién nacidos

LEUCOCITOS					
Nacimiento	12 hrs	24 hrs	1 semana	2 semanas	1 mes
18.1 (9-30)	22.8 (13-38) *	18.9 (9.4-34)	12.2 (5-21)	11.4 (5-20)	10.5 (5-19.5)

\* Media, (rango)

Brunetti M, Cohen J. Hematología. En: Robertson J, Jhilkofski N, editores. Manual Harriet Lane de Pediatría. 17 ed. Madrid: Elsevier Mosby;2007.333-359.

## Valores normales de los signos vitales en recién nacidos

FRECUENCIA CARDIACA				
Recién nacido	0-1días	1-3 días	3-7 días	7-30 días
Pretérmino	141x´(109-173)	150x´(127-183)	164x´(134-200)	170x´(133-200)
Término	122x´(99-147)	123x´(97-148)	128x´(100-160)	148x´(114-177)

Media, (rango)

Wechsler SB, Wernovsky G. Enfermedad cardiaca. En: Cloherty JP, Eichwald EC, Stark AR, editores. Manual de neonatología. 6 ed. Barcelona: Wolters Kluwer Healt España;2009.385-430

FRECUENCIA RESPIRATORIA		
Horas después de nacido	Frecuencia respiratoria	Rango
1 hora	60 x´	20-100
2-6 horas	50 x´	20-80
>6 hrs	30-40 x´	20-60

x´ = respiraciones por minuto

Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. Pediatric dosage handbook. 16 ed. Hudson (Ohio):Lexi-com;2009

TENSION ARTERIAL EN EL RECIEN NACIDO PREMATURO				
Día	600-999 g		1000-1249 g	
	Sistólica(±2DE)	Diastólica (±2DE)	Sistólica (±2DE)	Diastólica (±2DE)
1	37.9 (17.4)	23.2 (10.3)	44 (22.8)	22.5 (13.5)
3	44.9 (15.7)	30.6 (12.3)	48 (15.4)	36.5 (9.6)
7	50 (14.8)	30.4 (12.4)	57 (14)	42.5 (16.5)
14	50.2 (14.8)	37.4 (12)	53 (30)	
28	61 (23.5)	45.8 (27.4)	57 (30)	
Día	1250-1499 g		1500-1750	
	Sistólica(±2DE)	Diastólica (±2DE)	Sistólica (±2DE)	Diastólica (±2DE)
1	48 (18)	27 (12.4)	47 (15.8)	26 (15.6)
3	59 (21.1)	40 (13.7)	51 (18.2)	35 (10)
7	68 (14.8)	40 (11.3)	66 (23)	41 (24)
14	64 (21.2)	36 (24.2)	76 (34.8)	42 (20.3)
28	69 (31.4)	44 (26.2)	73 (5.6)	50 (9.9)

DE= Desviación estándar

Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. Pediatric dosage handbook. 16 ed. Hudson (Ohio):Lexi-com;2009

TENSION ARTERIAL EN EL RECIEN NACIDO A TERMINO				
Edad	Varones		Mujeres	
	Sistólica (±2DE)	Diastólica(±2DE)	Sistólica (±2DE)	Diastólica(±2DE)
1 día	67 ±7	37 ±7	68 ±8	38 ±7
4° día	76 ± 8	44 ± 9	75 ± 8	45 ± 8
Al mes	84 ±10	46 ± 9	82± 9	46 ±10

DE= Desviación estándar

Kim MS, Herrin JT. Enfermedades renales. En: Cloherty JP, Eichwald EC, Stark AR, editores. Manual de neonatología. 6 ed. Barcelona: Wolters Kluwer Healt España;2009.581-599.

Valores de corte de signos vitales y de laboratorio para diagnóstico de sepsis en recién nacidos.

Signos vitales y variables de laboratorio para la edad específica. (valor de frecuencia cardiaca, cuenta de leucocitos, y presión arterial sistólica en percentil <5 y frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y cuenta de leucocitos en percentil >95)

Grupo de edad	Frecuencia cardiaca, ( <u>Latidos/min</u> )		Frecuencia respiratoria	Cuenta de leucocitos (Leucocitosx10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Presión arterial sistólica (mmHg)
	Taquicardia	Bradycardia	Respiraciones/min		
0 días a 1 semana	>180	<100	>50	>34	<65
1 semana a 1 mes	>180	<100	>40	>19.5 o <5	<75

Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:1-8.

Anexo 4  
Microorganismos aislados en cultivos diversos  
(n=380)

	Punta de CVC <sup>1</sup>	Líquido Bronquial	LCR <sup>2</sup>	Punción aspiración	Líquido peritoneal	Orina	Líquido pleural
<b>Grampositivos</b>							
SCN <sup>3</sup>	16 (44.5)*	4 (14.3)	3 (37.5)				2 (66.6)
<i>S. aureus</i>	6 (16.5)	1 (3.6)	3 (37.5)	4 (57.1)			1 (33.3)
<i>Bacillus sp.</i>				1 (14.3)			
<i>Enterococcus faecalis</i>				1 (14.3)			
<b>Gramnegativos</b>							
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4 (11.1)	8 (28.6)				1 (33.3)	
<i>Enterobacter</i>	3 (8.3)	2 (7.1)	1 (12.5)	1 (14.3)	2 (33.3)		
<i>Escherichia Coli</i>	2 (5.6)	8 (17.8)	1 (12.5)			1 (33.3)	
<i>Burkholderia cepacia</i>	2 (5.6)						
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1 (2.8)						
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (2.8)	6 (21.4)			2 (33.3)		
<i>Serratia marcescens</i>		1 (3.6)					
<b>Hongos</b>							
<i>Candida albicans</i>	1 (2.8)	1 (3.6)			2 (33.3)	1 (33.3)	
<b>Total</b>	36 (100)	28 (100)	8 (100)	7 (100)	6 (100)	3 (100)	3 (100)

\*Frecuencia (Porcentaje)

<sup>1</sup> Catéter venoso central<sup>2</sup> Líquido cefalorraquídeo<sup>3</sup> *Staphylococcus coagulasa negativa*

**Anexo 5**  
**VARIABLES QUE SE ANALIZARON Y QUE NO FUERON SIGNIFICATIVAS EN ANÁLISIS UNIVARIADO**

<b>Variable</b>	<b>Casos</b> (n= 188)	<b>Controles</b> (n= 192)	<b>RM<sup>Ω</sup></b>	<b>IC<sup>μ</sup></b>	<b>p<sup>α</sup></b>
Sonda orogástrica	176	168	2	1.0 – 4.3	0.03
Peso al nacer < 1000g	46	42	1.2	0.7 – 1.9	0.3
Antibióticos previos	106	103	1.1	0.7 – 1.1	0.3
Prematurez	134	136	1.0	0.6 – 1.6	0.5
Sexo	100	109	0.8	0.5 – 1.3	0.2
Peso al nacer < 1500g	72	87	0.7	0.5 – 1.1	0.1