



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL
DESARROLLO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES
EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL
DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGÍA
DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
SUBESPECIALIDAD EN
NEONATOLOGÍA**

PRESENTA:
ARIANNA KRISTINA OROZCO GUTIÉRREZ

ASESOR:
DRA. MARÍA DEL CARMEN ÁVILA IGLESIAS

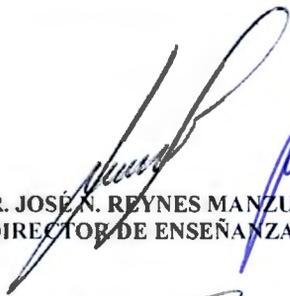


INP
CENTRO DE INFORMACIÓN
Y DOCUMENTACIÓN

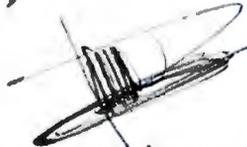
MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE, 2011

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL DESARROLLO DE INFECCIONES
NOSOCOMIALES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL
DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE
PEDIATRIA**



**DR. JOSÉ N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA**



**DRA MIRELLA VÁZQUEZ RIVERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSTGRADO**



**DR. CARLOS LÓPEZ CANDIANI
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEONATOLOGÍA**



**DRA. MARÍA DEL CARMEN ÁVILA IGLESIAS
TUTOR DE TESIS**



**M. en C. ALEJANDRO GABRIEL GONZÁLEZ GARAY
ASESOR METODOLÓGICO**

ÍNDICE

RESUMEN	3
ANTECEDENTES	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACIÓN	9
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
HIPÓTESIS	9
OBJETIVOS	10
MATERIAL Y MÉTODOS	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	28
CONCLUSIÓN	31
REFERENCIAS	32
HOJA DE CAPTURA DE DATOS	34

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Dedicatoria y agradecimiento muy especial a mis padres: Horacio y Engracia, por su apoyo constante e incondicional pese a la distancia, necesarios y bienvenidos para lograr el impulso suficiente para confrontar y superar los constantes inconvenientes no solo presentes en la creación de esta tesis sino en el embrollado camino que siempre constituye la preparación profesional; gracias por todas sus palabras llenas de sabiduría y cariño.

A la doctora Maricarmen por estar conmigo bajo cualquier condición de dificultades, por su ayuda tenaz ante los problemas, nunca faltos, para la realización y aceptación de este proyecto, pero sobre todo, por tolerarme cuando todos los tropezones me hacían perder la paciencia y brindarme sus consejos para perseverar.

A Alejandro González Garay por brindarnos su apoyo en la compleja sección estadística y toques finales en la redacción.

Un agradecimiento final , pero igual de importante , a todos los médicos adscritos presentes en mi formación como neonatólogo pediatra: Dr Carlos López Candiani, jefe de servicio y orientador principal ;Dr. Miguel Angel Rodríguez Weber, siempre dispuesto a dar un consejo ;Dra María Elena Ortega Ramírez contantemente pendiente del cuidado y evolución de los pacientes y Dr Héctor Macías Avilés coordinador de nuestras sesiones académicas, todo un placer escucharlo hablar de ventilación mecánica y patología pulmonar neonatal.

TÍTULO:

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL DESARROLLO DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

Presenta: Dra : Arianna Kristina Orozco Gutiérrez. Residente 5º año de Neonatología

Tutor:

Dra: María del Carmen Ávila Iglesias. Médico Adscrito Departamento de Neonatología.

Tutor Metodológico: M en C. Alejandro Gabriel González Garay.

RESUMEN:

Antecedentes: Las infecciones nosocomiales constituyen una causa importante de morbi-mortalidad en las unidades de cuidados intensivos neonatales. La actualización constante sobre la epidemiología permite evaluar las estrategias preventivas e implementar nuevos programas para disminuir su incidencia.

Objetivos: Analizar los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de infección nosocomial en pacientes hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010

Pregunta de Investigación: ¿Cuáles son la frecuencia y los principales factores de riesgo asociados a infección nosocomial en pacientes atendidos en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría?

Hipótesis

1) La frecuencia de infecciones nosocomiales en pacientes atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo del 1° de marzo 2007 al 1° de marzo del 2010 será del 50%.

2) Los factores de riesgo con mayor fuerza de asociación para el desarrollo de infección nosocomial son: procedimientos invasivos (catéter venoso central, nutrición parenteral, ventilación mecánica) y bajo peso al nacimiento.

3) La fuerza de asociación de los factores de riesgo para el desarrollo de infección nosocomial será: Nutrición parenteral (OR 9), catéter venoso central (OR 3) ventilación mecánica (OR 2), peso bajo al nacimiento (OR 2)

Diseño: Retrospectivo, comparativo, observacional, retrolectivo: casos y controles.

Métodos:

1) Se identificará a los pacientes con infección nosocomial confirmada en los registros obtenidos en la Jefatura del Departamento de Neonatología del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

2) Se revisarán los expedientes de los pacientes que contenga los criterios de inclusión y exclusión. Se definirá como caso: pacientes hospitalizados más de 72 horas en el Departamento de Neonatología del INP con diagnóstico infección nosocomial y que cuenten con cultivo negativo a su ingreso

El grupo control estará constituido por pacientes, hospitalizados más de 72 horas en el Departamento de Neonatología del INP sin diagnóstico infección nosocomial y que cuenten con cultivo negativo a su ingreso, pareados por edad gestacional y peso al nacimiento.

3) De cada expediente se recopilarán 10 variables incluyendo: características generales, datos clínicos, factores de riesgo, agentes etiológicos, tipo de infección nosocomial, datos de laboratorio y bacteriológicos. Registrando los datos en una hoja excel.

Tamaño de la muestra y análisis estadístico:

El tamaño de la muestra fue calculado en base al concepto de “evento de interés por variable”

Se realizará un análisis univariado de pruebas de tendencia central. En el caso de variables a medir que no tengan una distribución con tendencia a la normalidad, se estimará el valor mínimo y el valor máximo y se calculará la mediana. Se analizará la asociación a través de una prueba de regresión logística simple y múltiple. Se obtendrá la fuerza de asociación de cada factor de riesgo para determinar cual variable es la de mayor impacto. Una vez establecidas las probabilidades, se determinará la probabilidad combinada de estas variables que tiene el paciente de presentar infección nosocomial. Se calculará la probabilidad de presentar el evento de desenlace en base al riesgo de cada uno de los factores estudiados y su probabilidad combinada para el desarrollo de infección.

Cronograma:

Actividad	Periodo
Recopilación de la información y redacción de protocolo	Febrero-marzo 2010
Autorización de protocolo	Febrero 2011
Selección de pacientes	Marzo 2011
Recolección de la información	Abril 2011
Análisis de resultados	Mayo 2011
Redacción final	Junio 2011
Planteamiento de recomendaciones y resultados generales obtenidos en el estudio	Junio 2011

Factores de riesgo asociados al desarrollo de infecciones nosocomiales en pacientes hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría.

Avila-Iglesias M¹, Orozco-Gutiérrez A¹; González-Garay A².

¹ Departamento de Neonatología. Instituto nacional de Pediatría, SSA

² Departamento de Metodología de la Investigación. Instituto Nacional de Pediatría, SSA.

Antecedentes

Las infecciones nosocomiales han existido desde la aparición de los hospitales, sin embargo toman importancia hasta la segunda mitad del siglo XIX. El primer trabajo publicado en 1843 corresponde a Oliver Wendell Colmes quien sugiere por primera vez el papel que los médicos y el personal de atención tienen en la aparición de complicaciones hospitalarias.¹ El impacto en la morbilidad y mortalidad neonatal secundarios a infección nosocomial significa un reto debido al problema creciente que constituye en las unidades de cuidados neonatales. La sobrevida de los recién nacidos críticamente enfermos ha incrementado de manera notable en la última década gracias al implemento de avances tanto tecnológicos como antimicrobianos. No obstante, esta condición conlleva a una estancia hospitalaria prolongada, con implemento de métodos terapéuticos invasivos que permiten una mayor exposición a agentes biológicos infecciosos con mayor agresividad, siendo favorecidos por las propias características inmunológicas del recién nacido.^{1 23 25}

El bajo peso al nacimiento incrementa la morbilidad y mortalidad, sobre todo en menores de 1500 gramos, en comparación con pacientes de mayor peso con tasas reportadas de 15.4 % comparado con tasa de 3% en pacientes con peso mayor al ya especificado, con una RM de 5.11(IC 95% 3.48-7.51)¹⁷; por lo que en algunas series internacionales ha sido considerado como el factor de riesgo principal para el desarrollo de infección nosocomial. Los factores más importantes vinculados que favorecen infección nosocomial en pacientes de bajo peso son el estado de inmadurez inmunológica, exposición a procedimientos invasivos y estancia hospitalaria mayor.^{18 19}

Las cifras reportadas de infecciones nosocomiales en hospitales pediátricos nacionales se registran de 31.3 por 100 egresos en las unidades de segundo nivel.² En hospitales de tercer nivel varían de 8.8 por 100 egresos a 9.1 por 100 egresos. Las cifras en hospitales de países desarrollados son menores, reportadas hasta en 2.3 por 100 egresos en los Estados Unidos²

En un estudio realizado de 1994 a 1998 por Medina y cols. por el Departamento de Epidemiología del Hospital Infantil de México Federico Gómez, encontraron una tasa promedio de 35.8 infecciones nosocomiales por 100 egresos (IC 95%, 33.3-38.5)³. La tasa de mortalidad fue de 15.5% (IC 95%, 12.4-19%), siendo las infecciones más frecuentes : bacteremia primaria (27.9%),sepsis (16.5%) e infección de la vía urinaria (8.9%). Entre los factores de riesgo se encuentran la infusión de lípidos (RM 9.5 , IC 95% 1.2-74.2) y la inserción de catéter venoso central (RM 2.0 , IC 95% 1.1-3.9) 3.

En el estudio multicéntrico transversal abarcando 21 hospitales pediátricos de México realizado por Ávila y cols. en 1996, de 1183 niños estudiados encontraron 116 pacientes con infección nosocomial, mediante regresión logística múltiple.

Se encontraron cuatro factores independientemente asociados con el desarrollo de infección nosocomial : exposición a catéteres intravenosos (RM 3.3, IC 95% 1.9-5.9), alimentación parenteral (RM 2.1, IC 95% 1-4.5), ventilación mecánica (RM 2.3, IC 95% 1.2-4.1) y ser recién nacido de bajo peso al nacimiento (RM 2.6 IC 95% 1.0-6.8).⁴

En el periodo comprendido del 1° de enero del 2001 al 31 de julio del 2005, Sánchez Hidalgo realiza una revisión de los casos de infección nosocomial en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría (INP), reportándose 136 eventos de infección nosocomial comprobados por cultivos positivos con una tasa de 9.8 por cada 100 egresos⁵. Esta es mayor, comparada con la reportada por Ortiz Chan en el INP del 1° de enero de 1996 al 31 de diciembre del 2000 siendo esta de 8.4 por cada 100 egresos.² Los principales focos infecciosos fueron pulmón, sangre y piel (herida quirúrgica). El principal factor de riesgo para este tipo de infecciones de acuerdo al estudio realizado por Sánchez Hidalgo, fue la presencia de catéter (84.8%), seguido de intubación orotraqueal con 80% y uso de nutrición parenteral 73.3%⁵.

El agente etiológico más frecuentemente encontrado fue *Klebsiella pneumoniae* en 49 casos, seguido por *Staphylococcus epidermidis* en 19 casos (14%), lo cual coincide con el estudio previo realizado en el INP por Ortiz Chan. López C y colaboradores reportaron 20.7% de sepsis por *Klebsiella pneumoniae* en el estudio llevado a cabo en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del INP incluyendo infecciones intra y extrahospitalarias de 1996 a 1998, indicando con ello un incremento en cuanto al agente etiológico *Klebsiella pneumoniae*.⁹ La explicación del incremento en la tasa de infección nosocomial reportado se atribuyó por un lado a la mayor precisión del sistema de vigilancia epidemiológica, adiestramiento y capacitación específica; por el otro a un mayor empleo de procedimientos armados: catéteres venosos centrales, líneas arteriales, sondas (orogástrica, urinaria, pleural), ventilación mecánica, uso de nutrición parenteral, observándose un incremento en su uso anual durante el periodo de estudio.^{9,10} El cambio epidemiológico en cuanto a germen aislado se debió a las resistencias microbiológicas favorecidas por el empleo de antibióticos profilácticos así como de amplio espectro.⁵

La caracterización de las infecciones nosocomiales en neonatos que reciben cuidados hospitalarios es de utilidad para evaluar y mejorar los procesos de atención. Medidas preventivas tales como adecuado lavado de manos, colocación estéril y manipulación adecuada de catéteres, preparación de nutrición parenteral¹¹ y soluciones de manera estéril y técnica de aspiración de secreciones apropiada son determinantes para la disminución del número de casos.^{6-8 21 22}

La prevención de las infecciones nosocomiales neonatales debe reconocerse como un programa prioritario en el control de infecciones. Los esfuerzos en disminuir las tasas de infecciones reflejan una cuantificación menor de las tasas de morbimortalidad.

La revisión crítica de las prácticas clínicas permite implementar planes de prevención específicos en cada unidad de cuidados neonatales. El enfoque necesario para resolver el problema requiere estudiar los procesos de atención para identificar todos aquellos elementos que son susceptibles de cambio ²⁴

Factor De Riesgo Analizado	OR
Nutrición parenteral	
Medina	9
Ávila	2
Sánchez	1
Catéter venoso central	
Ávila	3
Medina	2
Sánchez	1
Ventilación mecánica	
Ávila	2
Sánchez	1
Peso bajo al nacimiento	
Medina	2

El sistema de vigilancia de infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría se conforma por personal capacitado en epidemiología hospitalaria, siguiendo los conceptos marcados en la Norma Oficial Mexicana para la Vigilancia Epidemiológica (NOM-026-SSA2-1998) ¹⁵, así como los lineamientos establecidos en la guías de los Centers for Disease Controls (CDC) en 2007 ¹⁶ y determina los programas de educación continua, cuyo objetivo es difundir las características epidemiológicas de las infecciones nosocomiales, los factores de riesgo coexistentes y las intervenciones en las cuales se debe participar para su ocurrencia. Las medidas preventivas llevadas a cabo en todo paciente que ingresa a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales están diseñadas para disminuir el riesgo de transmisión de agentes patógenos siendo las establecidas a continuación mencionadas: ¹²

- a) Los padres y el personal médico y paramédico deben lavarse las manos y antebrazos antes de entrar al cuero, después de tocar sangre, líquidos corporales, secreciones, excreciones y elementos contaminados, se usen guantes o no.
- b) El personal de salud debe lavarse las manos en el intermedio de contacto con pacientes para evitar transferir microorganismos a otro paciente, a otro ambiente o ambos; usando jabón antimicrobiano para el lavado sistemático de las manos.
- c) Se deben emplear guantes limpios y no estériles cuando se toque sangre, líquidos corporales, secreciones, excreciones y elementos contaminados, antes de tocar piel o mucosa no intacta.

- d) Se debe utilizar bata limpia, no estéril para proteger la piel y la ropa durante los procedimientos y el aislamiento del paciente. La bata debe ser individual para cada paciente, haciendo su cambio cada 12 a 24 horas dependiendo de la contaminación de ésta.
- e) El equipo de atención del paciente empapado con sangre, líquidos corporales, secreciones y excreciones, se debe limpiar y esterilizar satisfactoriamente antes de ser usado por otro paciente.
- f) Se deben tener procedimientos para la limpieza y desinfección de las superficies ambientales, camas y equipos que se encuentran al lado de la cama y otras superficies que se tocan con frecuencia.
- g) El paciente potencialmente infectado debe atenderse de preferencia por una sola enfermera.

En el estudio realizado por González y colaboradores en el 2008 con el propósito de valorar la disminución de las infecciones nosocomiales en Neonatología en el Instituto Nacional de Pediatría, se encontró una incidencia de infección nosocomial de 11.6% con disminución de la tasa de infección en el Departamento en los últimos años. Los factores que contribuyeron a la disminución fueron: la educación de médicos y enfermeras (en particular, higiene de las manos), limitar al máximo el uso de procedimientos invasivos y la disminución en la estancia hospitalaria de los pacientes.¹²⁰

Planteamiento del problema

A pesar de los avances en los cuidados intensivos neonatales, las infecciones nosocomiales aún constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad. Los factores de riesgo para su presentación se incrementan al conjuntar los procedimientos invasivos necesarios para el manejo de los pacientes ingresados en una unidad de terapia neonatal con las condiciones inmunológicas propias de este grupo etario; se ha reportado en otras series hospitalarias lo siguiente:

Los sitios de infección más frecuentemente identificados son sangre (52%) pulmón (15%), piel y tejidos blandos (15%) e infección en vías urinarias (10%)⁶

Los patógenos que con mayor frecuencia se aíslan son cocos grampositivos en 46.2%, seguido de microorganismos gramnegativos aerobios en 38%, hongos 6.8%. En el último decenio los estafilococos coagulasa negativos son los patógenos que con mayor frecuencia se aíslan en la tercera parte de los pacientes (31.6 %) seguido de especies de *Enterococcus* (10.3%) y *Staphylococcus aureus* (4.3%).^{7 26}

Los factores de riesgo identificados con mayor frecuencia como causales de infección nosocomial son:

- Ventilación mecánica (RR 5.4 (3.4-8.5)
- Catéteres vasculares periféricos (RR 1.5 (1.3-1.8)
- Uso de antibióticos profilácticos (RR 1 (0.6-1.7) ⁸
- Bajo peso al nacer, siendo proporcional a la incidencia de infección (peso menor ó igual a 1500 gr tienen 2.69 veces más riesgo de infección que los mayores ($p = < 0.001$) ⁹

- Internamiento Prolongado: a mayor tiempo de estancia en el hospital mayor posibilidad para que el niño se colonice con microorganismos potencialmente patógenos en mucosas y dispositivos externos (catéteres, sondas de drenaje) entendiéndose por internamiento prolongado aquel con duración mayor de 30 días. ⁹

- Alimentación Parenteral: La administración de emulsiones de lípidos ha mostrado ser uno de los mayores riesgos para contraer bacteremias por estafilococo coagulasa negativo y son un factor contribuyente para desarrollo de fungemias por alteración de la respuesta del sistema inmunitario ante éstos agentes bacterianos y micóticos. El empleo de nutrición parenteral durante un periodo de tiempo mayor a 72 horas conlleva riesgo de colonización bacteriana y posterior desarrollo de sepsis. ^{10 11}

El conocimiento de estos aspectos en las diversas unidades de cuidados intensivos neonatales se incrementa día a día; no obstante, en la actualidad, desconocemos el riesgo con otros factores como es el uso de sondas de drenaje y nutrición parenteral. Los estudios reportados presentan tamaños de muestra pequeños y en poblaciones no representativas del tipo de paciente que tenemos en el Instituto Nacional de Pediatría por esta razón es de gran importancia conocer y fomentar la actualización constante sobre los aspectos epidemiológicos en el área de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Pediatría, lo cual permite brindar los puntos primordiales para el establecimiento y evaluación de programas para el control de infecciones; así como de educación continua que permitan establecer las medidas de vigilancia y preventivas que favorezcan la reducción de los cuadros infecciosos nosocomiales

Justificación

Las infecciones neonatales nosocomiales constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Pediatría. Esto se debe a que constituye un centro de referencia de patologías que dada la complejidad de algunas de ellas, conllevan a una estancia hospitalaria prolongada, exponiendo a los pacientes a una serie de factores de riesgo para adquirir infecciones intrahospitalarias tales como uso de ventilación mecánica, catéteres venosos y arteriales, nutrición parenteral y otros dispositivos invasivos como sondas pleurales, urinarias, orogástricas; así como el empleo de antibióticos de amplio espectro.¹² El comité para la vigilancia y control de las infecciones nosocomiales del Instituto Nacional de Pediatría reporta con una frecuencia de 6 casos por cada 100 egresos.¹³

La importancia y motivo del presente trabajo radica en conocer los principales factores de riesgo asociados a infección nosocomial en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría. Esto permitirá actualizar el conocimiento sobre la epidemiología en el Departamento y con ello poder brindar información necesaria para valorar los cambios ocurridos en relación a estudios previos, evaluar las estrategias preventivas implementadas y realizar la actualización constante de los programas para el control de infecciones y de educación continua; los que permiten establecer las medidas de vigilancia y preventivas para el control y reducción de las infecciones hospitalarias en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Preguntas de Investigación

- 1.- ¿Cuál es la frecuencia de las infecciones nosocomiales en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo del 1° de marzo 2007 al 1° de marzo del 2010?
- 2.- ¿Cuáles son los factores de riesgo más importantes de las infecciones nosocomiales en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010?
- 3.- ¿Cuál es la fuerza de asociación de los factores de riesgo: peso bajo al nacimiento, uso de nutrición parenteral, ventilación mecánica y catéter venoso central para el desarrollo de infección nosocomial en los pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo comprendido del 1° de marzo 2007 al 1° de marzo del 2010?

Hipótesis

- 1.- La frecuencia de las infecciones nosocomiales en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo comprendido del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010 será del 50%.

2.- Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de infección nosocomial serán: nutrición parenteral, catéter venoso central, ventilación mecánica y bajo peso al nacer.

3.- La fuerza de asociación de los factores de riesgo para el desarrollo de infección nosocomial será:

- a) Nutrición parenteral OR 9
- b) Catéter venoso central OR 3
- c) Ventilación Mecánica OR 2
- d) Peso bajo al nacimiento OR 2

OBJETIVOS

Objetivo General

1.- Analizar la asociación de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de infección nosocomial en los pacientes menores de 28 días hospitalizados en el departamento de neonatología del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

Objetivos Específicos

1.- Analizar la frecuencia de infecciones nosocomiales en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

2.- Establecer la etiología microbiana causal en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo de tiempo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

Objetivos Secundarios

1.- Calcular la probabilidad ajustada para el desarrollo de infección nosocomial en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo de tiempo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

2.- Determinar el tiempo transcurrido entre el ingreso hospitalario y el diagnóstico de infección nosocomial en pacientes menores de 28 días atendidos en el Departamento de Neonatología del INP en el periodo de tiempo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

Clasificación de la Investigación:

Estudio retrospectivo, comparativo, observacional, retrolectivo: casos y controles.

Período de estudio: 1° de marzo 2007- 1° marzo 2010.

Población Objetivo: Pacientes pediátricos menores de 28 días con diagnóstico de infección, atendidos en un hospital de tercer nivel en la ciudad de México. .

Población Elegible: Recién nacidos hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría en quienes se diagnostica infección nosocomial durante su estancia en el Departamento en el periodo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

MATERIAL Y MÉTODOS**CRITERIOS DE SELECCIÓN****Criterios de Inclusión:**

- a) Expedientes de pacientes recién nacidos hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría con diagnóstico de infección nosocomial adquirida durante su estancia en el Departamento en el periodo de estudio.
- b) Pacientes a su ingreso menores de 28 días de vida
- c) Cualquier sexo.
- d) Pacientes hospitalizados por más de 72 horas en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría.
- e) Expedientes de pacientes que al ingreso se halla tomado cultivo (sangre, orina, líquido cefalorraquídeo, aspirado bronquial) y su reporte sea negativo.
- f) Expedientes que cuenten con la siguiente información requerida para el estudio:

Cuadro 1:

Sexo
Edad gestacional
Peso al nacimiento
Nutrición parenteral
Procedimientos invasivos:
 a) Catéter
 b) Ventilación mecánica
 c) Sondas de drenaje: urinaria, orogástrica, pleural, mediastinal.
Antibiótico previo a la infección nosocomial
Sitio de infección: piel, sangre, orina, pulmón.
Germen aislado
Cultivos al ingreso negativos: cultivo de sangre, orina, líquido cefalorraquídeo (LCR), aspirado bronquial.
Estancia hospitalaria

- g) Se revisarán los registros del Comité de infecciones nosocomiales basados en el uso de catéteres y otros procedimientos con la finalidad de detectar el incumplimiento, inexistencia o parcialidad de dichos procedimientos.

Criterios de exclusión

- a) Expedientes de pacientes con alta voluntaria antes de la segunda semana de estancia hospitalaria.
- b) Expedientes de pacientes que se hallan transferido a otro hospital antes de la segunda semana de estancia hospitalaria
- c) Expedientes de pacientes con diagnóstico de infección nosocomial previa al ingreso.
- d) Expedientes de pacientes que hayan recibido tratamiento previo a su ingreso al Departamento.
- e) Aquellos expedientes que no cuenten con las variables arriba mencionadas (Cuadro 1) se eliminarán del estudio.

Metodología

1.- Se identificó a los pacientes con infección nosocomial confirmada en los registros obtenidos en la Jefatura del Departamento de Neonatología que se presentaron en el periodo del 1° de marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010.

2.- Se revisaron los expedientes de los pacientes que contenga los criterios de inclusión y exclusión para determinar su inclusión al estudio.

3.- De cada expediente se colectó la información de las siguientes variables: características generales, datos clínicos, factores de riesgo, agentes etiológicos, tipo de infección nosocomial, datos de laboratorio y bacteriológicos.

Los casos se parearon por edad gestacional y peso al nacer con los testigos.

El grupo caso estuvo constituido por pacientes menores de 28 días de vida, hospitalizados más de 72 horas en el Departamento de Neonatología del INP con diagnóstico infección nosocomial (ver constructo) y que contaron con cultivo (sangre, orina, LCR, aspiración bronquial) negativo a su ingreso y que posteriormente, en 72 horas de estancia hospitalaria, cumplieron con el constructo de infección nosocomial.

El grupo testigo estuvo constituido por pacientes menores de 28 días de vida, hospitalizados más de 72 horas en el Departamento de Neonatología del INP sin diagnóstico infección nosocomial (ver constructo) y que contaron con cultivo (sangre, orina, LCR, aspiración bronquial) negativo a su ingreso. Cabe mencionar que a todo paciente con diagnóstico de infección nosocomial en el Departamento de Neonatología, se dio manejo de acuerdo a los reglamentos de la Norma Oficial Mexicana (NOM-026-SSA-1998) y a las guías de la CDC para infecciones nosocomiales publicados en el año 2007, se anexa página web para su consulta.

(www.premierinc.com/safety/topics/guidelines/cdc_guidelines.jsp)

4.- Se obtuvieron los datos del registro del Comité de infecciones nosocomiales basados en el uso de catéteres y otros procedimientos con la finalidad de detectar el incumplimiento, inexistencia o parcialidad de dichos procedimientos.

5.- Se registró los datos obtenidos en una hoja de Excel

6.- Se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos a través del programa estadístico STATA 11 y SPSS 13

Nota: Por tratarse de un estudio retrospectivo y retrolectivo, se tomaron los datos registrados en los expedientes y no hay forma de obtener los métodos de estandarización utilizados en el momento en que se realizó la medición.

Cuadro 2: Definiciones operacionales

Variable	Definición	Categoría	Escala	Unidad de Medición
Infección nosocomial	Aquel caso en que el neonato inició 72 horas posterior a su hospitalización, con manifestaciones atribuibles a infección que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital y un cultivo positivo de alguno de los siguientes sitios: sangre, líquido cefalorraquídeo, secreción de herida quirúrgica, evacuaciones u orina o bien datos clínicos compatibles y cualquiera de los siguientes estudios positivos : a) Rotaféresis b) Determinación de antígeno para candida c) Serología para virus.	Cualitativa nominal Dicotómica	a) Estancia hospitalaria > 72hrs b) Cultivo Positivo (sangre, orina, secreción, LCR, aspirado bronquial) c) Temperatura ($\uparrow 38^{\circ}\text{C}/\downarrow 36.2^{\circ}\text{C}$) d) Frecuencia cardiaca ($\uparrow 160$ latidos por minuto/ $\downarrow 100$ latidos por minuto) e) Apnea ó frecuencia respiratoria mayor de 60 respiraciones por minuto. f) Alteraciones gastrointestinales : rechazo al alimento, residuo gástrico mayor al 30% de la toma, vómitos. g) Plaquetas: $\uparrow 500,000\text{mm}^3$ / $\downarrow 100,000\text{mm}^3$. h) Leucocitos: $\downarrow 50000\text{mm}^3$ / \uparrow percentil 95 para la edad. Con 3 criterios se considera positivo Fuente : Primer consenso de sepsis neonatal 2003	Positivo / Negativo
Sexo	Conjunto de características biológicas que definen y distinguen de acuerdo a los genitales externos ó estudio cromosómico, al espectro humano en hombre, mujer e indeterminado	Cualitativa nominal dicotómica	No hay	Masculino / Femenino
Peso al nacer	Magnitud de la fuerza por la que un cuerpo atrae a otro	Cuantitativa discreta	Báscula Marca	Gramos

	en virtud de la ley de gravedad, proporcional a la masa de estos		Datatronic serie White Mel Estudio retrospectivo , retrolectivo, se tomarán solamente los datos registrados en el expediente. Los pacientes son pesados diariamente por el personal de enfermería entre 8-10 am sin pañal.	
Edad gestacional al nacer	Semanas gestacionales al momento del nacimiento calculadas por fecha de última menstruación en los casos de ser confiable ó por método de Capurro.	Cuantitativa discreta	a) Fecha de última menstruación y b) Capurro ó c) Ballard Capurro cuando la edad por FUM sea mayor de 31 SDG y Ballard cuando la edad por FUM sea menor de 31 SDG Se anexa hoja de valoración de Capurro y Ballard.	Semanas de gestación
NPT	Técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada o insuficiente mediante la administración por vía endovenosa de líquidos y nutrientes necesarios tales como vitaminas, proteínas y lípidos.	Cualitativa nominal dicotómica	No hay	Ausente / Presente
Catéter venoso central	Los catéteres venosos centrales son sondas que se introducen en los grandes vasos venosos del tórax o en las cavidades cardíacas derechas, con fines diagnósticos o terapéuticos.	Cualitativa nominal dicotómica	No hay	Ausente / Presente
Ventilación mecánica	Procedimiento de respiración artificial que sustituye o ayuda temporalmente a la función ventilatoria de los músculos	Cualitativa nominal dicotómica	No hay	Ausente / Presente

	inspiratorios			
Sondas	Tubo o catéter que ayuda a evacuar determinados líquidos o gases acumulados en determinados tejidos con fines diagnósticos o terapéuticos.	Cualitativa nominal dicotómica	a) sonda urinaria b) sonda pleural c) sonda mediastinal d) sonda orogástrica	Ausente / Presente
Tiempo de estancia hospitalaria	Días de estancia en el servicio previo al desarrollo del evento infeccioso nosocomial	Cuantitativa Discreta	Calendario	Días
Temperatura	Temperatura tomada en región axilar ó rectal	Cuantitativa Continua	Termómetro de mercurio. Por tratarse de un estudio retrospectivo y retrolectivo se tomarán los datos registrados en el expediente. La toma de temperatura se realiza por un periodo de 1 minuto en región axilar cada hora.	Grados Celsius
Frecuencia respiratoria	Número de respiraciones por unidad de tiempo.	Cuantitativa Discreta	Monitor Philips Infinity vista	Número de respiraciones por minuto
Frecuencia Cardíaca	Número de latidos que realiza el corazón por unidad de tiempo	Cuantitativa Discreta	Monitor Philips Infinity vista	Latidos por minuto
Cuenta leucocitaria	Cifra de leucocitos mayor al percentil 95 para la edad ó menor a 5000/mm ³	Cuantitativa Discreta	Biometría Hemática	Número de Leucocitos
Cuenta Plaquetaria	Cifra de plaquetas <100,000 mm ³ ó > 500,000 mm ³ .	Cuantitativa Discreta	Biometría Hemática	Número de Plaquetas
Cultivo	Método de laboratorio mediante el cual, creando artificialmente las condiciones apropiadas ambientales y nutritivas permite la multiplicación de microorganismos.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Cultivo de : a)Sangre b)Orina c) LCR. d)Secreción bronquial. Positivo: a)Orina: >50,000 UFC/ml b)Sangre: Aislamiento de microorganismo Gram negativo, Gram positivo , anaerobios u hongos. c)Pseudohifas en sedimento urinario. d)Punta de	Ausente Presente

			cateter : > 15 UFC /ml e) Secreción bronquial: >10 ⁴ UFC Aislamiento de microorganismo en líquido cefalorraquídeo. Fuente :NOM-026-SSA2-1998	
Antibiótico previo	Fármacos con acción bactericida ,bacteriostática, o antimicótica empleados en el paciente previo a que ocurra la infección	Cualitativa nominal politómica	no hay	a) antibacteriano b) antimicótico
Germen aislado	Bacterias, virus, hongos microscópicos obtenidos mediante cultivo microbiológico de líquidos orgánicos: sangre, orina, líquido cefalorraquídeo, secreción capaz de provocar enfermedad	Cualitativa nominal politómica	a) Gram positivos b) Gram negativos c) Hongos d) Virus e) Otro	a) bacterias b) hongos c) otros
Sitio de infección	Órgano o aparato o sistema del cual se obtuvo la muestra en la cual se aísla el microorganismo causal de la infección.	Cualitativa nominal politómica	a) Radiografía de Tórax b) Cultivo de sangre, orina, LCR, secreción bronquial	a) Pulmón b) Sangre c) Piel d) Sistema nervioso central e) Orina

Nota: Por tratarse de un estudio retrospectivo y retrolectivo, se tomaron los datos e información registrada en el expediente y no hay forma de obtener los métodos de estandarización utilizados en el momento en que se realizó la medición.

Cuadro 3 : Constructo de variables para diagnóstico de infección nosocomial:

Datos Clínicos	
Temperatura	Menor de 36.2 oC mayor de 38oc
Frecuencia cardiaca	Menor de 100 ó mayor a 160 latidos por minuto.
Frecuencia respiratoria	Apnea ó mayor de 60 respiraciones por minuto
Alteraciones gastrointestinales	Residuo gástrico mayor al 30% de la toma . Distensión abdominal más de 3 cm, vómitos.
Laboratorio	
Plaquetas	Plaquetas menores de 100,000 /mm ³ ó mayores de 500,000 / mm ³
Leucocitos	Leucocitos menores de 5000/mm ³ ó leucocitosis para la edad (arriba del percentil 95 para la edad) ¹⁴

* Fuente ¹⁴ Primer Consenso de Sepsis Neonatal (2003)

*Se considera infección nosocomial al cumplir 3 criterios de los establecidos en el constructo.

Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra fue calculado en base al concepto de “evento de interés por variable”, donde Freedman sugiere el uso de la fórmula $n = 20 * (k + 1)$, donde k expresa el número de covariables. Es decir, el tamaño de la muestra debe ser 20 veces el número de parámetros a estimar más uno, se espera una muestra debido a que pretendemos estudiar 4 factores de riesgo tanto para el grupo caso como el testigo, de 100 pacientes por grupo, para mantener un poder de 80, y un alfa de 0.05.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis univariado de pruebas de tendencia central para conocer las características de la muestra estudiada y para establecer el tipo de distribución de cada variable; tratándose de variables numéricas continuas con tendencia a distribución normal, se realizó el cálculo de la media y desviación estándar como es en el caso de las variables: edad, edad gestacional, tiempo de estancia hospitalaria, periodo de latencia para el desarrollo de infección nosocomial, temperatura, cuenta leucocitaria y plaquetaria.

En el caso de que variables a medir no tuvieron una distribución con tendencia a la normalidad, se estimó el valor mínimo y el valor máximo y se calculó la mediana como es en el caso de frecuencia cardiaca y respiratoria.

Se analizará cada uno de dichos factores con el evento infección nosocomial ajustado a variables confusoras y modificadoras de efecto para determinar el OR de presentar infección nosocomial

Posteriormente se analizó la existencia de asociación de cada uno de los factores de riesgo con respecto a la variable dependiente (infección nosocomial) a través de una prueba de regresión logística simple y múltiple, se buscó la asociación con todas las variables independientes. Se obtuvo la fuerza de asociación de cada factor de riesgo para determinar cual variable es la de mayor impacto. Se creó el modelo de predicción del evento de desenlace, identificando a los coeficientes de regresión parcial para cada variable, y posteriormente estas se utilizaron en el modelo general para determinar la probabilidad de presentar infección nosocomial neonatal ante la presencia de dicha variable, y se creó el índice para estos valores.

Una vez establecidas las probabilidades, se determinó la probabilidad combinada de estas variables que tiene el paciente de presentar infección nosocomial.

Cuadro 4 :Cronograma

Actividad	Periodo
Recopilación de la información y redacción de protocolo	Febrero-marzo 2010
Autorización de protocolo	Febrero 2011
Selección de pacientes	Marzo 2011
Recolección de la información	Abril 2011
Análisis de resultados	Mayo 2011
Redacción final	Junio 2011
Planteamiento de recomendaciones y resultados generales obtenidos en el estudio	Junio 2011

Consideraciones éticas:

Se manejó la información obtenida en los expedientes de los recién nacidos incluidos en el estudio con los criterios de inclusión referidos y bajo el objetivo marcado en este trabajo.

Se consideró los principios básicos que establece la declaración de Helsinki, para toda investigación médica:

- 1) Proteger la vida, la salud, la intimidad y dignidad del ser humano.
- 2) La investigación debe conformarse con los principios científicos aceptados y apoyarse en profundo conocimiento de la bibliografía científica.
- 3) El protocolo hará referencia de las consideraciones éticas observándose los principios enunciados en esta declaración.
- 4) Siempre se respetará el derecho de los participantes para proteger su integridad, tomando las precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, confidencialidad de la información del paciente para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física , mental y su personalidad.
- 5) Al publicar los resultados de la investigación se mantendrá la exactitud de los datos y resultados. Se publicarán tanto los resultados positivos como negativos.

De acuerdo a lo referido en el artículo 17 de la Ley General de Salud la información recabada será para fines de investigación y presentó las siguientes características:

- a) Se respetó el anonimato de los pacientes incluidos en el estudio y lo tratado en cuestión a discreción del manejo de información.
- b) Se hizo uso de los estándares internacionales de calidad ética y científica relacionados con el diseño, realización, monitorización, auditoría, recolección y análisis de datos.
- c) Se salvaguardó los derechos de los pacientes
- d) Se aseguró la calidad de los datos de acuerdo a lo establecido en el manual de buenas prácticas clínicas
- e) Se protegió la integridad y confidencialidad de los sujetos participantes, credibilidad de los resultados obtenidos

Resultados

Se analizaron 303 expedientes de pacientes hospitalizados entre el 1° marzo del 2007 al 1° de marzo del 2010 que cumplieron con los criterios de selección; del total de expedientes 101 pertenecieron al grupo de casos (n=101) y 202 al grupo control (n=202). No hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a las variables demográficas de cada grupo (edad gestacional, peso al nacimiento y edad al ingreso) (Cuadro 1).

Los principales diagnósticos de ingreso en el grupo de casos fueron patología quirúrgica (Gastrosquisis 12%, atresia intestinal 5%, malformación anorrectal 5%, hernia diafragmática 4%, atresia esofágica 4%, estenosis hipertrófica pilórica 2%, membrana duodenal 1% n= 101) y cardiopatías congénitas complejas (6% n= 101); mientras que en el grupo control las alteraciones metabólicas [hiperbilirrubinemia (27%), deshidratación (8%), hipoglicemia (4%) n= 202] y en sistema nervioso central (crisis convulsivas 5% n=202). Las principales diferencias significativas entre los grupos de acuerdo a los diagnósticos de ingreso ,se describen a continuación: patología quirúrgica (38% n = 101 casos vs 15% n=202 controles p = 0.000) , cardiopatía (casos 17% n =101 vs controles 0.3% n= 202 p = 0.000) , afección metabólica (casos 11% n=101 vs controles 36% n =202 p = 0.000) y afección en sistema nervioso central (casos 9% n=101 vs controles 11% n=202 p = 0.053) (Cuadro 2). (Gráficos 1y2)

La principal diferencia entre ambos grupos fue el tiempo de estancia hospitalaria, siendo mayor en el grupo de casos (11-143 días con mediana de 32 días) respecto a los controles (4 - 42 días, mediana de 5 días) (p = 0.000) . (Cuadro 3, Gráfico 3)

Cuadro 1: Cuadro comparativo de las variables demográficas entre grupos

Variable	Casos (n=101) Mediana	Min - max	Controles (n=202) Mediana	Min - max	P
Edad gestacional (semanas)	38	30 - 41	38	31 - 41	0.70
Edad (días)	9	1 - 50	6	1 - 37	0.15
Peso (g)	2650	1230 - 3870	2700	1151 - 3800	0.97

Estadístico de prueba = Wilcoxon

Cuadro2: Diagnósticos de ingreso.

Dx. Ingreso	Casos (n=101)		Controles (n=202)		P
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Prematurez	21	21%	50	25%	0.44
Afección pulmonar	7	7%	16	8%	0.75
Cirugía	39	38%	31	15%	0.000*
Afección metabólica	11	11%	73	36%	0.000*
Cardiopatía	17	17%	6	0.3%	0.000*
Afección digestiva	3	3%	10	5%	0.42
Afección renal	2	2%	3	0.1%	0.47
Afección SNC	3	3%	18	9%	0.053*
Otros	9	9%	23	11%	0.58

Estadístico de prueba = χ^2

Gráfico 1: Causas de ingreso del grupo de casos.



Gráfico 2: Casusas de ingreso de los controles.

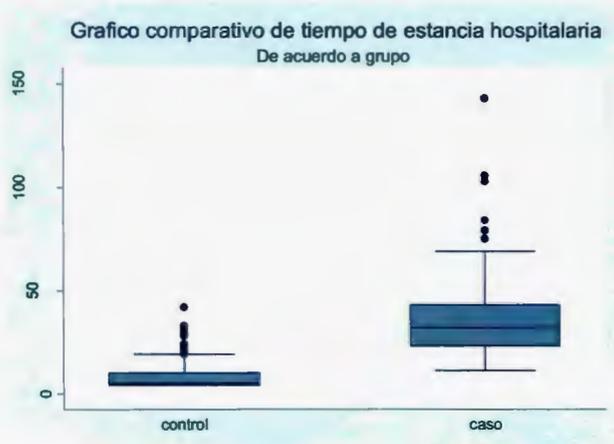


Cuadro 3: Cuadro comparativo de tiempos de estancia hospitalaria

Variable	Casos (n=101) Mediana	Min – max	Controles (n=202) Mediana	Min - max	P
Tiempo de infección (días)	20	7 – 129	-	-	-
Tiempo antes de infec. (días)	8	4 – 50	-	-	-
Tiempo de estancia hosp	32	11 – 143	5	4 – 42	0.000*

Estadístico de prueba=Wilcoxon

Gráfico 3: Gráfica comparativa de tiempo de estancia hospitalaria.



Los sitios de infección nosocomial más frecuentes fueron: sangre (34 casos,34% n=101), pulmón (17 casos, 17%, n=101) y piel (6 casos, 6%,n 101). De acuerdo a los resultados, los principales factores de riesgo fueron: para infección en sangre y pulmón: catéter venoso central y para desarrollo de infección en piel : sonda mediastinal, catéter venoso central y nutrición parenteral. (Cuadro 4 ,Gráfico 4)

Cuadro 4: Principales sitios de infección nosocomial

Sitio de infección	Casos (n=101) Frecuencia	%
Pulmón	17	17%
SNC	0	0%
Orina	4	4%
Piel	6	6%
Herida Qx	12	12%
Sangre	34	34%

Gráfico 4: Frecuencia de sitio de infección.



Los principales factores de riesgo para el desarrollo de infección nosocomial encontrados : ventilación mecánica [casos 77% (n=101) vs controles 14% (n=202) OR 2.64 IC 95% 1.10-6.34 p= 0.02], nutrición parenteral (casos 71% vs controles 10% OR 3.17 IC 95% 1.33-7.57 p= 0.009), empleo de catéter venoso (casos 89% vs controles 27% OR 3.83 IC 95% 1.59-9.20 p=0.003) y sonda vesical(casos 63% vs controles 7% OR 2.99 IC 95% 1.18-7.53 p= 0.02) (Cuadros 5 y 6, Gráfico 5)

Cuadro 5: Factores de riesgo para desarrollo de infección nosocomial.

Factores de riesgo	Casos (n=101)		Controles (n=202)		P
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Ventilación mecánica	76	77%	28	14%	0.000*
Catéter venoso	90	89%	55	27%	0.000*
Sonda pleural	11	11%	1	0.5%	0.053*
Sonda mediastinal	10	10%	1	0.5%	0.10
Sonda vesical	64	63%	15	7%	0.000*
NPT	72	71%	20	10%	0.000*

Estadístico de prueba = χ^2

Cuadro 6: Factores de riesgo para desarrollo de infección nosocomial para grupo control.

Factores de riesgo	OR	IC95%	P
Ventilación mecánica	2.64	1.10 – 6.34	0.02*
Catéter venoso	3.83	1.59 – 9.20	0.003*
Sonda vesical	2.99	1.18 – 7.53	0.02*
NPT	3.17	1.33 – 7.57	0.009*

Estadístico de prueba = Regresión Logística múltiple

$$Pb \text{ infección} : 1 / 1 + 2.71 \cdot (-2.65 + 0.97(\text{ventilación mecánica}) + 1.34(\text{catéter}) + 1.09(\text{sonda vesical}) + 1.15(\text{npt}))$$

Gráfico 5: Frecuencia de principales factores de riesgo para infección nosocomial. (Grupo de casos y controles)

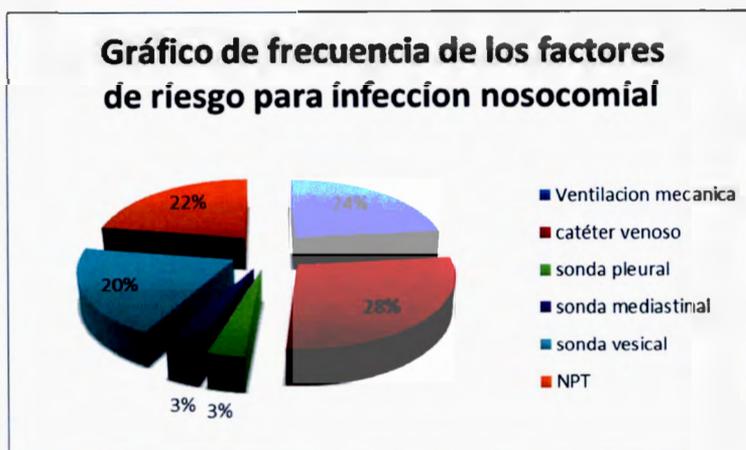


Gráfico de frecuencia de los factores de riesgo para los controles



El cálculo de probabilidad de infección empleando cada factor de riesgo mencionado de manera individual y al conjuntar dos o más factores de riesgo se describe en el Cuadro 6 .La probabilidad de infección calculada fue mayor (87%) al estar presente los cuatro factores hallados como principales (Cuadro 7).

Cuadro 7: Probabilidad de infección de cada factor de riesgo

Probabilidad Infección	Ventilación mecánica	Catéter venoso	Sonda vesical	NPT
6%				
15%	√			
18%				√
21%		√		
21%			√	
41%	√	√		
35%	√		√	
37%	√			√
40%			√	√
44%		√	√	
46%		√		√
63%	√		√	√
67%	√	√	√	
69%	√	√		√
71%		√	√	√
87%	√	√	√	√

A continuación se realiza la descripción del sitio de infección más frecuente hallado en el estudio y los factores principales factores de riesgo con mayor asociación a cada uno de ellos:

Foco Pulmonar: Los principales factores de riesgo asociados a infección en foco pulmonar fueron el empleo de catéter venoso y sonda pleural incrementando 4.80 veces (IC 95% 1.60-14.3) y 4.50 (IC 95% 1.14-17.6) respectivamente, el riesgo de infección. Ante la presencia de ambos factores, la probabilidad calculada para infección en pulmón es de 35%, es decir, hubo un 35% mayor de probabilidad para desarrollar infección de foco pulmonar en los pacientes hospitalizados quienes presentaron ambos elementos. Mientras que la probabilidad se redujo a 7% al estar solamente presente la sonda pleural y de un 9% al encontrarse únicamente el catéter venoso. (Cuadros 8 y 9)

Cuadro 8: Factores de riesgo para infección en pulmón.

Factores de riesgo	OR	IC95%	P
Catéter venoso	4.80	1.60 – 14.3	0.005*
Sonda pleural	4.50	1.14 – 17.6	0.031*

Estadístico de prueba = Regresión Logística múltiple

Pb infección : $1 / 1 + 2.71^{-(-4.20 + 1.91(\text{catéter}) + 1.69(\text{sonda pleural}))}$

Cuadro 9: Calculo de probabilidad de infección en foco pulmonar

Probabilidad Infección	Catéter venoso	Sonda pleural
1.5%		
7%		√
9%	√	
35%	√	√

Piel: El principal factor de riesgo para infección nosocomial con localización en piel encontrado en el estudio de acuerdo a la prueba de regresión logística múltiple fue el empleo de sonda mediastinal con OR de 7.49 (IC 95% 1.17-47.8 P 0.033); su presencia incrementó la probabilidad de infección en piel en un 18%. (Cuadro 10)

Cuadro 10: Factores de riesgo para infección en piel.

Factores de riesgo	OR	IC95%	P
Catéter venoso	7.80	0.28 – 217	0.226
Sonda mediastinal	7.49	1.17 – 47.8	0.033*
NPT	3.42	0.32 – 36.7	0.308

Estadístico de prueba = Regresión Logística múltiple

$$Pb \text{ infección} : 1 / 1 + 2.71^{-4.27 + 2.77(\text{sonda mediastinal})}$$

Probabilidad Infección	Sonda mediastinal
1%	
18%	√

Sangre: El principal foco infeccioso encontrado en el estudio se presenta en sangre, el principal factor asociado a esto de acuerdo al análisis estadístico lo constituyó la presencia de catéter venoso con un OR de 15.1 (IC 95% ,5.23-43.4 p 0.000) con cálculo de probabilidad de infección en un 32% ante su presencia.(Cuadro 11)

Cuadro 11: Factores de riesgo para infección en sangre.

Factores de riesgo	OR	IC95%	p
Catéter venoso	15.1	5.23 43.4	0.000*
Sonda vesical	1.01	0.44 – 2.30	0.97
NPT	0.99	0.42 – 2.32	0.98

Estadístico de prueba = Regresión Logística múltiple

$$Pb \text{ infección} : 1 / 1 + 2.71^{-3.45 + 2.71(\text{catéter})}$$

Probabilidad Infección	Catéter venoso
3%	
32%	√

Discusión:

Durante décadas el estudio de factores de riesgo para desarrollo de infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos neonatales ha constituido un punto primordial para establecer estrategias de prevención. Varios estudios muestran los principales elementos facilitadores de la entrada de gérmenes y subsecuente infección, sin embargo el primordial interés radica en la individualidad de cada unidad intensiva neonatal para poder establecer de manera particular medidas que disminuyan morbilidad y mortalidad.

En nuestro estudio de casos y controles evaluamos la asociación de los principales factores de riesgo para infección nosocomial reportados en la literatura.

En el grupo de expedientes analizados no hubo diferencia estadísticamente significativa en las variables demográficas entre ambos grupos respecto a edad gestacional y peso al nacimiento. La patología principal de ingreso en el grupo de casos fue quirúrgica y cardiopatía mientras que en el grupo de controles lo fueron las alteraciones metabólicas. Esta diferencia explica el mayor tiempo de estancia hospitalaria del grupo de casos con una mayor frecuencia en el empleo de maniobras invasivas (sondas de drenaje, ventilación mecánica, uso de nutrición parenteral) que asociados a la inmadurez inmunitaria propias del grupo etario, favorecen el desarrollo de infección. En la población estudiada el promedio de tiempo de estancia hospitalaria en los recién nacidos con infección nosocomial fue 6.4 veces mayor que el grupo de pacientes no infectados (11-143 días en el grupo de casos vs 4 – 42 días en el grupo control).

Los principales factores de riesgo obtenidos en el estudio fueron empleo de catéter venoso central, ventilación mecánica, nutrición parenteral y el uso de sonda urinaria. Los tres primeros factores de riesgo concuerdan con lo reportado por otros autores³⁻⁵. La colocación de catéteres intravasculares resulta benéfico ya que reduce la frecuencia de punciones venosas sin embargo el riesgo de infección asociado a su uso incrementa hasta en un 30% de acuerdo con la literatura analizada⁸.

En nuestro estudio encontramos que el empleo del catéter venoso central incrementa 3.83 veces el riesgo de infección intrahospitalaria siendo incluso mayor a lo reportado en el estudio de Ávila y cols.⁵ (OR 3). La frecuencia de su uso en el grupo de casos fue mayor (90 casos n=101) comparado con el grupo control (55 controles p 0.000). El tiempo de duración del catéter así como el número de dispositivos empleados durante la estancia hospitalaria, constituyen dos eventos primordiales predisponentes de infección de acuerdo a los reportes de la literatura²⁷ no obstante en el estudio estas variables no se analizaron.

El empleo de nutrición parenteral permite continuar con el aporte de nutrientes y calorías necesarias evitar el catabolismo en los pacientes con enfermedad grave. Sin embargo favorecen el desarrollo de varios microorganismos por la interferencia de la función de neutrófilos y macrófagos (emulsiones lipídicas). Nosotros encontramos un incremento de infección nosocomial 3.17 veces menor a lo reportado por Medina y cols.³ quienes informan un incremento de 9 veces de riesgo para infección.

El uso de sonda urinaria en el grupo de pacientes incrementó el riesgo de infección nosocomial 2.99 veces mientras que el empleo de ventilación mecánica mostró un incremento de 2.64 veces para el mismo desenlace ambas cifras similares a los resultados encontrados en la literatura.³⁻⁵

En el análisis de probabilidades de riesgo para adquirir infección nosocomial al asociarse los cuatro elementos invasivos comentados con anterioridad es de 87%. Analizados de manera individual; la probabilidad de infección con el empleo de catéter venoso central resultó en 21% mientras que la probabilidad menor de manera individual, la presenta el empleo de ventilación mecánica (15% de probabilidad de infección).

Los principales sitios de infección encontrados fueron: sangre (34% n=101), pulmón (17%) y herida quirúrgica (12%). El empleo de catéter venoso fue el principal factor de riesgo para desarrollo de infección en sangre, incrementando el riesgo 15.1 veces de acuerdo a los resultados de regresión logística múltiple con un incremento de la probabilidad de infección de 32% similar a lo analizado en la literatura.²⁷ (p 0.000). Con respecto al foco pulmonar los dos principales factores de riesgo asociados fueron: catéter venoso central (OR 4.8) y empleo de sonda pleural (OR 4.5), el empleo de ventilación mecánica ocupó el tercer sitio en cuanto fuerza de asociación con un OR de 2.98, lo que difiere de los reportes de la literatura, esto puede deberse a que en nuestra unidad de cuidados neonatales, la toma de cultivo de secreción bronquial no constituía, una práctica frecuente en comparación con la toma de sangre y secreción (en el caso de sondas de drenaje), al momento de sospecha de infección. Los factores de mayor asociación para infección de herida quirúrgica encontrados son: sonda mediastinal (OR 7.49) y catéter venoso central (OR 7.80).

La proporción de cultivos positivos no fue alta. El principal germen aislado fue bacteria en 54 casos (n=101) y hongos en 2 casos. La toma de cultivos para aislamiento viral tampoco es una práctica común lo cual puede resultar en la falta de resultados positivos. La gravedad de la infección y el estado clínico inicial del paciente son dos elementos importantes que influyen en la morbilidad y mortalidad en los neonatos gravemente enfermos. En el estudio realizado encontramos curación como principal variable de desenlace tanto en el grupo de casos como de controles (casos 95 pacientes n=101), controles (201 pacientes n=202). La variable de desenlace de muerte fue mayor en el grupo de casos, como es de esperarse por la gravedad de los pacientes, informándose en 6 pacientes comparado con 1 paciente en el grupo de controles.

La edad gestacional y el peso al nacimiento no constituyen factores de riesgo estadísticamente significativos en nuestro análisis como se comenta en otros reportes esto debido a que el estudio no incluyó expedientes de pacientes prematuros extremos por falta de controles que cumplieran con los criterios establecidos para la realización del pareado de la muestra, lo cual es una limitante para el análisis de ambos factores de riesgo marcados por otros autores con alta fuerza de asociación para infección intrahospitalaria.

Conclusión

Los nuevos implementos tecnológicos y técnicas invasivas útiles para brindar soporte vital a los recién nacidos enfermos usualmente abren vías de transmisión de infecciones. En el presente estudio se encuentra que los principales factores de riesgo para infección nosocomial son: catéter venoso central, uso de nutrición parenteral, ventilación mecánica y sondas urinaria, mismos reportados en otros estudios. Las estrategias en la prevención de infecciones nosocomiales en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales deben continuar enfocados en limitar al máximo posible el uso de procedimientos invasivos remarcando que los métodos más efectivos para su reducción no siempre son los más costosos y complejos.

REFERENCIAS.

- ¹ Coria J, et al . Epidemiología de las infecciones nosocomiales neonatales en un hospital de especialidades pediátricas de la ciudad de México . *Perinatol Reprod Hum* 2000; 14: 143-150.
- ² Ortiz JA, et al. Infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría. Estudio Retrospectivo de cinco años. UNAM. 2002.
- ³ Medina M, et al. Infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Perinatol Reprod Hum* 2000;(14):143-150.
- ⁴ Avila C, et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Publica Mex* 1999;(41):18-25.
- ⁵ Sanchez E. Infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Estudio Retrospectivo . UNAM 2006. (Tesis.WC195 s211i 2006)
- ⁶ Alistar G. The changing face of neonatal infection: experience at a regional medical center. *Pediatr Infect Dis J*; 1994; (13): 1098-1102.
- ⁷ Nambiar S, et al. Change in epidemiology of health care associated infections in a neonatal intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2002; (9) : 839-842.
- ⁸ Pawa A, et al. Neonatal nosocomial infection: profile and risk factors. *Indian Pediatrics* 1997; (34): 297-301.
- ⁹ Haley RN, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985; (2) :182-205.
- ¹⁰ Beck-Sague SM ,et al. Bloodstream infections in neonatal intensive care unit patients: results of a multicenter study. *Pediatr Infect Dis J* 1994;(13): 1110-1116.
- ¹¹ Freeman J, et al. Association of intravenous lipid emulsion and coagulase negative staphylococci bacteremia in a neonatal intensive care units. *N Engl J Med* 1990; (5) : 301-308..
- ¹² González N, et al. *Infectología Neonatal*. 2ª ed. Mc Graw Hill. México: 2006;322-335.
- ¹³ González N, et al. Impacto de la disminución de las infecciones nosocomiales en neonatología. *Salud Pública de Méx* 2010; 52(4) 290-291.
- ¹⁴ López GH, et al. Primer consenso de sepsis neonatal (2003). Asociación Mexicana de Pediatría. *Acta Pediatr Mex*. 2003;(Supl 1):S1-S11
- ¹⁵ Norma Oficial Mexicana para control epidemiológico . NOM-026-SSA2-1998
- ¹⁶ www.premierinc.com/safety/topics/guidelines/cdc_guidelines.jsp
- ¹⁷ Cinzia A, et al. Determinants of nosocomial infection in 6 neonatal intensive care units: an italian multicenter prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; (31) :927-933.
- ¹⁸ Bartels D , et al. Nosocomial infection in small for gestational age newborns with birth weight < 1500 g: a multicentre analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2007; (92) :449-453.
- ¹⁹ Robles G, et al. Risk factors associated with nosocomial bacteremia in low birth weight neonates. *Grady Memorial Hospital Atlanta. Gac Sanit* 2001;(2) 111-117.

-
- ²⁰Schulman J, et al . Neonatal intensive care unit collaboration to decrease hospital acquired bloodstream infections: from comparative performance reports to improvement networks. *Pediatr Clin N Am* 2009; (56) :865-892.
- ²¹ Philip L, et al. Simple strategies to reduce healthcare associated infections in the neonatal intensive care unit: line, tube and hand hygiene. *Clin Perinatol* 2010; (37) : 645-653.
- ²² Borghesi A, et al. Strategies for the prevention of hospital acquired infections in the neonatal intensive care unite. *Journal of Hospital Infection* 2008;(68) : 293-300.
- ²³ Jeeva M, et al. Sepsis in the newborn. *Indian Journal of Pediatrics* 2008 (75);261-266.
- ²⁴ Couto R, et al. A 10 year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. *Am J Infect Control* 2007; (3): 183-189.
- ²⁵ López JB, et al. Definiciones de sepsis neonatal: un largo camino por recorrer. *An Pediatr* 2006 ; (6) : 525-528.
- ²⁶ Carey A ,et al. Hospital acquired infections in the NICU: Epidemiology for the new millennium. *Clin Perinatol* 2008; (35) : 223-249.
- ²⁷ NagataE, et al .Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: incidence and risk factors. *American Journal of Infection Control* 2002;(30)26-31.

I N P
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACION

Formato de Recolección de Datos

Factores de riesgo asociados al desarrollo de infecciones nosocomiales en pacientes hospitalizados en el Departamento de Neonatología del Instituto Nacional de Pediatría.

Datos Demográficos

Nombre _____ Registro _____.

Edad gestacional _____ semanas. Edad _____ días.

Peso al nacimiento _____ gramos. Sexo: M F Indeterminado

Fecha de ingreso: dd/mm/año.

Diagnóstico de ingreso: _____.

Factores de Riesgo

Infección nosocomial: Si No

Fecha de infección: dd/mm/ año.

Ventilación mecánica Si No

Catéter venoso Si No

Sondas

a) Pleural Si No

b) Mediastinal Si No

c) Urinaria Si No

Nutrición parenteral Si No

Tiempo de estancia hospitalaria previo a la infección _____ días.

Foco Infeccioso

a) Pulmón Si No

b) Sistema Nervioso Central Si No

c) Aparato Urinario Si No

d) Piel Si No

e) Sangre Si No

Germen aislado:

- a) Bacteria Si No
b) Virus Si No
c) Otros Si No

Manifestaciones clínicas y de laboratorio:

Temperatura _____ oC .

Frecuencia cardíaca _____ latidos por minuto.

Frecuencia respiratoria _____ respiraciones por minuto.

Alteraciones gastrointestinales:

- a) Residuo gástrico mayor al 30 % de la toma Si No
b) Distensión abdominal más de 3 cm Si No
c) Vómitos Si No

Leucocitos _____ número de leucocitos.

Plaquetas _____ número de plaquetas.

Motivo de egreso:

Curación Muerte

Comentarios:
