



# Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales

Heladia García,<sup>a</sup> Ángeles Nahima Martínez-Muñoz,<sup>a</sup>  
Leoncio Peregrino-Bejarano<sup>b</sup>

## Epidemiology of nosocomial infections in a neonatal intensive care unit

**Background:** Newborns who are admitted to neonatal intensive care units are at a high risk for the development of a nosocomial infection. The purpose of this study was to record the incidence and the type of nosocomial infections, the isolated microorganisms and the susceptibility profile of these newborns in a neonatal intensive care unit.

**Methods:** A descriptive, prospective, longitudinal study was conducted over a 1-year period. Out of 113 newborns with nosocomial infection, demographic variables, antibiotic use prior to admission, central venous catheter use, type of nosocomial infection, isolated microorganism and susceptibility profile were recorded.

**Results:** One hundred and forty nine nosocomial infection episodes were recorded, with an incidence of  $37.7 \times 100$  discharges and an incidence density rate of  $25.6 \times 1000$  patient-days. The most common nosocomial infections were central venous catheter colonization related bacteremia (35.5 %) and sepsis (28.8 %). The most common microorganisms were coagulase-negative *Staphylococcus* (43.4 %) and *Klebsiella pneumoniae* (21 %), out of which 97.3 % were extended-spectrum beta-lactamase-producers.

**Conclusions:** The incidence of nosocomial infection was similar to that reported in developing countries. Central venous catheter colonization-related bacteremia and gram-positive bacteria were the most common nosocomial infection and causative microorganisms, respectively.

### Keywords Palabras clave

Cross infection	Infección hospitalaria
Newborn infant	Recién nacido
Bacteremia	Bacteriemia
Catheter-related infections	Infecciones relacionadas con catéteres
Sepsis	Sepsis
Surgical wound infection	Infección de herida operatoria

Las infecciones nosocomiales son complicaciones frecuentes en las unidades de cuidados intensivos neonatales, donde se atiende a pacientes con largas estancias hospitalarias y que son sometidos a procedimientos invasivos, factores que se relacionan con incremento de la morbilidad y mortalidad, costos materiales y humanos y tiempo de hospitalización.<sup>1-3</sup>

La infección nosocomial es la condición sistémica o localizada que se presenta durante la hospitalización de un paciente, como resultado de una reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o sus toxinas, sin evidencia de que la infección estuviese presente o en incubación al ingreso al hospital. En la mayoría de los casos, el lapso entre la admisión y el comienzo de la infección debe ser de 48 a 72 horas, si bien en las infecciones micóticas se extiende a cinco días. Las infecciones quirúrgicas pueden aparecer 30 días después del egreso o incluso al año en los pacientes con implantes.<sup>1-5</sup>

La frecuencia de las infecciones nosocomiales varía en las unidades de cuidados intensivos neonatales según el tipo de pacientes que son admitidos, los hábitos en la prescripción de los antibióticos y el número de procedimientos invasivos que se realizan en los pacientes.<sup>3,6,7</sup> En la literatura se ha informado que la incidencia de la infección nosocomial oscila entre 6.2 y 33 % y que la densidad de la incidencia es de 4.8 a 22 casos por 1000 días de hospitalización. En México se ha registrado que la incidencia es de cuatro a 15.4 por 1000 nacidos vivos y de 8.8 a 41.1 por cada 100 egresos.<sup>1,2,8-15</sup>

La infección nosocomial neonatal más frecuente es la bacteriemia (entre 21 y 56 %), seguida de la neumonía (13.9 y 30 %); en otros órganos y sistemas, las frecuencias son menores.<sup>2,3,6,13,16,17</sup> Los agentes involucrados en su etiología son variables y dependen del lugar, institución, país y periodo de estudio. Las bacterias grampositivas, como los *Staphylococcus* coagulasa negativa, son los microorganismos más frecuentes (55.4 %), seguidas por las gramnegativas, como *Enterobacter*, *Klebsiella* sp. y *Escherichia coli* (aproximadamente 31.2 %).<sup>1-3,7,13,15-25</sup>

Los recién nacidos prematuros pueden presentar dos o más episodios de infección nosocomial compa-

<sup>a</sup>Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

<sup>b</sup>Servicio de Infectología

Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México

Comunicación con: Heladia García

Teléfono: (55) 5627 6900, extensiones 22478, 22479 y 22481

Correo electrónico: hely1802@gmail.com

Recibido: 03/09/2013

Aceptado: 07/04/2014

## Resumen

**Introducción:** el recién nacido hospitalizado en una unidad de cuidados intensivos tiene alto riesgo de desarrollar una infección nosocomial. El objetivo de este estudio fue registrar la incidencia y el tipo de infecciones nosocomiales, los microorganismos aislados y el perfil de susceptibilidad de estos en recién nacidos atendidos en una unidad de cuidados intensivos neonatales.

**Métodos:** se llevó a cabo un estudio descriptivo prospectivo longitudinal durante un año. De 113 recién nacidos que presentaron infección nosocomial, se registraron variables demográficas, uso de antibióticos antes del ingreso y de catéter venoso central, tipo de infección, microorganismo aislado y perfil de susceptibilidad.

**Resultados:** se registraron 149 infecciones nosocomiales, cuya incidencia fue de  $37.7 \times 100$  egresos y

su densidad de incidencia fue de 25.6 por cada 1000 días-paciente. Las infecciones nosocomiales más frecuentes fueron bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central (35.5 %) y la sepsis (28.8 %). Los principales microorganismos fueron los *Staphylococcus coagulasa negativa* (43.4 %), todos resistentes a metilina, y *Klebsiella pneumoniae* (21 %); 97.3 % de estos era productor de betalactamasas de espectro extendido.

**Conclusiones:** la incidencia de la infección nosocomial fue similar a la informada en los países en desarrollo. La bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central y los grampositivos fueron la infección nosocomial y los microorganismos causales más frecuentes.

rados con los niños a término.<sup>1</sup> En los recién nacidos, la sospecha diagnóstica de infección nosocomial es más frecuente que la infección nosocomial confirmada, lo que motiva el uso de antibióticos de amplio espectro, que predispone a los pacientes a infecciones más graves como candidemia y a la selección de cepas resistentes.<sup>1,13,26-31</sup>

Se estima que la mortalidad debida a infecciones nosocomiales oscila entre 2 y 11 % en las unidades de cuidados intensivos neonatales. El tipo de microorganismo causante de la infección nosocomial constituye el factor de riesgo más importante para mortalidad, la cual llega a 40 % si se trata de bacilos gramnegativos y a 28 % en los pacientes con infecciones fúngicas.<sup>3,16,20,21,32,33</sup>

Por lo anterior, es importante la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos neonatales, para identificar factores de riesgo modificables, mantener un adecuado control de los tratamientos empíricos e implementar guías de tratamiento de los pacientes que presentan las infecciones más comunes.

El objetivo del presente estudio fue registrar la incidencia y el tipo de infecciones nosocomiales, los microorganismos aislados y el perfil de susceptibilidad en recién nacidos atendidos en una unidad de cuidados intensivos neonatales de tercer nivel durante el periodo de un año.

## Métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo prospectivo longitudinal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, donde se atiende a recién nacidos referidos de otras unidades hospitalarias de la zona sur del Distrito Federal, de estados aledaños y de hospitales privados.

Fueron incluidos los pacientes hospitalizados en esa unidad que desarrollaron infección nosocomial después de 72 horas de su ingreso, entre el 1 de mayo de 2008 y el 31 de mayo de 2009.

Se registraron las siguientes variables: edad gestacional, peso al nacer, sexo, edad al ingreso, diagnóstico de ingreso, uso de antibióticos antes del ingreso, uso de catéter venoso central, duración de la permanencia del catéter, tipo de infección nosocomial, microorganismo aislado en hemocultivos, perfil de susceptibilidad del microorganismo, estancia hospitalaria, condición de egreso de la unidad (vivo o muerto) y causa de la muerte, si fuera el caso.

Se consideró infección nosocomial a la condición sistémica o localizada que se presentó después de 72 horas del ingreso hospitalario y que se descartó se encontrara en incubación al momento del ingreso. Las infecciones en diferentes momentos de la hospitalización en un mismo paciente fueron consideradas como eventos independientes. El diagnóstico de cada una se basó en los criterios establecidos por los Centros para el Control de las Enfermedades de Atlanta.<sup>5</sup>

## Análisis de los datos

El estudio se realizó en forma prospectiva, con el registro diario de los pacientes que ingresaban a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, revisión del expediente clínico y de los cultivos para la identificación del microorganismo. Se llevó a cabo el seguimiento de cada uno de los pacientes hasta su egreso de la unidad.

Para el análisis de los datos se usó estadística descriptiva con el cálculo de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central y de dispersión, mediana e intervalo, debido a que la población no siguió una distribución semejante a la normal.

La densidad de incidencia (DI o tasa de incidencia) y la incidencia acumulada (IA) constituyeron los

factores de infección nosocomial. Se calcularon con las siguientes fórmulas:

$$DI = \frac{\text{Número de infecciones}}{\text{Total de días de estancia intrahospitalaria del total de pacientes en el periodo} \times 1000}$$

$$IA = \frac{\text{Número de infecciones}}{\text{Total de egresos en el periodo de estudio} \times 100}$$

Para el cálculo de estos indicadores se consideraron todos los ingresos y egresos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales durante el periodo de estudio. También se calculó la tasa de uso del catéter venoso central:

$$\frac{\text{Días con el catéter}}{\text{Total de días de estancia} \times 1000}$$

### Aspectos éticos

La investigación se consideró sin riesgo de acuerdo con las normas establecidas en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Investigación<sup>34</sup> y el protocolo fue aprobado por el comité local de la institución.

**Cuadro I** Características demográficas de 113 neonatos que presentaron infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales

	Mediana	Rango
Edad gestacional (semanas)	35	25-41
Peso al nacimiento (g)	2 175	600-3 970
Apgar		
Minuto 1	7	2-9
Minuto 5	9	3-10
Edad al ingreso (días)	8	1-150
Duración del catéter venoso central (días)	14	1-86
Estancia hospitalaria (días)	7	1-150
	<i>n</i>	%
Sexo		
Masculino	57	55.9
Femenino	45	44.1
Madurez		
Prematuros (≤ 37 semanas)	68	66.7
A término	34	33.3
Catéter venoso central	106	93.8

## Resultados

Durante el periodo de un año se registraron 372 ingresos y 395 egresos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; 113 neonatos desarrollaron infección nosocomial y de ellos 11 fueron reingresos.

En el cuadro I se muestran las características de los pacientes estudiados, donde se observa que predominó el sexo masculino en 55.9 %; 66.7 % fue prematuro. La mediana del peso al nacer fue de 2175 g y la de la edad gestacional fue de 35 semanas.

El 57.5 % de los pacientes había recibido antibióticos en su hospital de referencia. Los aminoglucósidos fueron los más utilizados (32 %), seguidos de las aminopenicilinas y cefalosporinas de tercera generación (20.1 y 19.5 %, respectivamente).

A 106 pacientes (93.8 %) se les colocó catéter venoso central: 96 por venodisección, ocho percutáneos y dos umbilicales. El tiempo de duración del catéter tuvo una mediana de 14 días (rango de 1 a 86 días).

Se registraron 149 eventos de infección nosocomial: 87 pacientes (77 %) tuvieron una infección, 16 (14.2 %) dos y 10 (8.8 %) tres. En el cuadro II se describen el tipo y frecuencia de las infecciones nosocomiales que se registraron; puede observarse que la bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central fue la más frecuente, seguida de la sepsis.

Se identificaron 76 microorganismos en hemocultivos. Los principales aislamientos fueron *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (cuadro III).

En la bacteriemia relacionada con el catéter se aislaron con mayor frecuencia bacterias grampositivas: *Staphylococcus coagulasa negativa* ( $n = 23$ , 43.3 %), *Staphylococcus aureus* ( $n = 7$ , 13.2 %) y *Enterococcus faecalis* ( $n = 1$ , 1.9 %); entre las gramnegativas, *Klebsiella pneumoniae* ( $n = 10$ , 18.9 %), *Escherichia coli* ( $n = 7$ , 13.2 %), *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* ( $n = 2$ , 3.8 %, cada una). En la sepsis nosocomial se aislaron principalmente bacterias gramnegativas como *Klebsiella pneumoniae* ( $n = 4$ , 44.4 %) y *Escherichia coli* ( $n = 2$ , 22.3 %).

Los pacientes con diagnóstico de malformación del tubo digestivo presentaron con mayor frecuencia bacteriemia relacionada con el catéter venoso central, sepsis e infección del sitio quirúrgico. Los pacientes con cardiopatía presentaron con mayor frecuencia bacteriemia relacionada con el catéter venoso central y neumonía asociada con el uso del ventilador y sepsis ( $n = 4$ ) (cuadro IV).

En el cuadro V puede observarse el perfil de resistencia de los principales microorganismos grampositivos y gramnegativos.

Todos los *Staphylococcus coagulasa negativa* fueron resistentes a la metilicina y sensibles a van-

comicina y todos los *Staphylococcus aureus* fueron sensibles a vancomicina, aminoglucósidos y trimetoprima-sulfametoxazol. El 93.7 % de las cepas de *Klebsiella pneumoniae* fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido. Todas fueron sensibles a carbapenémicos, quinolonas y piperacilina-tazobactam. Todas las cepas de *Escherichia coli* fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido. El 100 % expresó resistencia a ampicilina y sensibilidad a carbapenémicos y piperacilina-tazobactam.

La incidencia acumulada de la infección nosocomial fue de 37.7 por cada 100 egresos (IC 95 % = 32.8 - 42.63) y la densidad de incidencia fue de 25.6 por 1000 días-paciente (IC 95 % = 21.6-30).

La tasa del uso de catéter venoso central fue de 0.6 días por cada 1000 días de estancia y la densidad de incidencia de bacteriemia relacionada con el catéter fue de 14.1 por 1000 días-catéter.

En la figura 1 se muestra el tiempo de estancia hospitalaria que tuvieron los pacientes al momento de desarrollar la infección y en ella puede observarse que a mayor estancia, mayor frecuencia de infección.

La letalidad total en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales fue de 17.7 % ( $n = 66$ ) y en los niños que desarrollaron infección nosocomial fue de 36.3 % ( $n = 41$ ); de estos últimos, en 30 (73.1 %) la muerte estuvo directamente relacionada con la infección.

## Discusión

La tasa de la incidencia de infección nosocomial en el presente estudio fue de 25.6 por 1000 días-paciente, con una incidencia acumulada de 37.7 %, similar a lo informado por otros autores.<sup>1,2,9-15</sup> Zaidi et al.<sup>33</sup> señalan que las tasas de infección nosocomial en los países en desarrollo son de tres a 20 veces más altas que las informadas en los países industrializados.

De acuerdo con estudios previos en el Hospital de Pediatría analizado,<sup>15,25</sup> las infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales se ha mantenido sin grandes cambios, a pesar de las diferencias en cuanto al tiempo de vigilancia, la enfermedad de fondo, la población de estudio y las diferentes definiciones de infección nosocomial utilizadas.

El 66.7 % de los pacientes que se infectaron fue prematuro, similar a lo reportado en la literatura, lo que se explica por las características intrínsecas de estos pacientes, como la inmadurez inmunitaria y la fragilidad de los mecanismos de barrera (piel y tubo digestivo), aunadas a las maniobras invasivas necesarias para su tratamiento y, en consecuencia, la estancia hospitalaria más prolongada.<sup>1-3,10,20</sup>

La mayoría de los pacientes presentó un episodio de infección y solo 23.9 % dos o tres, a diferencia

**Cuadro II** Tipo de infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales

	n	%
Bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central	53	35.5
Sepsis nosocomial	43	28.8
Infección del sitio quirúrgico	13	8.7
Neumonía asociada con el ventilador	12	8.0
Neumonía	5	3.3
Empiema	5	3.3
Infección de vías urinarias	4	2.7
Endocarditis	4	2.7
Peritonitis	4	2.7
Ependimitis	3	2.0
Candidemia	2	1.3
Meningitis	1	0.6
Total	149	100.0

de lo que se observa en otras unidades en las que se registran hasta nueve episodios.<sup>12,13,23,24</sup>

A mayor tiempo de estancia hospitalaria, mayor frecuencia de infección, fenómeno ampliamente descrito en otros estudios.<sup>10,12-14,20,24</sup>

La frecuencia del uso del catéter venoso central fue alta (93.8 %), aunque con una tasa menor a la informada en otras investigaciones (0.6 a diferencia de 0.83 días).<sup>2</sup> La infección nosocomial que se encontró en mayor porcentaje fue precisamente la bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso

**Cuadro III** Microorganismos aislados en hemocultivos de 76 neonatos de una unidad de cuidados intensivos neonatales

	n	%
Grampositivos	42	55.3
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i>	33	43.4
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	9.2
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	2.6
Gramnegativos	32	42.1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16	21.1
<i>Escherichia coli</i>	9	11.9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	2.6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	2.6
<i>Enterobacter</i>	2	2.6
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1	1.4
Hongos	2	2.6
<i>Candida albicans</i>	2	2.6

**Cuadro IV** Frecuencia de infecciones nosocomiales en neonatos de una unidad de cuidados intensivos neonatales, de acuerdo con el diagnóstico de ingreso

	Malf. digestivas	CC	ECN	PCA	Sepsis	Alt digest*	Alt. SNC†	SDR	Otras malf.	Asfixia	Otros
BRCCVC	14	14	8	2	1	2	1	2	2	1	6
Sepsis	11	4	5	4	3	3	2	1	–	1	9
Neumonía	–	1	1	1	3	–	–	–	–	–	1
NAV	–	6	–	2	1	–	–	1	–	–	1
Candidemia	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Infección de vías urinarias	2	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Infección del sitio quirúrgico	4	3	1	2	–	1	–	–	1	1	–
Ependimitis	–	–	1	–	–	–	2	–	–	–	–
Endocarditis	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–
Peritonitis	1	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–
Empiema	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Meningitis	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Total	39	31	18	11	9	8	5	4	3	3	18

\*Enfermedad meconial, síndrome colestásico, vólvulo intestinal, reflujo gastroesofágico

†Hemorragia intraventricular, hidrocefalia, crisis convulsivas

CC = cardiopatía congénita, ECN = enterocolitis necrosante, PCA = persistencia del conducto arterioso, SNC = sistema nervioso central, SDR = síndrome de dificultad respiratoria, BRCCVC = bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central, NAV = neumonía asociada con el ventilador

central, con una densidad de 14.1 por 1000 días-catéter. Aun cuando se identificó un número importante de enterobacterias en la etiología de la bacteriemia, los *Staphylococcus* coagulasa negativa continúan siendo los de mayor frecuencia.<sup>2,3,6,13,16,24,25</sup>

Algunos autores han identificado mayor aislamiento de bacterias gramnegativas, sobre todo en países en desarrollo, lo que pudiera deberse al uso inapropiado y excesivo de antibióticos, principalmente en los pacientes prematuros, y los cambios cíclicos de las bacterias como agentes causales de bacteriemias en las últimas décadas, pero esto no se encontró en este estudio.<sup>6,13,16,21,23</sup>

En cuanto a la infección fúngica, la incidencia fue menor a la señalada en los ámbitos nacional e internacional,<sup>1,3,4,6,11,15,16,23</sup> probablemente atribuible a la menor utilización de cefalosporinas de tercera generación en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales analizada y a la menor estancia intrahospitalaria.

Llama la atención que más de 50 % de los pacientes tuviera el antecedente de la administración de antimicrobianos de amplio espectro, entre ellos las cefalosporinas de tercera generación, carbapenémicos

y aminopenicilinas, lo que podría ser un factor de riesgo para la selección de microorganismos resistentes o multirresistentes.

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales estudiada, como esquema empírico inicial para tratar la infección nosocomial se utiliza la combinación cefalotina-amikacina, que también es de primera elección cuando se aíslan *Staphylococcus* coagulasa negativa. Con los reportes de resistencia a los betalactámicos sería importante evaluar el porcentaje de falla terapéutica, para determinar si sigue siendo la mejor opción farmacológica.

Por otro lado, es importante considerar que la mayoría de las cepas de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* produce betalactamasas de espectro extendido pero sensibles a carbapenémicos, quinolonas y piperacilina-tazobactam.

La letalidad en el grupo de estudio fue de 36 % y la muerte tuvo relación con infección en 73.1 % de los casos. Estas cifras son altas al compararlás con las informadas en los países industrializados, sin embargo, en los países en desarrollo, como la India, se reporta la infección neonatal adquirida en el hos-



**Cuadro V** Resistencia a diferentes antimicrobianos de los principales microorganismos aislados en hemocultivos de neonatos que presentaron infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales

Antibiótico	<i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa (n = 33)		<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> (n = 7)		<i>Klebsiella pneumoniae</i> (n = 16)		<i>Escherichia coli</i> (n = 9)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Meticilina*	33	100	1	14	—	—	—	—
Cefazolina	33	100	1	14	—	—	—	—
Aminoglucósido	16	48	0	0	6	37.5	1	11
Norfloxacino	21	63.6	1	14	—	—	6	66
Ciprofloxacino	21	63.6	1	14	—	—	6	66
Trimetroprima-sulfametoxazol	11	33	0	0	5	31	1	11
Rifampicina	11	33	1	14	—	—	—	—
Eritromicina	22	66.6	3	42.8	—	—	—	—
Clindamicina	24	72.7	2	28.5	—	—	—	—
Cefalotina	1	3.8 <sup>†</sup>	1	14	—	—	—	—
Vancomicina	0	0	0	0	—	—	—	—
Ampicilina	—	—	—	—	16	100	9	100
Cefotaxima	—	—	—	—	15	93.7	9	100
Imipenem	—	—	—	—	—	—	—	—
Meropenem	—	—	—	—	—	—	—	—
Piperacilina-tazobactam	—	—	—	—	—	—	—	—

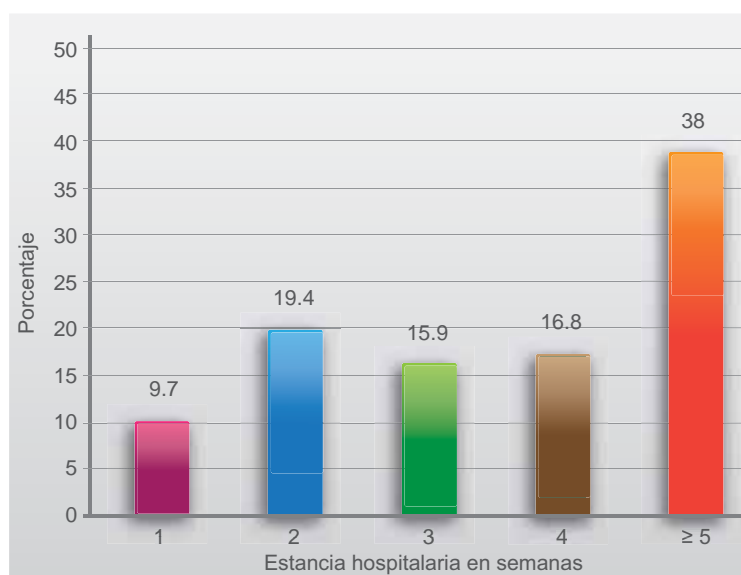
\*Mediante detección de cefoxitina

<sup>†</sup>Se determinó en 26 cepas100 % de las cepas de *Escherichia coli* y 93.7 % de *Klebsiella pneumoniae* fueron productoras de betalactamasas de espectro extendido

pital como causa de muerte con frecuencias que van de 25 a 71 %, <sup>1-3,34</sup>

La letalidad de la población de estudio y su relación con los procesos infecciosos puede deberse a que a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales ingresan pacientes referidos de otros hospitales, donde un número importante de ellos ya había recibido uno o varios antibióticos, la mayoría de amplio espectro, lo que predispone a la emergencia de infecciones por microorganismos multirresistentes y se relaciona con altos índices de letalidad.

Otro factor estriba en que la unidad recibe un alto porcentaje de pacientes con padecimientos que requieren tratamiento quirúrgico (más de 50 %), sobre todo malformaciones del tubo digestivo, cardiopatías y enterocolitis necrosante, de ahí que el tipo de infecciones difiera del de otras unidades, teniendo entre las más frecuentes la bacteriemia relacionada con la colonización del catéter venoso central, ya que estos pacientes requieren largos periodos de ayuno, nutrición parenteral prolongada y largas estancias

**Figura 1** La estancia hospitalaria en semanas al momento del desarrollo de la infección nosocomial en neonatos que presentaron infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales

hospitalarias debido a su enfermedad de base. La tercera infección más frecuente que se registró fue la infección del sitio quirúrgico, lo cual se explica también por el tipo de pacientes.

Para concluir podemos señalar que la tasa de incidencia de la infección nosocomial fue mayor a la reportada en los países desarrollados, pero similar a la encontrada en otros países en desarrollo. El tipo de infección y microorganismos aislados también fueron

semejantes a los reportados en otras unidades de cuidados intensivos neonatales, tanto nacionales como internacionales.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

## Referencias

- Clark R, Powers R, White R, Bloom B, Sánchez P, Benjamin DK Jr. Nosocomial infection in the NICU: A medical complication or unavoidable problem. *J Perinatol*. 2004;24(6):382-8.
- Molina-Cabrillana J, Santana-Reyes C, Hernández J, López I, Dorta E. Incidencia de infecciones en una unidad de cuidados intensivos neonatales: estudio de vigilancia de 6 años. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2006;24(5):307-12.
- Lachassinne E, Letamedia R, Gaudelus E. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en neonatología. *Arch Pediatr*. 2004;11(3):229-33.
- Secretaría de Salud. Norma oficial mexicana de emergencia NOM-EM-002-SSA-2003, para vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/em002ssa203.html>
- Horan T, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN 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(5):309-32.
- Nambiar S, Singh N. Change in epidemiology of health care associated infections in a neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J*. 2002;21(9):839-42.
- Goldman D. Prevention and management of neonatal infections. *Infect Dis Clin North Am*. 1989;3(4):779-813.
- Haque K. Definitions of bloodstream infection in the newborn. *Pediatr Crit Care Med*. 2005;3(1):S45-9.
- Nagata E, Brito C, Matsuo T. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: Incidence and risk factors. *Am J Infect Control*. 2002;30(1):26-31.
- Ramírez ML, Macías M, Lazcano F. Etiología de la sepsis neonatal en una unidad hospitalaria de segundo nivel. *Salud Publica Mex [revista en internet]*. 2007;49(6):391-3.
- Ávila-Figueroa C, Cashat-Cruz M, Aranda-Patrón E, León AR, Justiniani N, Pérez-Ricárdez L, et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales de México. *Salud Publica Mex*. 1999;41(Supl 1):S18-25.
- Morayta-Ramírez A, Granados-Galván E, Pérez-Peláez GC, Domínguez-Viveros W. Incidencia de infecciones nosocomiales en la Coordinación de Pediatría del CMN "20 de Noviembre". *Rev Enf Infecc Pediatr*. 2006;19(75):71-8.
- Hernández-Orozco HG, González-Saldaña N, Castañeda-Narváez JL, Arzate-Barbosa P, Saldaña-Mal-
- donado C, Monroy-Díaz A, et al. Infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) 2004-2005. *Acta Pediatr Mex*. 2006;27(6):325-8.
- Tinoco JC, Moysen JS, Pérez-Cruz M, Santillán G, Salcido L. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel. *Salud Publica Mex*. 1997;39(1):25-31. Texto libre en <http://www.redalyc.org/pdf/106/10639105.pdf>
- Díaz D, Solórzano F, Padilla G, Miranda M, González R, Trejo J. Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Publica Mex*. 1999;41(1):12-7.
- Coria-Lorenzo JG, Francisco-Revilla Estivill N, Soto-Romero IE, Saavedra-Barrios MA, Gadea-Álvarez T. Epidemiología de las infecciones nosocomiales neonatales, en un hospital de especialidades pediátricas de la ciudad de México (revisión de 3 años). *Perinatol Reprod Hum*. 2000;14(3):151-9.
- Richards M, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. *National Nosocomial Infections Surveillance System*. *Pediatrics*. 1999;103(4):e39.
- Rubin LG, Sánchez PJ, Siegel J, Levine G, Saiman L, Jarvis W, et al. Evaluation and treatment of neonates with suspected late-onset sepsis a survey of neonatologist's practices. *Pediatrics*. 2002;110(4):e42.
- Craft A, Finer N. Nosocomial coagulase negative staphylococcal (CoNS) catheter-related sepsis in preterm infants: Definition, diagnosis, prophylaxis and prevention. *J Perinatol*. 2001;21(3):186-92.
- Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, Wright L, Carlo WA, Ehrenkranz R, et al. Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: The experience of the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2002;110(2):285-91.
- Rodríguez-Cervilla JA, García-Riestra C, Martínez Soto I, Fraga JM, Fernández-Lorenzo JR. Sepsis neonatal: indicadores epidemiológicos en relación con el peso del recién nacido y el tiempo de hospitalización. *An Esp Pediatr*. 1998;48(4):401-8.
- van der Zwet WC, Kaiser AM, van Elburg RM, Berkhof J, Fetter WP, Parlevliet GA, et al. Nosocomial infections in a Dutch neonatal intensive care unit: Surveillance study with definitions for infection specifically adapted for neonates. *J Hosp Infect*. 2005; 61(4):300-11.
- Couto RC, Carvalho EA, Pedrosa TM, Pedroso ER, Neto MC, Biscione FM, et al. A 10-year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control*. 2007;35(3):183-9.

24. Urrea AM, Pons-Ordena M, Krauel-Vial X, Latorre-Otin C, Martín-Mateo M, Campins-Martí M. Nosocomial infections in pediatric and neonatal intensive care units. *J Infect.* 2007;54(3):212-20.
25. Peregrino-Bejarano L, Villegas-Silva R, Leños-Miranda B, Solórzano-Santos F, Miranda-Novales MG. Cefalotina y amikacina para tratamiento de sepsis neonatal de adquisición nosocomial en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2004;61(5):393-401.
26. Fanos V, Cataldi L. Nosocomial infections in pediatric and neonatal intensive care and epidemiological update. *Pediatr Med Chir.* 2002;24(1):13-20.
27. Grohskopf LA, Huskins WC, Sinkowitz-Cochran RL, Levine GL, Goldmann DA, Jarvis WR. Use of antimicrobial agents in United States neonatal and pediatric intensive care patients. *Pediatr Infect Dis J.* 2005;24(9):766-73.
28. Armenian SH, Singh J, Arrieta AC. Risk factors for mortality resulting from bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J.* 2005;24(4):309-14.
29. Martínez-García JJ, Ramírez-López Copitz Z. Prevalencia y factores de riesgo de sepsis relacionada a catéter venoso central en niños del Hospital Pediátrico de Sinaloa. *Arch Invest Pediatr Mex.* 2006;9(1):9-14.
30. Juárez-Olguín H, Camacho-Vieyra A, Guillé-Pérez AJ, Hernández-Antúnez G, Pérez-Guillé MG, Saltigeral-Simental P. Uso de antibióticos en las enfermedades infecciosas de recién nacidos. *Acta Pediatr Mex.* 2004;25(4):175-9.
31. Gordon A, Isaacs D. Late onset neonatal gram-negative bacillary infection in Australia and New Zealand, 1992-2002. *Pediatr Infect Dis J.* 2006;25(1):25-9.
32. Rodríguez-Weber MA, López-Candiani C, Arredondo-García JL, Gutiérrez-Castrellón P, Sánchez-Arriaga F. Morbilidad y mortalidad por sepsis neonatal en un hospital de tercer nivel de atención. *Salud Publica Mex.* 2003;45(2):90-5.
33. Zaidi AK, Huskins WC, Thaver D, Bhutta ZA, Abbas Z, Goldmann DA. Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *Lancet.* 2005;365(9465):1175-188.
34. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación del 1 de noviembre de 2013.