



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**“Neumonías Asociadas a la Atención de la Salud en el Instituto Nacional
de Pediatría**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA**

**PRESENTA:
Deborah Palacios Reyes**

**TUTOR DE TESIS:
DRA. HILDA G. HERNÁNDEZ OROZCO**

**ASESORES METODOLÓGICOS:
DRA. PATRICIA CRAVIOTO
FIS. MAT. FERNANDO GALVÁN**



MEXICO, D.F., 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



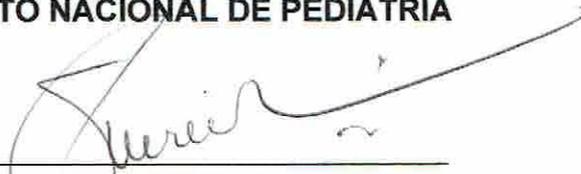
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

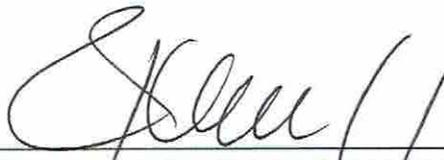
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**NEUMONÍAS ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE LA SALUD EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**



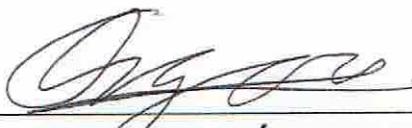
**DR ALEJANDRO SERRANO SIERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN
PEDIATRIA**



**DRA ROSAURA ROSAS VARGAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA**



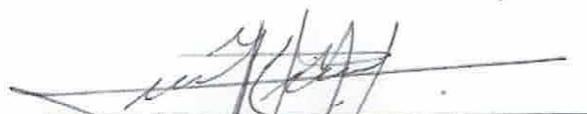
**DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



**DRA HILDA G. HERNÁNDEZ OROZCO
TUTOR DE TESIS**



**DRA PATRICIA CRAVIOTO
ASESORA METODOLOGICO**



**FISICO MATEMATICO FERNANDO GALVAN
ASESOR METODOLOGICO**

ÍNDICE

1. Antecedentes	1
2. Planteamiento del Problema.....	7
3. Justificación.....	7
4. Objetivo General y Específicos	8
5. Material y Métodos	8
6. Resultados	10
7. Discusión.....	14
8. Conclusión.....	16
9. Bibliografía	24
10. Anexos	17

Antecedentes

Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las Infecciones Asociadas a la atención de la Salud (IAAS) como aquellas infecciones que se presentan durante la estancia en un centro de atención a la salud y que no se habían manifestado previo a este.(1) Los Centros de Prevención y Control de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) y el National Healthcare Safety Network (NHSN) definen a las IAAS como aquellas que se presentan con resultado positivo de una prueba diagnóstica o con signos/síntomas característicos a los 2 días después del ingreso hospitalario. (2)

La historia de las Infecciones Asociadas a la atención de la salud se encuentra ligada con el inicio de la medicina institucional. Epidemias de enfermedades altamente contagiosas causaban enfermedad en gran cantidad de niños internados en hospitales durante los siglos 18 y 19 (3). Hacia el inicio del siglo 20 se inició el manejo de pacientes con enfermedades infecciosas en salas separadas del resto de los pacientes del hospital para prevenir nuevas epidemias. Así mismo, a mediados de este siglo se iniciaron medidas para el control y manejo de las infecciones asociadas a la atención de la salud tales como el uso de cubre bocas, se restringe la cantidad de visitas para los enfermos así como la cantidad de médicos y enfermeras a cargo de pacientes infectados. En 1970 se inicia un estudio de vigilancia de las infecciones nosocomiales en el Hospital infantil de Boston en EU, resultados que se plasmaron en el estudio nacional de Infecciones nosocomiales de la CDC. (3)

Según estudios realizados alrededor del mundo se sabe que estas infecciones son una causa importante de morbilidad y mortalidad. Causan gran impacto tanto en la salud del paciente como a nivel de salud pública. La elevada frecuencia de estas infecciones demuestra una calidad deficiente en la prestación de servicios de salud y causa un incremento en los costos destinados a la salud. Se ha hecho evidente que los países en vías de desarrollo presentan un mayor número de casos de estas infecciones. En Europa se reporta una incidencia de 7.1 por 100 pacientes, en EUA con 4.5 por 100 pacientes, mientras que en países en vías de desarrollo como es el caso de nuestro país se reporta una incidencia hasta de 15.5 por 100 pacientes. (4) Se presentan con menor frecuencia en niños que en adultos. Dentro de la población pediátrica se reportan rangos de 7 a 9% en menores de 1 año de edad y de 1.5 a 4% en niños de 10 años demostrando que a menor edad se observa mayor riesgo de presentación. En un estudio realizado en el año 2000 en Europa donde se estudiaron las infecciones asociadas a la atención de la salud en 20 unidades pediátricas se observó mayor porcentaje de casos en unidades críticas como terapia intensiva, unidad de cuidados intensivos neonatales (23.6%) en comparación con

las unidades de cuidados convencionales (2.5% a 1%) (5). Por esta razón la mayoría de los estudios relacionados a infecciones asociadas a la atención de la salud enfocan su población de estudio dentro de las unidades de cuidados intensivos. En un estudio realizado en nuestro país en el año 2006, se observó una tasa de infecciones asociadas a la atención de la salud de 39 por 1,000 días paciente en las unidades de cuidado intensivo de adultos. Se observó también que las infecciones asociadas a catéter venoso central se presentan con mayor frecuencia (23.1 por 1000 días catéter), le siguen las neumonías asociadas a ventilación mecánica (21.8 de 1000 días paciente) y las infecciones de vías urinarias asociadas a catéter (13.4 por 1000 días paciente). (6)

En el Instituto Nacional de Pediatría, *Hernández y cols.*, realizaron en 2009 un estudio prospectivo para determinar la incidencia de infecciones asociadas a métodos invasivos en los pacientes hospitalizados. Se demostró que existe una incidencia de 4.4% de infecciones asociadas a la atención de la salud, en específico de aquellas asociadas a métodos invasivos. Se observó que se presentan con mayor frecuencia las infecciones del torrente sanguíneo y las neumonías asociadas a ventilador. (7) Ambas infecciones son causa importante de morbilidad y mortalidad dentro de la población pediátrica que se encuentra hospitalizada.

Neumonía asociada a la atención de la salud

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC por sus siglas en inglés), estableció diferentes criterios clínicos y biológicos para definir cada una de las Infecciones Asociadas a la atención de la salud. De este modo la Neumonía Asociada a la atención de la salud se va a definir como la presentación de fiebre ($>38^{\circ}\text{C}$) y/o leucopenia (<4000 leucocitos/ μL) / leucocitosis ($\geq 12\ 000$ leucocitos/ μL) acompañado de alguno de los siguientes: incremento en secreciones respiratorias, la presencia de esputo purulento o cambios en esputo; tos, disnea o taquipnea; incremento en requerimientos de parámetros ventilatorios o empeoramiento en el intercambio de gases. Además se agregan a la definición los criterios radiológicos: nuevos infiltrados en la placa de tórax, presencia de consolidación o cavitación. (8) Ver Cuadro 1.

A pesar que la neumonía asociada a la atención de la salud es una complicación común y grave en los pacientes hospitalizados, el realizar el diagnóstico en niños es difícil sobre todo si tienen un padecimiento cardíaco concomitante o presentan síndrome de dificultad respiratoria, fibrosis quística, asma, atelectasia, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad de membrana hialina, displasia broncopulmonar, edema pulmonar y traqueobronquitis.

Según lo reportado por la Organización Mundial de la Salud, la neumonía es la segunda infección asociada a la atención de la salud en frecuencia después de las infecciones de vías urinarias, sin embargo las neumonías se asocian con un mayor impacto en morbilidad y mortalidad. Abarcan el 15% de las infecciones con una tasa de entre 3 a 10 casos por cada 1000 ingresos hospitalarios. (8).

Se debe de incluir aquí también a la Neumonía asociada a ventilación mecánica. (NAVM). Esta se define como la neumonía que se desarrolla en pacientes con ventilación mecánica, que no estaba presente al momento de la intubación y que se desarrolla 48 horas posteriores al inicio de la ventilación mecánica (9).

Cuadro 1. CRITERIOS DE CDC PARA DEFINIR NEUMONIA ASOCIADA A LA ATENCIÓN DE LA SALUD	
RADIOLÓGICO	2 o más radiografías seriadas con alguno los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - infiltrado nuevo o progresivo y persistente - consolidación - cavitación
CLÍNICO	<p>presencia de 1 de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiebre $>38^{\circ}$ sin otra causa reconocida - leucopenia <4000 leucocitos/μL o leucocitosis $>12\ 000$ leucocitos/μL en adultos mayores de 70 años o más los cambios en el estado neurológico también son tomados en cuenta <p>al menos 1 de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - esputo purulento de nueva aparición o cambios en las características del esputo, incremento de las secreciones respiratorias - tos de nueva aparición o empeoramiento de esta, disnea o taquicardia - presencia de estertores - empeoramiento del intercambio de gases (P_{aO_2} / fracción inspirada de O_2 ≤ 240), incremento en los requerimientos de oxígeno o incremento en los parámetros ventilatorios

Crterios para definir Neumonía asociada a la atención de la salud según los Centros de prevención y control de enfermedades.

En algunos estudios se menciona que la presencia de ventilación mecánica incrementa 20 veces el riesgo de presentar una neumonía asociada a los cuidados de la salud. El 95% de los pacientes que presentan neumonía se encuentran bajo ventilación mecánica (10). Las neumonías asociadas al ventilador representan el 11% al 15% de todas las Infecciones asociadas a la atención de la salud y el 24% de todas las infecciones adquiridas en la unidad de cuidados intensivos y unidades cardiovasculares. Las neumonías asociadas a ventilación mecánica presentan una mortalidad que va del 15 al 20%, porcentaje que incrementa cuando no se administra el tratamiento adecuado para estas neumonías. (10) En pediatría la neumonía asociada a ventilador (NAV) es la segunda causa de IAAS, con tasas de 7.5 por 1,000 días ventilador. El reporte de la Red Nacional de Seguridad en Salud (NHSN por sus siglas en ingles) informa tasas promedio de neumonía asociadas a ventilador con rango de 0% a 5.3% para el año 2010. (11) *Allegranzi et al.* reportan

cifras tan variables como 4.4 a 143 neumonías asociadas a ventilador por 1000 días ventilador refiriendo la presentación de este evento es 16 veces mayor en países de bajos recursos comparados con países de recursos altos. (4)

Fisiopatología

Los microorganismos llegan a la vía respiratoria inferior por varios mecanismos: aspiración de contenido de la orofaringe, la cual suele estar previamente colonizada; inhalación como es el caso de virus respiratorios; por vía hematógica o por extensión directa desde un foco adyacente. En pacientes que se encuentran hospitalizados en un período de 3 a 5 días o más podemos encontrar en un 35 a 75% de los casos colonización por gram negativos a nivel de orofaríngea. Esto aunado a otros factores como el uso de antibióticos de amplio espectro, intubación endotraqueal, desnutrición o el uso de medicamentos que cambian el pH gástrico incrementa el riesgo de colonización de la vía aérea. (10) En los años sesenta las neumonías asociadas a la atención de la salud se relacionaban con la contaminación de los dispositivos de soporte respiratorio. (12) Características particulares del hospedero también deben ser tomados en cuenta, como la presencia de inmunodeficiencia, desnutrición y la severidad de la enfermedad de base lo que puede afectar la respuesta inmune a infecciones.

Agentes etiológicos

Se requiere conocer la flora específica para cada institución de salud donde se estudian las neumonías asociadas a la atención de la salud. Incluso dentro de una institución puede existir diferente flora para cada unidad en específico, es decir en la unidad de cuidados intensivos pueden identificarse microorganismos diferentes a los que se encuentran en las unidades de atención convencional. (10) Según los microorganismos identificados podemos dividir a la neumonía asociada a la atención de la salud en dos grupos: neumonía de presentación temprana (menos de 5 días desde el ingreso hospitalario), neumonía de presentación tardía (5 días o más desde el ingreso hospitalario). En pacientes con presentación temprana existe menor exposición a antibióticos por lo que los microorganismos involucrados se parecen más a los que causan una Neumonía adquirida en la comunidad como: *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* meticilino sensible. Los pacientes con presentación tardía suelen estar infectados por microorganismos de mayor resistencia además de bacilos gram negativos no fermentadores. (8) Algunos microorganismos anaerobios están implicados en la etiología y se presentan como infecciones polimicrobianas sobre todo asociadas a neumonía por aspiración.(13) Los 6 principales agentes etiológicos para las neumonías asociadas a la atención de la salud obtenidos de un estudio multinacional son: *Staphylococcus aureus* 28%, *Pseudomonas aeruginosa* 21.8%,

Klebsiella spp 9.8%, *Escherichia coli* 6.9%, *Acinetobacter* spp 6.8% y *Enterobacter* spp 6.3% sumando el 80% de los casos de neumonías. Ver Fig. 1

Otros microorganismos raros como *Aspergillus* spp, *Pneumocystis jirovechi*, *Candida* spp, *Nocardia* spp, o virus como Citomegalovirus, pueden ser causantes de las neumonías asociadas a la atención de la salud en pacientes inmunocomprometidos o pos trasplantados. (10)

En el estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría por *Hernández HG, Castañeda JL, González N* se encontró que los agentes causales de Neumonía asociada a la atención de la salud son *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, y *Staphylococcus epidermidis*, sin embargo los autores mencionan que en un 89.3% de los casos no se identificó el agente causal de la neumonía. (7)

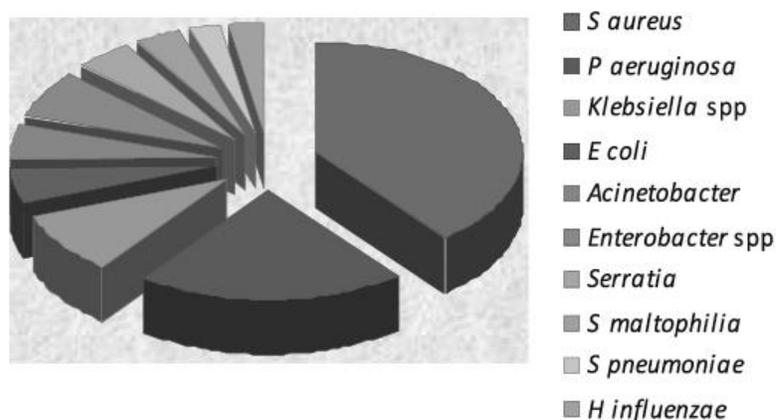


Fig. 1 Incidencia de los diferentes microorganismos que causan Neumonía asociada a la atención de la salud.

Factores asociados

Los factores que se asocian con mayor riesgo en la aparición de neumonías asociadas a la atención de la salud se dividen en factores del hospedero, factores que incrementan la colonización de orofaríngea y gastrointestinal, factores que favorecen la aspiración y el reflujo gastroesofágico y factores que impiden un adecuado aseo de aparato respiratorio. (10)

En cuanto a los factores de riesgo propios del hospedero o del paciente hospitalizado debemos tomar en cuenta las enfermedades y patologías de base. Es importante mencionar que existen enfermedades o patologías donde se ve afectado el estado inmunológico de los pacientes así como su estado de nutrición lo cual favorece la aparición de neumonías durante la atención de la salud. Otro factor importante a tomar en cuenta es el compromiso hemodinámico que puede presentar

el paciente ya que este incrementa la susceptibilidad para adquirir infecciones dentro del ambiente hospitalario.

Gran parte de los estudios realizados en pacientes con neumonía asociada a la atención de la salud cuentan con población adulta para su análisis, por lo que los factores asociados que se han obtenido aplican para esta población. Se ha observado que la edad es un factor implicado, se plantea que los extremos de la vida ofrecen mayor riesgo. En los pocos estudios realizados en población pediátrica se ha visto que a menor edad (menores de 1 año) hay mayor riesgo de presentar infecciones asociadas a la atención de la salud. (5). En el estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría por *Hernández y cols.* se observó que la edad en la que más se presentaron casos de Neumonía asociada a la atención de la salud fue entre 2 meses y 1 año de edad con incidencia del 20%. (7) Así mismo en los pocos estudios realizados en población pediátrica se ha evidenciado que el sexo femenino tiene mayor riesgo en cuanto a neumonía asociada a ventilación mecánica se refiere. (13)

Como se mencionó previamente, la aspiración de secreciones desde la orofaríngea es uno de los mecanismos que originan neumonías en los pacientes hospitalizados. Algunos factores reportados en diversos estudios, que favorecen la colonización de la orofaríngea son esquemas previos de antibióticos, el uso de medicamentos anti receptores H2 que modifican el pH de la mucosa gástrica favoreciendo el incremento de bacterias a este nivel. (8) (10) (13)

En cuanto a las neumonías asociadas al ventilador, la ventilación mecánica resulta ser el factor de riesgo más importante sobre todo en los primeros 5 días de manejo. (10) La presencia del tubo endotraqueal interfiere con los reflejos protectores de la vía aérea como la tos, y además ofrece una vía de entrada directa para las bacterias y virus. Las bacterias forman un *biofilm* en la superficie interna del tubo incrementando el riesgo de que se colonice la vía aérea inferior. (13)

Alteraciones en el estado neurológico ya sea por las patologías de base o inducido por medicamentos narcóticos o paralizantes puede favorecer la microaspiración de contenido gastrointestinal hacia la vía aérea y se puede ver favorecido por la posición supina en la que se mantiene a la mayoría de los pacientes con ventilación mecánica. Se ha observado que mantener una posición en decúbito lateral favorece para disminuir la colonización del tubo endotraqueal y la vía aérea. (13)

En base a los factores previamente mencionados se plantean estrategias para disminuir el riesgo de neumonías asociadas a la ventilación mecánica: reducir la aspiración de secreciones, evitar la colonización del tracto *aerodigestivo* y evitar el

uso de material contaminado.

Planteamiento del problema

Las infecciones asociadas a la atención de la salud son actualmente un problema de salud pública. Refiriéndonos en específico a las neumonías asociadas a la atención de la salud, estas ocupan el segundo lugar de frecuencia a nivel mundial y tienen una incidencia del 15% asociándose con mayor morbilidad y mortalidad en comparación con otras infecciones asociadas a la atención de la salud. Para la neumonía asociada al ventilador se registra una mortalidad que va del 20 al 50%. También se ha observado que para países en vías de desarrollo la incidencia de las infecciones asociadas a la atención de la salud incrementa afectando a población en estados de mayor vulnerabilidad. En específico para la población pediátrica, aunque se registra una menor incidencia de estas infecciones, se traduce en mayor morbilidad y mortalidad así como incremento en el gasto otorgado para la atención de la salud. En el Instituto Nacional de Pediatría existe una gran población de pacientes que por el tipo de patologías que presentan suelen permanecer hospitalizados por largos períodos de tiempo teniendo mayor riesgo de ser infectados y complicar su evolución. En los estudios publicados acerca de las neumonías asociadas a la atención de la salud se plantean factores que incrementan la incidencia y la morbilidad de estas infecciones por lo que es necesario analizar estos factores en la población pediátrica de nuestro instituto para puntualizar o mejorar las estrategias de prevención. De este modo se podrá disminuir la morbilidad y mortalidad lo cual se traduce en un mejor aprovechamiento de los recursos destinados a la atención de la salud.

Justificación

En la literatura y en diversos estudios realizados sobre las infecciones asociadas a la atención de la salud y en específico para las neumonías se mencionan factores que incrementan su presentación. Algunos de estos como edad, sexo, los días de estancia hospitalaria, el uso de medicamentos gastro-protectores o esquemas con antibióticos así como el estado inmunológico y nutricional del paciente se mencionan en común en diferentes estudios. Es momento ahora de conocer que factores presentan los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría para poder definir grupos de riesgo para presentar neumonías asociadas a la atención de la salud. Así mismo, conociendo estos factores se podrán generar nuevas estrategias para protección de la salud del paciente mientras se encuentra hospitalizado. Gracias a estas estrategias se podrá continuar generando conciencia en el personal de salud para la modificación de ciertos manejos en pacientes con ventilación mecánica o pacientes con larga estancia intrahospitalaria para evitar que continúe

incrementándola incidencia de casos de neumonías asociadas a la atención de la salud.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores asociados presentes en pacientes con neumonía asociada a la atención de la salud en el Instituto Nacional de Pediatría?

Objetivo general

Determinar los factores asociados que se presentan en los pacientes que cursan con neumonía asociada a la atención de la salud dentro del Instituto Nacional de Pediatría para crear y perfeccionar estrategias para la prevención de estas infecciones.

-Objetivos específicos:

1. Determinar cuáles son los factores que incrementan la presentación de casos de neumonía asociada a atención de la salud en la población pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría
2. Determinar si existe diferencia en los factores asociados que se presentan en los pacientes que cursan con neumonía vs los que cursan con neumonía asociada a ventilador
3. Determinar qué factores representan mayor mortalidad dentro de la población pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría
4. Determinar o sugerir estrategias de prevención y disminución de riesgo en base a los resultados del presente estudio

Material y Método

Diseño del estudio: descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo en donde se incluyen pacientes menores de 18 años de edad con diagnóstico de neumonía asociada a la atención de la salud en el período que va de enero del 2014 a diciembre del 2014. Se identificaron los factores asociados que presentan estos pacientes de acuerdo a lo descrito en la literatura, para ello se realizó una revisión de la bibliografía identificando los principales factores asociados y se revisaron los expedientes de dichos pacientes identificando los factores asociados de cada uno de ellos, se realizó la descripción de estos mediante frecuencias y se analizó si existe diferencia de estos factores entre los casos de neumonía asociada y no asociada a ventilador.

Se describen las variables de interés numéricas mediante medidas de tendencia central y las variables categóricas en porcentaje.

El presente estudio se realizó de acuerdo las normas generales de la Ley de Salud y la Declaración de Helsinki respetando la confidencialidad de los datos recabados en el protocolo de investigación.

Población Objetivo: Expedientes de pacientes atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el período de enero del 2014 a diciembre del 2014 con la presencia de neumonía asociada a la atención de la salud.

Población elegible: Expedientes de pacientes menores de 18 años de edad atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de enero del 2014 a diciembre del 2014 con la presencia con diagnóstico de neumonía asociada a los cuidados de la salud

Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes:
 - a. menores de 18 años de edad
 - b. ambos sexos
 - c. con diagnostico de neumonía asociada a la atención de la salud
 - d. lapso de tiempo de Enero el 2014 a Diciembre del 2014

Criterios de Exclusión: expedientes incompletos en donde no se puedan documentar datos de factores asociados a neumonía asociada a la atención de la salud.

Tamaño de muestra: se incluyen todos los expedientes identificados de neumonía asociada a la atención de la salud en el año 2014 que cumplan con los criterios de inclusión.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una base de datos con la información obtenida de los expedientes acerca de las variables a estudiar.

Se realizó el análisis estadístico para determinar las variables del estudio, se presentan los resultados mediante tablas, gráficos y descripciones de acuerdo a las variables.

Variable	Definición Conceptual	Tipo de variable	Escala de Medición
Edad	Tiempo de vida del paciente que va desde su nacimiento hasta la fecha del estudio	Intervalo	1. <2 meses 2. 2 meses a < 1 año 3. 1 año a 4 años 4. > 4 años

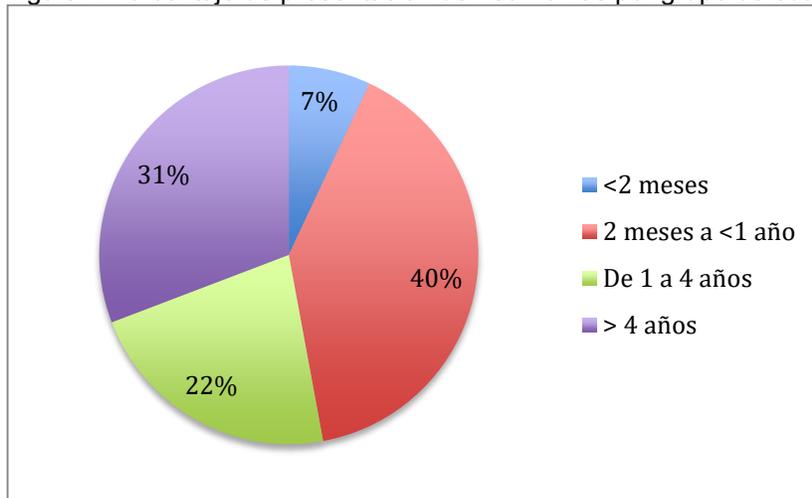
Sexo	Se refiere a los genitales externos del paciente. Determina la frecuencia del genero	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Estado nutricional del paciente	El estado de crecimiento o el nivel de micronutrientes de un individuo.	Dicotómica	1. Desnutrido 2. No desnutrido
Enfermedades / comorbilidades del paciente	Se trata de las enfermedades o padecimientos de base por lo cual los pacientes se encuentran hospitalizados	Nominal	1. Hemato/Oncológicos 2. Síndromes congénitos 3. Neurológicos 4. Cardiológicos 5. Previamente sanos 6. Prematurez 7. Gastrointestinal 8. Inmunodeficiencia
Inmunodeficiencia	Se refiere a la presencia de enfermedades donde hay algún tipo de insuficiencia del sistema inmunológico	Nominal	1. Si 2. No 3. No se documenta
Paciente requirió cuidados intensivos	Internamiento dentro de los servicios de cuidados intensivos	Nominal	1. Terapia intensiva 2. NO requiere terapia intensiva
Intubación endotraqueal / ventilación mecánica	Pacientes que requieren dispositivo avanzado de la vía aérea para mantener función respiratoria	Nominal	1. SI 2. No
Esquema antibiótico previo	La presencia o antecedente de esquema antibiótico durante la estancia hospitalaria o previa a este	Nominal	1. Si 2. No
Medicamentos gastroprotectores	Uso de medicamentos que protegen mucosa gástrica en específico bloqueadores de bomba de protones y antagonistas de receptores H2	Nominal	1. Si 2. No
Estancia hospitalaria	Tiempo de estancia dentro del hospital	Intervalo	1. <10 días 2. 11 días a 1 mes 3. > 1 mes
Uso de medicamentos Bloqueadores neuromusculares	Uso de medicamentos paralizantes sobre todo en pacientes con ventilación mecánica	Nominal	1. Si 2. No

Resultados

En el período de estudio se diagnosticaron un total de 180 neumonías asociadas a la atención de la salud, se excluyeron 8 que correspondían a neumonías no asociadas a ventilador detectadas en el personal de salud causadas virus influenza captadas por el comité de infecciones por ser secundarias a la atención de pacientes en 2014. Dentro del estudio, el total de casos de neumonías fue de 172, el 43.6% (75) eran neumonías asociadas a ventilador y 56.4%(97) neumonías no asociadas, cabe destacar que de estas últimas solo una se asoció a la intubación orotraqueal durante la cirugía. Se presentaron 7 defunciones asociadas a las neumonías correspondiendo al 4% de la población estudiada, así mismo se presentó un 3% de defunciones por otra causa (5 casos). La mediana de edad de la población

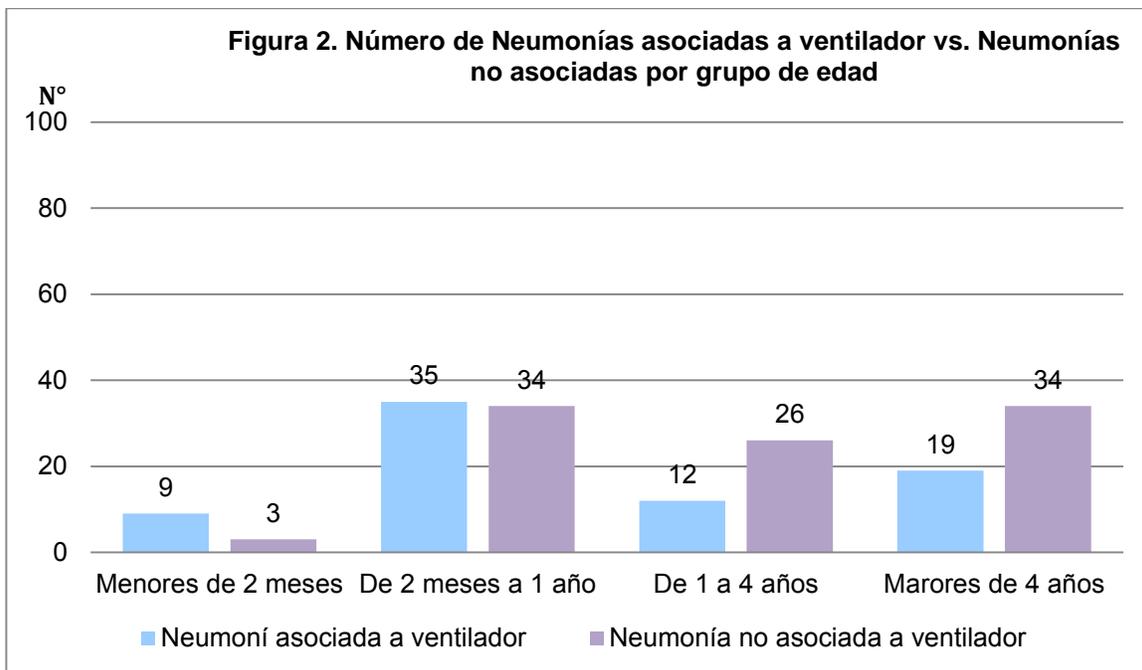
estudiada fue de 1 año 1 mes (promedio de 3 años 3 meses) con rangos tan amplios mínimo de 5 días y máximo de 18 años. Si lo clasificamos por grupos de edad la presentación de neumonía predominó en los niños de 2 meses a < 1 año, seguido por niños mayores de 4 años, posteriormente de 1 año a 4 años y por último menores de 2 meses. Cuadro y Figura 1.

Figura1. Porcentaje de presentación de neumonías por grupo de edad

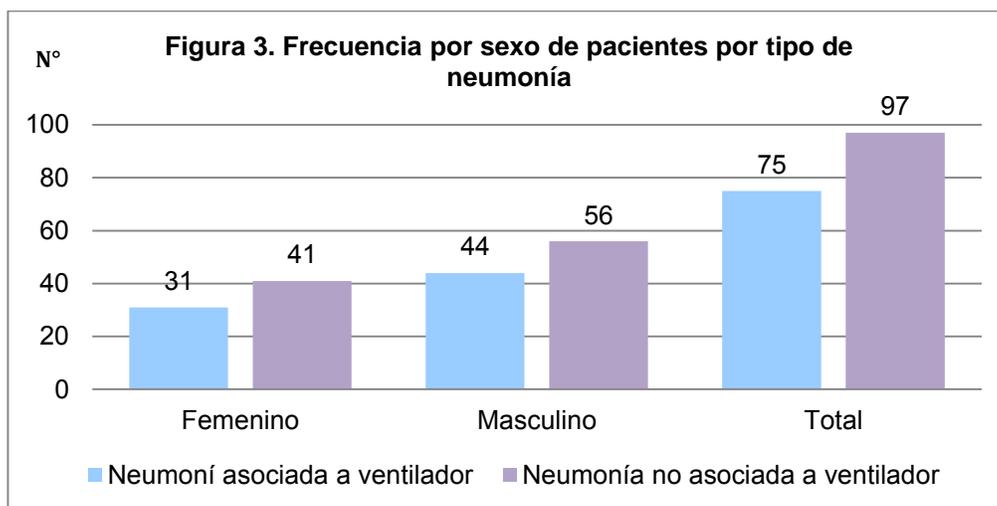


No se modificaron los grupos de edad antes presentados al analizar los casos de neumonía asociada a ventilador.

Cuadro y Figura 2.



No existió diferencia significativa de la presentación de neumonías en relación al sexo $p=0.9$. Tanto en las neumonías asociadas a ventilador como las neumonías sin asociación la frecuencia ligeramente mayor se presentó en el sexo masculino con 58.1% (100 casos) vs 41.9% (72 casos). La presentación de neumonías por tipo y sexo se presentan en la Figura 3.



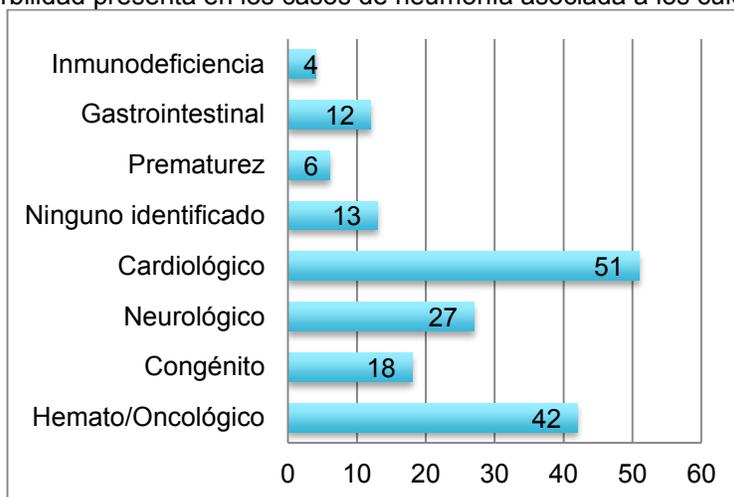
Los servicios en orden decreciente en donde predominó la presentación de casos fueron infectología 14%, urgencias 12.8%, unidad de cuidados intensivos cardiovasculares 9.9%, unidad de cuidado intensivos pediátricos y neonatales con un 8.7% cada uno de ellos. El 75% de las neumonía presentadas en el servicio de infectología fueron no asociadas a ventilador en cambio en los servicios de unidades

críticos, como se esperaba, la mayor proporción se presentaron como neumonías asociadas a ventilador (NAV): urgencias 72.7%, unidad de cuidados intensivos cardiovasculares 88.2%, unidad de cuidado intensivos pediátricos 66.7% y neonatales 60%. Ver Cuadro 4 y 5.

La mediana de estancia hospitalaria para inicio de neumonía asociada a la atención de la salud fue de 17 días DS 42.4 (mínimo 1 día –máximo 272 días). Para el inicio de NAV la estancia hospitalaria fue mayor, mediana 29 días, DS 50.28 (mínimo 2 días – máximo 272 días) en comparación con la neumonía no asociada, mediana 17 días, DS 34.7 (mínimo 1 día-máximo165 días).

En un 7.6% (13) de los pacientes no se identificó una comorbilidad asociada, de los que si presentaron alguna comorbilidad, los más frecuentes fueron de tipo cardiológico 30%, hemato/oncológico 24% y neurológico 16%. Ver Cuadro 6.

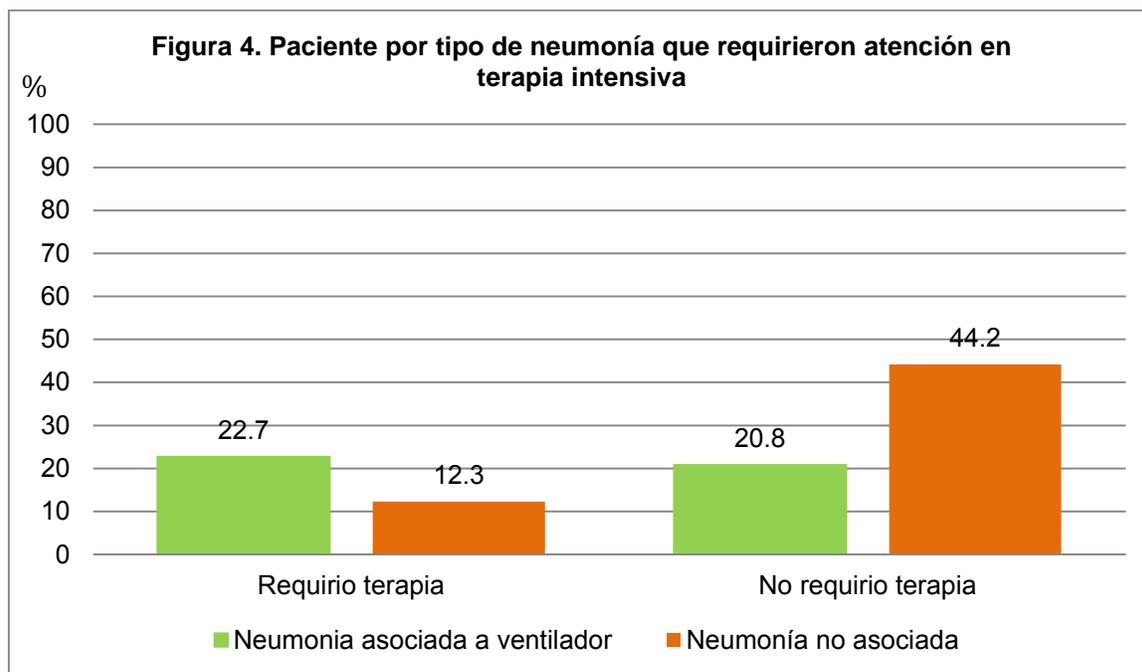
Figura 3. Comorbilidad presenta en los casos de neumonía asociada a los cuidados de la salud



Solo en 99 pacientes se determinó el estado nutricional, de estos el 64% estaban desnutridos, en el grupo de NAV la desnutrición se presentó en 58% de los casos y en la neumonía no asociada a ventilador el 69% de los pacientes se consideraron desnutridos. Cuadro 7.

La clasificación del estado inmunológico se logró en 154 pacientes, el 78% eran inmunocompetentes. Cuadro 8. El 78% de los pacientes con neumonía habían recibido un esquema antimicrobiano anterior y el 61% recibieron tratamiento gastroprotector. Cuadro 9 y 10. De los 154 pacientes con neumonía en donde se pudieron detectar características asociadas sólo una pequeña parte 18% de ellos utilizaron bloqueadores neuromusculares. Cuadro 11.

El 65% de los pacientes no requirieron atención en terapia intensiva, en la Figura 4 se muestra el porcentaje de pacientes que necesitaron terapia intensiva de acuerdo al tipo de neumonía presentada. Por otro lado de los casos de neumonía asociada a ventilador un 52% requirieron terapia intensiva. Cuadro12



En el 78% de los casos de neumonías no se identificó el agente etiológico; de los 37 casos de neumonías con microorganismo aislado predominan las bacterias en un 72.5%, seguidos por virus en 22.5% y aspergillus en un 5%. Los principales microorganismos aislados son *P. aeuroginosa* 22.5% (9 casos), virus influenza 20% (8 casos), *K pneumoniae* 12.5% 5 casos, *S. marcescens* y *S. aureus* 10% (4 vasos) cada uno. En tres casos se presentaron dos microorganismos causales (*E. coli*/*S. marcescens*, *K. oxytoca*/*P. aeuroginosa*, *K pneumoniae*/*S. marcescens*).

Discusión

La neumonía es una de las principales infecciones asociadas a la atención de la salud, Raymond y cols. muestran que la proporción de infecciones del tracto respiratorio inferior es del 13 % en unidades pediátricas generales y del 23.6% en unidades de cuidados intensivos pediátricos. En el estudio realizado, se encontró que las neumonías en salas pediátricas correspondían al 5% de todas las

infecciones mientras que en unidades de terapia intensiva correspondían al 21% de todas las infecciones presentadas en unidades de cuidados intensivos incluyendo urgencias. Las tasas de NAV por 1, 000 días ventilador fueron de 6 para salas pediátricas generales vs 9 NAV por 1, 000 días ventilador para unidades de terapia intensiva incluyendo urgencias.

Huskins y cols. refieren mayor riesgo para presentar neumonía en pacientes del sexo femenino sin embargo en el presente estudio se presentaron ligeramente más casos en el sexo masculino en comparación con el sexo femenino. Girish y cols. determinaron como principales agentes etiológicos a *S. aureus* y *P. aeruginosa*, en nuestro estudio la *P. aeruginosa* ocupó el primer lugar como agente etiológico sin embargo nuestro segundo agente etiológico en frecuencia son los virus y de ellos principalmente virus influenza. El 5º lugar es ocupado por *S aureus*.

Girish y cols. mencionan otros microorganismos raros como *Aspergillus* spp, *Pneumocystis jirovecchi*, *Candida* spp, *Nocardia* spp, como causantes de las neumonías asociadas a la atención de la salud en pacientes inmunocomprometidos o pos trasplantados. En nuestro estudio se tuvieron 2 casos por *Aspergillus* spp: el primero en un paciente con diagnóstico de Leucemia Aguda Linfoblástica y el segundo en un paciente que fue sometido a corrección de Canal Atrioventricular.

Raymond y cols. refiere que las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) son más frecuentes en menores de 1 año al igual que en el presente estudio las neumonías se presentaron más frecuentemente en menores de un año.

Girish y cols. mencionan que el 95% de las neumonías que se presentan son asociadas a ventilador, en el estudio realizado sólo un 44% fueron asociadas a ventilador.

Keniger y cols. mencionan que cuando se ve afectado el estado inmunológico del paciente se pueden presentar algunos agentes patógenos inusuales. También mencionan que el paciente hospitalizado generalmente tiene una mala nutrición lo que incrementa el riesgo de infección, ésta situación se refleja en el presente estudio ya que entre el 58 a 69% de los pacientes se clasificaron con diagnóstico de desnutrición. Entre los padecimientos de base de los pacientes estudiados se encontraron situaciones que disminuyen su inmunocompromiso como leucemias agudas linfoblástica y mieloblástica, anemia aplásica, síndrome de intestino corto, pacientes pos operados de cirugías cardiovasculares para reparación de defectos congénitos, entre otros. Además un 16% presentaba alteraciones neurológicas que

según lo documentado por *Huskins y cols.* favorece la microaspiración de contenido gástrico y favorece la generación de una neumonía.

Algunos factores reportados en diversos estudios que favorecen la colonización de la orofaringe son: esquemas previos de antibióticos, uso de medicamentos anti receptores H2 o inhibidores de bombas de protones, lo cuales modifican el pH de la mucosa gástrica favoreciendo el incremento de bacterias a este nivel.(5,10) Como se describe en los resultados los pacientes que presentaron neumonía utilizaron tratamientos protectores de mucosa gástrica en un 60%. El 78% de estos habían recibido terapia antimicrobiana previo al desarrollo de la neumonía lo que traduce que la colonización de la orofaringe como un factor de riesgo importante para la presentación de neumonías.

No se detectó ningún factor que predominara en relación a la mortalidad asociada a neumonías.

Kollef menciona que existe evidencia convincente acerca de intervenciones específicas que se pueden emplear para prevención de las neumonías asociadas a la atención de la salud sean o no asociadas a ventilador. Estas intervenciones basadas en la evidencia se centran en la prevención de la colonización del tracto aerodigestivo evitando antibióticos innecesarios, profilaxis de úlcera de estrés con el uso de sucralfato, el uso de la clorhexidina para el aseo bucal y la prevención de aspiración de secreciones contaminadas usando de preferencia intubación oral, adecuada dotación de personal en las unidades de cuidados intensivos, evitar la intubación traqueal con el uso de ventilación por medio de máscara, aplicación de protocolos de destete y el uso óptimo de la sedación para acortar la duración de la ventilación mecánica, la posición semisentada, la reducción al mínimo de la distensión gástrica, la aspiración subglótica, evitar cambios de circuito del ventilador y manipulación del mismo así como realizar el drenaje rutinario de ventilador solo cuando hay condensación en el circuito. Los médicos que atienden a pacientes con riesgo de neumonía asociada a ventilador o no deben promover el desarrollo y la aplicación de programas locales que abarquen estas intervenciones con base en la disponibilidad de recursos locales, conocer las tasas de incidencia de neumonía, y la prevalencia de la infección por tipo de agente etiológico y bacterias resistentes a los antibióticos para poder llevar a cabo una adecuada prevención de estos eventos.

Conclusión

Este estudio exploratorio permite dar un vistazo a la neumonía asociada a la atención de la salud que ocurre en el instituto sin embargo se deben realizar más estudios para determinar factores de riesgo específicos y poder decidir qué medidas de prevención deben implementarse de forma prioritaria. No solo debe

implementarse una estrategia de paquete de prevención para neumonías asociadas a ventilador debido a que las neumonías no asociadas representaron un número importante en este estudio exploratorio. No fue posible determinar algunos de los objetivos planteados por el tipo de estudio por lo cual es necesario realizar un estudio de casos y controles a futuro.

Existen desventajas en la realización de este estudio ya que existe importante deficiencia en los datos expresados en los expedientes de los pacientes que se estudiaron, por lo que sería conveniente que se busquen estrategias para que el personal médico realice una adecuada documentación de datos en el expediente. La existencia de un formato donde se incluyan todos los factores que favorecen la presencia de neumonías asociadas a la atención de la salud en el expediente de cada paciente facilitaría el reconocimiento de pacientes con mayor riesgo.

ANEXO

CUADRO 1. PRESENTACIÓN DE NEUMONÍAS POR GRUPO EDAD

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<2 meses	12	7.0	7.0	7.0
2 meses a <1 año	69	40.1	40.1	47.1
De 1 a 4 años	38	22.1	22.1	69.2
> 4 años	53	30.8	30.8	100.0
Total	172	100.0	100.0	

CUADRO2. NEUMONIAS ASOCIADAS A VENTILADOR VS. NEUMONIAS NO ASOCIADAS POR GRUPO DE EDAD

		GRUPO EDAD				Total
		Menores de 2 meses	De 2 meses a <1 año	De 1 a 4 años	Mayores de 4 años	
NEUMONIAS ASOCIADAS A VENTILADOR	Recuento	9	35	12	19	75
	% dentro de NEUMONIAS	12.0%	46.7%	16.0%	25.3%	100.0%
	% del total	5.2%	20.3%	7.0%	11.0%	43.6%
NEUMONIAS NO ASOCIADAS	Recuento	3	34	26	34	97
	% dentro de NEUMONIAS	3.1%	35.1%	26.8%	35.1%	100.0%
	% del total	1.7%	19.8%	15.1%	19.8%	56.4%
Total	Recuento	12	69	38	53	172
	% dentro de NEUMONIAS	7.0%	40.1%	22.1%	30.8%	100.0%

% del total	7.0%	40.1%	22.1%	30.8%	100.0%
-------------	------	-------	-------	-------	--------

Cuadro 3. Frecuencia de sexo de pacientes con neumonía

		SEXO		Total	
		F	M		
p=0.9					
NEUMONIAS	Asociadas a ventilador	Recuento	31	44	75
		% dentro de NEUMONIAS	41.3%	58.7%	100.0%
		% del total	18.0%	25.6%	43.6%
	No asociadas	Recuento	41	56	97
		% dentro de NEUMONIAS	42.3%	57.7%	100.0%
		% del total	23.8%	32.6%	56.4%
Total de Neumonías		Recuento	72	100	172
		% dentro de NEUMONIAS	41.9%	58.1%	100.0%
		% del total	41.9%	58.1%	100.0%

CUADRO 4 PRESENTACIÓN DE NEUMONÍA POR SERVICIO

SERVICIOS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ANESTESIA	1	.6	.6	.6
CARDIOLOGIA	8	4.7	4.7	5.2
CIRUGIA	2	1.2	1.2	6.4
CARDIOVASCULAR				
CIRUGIA GENERAL	7	4.1	4.1	10.5
CIRUGIA ONCOLOGICA	1	.6	.6	11.0
GASTRONUTRICION	10	5.8	5.8	16.9
HEMATOLOGIA	7	4.1	4.1	20.9
Válidos INFECTOLOGIA	24	14.0	14.0	34.9
INMUNOLOGIA	1	.6	.6	35.5
MEDICINA INTERNA	3	1.7	1.7	37.2
NEFROLOGIA	2	1.2	1.2	38.4
NEONATOLOGIA	15	8.7	8.7	47.1
NEUMOLOGIA Y CIRUGIA DE TORAX	3	1.7	1.7	48.8
NEUROCIRUGIA	6	3.5	3.5	52.3
NEUROLOGIA	8	4.7	4.7	57.0

ONCOLOGIA	11	6.4	6.4	63.4
ORTOPEDIA	1	.6	.6	64.0
PENSIONADOS	1	.6	.6	64.5
QUIROFANO	2	1.2	1.2	65.7
UCIC	17	9.9	9.9	75.6
URGENCIAS	22	12.8	12.8	88.4
UTCHP	5	2.9	2.9	91.3
UTI	15	8.7	8.7	100.0
Total	172	100.0	100.0	

**CUADRO 5. CLASIFICACION DE NEUMONÍAS EN ASOCIADAS A VENTILADOR Y NO ASOCIADAS
POR SERVICIO**

		NEUMONIAS		Total
		Asociadas a ventilador	No asociadas	
SERVICIO	Recuento	1	0	1
	ANESTESIA	100.0%	0.0%	100.0%
	% dentro de SERVICIO			
	% del total	0.6%	0.0%	0.6%
	Recuento	5	3	8
	CARDIOLOGIA	62.5%	37.5%	100.0%
	% dentro de SERVICIO			
	% del total	2.9%	1.7%	4.7%
	Recuento	1	1	2
	CIRUGIA CARDIOVASCULAR	50.0%	50.0%	100.0%
	% dentro de SERVICIO			
	% del total	0.6%	0.6%	1.2%
	Recuento	0	7	7
	CIRUGIA GENERAL	0.0%	100.0%	100.0%
	% dentro de SERVICIO			
	% del total	0.0%	4.1%	4.1%
	Recuento	1	0	1
	CIRUGIA ONCOLOGICA	100.0%	0.0%	100.0%
	% dentro de SERVICIO			
	% del total	0.6%	0.0%	0.6%
Recuento	0	10	10	
GASTRONUTRICION	0.0%	100.0%	100.0%	
% dentro de SERVICIO				
% del total	0.0%	5.8%	5.8%	
Recuento	0	7	7	
HEMATOLOGIA	0.0%	100.0%	100.0%	
% dentro de SERVICIO				

	% del total	0.0%	4.1%	4.1%
	Recuento	6	18	24
INFECTOLOGIA	% dentro de SERVICIO	25.0%	75.0%	100.0%
	% del total	3.5%	10.5%	14.0%
	Recuento	0	1	1
INMUNOLOGIA	% dentro de SERVICIO	0.0%	100.0%	100.0%
	% del total	0.0%	0.6%	0.6%
	Recuento	0	3	3
MEDICINA INTERNA	% dentro de SERVICIO	0.0%	100.0%	100.0%
	% del total	0.0%	1.7%	1.7%
	Recuento	0	2	2
NEFROLOGIA	% dentro de SERVICIO	0.0%	100.0%	100.0%
	% del total	0.0%	1.2%	1.2%
	Recuento	9	6	15
NEONATOLOGIA	% dentro de SERVICIO	60.0%	40.0%	100.0%
	% del total	5.2%	3.5%	8.7%
	Recuento	1	2	3
NEUMOLOGIA Y CIRUGIA DE TORAX	% dentro de SERVICIO	33.3%	66.7%	100.0%
	% del total	0.6%	1.2%	1.7%
	Recuento	4	2	6
NEUROCIRUGIA	% dentro de SERVICIO	66.7%	33.3%	100.0%
	% del total	2.3%	1.2%	3.5%
	Recuento	2	6	8
NEUROLOGIA	% dentro de SERVICIO	25.0%	75.0%	100.0%
	% del total	1.2%	3.5%	4.7%
	Recuento	1	10	11
ONCOLOGIA	% dentro de SERVICIO	9.1%	90.9%	100.0%
	% del total	0.6%	5.8%	6.4%
	Recuento	0	1	1
ORTOPEDIA	% dentro de SERVICIO	0.0%	100.0%	100.0%
	% del total	0.0%	0.6%	0.6%
	Recuento	0	1	1
PENSIONADOS	% dentro de SERVICIO	0.0%	100.0%	100.0%
	% del total	0.0%	0.6%	0.6%
	Recuento	1	1	2
QUIROFANO	% dentro de SERVICIO	50.0%	50.0%	100.0%

	% del total	0.6%	0.6%	1.2%
	Recuento	15	2	17
UCIC	% dentro de SERVICIO	88.2%	11.8%	100.0%
	% del total	8.7%	1.2%	9.9%
	Recuento	16	6	22
URGENCIAS	% dentro de SERVICIO	72.7%	27.3%	100.0%
	% del total	9.3%	3.5%	12.8%
	Recuento	2	3	5
UTCHP	% dentro de SERVICIO	40.0%	60.0%	100.0%
	% del total	1.2%	1.7%	2.9%
	Recuento	10	5	15
UTI	% dentro de SERVICIO	66.7%	33.3%	100.0%
	% del total	5.8%	2.9%	8.7%
	Recuento	75	97	172
Total	% dentro de SERVICIO	43.6%	56.4%	100.0%
	% del total	43.6%	56.4%	100.0%

CUADRO 6. Comorbilidad presentada por pacientes con neumonía asociada a la atención de la salud.

Padecimiento de base	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hemato/Oncológico	42	23.8	23.8	23.8
Congénito	18	10.5	10.5	29.7
Neurológico	27	15.7	15.7	45.3
Cardiológico	51	29.7	29.7	75.0
Válidos Ninguno identificado	13	7.6	7.6	82.6
Prematurez	6	3.5	3.5	86.0
Gastrointestinal	12	7.0	7.0	93.0
Inmunodeficiencia	4	2.3	2.3	100.0
Total	172	100.0	100.0	

Cuadro 7. Tipo de Neumonía y Edo. Nutricional

	p=0.1	edonut1		Total
		Desnutrido	No Desnutrido	
DX2	Recuento	39	28	67

Neumonía asociada a ventilador	% dentro de DX2	58.2%	41.8%	100.0%
	% del total	25.3%	18.2%	43.5%
Neumonía no asociada	Recuento	60	27	87
	% dentro de DX2	69.0%	31.0%	100.0%
	% del total	39.0%	17.5%	56.5%
	Recuento	99	55	154
Total	% dentro de DX2	64.3%	35.7%	100.0%
	% del total	64.3%	35.7%	100.0%

Cuadro 8. Estado inmunológico de pacientes con neumonía.

		Paciente inmunodeficiente		Total	
		Si	No		
DX2	Neumonía asociada a ventilador	Recuento	8	59	67
		% dentro de DX2	11.9%	88.1%	100.0%
		% del total	5.2%	38.3%	43.5%
	Neumonía no asociada	Recuento	26	61	87
		% dentro de DX2	29.9%	70.1%	100.0%
		% del total	16.9%	39.6%	56.5%
Total		Recuento	34	120	154
		% dentro de DX2	22.1%	77.9%	100.0%
		% del total	22.1%	77.9%	100.0%

Cuadro 9. Pacientes con neumonía con antecedente de uso de antimicrobianos

		Uso de antimicrobianos		Total	
		Si	No		
DX2	Neumonía asociada a ventilador	Recuento	51	16	67
		% dentro de DX2	76.1%	23.9%	100.0%
		% del total	33.1%	10.4%	43.5%
	Neumonía no asociada	Recuento	69	18	87
		% dentro de DX2	79.3%	20.7%	100.0%
		% del total	44.8%	11.7%	56.5%
Total		Recuento	120	34	154

% dentro de DX2	77.9%	22.1%	100.0%
% del total	77.9%	22.1%	100.0%

Cuadro 10. Uso de medicamento gastroprotector en pacientes con neumonía.

		Medicamento gastroprotector		Total	
		1	2		
DX2	Neumonía asociada a ventilador	Recuento	54	13	67
		% dentro de DX2	80.6%	19.4%	100.0%
		% del total	35.1%	8.4%	43.5%
	Neumonía no asociada	Recuento	40	47	87
		% dentro de DX2	46.0%	54.0%	100.0%
		% del total	26.0%	30.5%	56.5%
Total		Recuento	94	60	154
		% dentro de DX2	61.0%	39.0%	100.0%
		% del total	61.0%	39.0%	100.0%

Cuadro 11. Pacientes con neumonía y uso de bloqueadores neuromusculares.

		p<0.0001	Bloqueador neuromuscular		Total
			Si	No	
DX2	Neumonía asociada a ventilador	Recuento	23	44	67
		% dentro de DX2	34.3%	65.7%	100.0%
		% del total	14.9%	28.6%	43.5%
	Neumonía no asociada	Recuento	4	83	87
		% dentro de DX2	4.6%	95.4%	100.0%
		% del total	2.6%	53.9%	56.5%
Total		Recuento	27	127	154
		% dentro de DX2	17.5%	82.5%	100.0%
		% del total	17.5%	82.5%	100.0%

Cuadro 12. Paciente con neumonía que requirieron atención en terapia intensiva

p<0.0001	Requirió atención en terapia intensiva	Total

		Si	No		
DX2	Neumonía asociada a ventilador	Recuento	35	32	67
		% dentro de DX2	52.2%	47.8%	100.0%
		% del total	22.7%	20.8%	43.5%
Total	Neumonía no asociada	Recuento	19	68	87
		% dentro de DX2	21.8%	78.2%	100.0%
		% del total	12.3%	44.2%	56.5%
		Recuento	54	100	154
		% dentro de DX2	35.1%	64.9%	100.0%
		% del total	35.1%	64.9%	100.0%

Referencias Bibliográficas:

1. Prevention of Hospital acquired infections: a practical guide WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12 Disponible en: http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12/en/ Accesado junio 2015.
2. CDC/NHSN Surveillance Definitions for Specific Types of Infections. January 2015 (Modified April 2015) Disponible en: http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/17pscNosInfDef_current.pdf Accesado junio 2015.
3. Huskins W. Charles, et al. Health Care–Associated Infections. Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases. 7ed Philadelphia. ELSEVIER; 2014 p. 3377-3379 .
4. Benedetta Allegranzi, Sepideh Bagheri Nejad, Christophe Combescure, Wilco Graafmans, Homa Attar, Liam Donaldson, Didier Pittet. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. LANCET 2011; 377: 228–41.
5. Raymond J, et. Al. European Study group. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. Infect control Hosp Epidemiol 2000;2 1:260-3.
6. Ramirez BEJ, et. Al. Device associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican Hospitals. Am J Infect Control 2006;34 : 244-7.
7. Hernandez HG, Castañeda JL, Gonzalez N y cols. Infecciones nosocomiales asociadas a métodos invasivos en un hospital pediátrico de alta especialidad. Rev Enf Infec Ped 2009; XXII(88):115-20.

8. Kieninger Alicia N, et al. Hospital Acquired pneumonia: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Surg Clin N Am* 2009;89: 439-461.
9. Melvin L. Wright DO, et. Al. Ventilator-Associated Pneumonia in Children. *Semin Pead Infect Dis* 2006 17:58-64
10. Girish B. Nair, MD, Michael S. Niederman, MD. Nosocomial Pneumonia: Lessons learned. *Crit Care Clin* 2013;29:521–546
11. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD et al. National healthcare safety network (NHSN) report, data summary for 2010, device associated module. *Am J Control* 2011; 39:349-367.
12. Días Emili, et al. Neumonía nosocomial. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2013; 31 (10): 692-698.
13. Huskins W. Charles, et al. Health Care–Associated Infections: health care–associated infections related to invasive devices and procedures. *Feigin and Cherry's Textbook of Pediatric Infectious Diseases*. 7ed Philadelphia. ELSEVIER; 2014 p. 3385-3393
14. Kolleg MH. Prevention of hospital associate pneumonia and ventilator associated pneumonia. *Crit Care* 2004 jun;32(6):1396-405.