

Factores de riesgo asociados a infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos neonatales: Perspectiva de Seguridad del Paciente

Risk factors associated with nosocomial infections in neonatal intensive care units: Patient Safety Perspective

Vanessa L. Vizcarra-Munguía¹, Lorena Anaya-González², Pedro Villarreal-Treviño³, Carlos Cuello-García⁴

RESUMEN

Introducción. Las infecciones nosocomiales (IN) representan 60% de los eventos adversos y repercuten en el incremento de costos y de la morbi-mortalidad hospitalaria. Con el objetivo de identificar factores organizacionales que influyen en la prevención, control y detección de IN, se analizaron expedientes de terapia intensiva neonatal.

Material y métodos. Estudio de casos y controles multicéntrico, analítico, descriptivo, cuanti-cualitativo. Se revisaron 185 expedientes de neonatos egresados de unidades de terapia intensiva neonatal; se realizó un análisis estructural y matrices de impactos cruzados en base a la opinión del experto, así como análisis univariado y multivariado de cada factor en relación con IN o mortalidad, mediante regresión logística binaria.

Resultados. La tasa global de IN fue 32.9:100 egresos hospitalarios, con mortalidad de 50.8% en los casos de IN. Del análisis multivariado, se identificaron como factores de alto riesgo para presentar infección nosocomial, en el grupo en estudio: síndrome dismórfico, catéter yugular, subclavio o percutáneo, embarazo múltiple, tipo de hospital y presencia de staphylococcus aureus como agente causal.

Conclusiones. El análisis cuantitativo reportó la importancia de los mecanismos de control para colocación y monitoreo de catéteres intravasculares en neonatos; en tanto, el análisis cualitativo mostró la influencia sobre las IN de algunos aspectos organizacionales, tales como trabajo en equipo, liderazgo de los jefes clínicos del área, compromiso de la Dirección y experiencia profesional de enfermería. El análisis integral de todos los factores contribuye a la toma de decisiones efectivas en función de su impacto en el paciente, eje central de los modelos actuales de atención.

ABSTRACT

Introduction. Nosocomial infections (NI) represent 60% of adverse events, have an incremental effect on costs and increase hospital morbidity and mortality. In order to identify organizational factors that influence prevention, control and detection of IN, medical records of neonatal intensive care units were analyzed.

Material and methods. Multicenter, analytical, quantitative and qualitative case-control study. 185 cases of infants

¹ Médico Especialista en Calidad de la Atención Clínica ITESM.

² Maestra en Prospectiva Estratégica y Doctor en Política Pública EGAP.

³ Profesor de la Especialidad de Calidad de la Atención Clínica y Asesor de Calidad Corporativo FEMSA.

⁴ Investigador y Profesor de posgrado en Calidad de la Atención Clínica y Pediatría ITESM.

Instituciones participantes:

Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda", Hospital San José

Hospital Regional Materno Infantil de Alta Especialidad

Dirección de Posgrado Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)

Artículo recibido: 10 de enero de 2011;

Artículo aceptado: 26 de enero de 2011

Correspondencia: Vanesa L. Vizcarra Munguía, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Morones Prieto # 3000 Col. Los Doctores CP. 64710 Monterrey, Nuevo León, México. Correo electrónico: vlv17@yahoo.com.mx.

discharged from neonatal intensive care units were analyzed through structural and cross-impact matrices analysis based on expert opinion and univariate and multivariate binary logistic regression analysis.

Results. The overall rate of NI was 32.9:100 hospital discharges, with 50.8% mortality in NI cases. After multivariate analysis, the presence of dysmorphic syndrome, jugular or subclavian or percutaneous catheter, multiple pregnancy, type of hospital and presence of *Staphylococcus aureus* as the causal agent, showed to be high risk factors for nosocomial infection in the study group.

Conclusions. The quantitative analysis reported the importance of mechanisms to control the placement and moni-

toring of intravascular catheters in the neonates; while, the qualitative analysis reported the influence of organizational issues such as teamwork, Heads of departments' leadership, Board commitment, and nurses' professional experience on NI. The holistic analysis of all factors, contribute to effective decision making in terms of their impact on the patient, the core of current healthcare models.

Key words: Nosocomial infections, intrinsic and extrinsic risk factors, organizational factors, neonatal intensive care units.

INTRODUCCIÓN

El término nosocomial viene de la palabra griega *nosoko*-*meian*: *nosos* que significa enfermedad y *comeian* que significa hospital. La infección nosocomial es aquella que ocurre en el paciente en un hospital u otra institución de salud y que no estaba presente al momento de la admisión, por lo que se incluyen aquellas que aparecen a las 48 horas posteriores a la admisión.^{1,2}

Diversas organizaciones a nivel mundial han enfocado sus esfuerzos a mejorar la calidad de la atención,^{3,4} sin embargo en la actualidad la infección nosocomial continua siendo un gran reto para las instituciones de salud. Recientes publicaciones han demostrado que es un riesgo latente, ya que representa el 60% del total de eventos adversos,^{5,6} cuyo impacto repercute en la estancia hospitalaria e incrementa la morbi-mortalidad de la población mundial.⁷

En un estudio multicéntrico realizado en México, entre instituciones de segundo y tercer nivel, se registró una mortalidad general del 4.8%, asociada a infecciones nosocomiales.^{8,9} Según datos internacionales, en un momento dado, más de 1.4 millones de personas en el mundo sufren una complicación por infección nosocomial y entre el 5 y 10 % de los pacientes admitidos en los hospitales en países desarrollados, adquieren una infección que se asocia al cuidado de la salud.

En los Estados Unidos, uno de cada 136 pacientes hospitalizados se complica como consecuencia de una infección nosocomial; lo que equivale a dos millones de casos, de los cuales aproximadamente 80,000 mueren por año. En Inglaterra, anualmente más de 100,000 casos de IN, producen alrededor de 5000 muertes directamente atribuidas a las mismas, con un costo aproximado de mil millones de euros por año. En los Estados Unidos, la estimación está entre US\$ 4.5 y US\$ 5.7 mil millones por año. En México, el costo anual se acerca a US\$ 1.5 billones, con aproximadamente 450,000 casos asociados a infecciones nosocomiales, mismas que causan 32 muertes por cada 100,000 habitantes cada año.¹

Por otra parte, la incidencia de IN en neonatos reportada en la literatura médica oscila entre 5% a 24.6%.¹⁰ Cabe mencionar, que esta variabilidad depende de diversos factores en ocasiones difíciles de controlar, tales como: el mecanismo de recolección de datos, el nivel de conocimiento acerca del tema, la severidad de los casos de la población en estudio, tipo de procedimientos invasivos, procesos organizacionales de cada nivel de atención, así como de los diferentes recursos

utilizados para la prevención, control y detección de la IN.¹¹ En la actualidad, el uso de la tecnología y los nuevos procedimientos invasivos tal como el uso de accesos diversos,^{12,13,14,15} nutrición parenteral y ventilación mecánica, han permitido mejorar las condiciones de vida del neonato que requiere atención de cuidados intensivos; sin embargo, estos también representan factores de riesgo latentes, especialmente en la población neonatal, los cuales se suman a los factores intrínsecos como prematuridad extrema, bajo peso al nacimiento y antecedentes maternos, entre otros.^{16,17,18,19}

Los neonatos críticamente enfermos son especialmente vulnerables a las infecciones nosocomiales, tal como la neumonía asociada a ventilador y bacteriemia asociada a catéter venoso central. En particular, los prematuros son especialmente susceptibles, debido a la inmadurez de su sistema inmune, pobre integridad de la piel, múltiples procedimientos invasivos, exposición ambiental y manipulación excesiva de los cuidadores, lo que conduce a colonización bacteriana, encontrándose además una estrecha relación entre el peso al nacer y el riesgo de presentar un episodio de infección nosocomial.²⁰ La literatura menciona que los microorganismos más frecuentemente encontrados son Gram positivos como *Staphylococcus aureus*, seguido de *Staphylococcus epidermidis*, mientras que en la población cuyo riesgo está asociado a uso de catéteres se encontró *Staphylococcus coagulasa* negativo.^{21,22}

Para controlar las Infecciones nosocomiales, vistas como un problema de salud pública, es necesario conocer la magnitud del problema en el ámbito hospitalario y contar con un sistema de vigilancia epidemiológica de IN eficaz, enfocado en el monitoreo continuo a través de indicadores de resultados, así como el análisis integral de las principales infecciones nosocomiales como bacteremias, neumonías, infecciones de tracto urinario e infecciones de sitio quirúrgico.

Las consideraciones anteriores son indispensables para establecer mecanismos de control apropiados, mismos que podrían reducir hasta en un tercio las IN.^{23,24,25} En este sentido, el liderazgo y compromiso de un equipo multidisciplinario que trabaje de forma activa para establecer políticas y procedimientos enfocados en la reducción del riesgo, de acuerdo a las características de la población y en base a los recursos disponibles, será crucial para la reducción de las infecciones nosocomiales.²⁶ Dicho equipo, tendrá la responsabilidad de

identificar y supervisar los distintos procesos involucrados en la atención, que estén relacionados de manera directa y/o indirecta en la aparición de las IN desde un enfoque de seguridad del paciente, tal como higiene de manos, esterilización del equipo médico, uso de mecanismos de barrera y protocolo de accesos vasculares.^{27,28} Además, será responsable de la continua sensibilización y educación del personal de salud acerca de la magnitud y relevancia de las infecciones nosocomiales.^{29,30,31,32}

La necesidad de identificar los diferentes factores de riesgo (intrínsecos, extrínsecos y organizacionales) asociados a IN y su impacto en la mortalidad, obedece al propósito de proponer estrategias de mejora, orientadas a disminuir el riesgo potencial de los diferentes factores. Por otro lado, la mayoría de los estudios reportados en la literatura, se enfocan a realizar análisis cuantitativos o cualitativos, dejando a un lado la investigación mixta de los mismos, la cual puede aportar resultados no explorados hasta el momento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos y controles, de tipo multicéntrico analítico y descriptivo, cuanti-cualitativo, durante el periodo comprendido del 01 de Julio al 31 de Noviembre del 2010, con apego a los lineamientos de la Declaración de Helsinki y al artículo 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, así como a los distintos comités de ética e investigación de las unidades de estudio participantes: Hospital Regional Materno Infantil de Alta Especialidad, Hospital Metropolitano "Bernardo Sepúlveda", Hospital San José Tec de Monterrey; instituciones del sector público y privado respectivamente.

La fase cuantitativa, se llevó a cabo a través de la revisión de expedientes clínicos de pacientes egresados del servicio de neonatología de las instituciones participantes, con estancia mayor a 48 hrs. y cuyos datos estuvieron completos al momento de la captura.

Se excluyeron los egresados de las áreas de cuidados intermedios y/o mínimos, así como los que no cumplieron con el criterio de tiempo y de integridad de los datos. Posteriormente se realizó la clasificación por grupos de casos y controles, definiendo como caso al recién nacido de 25 a 42 semanas de gestación, con 0 a 28 días de vida extrauterina admitido al servicio de neonatología y que requirió atenciones en terapia intensiva neonatal, tales como acceso vascular, ventilación asistida, nutrición parenteral, uso de hemoderivados, catéter urinario o cirugía, que no presentaba infección local y/o sistémica al momento del ingreso y que durante su internamiento presentó una infección nosocomial posterior a 48 hrs. Como control, al neonato que reunía los criterios de inclusión pero sin infección local y/o sistémica durante su estancia intrahospitalaria, según las clasificación del CDC.

En total se revisaron expedientes de 61 casos y 124 controles, cuya distribución por las unidades de atención participante fue como sigue: 35 casos y 44 controles del hospital A, 8 casos y 20 controles del Hospital B y 18 casos y 60 controles del Hospital C.

Se calculó el tamaño de muestra en relación a la población de cada hospital, con una potencia del 95% y una pro-

porción esperada de casos infectados del 25%, con margen de error del 5%, lo que dio como resultado 185 pacientes, 61 casos y 124 controles.

Se documentó información acerca de las características demográficas, factores intrínsecos y extrínsecos. (Anexo 1 y 2) Posteriormente se clasificaron como casos de IN, aquellos que cumplieron con los criterios diagnósticos de acuerdo con el Center of Disease Control-CDC, según tipo de infección y población de estudio; posteriormente los datos se procesaron con el paquete estadístico SPSS, se aplicó estadística descriptiva, frecuencia, porcentajes, media y percentiles.

Para la recolección de datos cualitativos, se realizó un análisis estructural en el que participó un grupo multidisciplinario. Figura 1

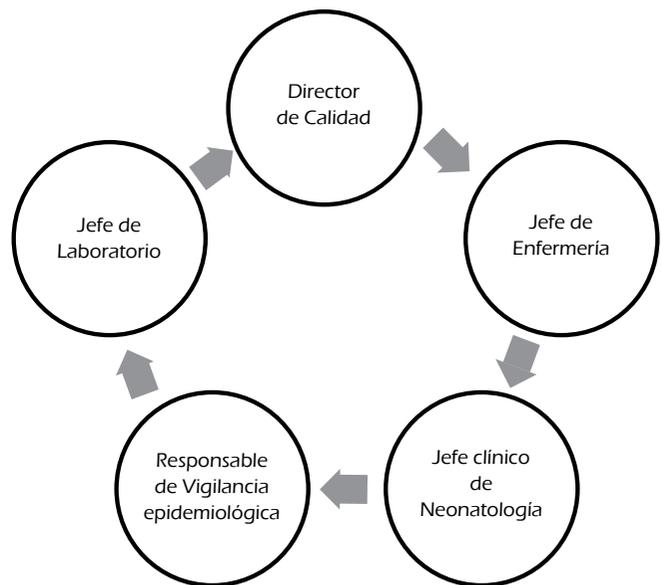


Figura 1. Expertos involucrados en el estudio de las variables cualitativas.

Para finalizar se realizó un muestreo por bola de nieve, preguntándole a los expertos consultados si existía alguna otra persona que pudiera aportar valor a la investigación.

Se eligieron variables con base a la revisión de la literatura; el investigador realizó reuniones con los expertos y mediante entrevista estructurada se recolectó la información (Anexo 3). Posteriormente se recabaron los resultados en una matriz y se procesó en el software denominado MICMAC, cuyo resultado es una gráfica de influencias indirectas el cual permite identificar el grado de influencias indirectas y un plano cartesiano, el cual permite identificar el grado de influencia de una variable sobre otra, así como de los retos estratégicos del problema en estudio.

RESULTADOS

En las variables intrínsecas se encontró que en ambos grupos (casos y controles) hubo ligero predominio del sexo femenino, 52.5% en los casos y 50.8% en los controles. La mediana del peso de los casos fue de 1650 gramos (DS 910) y de 2405

para los controles de 35 (DS 984). La media de edad gestacional de los casos fue de 32 semanas (DS 4.48) y la de los controles de 35 (DS 4.30). Entre los antecedentes maternos se reportó que la infección urinaria materna estuvo presente en el 26.2% de los casos y el 36.3% de los controles y la cervico-

vaginitis en el 14.8% de los casos y el 13.7% de los controles. La vía de nacimiento que predominó en ambos grupos fue la cesárea, con 62.3% en los casos y 61.3% en los controles. Cuadro 1

Cuadro 1. Factores de Riesgo Intrínsecos de la población de estudio.

Factor de Riesgo de Infecciones Nosocomiales Neonatales		Casos n 61	Controles 124	Valor de P
INTRINSECOS				
Historia Clínica del RN	Sexo Femenino/ Masculino (%)	32 (52.5)	61 (50.8)	0.397
	Peso en gramos – mediana (DS)	1650 (910)	2405(984)	0.000
	Semanas de gestación (DS)	32 (4.48)	35 (4.30)	0.000
	Apgar al minuto (DS)	6 (2.6)	5(2.7)	0.618
	Apgar a los 5 minutos	7 (2.8)	6(2.5)	0.588
	Cervicovaginitis materna (%)	9 (14.8)	17(13.7)	0.506
	Infección de vías urinarias materna	16 (26.2)	45(36.3)	0.114
Vía de Nacimiento	Parto vaginal	20 (32.8)	38 (30.6)	0.760
	Parto asistido con fórceps	1 (1.6)	6 (4.8)	0.917
	Cesárea	38 (62.3)	76 (61.3)	0.741
	Desconocido	2 (3.3)	4 (3.2)	0.866

Fuente: Base de datos SPSS © 2010.

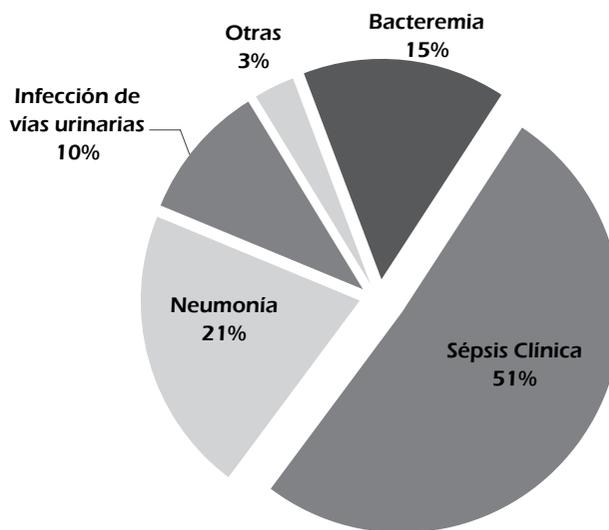
En cuanto a las variables extrínsecas se destacan los siguientes resultados. El 90.2% de los casos y el 85.5% de los controles procedían del área de perinatología. El 93.4% de los casos y el 90.9% de los controles, fueron productos únicos. El 21.3 % de los casos y el 21.8% del grupo control, presentó malformaciones congénitas, cuya causa primordial en ambos grupos fueron las anomalías cardíacas (37.5%).

En cuanto a los accesos vasculares o colocación de catéteres, las mayores diferencias entre los casos y los controles se encontraron en los catéteres femoral (21.3% y 6.5%) yugular/subclavio (37.7% y 9.7%) y percutáneo (62.3% y 31.1%). Cuadro 2

El 16.4% de los casos presentó el antecedente de instalación de sonda en tórax en los casos y sólo en el 8.1% de los controles. En el 77% de los casos se administró nutrición parenteral vs. 50 % de los controles. Al 37.7% de los casos se le administró al menos un hemoderivado durante su hospitalización vs 20.2% de los controles. El 45.9% de los casos utilizó ventilación mecánica asistida y al 63.9% se le realizó intubación en al menos una ocasión vs. 21% y 45.2% de los controles. El 50.8% tuvo antecedente de colocación de sonda oro gástrica en el grupo de casos vs. 46% del grupo control. Al 14.8% de los casos se le colocó sonda urinaria vs 5.6% de los controles. En el 24.6% de los casos se realizó algún procedimiento quirúrgico vs. 15.3% de los controles, predominando los procedimientos de neurocirugía.

De acuerdo a la definición por tipo de infección según el Center of Disease Control y National Healthcare Safety Network,³³ del total de 185 expedientes estudiados se en-

contraron 61 infecciones nosocomiales, lo que globalmente representa el 32.9%, pero existieron diferencias entre las unidades de atención participantes, que son proporcionales al volumen total de expedientes estudiados de cada hospital. En la figura 2 se puede observar la distribución de estas infecciones por tipo.



Fuente: Expediente clínico UCIN 2009

Figura 2. Distribución de las infecciones por tipo.

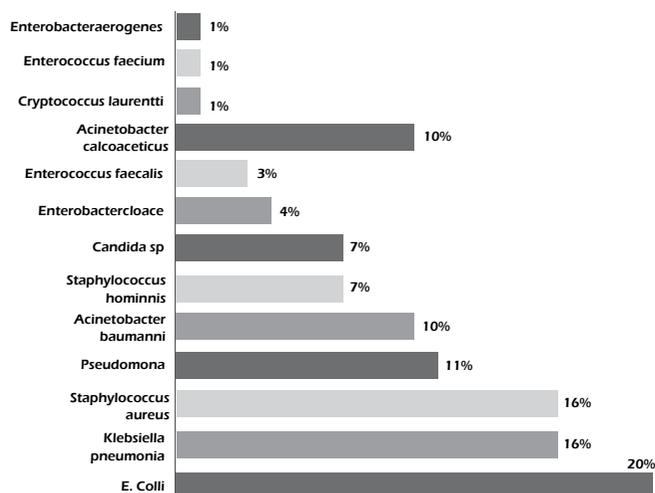
Cuadro 2. Factores de riesgo extrínseco de la población en estudio.

FACTOR DE RIESGO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES NEONATALES		CASOS n 61	CONTROLES n 124	VALOR DE P
Lugar de Procedencia	Grupo 1: Perinatología, alojamiento conjunto	55(90.2)	106 (85.5)	0.259
	Grupo 2: Externos	6(9.8)	18 (14.5)	
	Hospital A	35(57.4)	44(35.4)	0.016
	Hospital B	8(13.1)	20(16.1)	
	Hospital C	18(29.5)	60 (48.4)	
	Días de estancia intrahospitalaria	30 (25-39)	9(5-16)	0.00
Número de productos de la gestación	Único	57 (93.4)	110 (90.9)	0.007
	Gemelar	2 (3.3)	11 (9.1)	
	Trillizos	2 (3.3)	0 (.0)	
	Malformaciones congénitas	13(21.3)	27(21.8)	0.008
Accesos vasculares	Catéter umbilical venoso	24(39.3)	37(29.8)	0.437
	Catéter umbilical arterial	13 (21.3)	8 (6.5)	0.130
	Catéter Femoral venoso	22 (36.1)	12 (9.7)	0.004
	Catéter Yugular y/o subclavio	1 (1.6)	0 (0)	0.000
	Catéter Percutáneo	38(62.3)	41(33.1)	0.000
	Total de catéteres por neonato (DS)	2(1)	1(1)	0.000
	Sonda en tórax	10(16.4)	10(8.1)	0.074
Medicación	Nutrición Parenteral	47 (77.0)	62 (50.0)	0.766
	Uso de Hemoderivados	23 (37.7)	25 (20.2)	0.209
	Total de antibióticos utilizados (DS)	2(1)	1(1)	0.001
Tipo de soporte respiratorio	Ninguno	11(18.0)	35 (28.2)	0.009
	BIPAP	4(6.6)	19 (15.3)	0.088
	Casco	9 (14.8)	25(20.2)	0.946
	CPAP	9 (14.8)	19 (15.3)	0.999
	Ventilación Mecánica	28 (45.9)	26(21.0)	0.235
	Intubación endotraqueal	39(63.9)	56(45.2)	0.001
Otros procedimientos	Sonda urinaria	9(14.8)	7 (5.6)	0.039
	Sonda Oro gástrica	31(50.8)	57(46.0)	0.321
	Procedimiento quirúrgico	15(24.6)	19(15.3)	0.026

Fuente: Base de datos SPSS ® 2010.

Entre los microorganismos reportados asociados a IN se encuentran *Staphylococcus epidermidis* (24%), *E. Colli* (15%), *Klebsiella pneumoniae* (12%) y *Staphylococcus aureus* (12%), entre otros. Entre los principales esquemas de antibióticos,

la combinación de ampicilina- amikacina fue el primer tratamiento de elección y vancomicina-meropenem en aquellos casos positivos para sepsis; siendo la cefotaxima otra alternativa utilizada. Figura 3



Fuente: Expediente Clínico y reporte laboratorio UCIN 2009
En algunos casos de IN, se encontró más de un microorganismo como agente causal.

Figura 3. Distribución de las infecciones por tipo de microorganismo.

En el análisis multivariado relacionado con la infección nosocomial, se aprecia que los factores de riesgo intrínsecos, tales como peso, semanas de gestación, número de gestación al nacimiento y días de estancia, tuvieron diferencia entre ambos grupos. En los neonatos productos de embarazo múltiple, este parece ser un factor protector para no desarrollar IN; sin embargo, no se encontró ninguna otra correlación que describiera este hallazgo.

Además, se reportaron factores de riesgo (extrínsecos), a los que estuvo expuesto el neonato durante su atención en las unidades de terapia intensiva, entre los que destacan los accesos vasculares con predominio de los catéteres percutáneos OR 18.5 (5.1-67.2), catéter yugular y/o subclavio OR 3.96 (1.69-9.30), e intubación endotraqueal. Se encontró que la gestación múltiple, el catéter central (yugular o subclavio) y el catéter percutáneo, tuvieron efecto de asociación fuerte para infección nosocomial. Cuadro 3.

En el análisis multivariado efectuado para analizar la mortalidad como variable dependiente, se encontraron factores de riesgo estadísticamente significativos como síndrome dismórfico, catéter yugular y/o subclavio, ventilación mecánica, y staphylococcus aureus. Cuadro 4.

Cuadro 3. Factores de riesgo asociados a Infección Nosocomial.

ANÁLISIS MULTIVARIADO PARA INFECCIÓN NOSOCOMIAL			
	Variable	Odds Ratio	IC 95%
Intrínsecos	Número de productos de la gestación	0.08	(0.01-0.57)
	Múltiple		
Extrínsecos	Accesos vasculares		
	Catéter yugular y/o subclavio	18.5	(5.1-67.2)
	Catéter percutáneo	3.96	(1.69-9.30)

Fuente de datos: Expediente clínico y/o electrónico, análisis SPSS ® Regresión logística Backward conditional

Cuadro 4. Factores de riesgo asociados a Mortalidad.

ANÁLISIS MULTIVARIADO PARA MORTALIDAD			
	Variable	Odds Ratio	IC 95%
Intrínsecos	Malformaciones congénitas	13.8	(1.06-180)
	Síndrome dismórfico		
Extrínsecos	Accesos vasculares	15.7	(2.3-108)
	Catéter yugular y/o subclavio		
	Catéter percutáneo		
	Tipo de soporte ventilatorio	8.3	(1.2-56)
	Ventilación mecánica		
	Tipo de Hospital	0.14	(.03-65)
	Hospital B y C		
	Microorganismos		
	Staphylococcus aureus	312	(1.84-1000)

Fuente de datos: Expediente clínico y/o electrónico, análisis SPSS ® Regresión logística Backward conditional

El análisis estructural identificó 13 variables principales que se pueden agrupar en: organización, recursos humanos, enseñanza y capacitación, sistema de vigilancia epidemiológica, así como, materiales e insumo. Figura 4

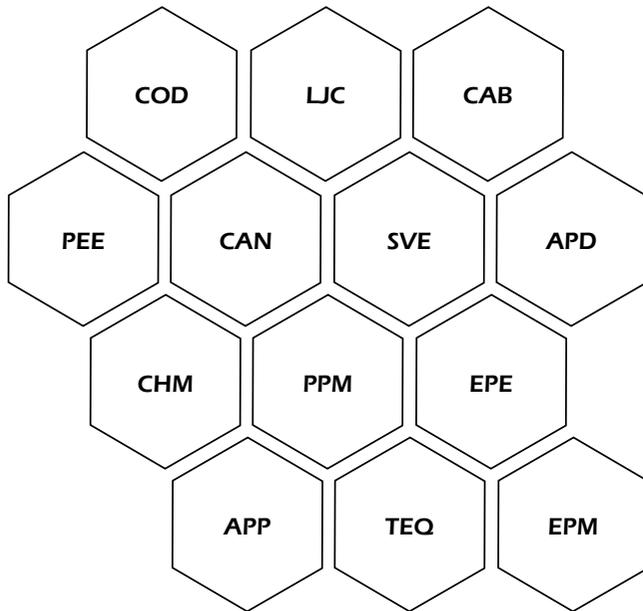


Figura 4. Variables relacionadas con factores organizacionales que influyen en la IN.

Posteriormente se identificaron los retos estratégicos con base al reporte MIC MAC, que para fines de esta investigación se consideran los factores organizacionales más importantes asociados a la prevención, control y detección de infecciones nosocomiales en las instituciones participantes y de acuerdo a la opinión de expertos de los hospitales participantes. Cuadro 5.

Cuadro 5. Retos estratégicos a considerar para atenuar el problema en estudio.

RETOS ESTRATÉGICOS	
1	Trabajo en equipo
2	Experiencia profesional del personal de enfermería
3	Liderazgo de los jefes clínicos y de enfermería
4	Capacitación del personal en Higiene de manos
5	Compromiso de la Dirección
6	Sistema de Vigilancia epidemiológica
7	Abastecimiento permanente de productos enfocados a la detección de infecciones nosocomiales
8	Capacitación en medidas de prevención de infecciones nosocomiales: Bacteremias y NAV

Fuente: software MIC MAC 2010

Existieron diferencias en los factores organizacionales en las distintas instituciones participantes, por lo que se infiere que las estadísticas reportadas en el presente estudio, están estrechamente vinculadas al desempeño de los profesionistas y el programa de prevención, detección y control de infecciones con el que cuenta cada una de las instituciones participantes.

DISCUSIÓN

Existen factores intrínsecos en los que de manera directa no se podrá influir con la gestión clínica en las unidades de cuidados intensivos neonatales, tales como la prematurez, bajo peso al nacer y las malformaciones congénitas. Sin embargo existen otros factores extrínsecos en los que se puede incidir, tales como los procesos relacionados a la colocación y mantenimiento de los accesos vasculares, así como el uso y manejo de ventilación mecánica en la población neonatal. Adicionalmente, bajo la perspectiva de los expertos, se presentan factores organizacionales que influyen en la prevención, detección y control de las infecciones nosocomiales, tales como el liderazgo de los jefes clínicos para la supervisión, el trabajo en equipo para la participación activa de todo el personal en la prevención y reporte de infecciones nosocomiales y la experiencia del profesional de salud. Será necesario fortalecer estos elementos en el hospital con mayor incidencia de infección nosocomial, en los que se reportó una mortalidad superior al 80% en los casos positivos.

Durante el presente trabajo, se presentaron inconsistencias en los datos relacionados al día de instalación y retiro de procedimiento invasivo, por lo cual no se pudo evaluar el indicador por día de uso de catéter y de soporte ventilatorio; se considera que ambos indicadores, son específicos para determinar la tasa de bacteriemia y neumonía asociada a ventilador por egresos hospitalarios en terapia intensiva neonatal. El análisis cualitativo permitió integrar de manera global, las estadísticas y la opinión de los expertos, por lo cual este tipo de investigación orienta al análisis integral de todos los actores involucrados, por lo que será indispensable establecer futuras líneas de investigación al finalizar la implementación de estrategias y el logro de objetivos particulares, en las distintas instituciones participantes.

El presente trabajo muestra la importancia de establecer directrices enfocadas en la reducción de infecciones nosocomiales en las unidades de terapia intensiva neonatal, tales como capacitación sobre higiene de manos, accesos vasculares y la prevención de bacteriemia asociada, manejo integral del neonato con ventilación mecánica, así como crear sistemas de vigilancia que permitan el monitoreo continuo y la retroalimentación a todos los involucrados.

Con base en los resultados del presente trabajo de investigación, se confirma que existe asociación entre los factores de riesgo e infecciones nosocomiales, lo cual representa una causa importante de morbi-mortalidad hospitalaria en las unidades de terapia intensiva, considerando que la tasa global de infecciones fue 39.2% mayor a la esperada 25% de egresos y 50.8% de mortalidad general en los casos confirmados de infección nosocomial.

El análisis de todos los factores desde una perspectiva integral, contribuye a la toma de decisiones efectivas en función

del impacto que tienen en el paciente, eje central de los modelos actuales de atención.

REFERENCIAS

- World Alliance for Patient Safety. Global Patient Safety Challenge: 2005-2006. Ginebra: World Health Organization; 2005.
- Kamath S, Mallaya S, Shenoy S. Nosocomial infections in Neonatal intensive care units: Profile, Risk Factor Assessment and Antibiogram. *Indian J Pediatr.* 2010; 77: 37-39.
- Centers of Disease Control and Prevention. Disponible en: <http://www.cdc.gov/>.
- Cardo DM, Simone PM. Monitoring and preventing healthcare-associated infections. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2005 Sep;48(9):1043-7.
- Avila-Figueroa C, Cashat-Cruz M, Aranda-Patrón E, León AR, Justiniani N, Pérez-Ricárdez L, Avila-Cortés F, Castelán M, Becerril R, Herrera EL. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Publ Mex.* 1999; 41 Supl 1:S18-S25.
- Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, Brady MT, Levine GL, Jarvis WR. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive. *Am J Infect Control.* 2001;29:152-7.
- Coria-Lorenzo JJ, Francisco-Revilla EN, 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: 151-159.
- García-Cenoz M, Chamorro J, Vidán J, Lanzeta I, Lameiro F, Urtasun JM et al. Prevalencia de la infección nosocomial en Navarra: Resultados agregados del estudio EPINE 2005. *Anales Sist Sanit Navarra.* 2007; 30 (1): 89-99.
- Martínez-Aguilar G, Anaya-Arriaga MC, Ávila-Figueroa C. Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría. *Salud Pública Mex.* 2001; 43: 515-523.*
- Kumar PA, Ramji S, Prakash K, Thirupuram S. Neonatal nosocomial infection: profile and risk factors. *Indian Pediatr* 1996;34:297-302.*
- Ponce de León S, Rangel-Frausto S, Elías-López JL, Romero-Oliveros C, Huertas-Jiménez M. Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de programa de control en México. *Salud Pub Méx.* 1999; 41 Supl 1:S05-11.
- Chien L, et al. Variations in central venous catheter-related infection risks among Canadian neonatal intensive care units. *Pediatr Infect Dis J* 2002; 21:505-511.
- Silveira de Brito C, et al. Occurrence of bloodstream infection with different types of central vascular catheter in critically. *J Infect.* 2010; 60:128-132.
- Perlman S, et al. Risk factors for late-onset healthcare-associated bloodstream infections in patients in neonatal intensive care units. *AJIC.* 2007, Apr:177-182.
- Rosenthal V, et al. Central Line-Associated Bloodstream Infections in Limited –Resource Countries: A Review of the Literature. *Clin Infect Dis.* 2009; 49: 1899-1907.
- Aly H, et al. Is Bloodstream infection prevention among premature infants? A tale of two. *Pediatrics.* 2005;115:1513-1518.
- Babazono A, et al. Risk Factors for nosocomial infection in the neonatal intensive care unit by the Japanese nosocomial infection surveillance. *Acta Med Okayama.* 2008; 62 (4): 261-268.
- Geffers C, et al. Use of central venous catheter and peripheral venous catheter as risk factors for nosocomial bloodstream infection in very-low-birth-weight infants. *Infect Contr Hosp Epidemiol.* 2010; 31 (4).
- Sengupta A, Lehmann C, Diener-West M, Perl T, Milstone A. Catheter duration and risk of CLA-BSI in neonates with PICCs. *Pediatrics.* 2010;125: 648-653.
- Robin B. Nosocomial or Hospital-acquired infections: An overview. *Dis Mon.* 2009; 55: 422-438.
- Tapia C, et al. Risk factors for nosocomial infection in newborns. *Archiv Med Res.* 2001; 32: 304-311.
- Raymond J, Aujard Y. The European Study Group. Nosocomial infections in pediatric patients: a European multicenter prospective study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2000; 21:260-263.
- Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2006, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Proyecto de NOM para actualizar NOM-045-SSA2-2006 y NOM -026-SSA2-1998. [Acceso 31-03-2011] Disponible en: http://www.osap.org/resource/resmgr/Docs/2__NOM_045_SSA2_2006_Infecci.pdf.
- McBryde E, et al. Validation of statewide surveillance system data on central line-associated bloodstream infection in intensive care unit in Australia. *Infect Contr Hosp Epidemiol.* 2009; 39 (11).
- Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nation wide nosocomial infection rate: A new for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985; 121; 159-167.
- Wirtschafter DD, Pettit J, Kurtin P, Dalsey M, Chance K, Morrow HW, Seid M, Byczkowski TL, Huber TP, Milstein JM, Bowles SM, Fichera S, Kloman S. A statewide quality improvement collaborative to reduce neonatal central line-associated blood stream infections. *J Perinatol.* 2010, 30:170-181.
- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2002; 30: 476-89.
- Lam BC, Lee J, Lau YL. Hand hygiene practices in a neonatal intensive care unit: a multimodal intervention and impact on nosocomial infection. 2004; 114: 565-571.
- Consejo de Salubridad General. Estándares de Certificación de Hospitales 2009. [Acceso 31-03-2011] Disponible en: http://www.csg.salud.gob.mx/descargas/pdfs/certificacion/establecimientos/Hospitales/MANUAL_DEL_PROCESO_CERTIFICAX2x.pdf.
- Bizzarro MJ, Sabo B, Noonan M, et al. A quality improvement initiative to reduce central line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(3):241-248.
- Berenholtz S, Pronovost P, Lipsett PA, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2004;32:2014-2020.
- Holmes A, et al. Risk factors and recommendations for rate stratification for surveillance of neonatal healthcare-associated bloodstream infection. *J Hosp Infect.* 2008; 68-72.
- Horan T, et al. 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: 309-32.

ANEXO 1. FACTORES DE RIESGO INTRÍNECOS Y DATOS DEMOGRÁFICOS

CÉDULA DE EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS RELACIONADOS CON INFECCIONES NOSOCOMIALES NEONATALES			
FACTORES DE RIESGO INTRÍNECOS (HUÉSPED)			
DATOS GENERALES			
Marque con una X el recuadro según corresponda, y complete los datos del paciente que se le solicitan.			
Institución		Registro del Paciente	
Fecha de Nacimiento	HRMIAE	Otro Sector Público	Otro Sector Privado
Apellido Paterno del RN	Apellido Materno del RN	Nombre de la Madre	
Femenino		Masculino	
Fecha de Ingreso	Servicio que envía: Perinatología Intermedios Cuidados mínimos Piso Otro hospital		
Fecha de Egreso	Servicio al que se refiere: Intermedios Defunción		
HISTORIA CLÍNICA DEL PACIENTE			
Peso al nacer (Kg)			
Edad gestacional (SDG)			
Apgar al nacer (Al nacimiento)			
Días de estancia intrahospitalaria (Número)			
RPM (Hrs.)			
Tipo de Nacimiento	Parto	Fórceps	Cesárea
Anomalia congénita	Presente	Ausente	Caso reportado por IIH: SI NO
Síndrome de Asfixia por meconio	Presente	Ausente	Fecha de reporte por el comité de IIH:
Taquicardia Transitoria del Recién Nacido	Presente	Ausente	Caso con datos clínicos para IIH documentación en el expediente clínico: SI NO
Enfermedad de Membrana Hialina	Presente	Ausente	Observaciones
Corioamniotitis	Presente	Ausente	
Infecciones congénitas (Citomegalovirus, HIV, Sífilis, Rubeola)	Presente	Ausente	Auditor:
Trauma al nacimiento:	Presente	Ausente	Número progresivo asignado para investigación: Folio:

Diseño Original: Vizcarra M et al 2010

ANEXO 2. FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECO.

FACTORES DE RIESGO EXTRÍNSECO (MEDIDAS FARMACOLÓGICAS Y/O MEDIOS INTENSIVOS)										
1	Tipo de Accesos vasculares y sitio de inserción	SÍ	NO	Fecha de instalación	Indicación	Fecha de Retiro	Motivo	Total de Días Catéter		
	CVC									
	CVU									
	CVA									
	CP									
	YU									
	FE									
2	Tipo de Alimentación	SÍ	NO	Fecha de instalación	Indicación	Fecha de Retiro	Motivo	Total de Días NPT		
	NPT									
	LV									
3	Medicamentos/ Hemoderivados	SÍ	NO	Fecha de instalación	Indicación	Fecha de Retiro	Motivo	Total de Días Medicamentos/ Total Hemoderivados administrados		
	SE									
	RM									
	CO									
	AB									
4	Tipo de Ventilación	SÍ	NO	Fecha de instalación	Indicación	Fecha de Retiro	Motivo	Total de Días de Ventilación		
	VMA									
	CPAP									
	IET									
5	Tipo de Tubo ó Sonda	SÍ	NO	Fecha de instalación	Indicación	Fecha de Retiro	Motivo	Total Día Sonda		
	VE									
	Pleural									
	Naso Gástrica									
	Oro Gástrica									
6	Tipo de Intervención Quirúrgica	SÍ	NO	Fecha de Cirugía	Antibioticoprofilaxis (30-60 min. Previos)	Re-intervención	Complicaciones			
	Neurocirugía									
	Cardiovascular									
	Cirugía General									
Abreviaturas	CVC: Catéter Venoso Central	VMA: Ventilación Mecánica Asistida CPAP: IET: Intubación Endotraqueal			NPT: Nutrición Parental Total LV: Líquidos Intravenosos		SE: Sedantes RM: Relajantes Musculares CO: Corticoides AB: Antibióticos HD: Hemoderivados		VE: Vesical PL: Pleural NG: Naso gástrica OG: Oro Gástrica	
	CVU: Catéter Venoso Umbilical									
	CAU: Catéter Arterial Umbilical									
	YU: Yugular									
	FE: Femoral									

Diseño Original: Vizcarra M et al 2010

ANEXO 3. MATRIZ DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES: PERSPECTIVA DE SEGURIDAD DEL PACIENTE									
Entrevistado::			Institución: HRMAE		HSJ		Fecha:		

Dirección de Calidad		Responsable de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica		Jefe de Laboratorio		Jefe de Enfermería de Neonatología		Jefe de Servicio de Neonatología	
Instrucciones: En base a su experiencia profesional, determine el grado de influencia entre variables ex. Como influye V1 en relación a V2									
Escala de Influencia: N - nula; D - débil; M - moderada; F - fuerte; P - potencial.									

Variable Influyente	Organizacional			Recursos Humanos				Capacitación			SVE	Material e insumos	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Organizacional													
1	Compromiso de la Dirección General (Diseño de Implementación de estrategias encaminadas a la Prevención, detección y control de infecciones nosocomiales en áreas críticas ex. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales)												
2	Liderazgo de los Jefes del área (Médico y Enfermería) (Coordinación y supervisión de las acciones encaminadas a la prevención, detección y control de las infecciones nosocomiales neonatales)												
3	Trabajo en equipo Participación acerca de todo el personal en la prevención, dirección y control de las infecciones nosocomiales												
Recursos Humanos													
4	Experiencia profesional (No. Años cumplidos en el ejercicio profesional de la especialidad de Pediatría y/o Neonatología)												
5	Experiencia profesional (No. Años cumplidos en el ejercicio profesional de la licenciatura de enfermería)												
6	Permanencia del puesto (Porcentaje de Rotación del personal de Enfermería en Neonatología)												
7	Permanencia del puesto (Porcentaje de Rotación del médico residente en Neonatología)												
Enseñanza y Capacitación													
8	Capacitación en medidas de prevención de infecciones nosocomiales (Higiene de manos)												
9	Capacitación en prevención de infecciones asociadas a catéter intravascular (Colocación y mantenimiento de Accesos Venosos en Neonatos)												
10	Capacitación en prevención de Neumonía Asociada a ventilación (Limpieza, desinfección y esterilización del equipo de ventilación, así como en el cuidado continuo del neonato con ventilación asistida)												
Sistema de Vigilancia Epidemiológica													
11	Vigilancia proactiva e integral (Monitoreo continuo de las infecciones nosocomiales a través de una metodología eficaz y eficiente)												
Materiales e insumos													
12	Abastecimiento Permanente de productos enfocados en la prevención de infecciones nosocomiales (Soluciones alcoholadas, antisépticos, sanitas, además de los utilizados como mecanismos de barrera: guantes, cubre bocas, gorro, bata, etc.)												
13	Abastecimiento Permanente de productos enfocados a la detección de infecciones nosocomiales (Material indispensable para la realización de estudios microbiológicos ex: medios de transporte para cultivo, equipo técnico, jeringas, soluciones, etc.)												

Basado de: Recommendations for the prevention of healthcare-associated infections (HAIs). Center for Disease Control and Prevention (CDC) 2008 Report
Elaborado por: Vizcarra y cols.