



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
SERVICIOS DE SALUD DE HIDALGO

SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

*“FRECUENCIA DE NEUMONIA NOSOCOMIAL ASOCIADA Y NO ASOCIADA A
VENTILACION MECANICA ASISTIDA EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS EN EL
SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”*

QUE PRESENTA LA MEDICO CIRUJANO
MARIA LILIANA GONZALEZ JIMENEZ
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA
EN PEDIATRIA MEDICA

DR. JOSELITO HERNANDEZ PICHARDO
MEDICO INFECTOLOGO PEDIATRA
ADSCRITO AL SERVICIO DE PEDIATRIA
ASESOR CLINICO Y METODOLOGICO

DR. SERGIO MUÑOZ JUAREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

PERIODO DE LA ESPECIALIDAD 2011-2014

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la tesis titulada:

“FRECUENCIA DE NEUMONIA NOSOCOMIAL ASOCIADA Y NO ASOCIADA A VENTILACION MECANICA ASISTIDA EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA, QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

MARÍA LILIANA GONZÁLEZ JIMÉNEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, ENERO 2015

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. JOSÉ MARIA BUSTO VILLARREAL
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UAEH
DIRECTOR

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. NORMA PATRICIA REYES BRITO
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MEDICAS

D. EN S.P. SERGIO MUÑOZ JUAREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

D. EN F. MARIO ISIDORO ORTIZ RAMIREZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

DR. FRANCISCO CHONG BARREIRO
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

DRA MICAELA MARICELA SOTO RIOS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DR MARCO ANTONIO TORRES MORALES
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

DR JOSELITIO HERNANDEZ PICHARDO
MEDICO PEDIATRA INFECTOLOGO
ASESOR CLINICO Y METODOLOGICO.

The complex block contains several official stamps and handwritten signatures. At the top is a circular stamp of the 'INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD UAEH I.C.Sa. DIRECCIÓN'. Below it is a larger circular stamp of the 'Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Instituto de Ciencias de la Salud'. To the right, there are several handwritten signatures in blue ink, some of which are over the stamps. At the bottom right, there is a vertical stamp that reads 'UAEH BIBLIOTECA'. There are also smaller stamps from the 'Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo' and 'Hospital General de Pachuca'.

INDICE

1. ANTECEDENTES	2
1.1. INTRODUCCION	2
1.2. CONCEPTOS GENERALES	3
1.3. CRITERIOS DIAGNOSTICOS DE NEUMONIA NOSOCOMIAL	7
1.4. CRITERIOS DE GRAVEDAD DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES	11
1.5. INDICACIONES DE INGRESO A UTIP	13
1.6 ETIOLOGIA DE LAS NEUMONÍAS NOSOCOMIALES	14
1.7 CLASIFICACION DE NEUMONIAS ENTORNO A ANTIBIOTICOS	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
3. JUSTIFICACION	26
4. HIPOTESIS	26
5. MATERIAL Y MÉTODOS	26
6. OBJETIVOS	28
6.1 OBJETIVO GENERAL	28
6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	28
7. DEFINICION DE TERMINOS	29
8. DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DESARROLLADA	30
8.1 ANALISIS DE LA INFORMACION	30
8.2 ASPECTOS ÉTICOS	31
8.3 RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS	31
9. HALLAZGOS	33
10. DISCUSION	59
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
12. BIBLIOGRAFIA	62

1. ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCION

La neumonía nosocomial se define como aquel proceso infeccioso pulmonar caracterizado por infiltrados pulmonares, esputo purulento, fiebre y leucocitosis que se presenta en un paciente después de 48-72 horas de internamiento y previa exclusión de que la infección pulmonar estuviera presente o en un periodo de incubación en el momento del ingreso. La micro aspiración de bacterias que colonizan la faringe es la vía de entrada más común al árbol traqueo bronquial.

Las neumonías nosocomiales representan una de las principales causas de infección nosocomial, representando la segunda causa de infecciones adquiridas en el hospital. La literatura internacional refiere que a esta causa corresponde un 10%-20% de las infecciones nosocomiales. En el Hospital Infantil de México la Neumonía Nosocomial representó en el año 2004 la primera causa de infección nosocomial; 26% de todas las infecciones nosocomiales fueron neumonías, de las cuales aproximadamente el 40% se relacionaron a asistencia ventilatoria mecánica (AVM) ¹⁻⁴.

Mecanismos de adquisición: la aspiración, la inhalación de aerosoles y la diseminación hematógena a partir de otro foco de sepsis. Sin embargo, la micro aspiración de bacterias que colonizan la oro faringe y/o están presentes en el estómago se considera el mecanismo más importante. La flora oro faríngea normal está formada principalmente por cocos Gram positivos. La colonización de la oro faringe por bacilos gramnegativos nosocomiales y cocos Gram positivos multirresistentes se incrementa en forma directamente proporcional al tiempo de hospitalización y alcanza una prevalencia del 60%-75% en enfermos críticos ingresados en unidades especiales. En el enfermo ventilado, microorganismos prevalentes en la comunidad, como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* o *Chlamydia pneumoniae* serían causas menos frecuentes, e incidirían principalmente en las neumonías nosocomiales de aparición precoz¹. El manejo adecuado de las neumonías nosocomiales requiere de una colaboración estrecha entre neumólogos, intensivistas y especialistas en enfermedades infecciosas.

1.2 CONCEPTOS GENERALES

1. El diagnóstico clínico de neumonía, per se, no es un criterio aceptable para diagnosticar neumonía nosocomial^{1, 2}.
2. Durante la evaluación de un paciente con sospecha de neumonía, es importante distinguir los cambios en el estado clínico debidos a otras condiciones, como síndrome de distrés respiratorio, atelectasias, enfermedad de membrana hialina, enfermedad pulmonar crónica (displasia bronco pulmonar), enfermedad pulmonar obstructiva crónica, malignidad, infarto de miocardio, embolismo pulmonar etc. En algunos pacientes el diagnóstico de neumonía nosocomial puede ser relativamente obvio si se fundamenta en signos, síntomas y una radiografía de tórax concordante. Sin embargo, condiciones no infectológicas (por ejemplo edema pulmonar o insuficiencia cardíaca congestiva) pueden simular la presentación de una neumonía. En estos casos de más dificultad, se deben examinar series de placas radiográficas a fin de separar causas infecciosas de las no infecciosas. Así, es de extraordinaria utilidad examinar radiografías de 3 días antes del diagnóstico, del día de diagnóstico y de los días 2 y 7 posteriores al diagnóstico. Los cambios radiográficos de una neumonía pueden persistir por semanas. Consecuentemente, una resolución radiográfica rápida (<5 días) sugiere que el paciente no tiene neumonía, y que más bien se trata de un proceso no infeccioso como atelectasias o falla cardíaca congestiva²⁻⁷.
3. La neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVIM), se entiende como la neumonía que se presenta en pacientes con asistencia ventilatoria mecánica a través de un tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía, después de un período mínimo de 48 horas de intubación³.
4. En la evaluación de pacientes intubados, debe realizarse con mucha cautela la distinción entre colonización traqueo bronquial, infecciones de vías respiratorias altas y neumonía de inicio temprano.
5. Pacientes (excepto recién nacidos prematuros) con neumonías virales o por *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydia pneumoniae*, pueden exhibir pocos

síntomas o signos, aun cuando se aprecien infiltrados radiográficos importantes

6. El diagnóstico de neumonía en el paciente inmunocomprometido puede dificultarse por no presentarse con síntomas o signos habituales. Pacientes inmunocomprometidos incluyen aquellos con: neutropenia ($< 500/\text{mm}^3$ de neutrófilos en sangre periférica), leucemia o linfoma con menos de 2 años de remisión, infección por VIH con $\text{CD4}^+ < 25\%$, esplenectomizados, trasplantados en el primer año postransplante, quimioterapia citotóxica o con altas dosis de esteroides ($\geq 2 \text{ mg/kg}$ de prednisona o dosis equivalente de otro esteroide, por 15 o más días) o con tratamiento inmunosupresivo por más de 2 semanas⁵⁻⁸.

7. La relación de presión arterial de oxígeno (PaO_2) y la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) o índice de Kirby (IK) 300 señala la presencia de cortocircuitos intrapulmonares aumentados. De igual manera, en el paciente ventilado mecánicamente, el índice de oxigenación (IO) refleja que tanto soporte se requiere en un momento determinado para mantener una oxemia adecuada; un IO ($\text{FiO}_2 \times \text{PMVA} \times 100 / \text{PaO}_2$) mayor a 10 se considera como fracaso respiratorio⁷.

8. La aparición aislada de esputo purulento o cambios en el carácter del mismo no es significativa, en cambio la persistencia del mismo > 24 horas puede ser más indicativa del inicio de un proceso infeccioso. Cambios en las características del esputo se refieren a cambios en color, consistencia, olor y cantidad.

9. Las neumonías debidas a episodios de bronco aspiración son consideradas nosocomiales si es que reúnen criterios específicos y no estaban claramente presentes o en incubación en el momento de la admisión hospitalaria.

10. Pueden verificarse múltiples episodios de neumonía en los pacientes críticamente enfermos con estancias hospitalarias prolongadas. En el momento de reportar múltiples episodios de neumonía nosocomial en un paciente individual, se debe buscar que exista evidencia de la resolución del cuadro inicial. En este mismo sentido, el que se agregue o cambie el patógeno respecto al episodio inicial, por sí solo, no es un indicativo de que se trate de un nuevo cuadro diferente del inicial. La combinación de nuevos signos o síntomas, además de evidencia

radiográfica o de otra naturaleza, son requerimientos para el diagnóstico de un nuevo episodio⁷.

11. Muestras de secreción respiratoria traqueal o bronquial se consideran válidas para cultivo si provienen de tráquea o bronquios y contienen 25 o más neutrófilos y 10 o menos células epiteliales escamosas, por campo de bajo aumento (x100) (Criterios de Washington)⁷.

12. Un aspirado endotraqueal es una muestra con alta probabilidad de contaminación.

13. En caso de muestras obtenidas del área bronco alveolar se establece como niveles de corte para dar valor al aislamiento de un determinado microorganismo, cuando el N° de colonias es de ≥ 1000 (10^3) UFC/ml en caso de muestra obtenida por cepillado protegido o lavado bronco alveolar protegido, >10000 (10^4) UFC/ml en caso de muestra obtenida por lavado bronco alveolar no protegido, y >100000 (10^5) UFC/ml en caso de muestras obtenidas por aspirado endotraqueal. En caso de biopsia pulmonar o necropsia se considera de valor un crecimiento de $\geq 10^4$ UFC/g de tejido pulmonar. La identificación en la muestra respiratoria de *P jirovecii*, o el cultivo de cualquier número de colonias de *L pneumophila* o *Mycobacterium tuberculosis* en cualquiera de las muestras respiratorias se consideran como etiologías definitivas. Microorganismos aislados en esputo solo se considerarán como probables patógenos⁷.

14. Cultivos semicuantitativos o no cuantitativos de esputo obtenido tras inducción a la tos (nebulización con solución salina hipertónica) puede ser aceptable como orientación etiológica en niños mayores de 8 años de edad.

15. Los métodos diagnósticos invasivos se hallan reservados para pacientes con neumonía nosocomial no asociada a ventilador de tipo grave, pacientes con neumonía de cualquier tipo que no responden al tratamiento empírico inicial, pacientes con inmunodepresión que condiciona una amplia posibilidad de gérmenes, o pacientes con neumonía asociada a respirador sin retorno de gérmenes por métodos convencionales⁸.

16. En pacientes con evidencia radiológica y hemocultivos positivos, especialmente en pacientes multiinvasados (catéteres venosos centrales, sondas

urinarias, alimentación parenteral), gérmenes de escasa virulencia pueden tener papel patogénico.

17. En presencia de casos confirmados en el mismo recinto hospitalario de neumonías nosocomiales por adenovirus, virus sincicial respiratorio o influenza, los casos sospechosos sucesivos con cuadros clínicos similares son criterios aceptables de estar frente a un brote de infección nosocomial.

18. Pocas bacterias pueden ser observadas en las tinciones de secreciones respiratorias de pacientes con neumonías debidas a *Legionella* spp, *Mycoplasma* spp o virus.

19. Un microorganismo se considera como agente etiológico definitivo cuando es aislado de sangre, líquido pleural, o material obtenido por punción pulmonar⁷.

1.3. CRITERIOS DIAGNOSTICOS DE NEUMONIA NOSOCOMIAL

A continuación se mencionan los criterios clínicos, laboratoriales y radiológicos en los que debe basarse el diagnóstico de neumonía nosocomial.

1.3.1. Criterios diagnósticos radiológicos, clínicos y laboratoriales de neumonía nosocomial en general.

Radiología: 2 o más radiografías seriadas con al menos uno de los siguientes hallazgos:

- Infiltrado nuevo, progresivo o persistente
- Consolidación
- Cavitación
- Neumatoceles en menores de 1 año de edad

Aclaración: en pacientes sin enfermedad pulmonar subyacente (por ejemplo, síndrome de distrés respiratorio, displasia, edema pulmonar o enfermedad obstructiva crónica), una sola placa puede ser aceptada como evidencia suficiente o definitiva⁸⁻¹².

Signos, síntomas y datos de laboratorio:

Para cualquier paciente, al menos uno de los siguientes hallazgos (uno de los componentes de los criterios de definición de Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica):

- Temperatura central 38.5°C o 36°C (o temperatura rectal $>38^{\circ}\text{C}$ por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo: arropamiento exagerado).
- Taquicardia (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños <1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca $<$ percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β -bloqueadores o cardiopatía congénita).⁸⁻¹²

- Taquipnea definida como una frecuencia respiratoria >2DS para la edad o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general.
- Leucocitosis (o bandemia 10%) o leucopenia para la edad
- Y al menos 2 de los siguientes hallazgos:
 - Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales.
 - Inicio o empeoramiento de la tos, o de los datos de dificultad respiratoria.
 - Estertores.
 - Empeoramiento del intercambio de gases sanguíneos: Índice de Oxigenación 3 o caída del mismo con relación a mediciones previas y/o Índice de Kirby 300 o caída del mismo con relaciones a determinaciones previas. Ambas determinaciones indican un empeoramiento de la función respiratoria.

Criterios alternativos para menores de un año de edad:

- Empeoramiento del intercambio de gases (por ejemplo: desaturaciones de O₂, aumento de los requerimientos de O₂, o aumentos de los parámetros de respirador mecánico) y al menos 3 de los siguientes criterios:
 - Temperatura central 38.5°C o 36°C (o temperatura rectal >38°C por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo, arropamiento exagerado o enfriamiento extrínseco)
 - Taquicardia (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños < 1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardíaca <percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β-bloqueadores o cardiopatía congénita) ⁸⁻¹².

- Taquipnea definida como una frecuencia respiratoria >2DS para la edad o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general
- Leucopenia o leucocitosis (> 15,000/mm³) o bandemia (>10% de neutrófilos inmaduros)
- Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales.
- Datos de dificultad respiratoria: Manifestados por la utilización de músculos accesorios de la respiración (taquipnea sin fiebre, aleteo nasal, tiraje supra esternal, tiraje intercostal, disociación tóraco-abdominal, quejido espiratorio)⁸⁻¹².
- Sibilancias.
- Estertores.
- Roncus.
- Tos

Criterios alternativos para pacientes de 1 a 12 años:

- Al menos 3 de los siguientes hallazgos son necesarios:

- Temperatura central 38.5°C o 36°C (o temperatura rectal >38°C por al menos 30 minutos habiéndose descartado causa de sobrecalentamiento extrínseco, por ejemplo, arropamiento exagerado o enfriamiento extrínseco).
- Taquicardia (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardiaca arriba de 2DS para la edad y persistente (por lo menos durante 30 a 60 minutos) o bradicardia en niños < 1 año (sin causa clínica evidente) definida como una frecuencia cardiaca <percentil 10 para la edad (en ausencia de estímulo vagal, β-bloqueadores o cardiopatía congénita).
- Taquipnea definida como una frecuencia respiratoria >2DS para la edad o requerimiento de ventilación mecánica por un proceso agudo no

relacionado a enfermedad neuromuscular subyacente o secundaria a anestesia general.

- Leucopenia o leucocitosis ($> 15,000/\text{mm}^3$) o bandemia ($>10\%$ de neutrófilos inmaduros).
- Expectoración purulenta de inicio reciente, o cambios en las características del esputo, o aumento en las secreciones respiratorias, o incremento en las necesidades de aspiraciones endotraqueales.
- Inicio o empeoramiento de la tos, o de los datos de dificultad respiratoria.
- Estertores, empeoramiento del intercambio de gases sanguíneos: Índice de Oxigenación >3 o aumento del mismo con relación a mediciones previas y/o Índice de Kirby < 300 o caída del mismo con relaciones a determinaciones previas. Ambas determinaciones indican un empeoramiento de la función respiratoria⁸⁻¹².

Criterios diagnósticos en situaciones particulares

IIID1. Criterios diagnósticos laboratoriales y anatomopatológicos de Neumonía Nosocomial por bacterias comunes y hongos

Presencia de criterios radiológicos y clínicos de neumonía nosocomial más uno de los siguientes:

LABORATORIALES:

- Hemocultivo positivo no relacionado con otro foco de infección.
- Cultivo positivo de líquido pleural.
- Cultivo cuantitativo positivo a partir de una muestra no contaminada de tracto respiratorio inferior (obtenida por ejemplo por lavado bronco alveolar protegido).
- Más del 5% de las células obtenidas por lavado bronco alveolar con bacterias intracelulares al examen directo al microscopio óptico (tinción de Gram, por ejemplo).

ANATOMOPATOLÓGICOS

- Formación de abscesos o consolidación con intensa acumulación de polimofonucleares en bronquiolos o alvéolos.
- Cultivo cuantitativo positivo del parénquima pulmonar.
- Evidencia de invasión del parénquima pulmonar por hifas o pseudohifas^{14, 15}.

1.4. CRITERIOS DE GRAVEDAD DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

Se define una Neumonía Nosocomial como Grave cuando se hallan presentes uno o más de los siguientes signos o síntomas:

- a. Datos de dificultad respiratoria: manifestados por la utilización de músculos accesorios de la respiración (taquipnea sin fiebre, aleteo nasal, tiraje supra esternal, tiraje intercostal, disociación tóraco-abdominal, quejido espiratorio).
- b. Índice de Kirby menor a 300 o índice de oxigenación mayor a 7.
- c. Necesidad de intubación oro traqueal y soporte ventilatorio invasivo o no invasivo, NO ELECTIVOS o por apnea.
- d. Incapacidad para mantener una $\text{SatO}_2 > 90\%$ con $\text{FiO}_2 > 50\%$.
- e. $\text{PCO}_2 > 65$ mmHg o un aumento mayor a 20 mmHg con relación a mediciones previas.
- f. Progresión radiográfica o cavitación en menos de 48 horas.
- g. Afección multilobar.
- h. Evidencia de sepsis: definida como sospecha de infección o infección probada más 2 o más datos de los criterios de definición de Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, de los cuales uno de ellos debe ser la temperatura anormal o el recuento leucocitario anormal.
- i. Evidencia de sepsis grave: definida por la presencia de sepsis más la presencia de falla cardiovascular o Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda o dos más de las siguientes fallas orgánicas: neurológica, hematológica, renal o hepática.⁹

- j. Choque séptico: Presencia de sepsis más disfunción cardiovascular como se define en la tabla anterior.
- k. Choque séptico refractario a vasopresores: Choque séptico que no responde al uso de epinefrina o norepinefrina.
- l. Síndrome de disfunción multiorgánica.
- m. Presencia de determinados microorganismos, como pero no limitados a: *S. aureus* (considerar en pacientes con lesiones cutáneas, en presencia de coma o traumatismo craneal, diabetes mellitus o insuficiencia renal), *P. aeruginosa* [considerar en caso de estancia prolongada en UCI, utilización de glucocorticoides, condiciones de inmunosupresión congénita o adquirida, utilización previa de antibióticos de amplio espectro o enfermedad pulmonar estructural (fibrosis quística)], *Legionella* spp. [considerar en pacientes con terapia corticoidea (>2 mg/kg/día de prednisona o equivalente en un mes o más de tratamiento), o con inmunocompromiso congénito o adquirido de otras causalidades, Anaerobios.⁹

1.5. INDICACIONES DE INGRESO EN UTIP DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

- La inestabilidad hemodinámica y la hipoxemia son los 2 principales indicadores de riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía nosocomial. La identificación temprana de los pacientes con riesgo elevado permite la instauración temprana de medidas de soporte y tratamiento específico y la posible reducción de la mortalidad¹⁹. Por el contrario, la demora en el inicio de estas medidas se asocia a un peor pronóstico, especialmente una vez se ha instaurado el síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA) o la falla multiorgánica.
- La indicación de ingreso en cuidados intensivos no debe demorarse hasta que el paciente tenga criterios de intubación, ya que hoy la instauración de ventilación no invasiva puede evitar este procedimiento en pacientes, que por otra parte, requieren de una vigilancia intensiva.
- La valoración inicial debe contemplar, además de una valoración clínica exhaustiva (frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, etc.), una gasometría arterial tras la administración de oxígeno con mascarilla facial a concentraciones adecuadas. La realización de una radiografía de tórax permitirá evaluar la extensión y progresión radiológica^{16, 19}.

Indicaciones específicas de ingreso en la UCI

- La presencia de cualquiera de las siguientes condiciones, justifica la clasificación como neumonía grave y establece la indicación de ingreso en la UCI⁸⁻¹⁰.

1. Insuficiencia respiratoria definida como:

- a) Presencia de taquipnea.
- b) Puntaje ≥ 6 en la escala de Silverman-Andersen.
- c) Imposibilidad de mantener una $SaO_2 > 90\%$ con mascarilla y concentración de oxígeno superior al 35%
- d) Necesidad de apoyo ventilatorio mecánico o de presión positiva, por cualquier motivo.

1.6. ETIOLOGIA DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES

Las neumonías nosocomiales se clasifican en 3 grupos, con distribución particular de los microorganismos potencialmente causales, lo cual determinará el tratamiento empírico a utilizarse.

Grupo I: Se incluyen en este grupo los casos de neumonía nosocomial no grave en pacientes sin factores de riesgo, independientemente del período de inicio, así como las neumonías nosocomiales graves inicio temprano (<5 días). Los microorganismos potencialmente causales de la infección en este grupo son el *Streptococcus pneumoniae*; *Haemophilus influenzae* tipificables o no tipificables; *S. aureus* sensible a meticilina o bacilos gramnegativos (BGN) entéricos como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.* o *Enterobacter spp.*, este grupo de microorganismos se considera potencialmente infectante en cualquiera de los grupos, por lo que se los conoce también como microorganismos del grupo “core”.^{10, 21,22.}

Grupo II: se incluyen en este grupo los casos de neumonía nosocomial no graves en pacientes con factores de riesgo, independientemente del período de inicio. Los microorganismos potencialmente causales de la infección en este grupo, además de los microorganismos del grupo KEPE; son *Staphylococcus aureus* (principalmente en pacientes con trastornos de la conciencia), *P. aeruginosa* (principalmente en enfermos con fibrosis quística o inmunocompromiso), y *Legionella spp.* (principalmente en inmunocomprometidos), o anaerobios (principalmente en pacientes pos operados abdominales).

Grupo III: Se incluyen en este grupo los casos de neumonía nosocomial grave en pacientes sin factores de riesgo e inicio tardío y casos de neumonía nosocomial grave en pacientes con factores de riesgo e inicio temprano o tardío. Los microorganismos potencialmente causales en este grupo, además del grupo KEPE, son microorganismos multirresistentes como *P. aeruginosa*, *Acinetobacter spp.* o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM).^{2, 10}

1.7. CLASIFICACION DE LAS NEUMONIAS NOSOCOMIALES ORIENTADA A LA SELECCIÓN INICIAL DE ANTIBIOTICOS

La mayoría de los trabajos de neumonía nosocomial provienen de estudios llevados a cabo en unidades de terapia intensiva, y en la generalidad de los casos se refieren a neumonías asociadas a ventilador, sin discriminación de los casos de neumonía nosocomial que ocurren en pacientes ventilados versus los no ventilados. De ahí que la presente guía clasifique a las neumonías nosocomiales según que el paciente se encuentre en asistencia ventilatoria mecánica o no, atendiendo a que la ventilación mecánica condiciona al huésped a una serie de factores (disminución del reflejo de la tos, disminución de la depuración mucosa por el epitelio respiratorio, barotrauma, toxicidad por oxígeno, etc.) que habitualmente no se hallan presentes en el paciente no ventilado, lo cual tiene trascendencia en la etiología de la neumonía. Por otra parte, los pacientes fuera de las unidades de cuidados intensivos están expuestos a otros factores de riesgo que determinan una etiología diferente. Así por ejemplo, la exposición a aerosoles de personal sanitario o visitantes hace que gérmenes habitualmente causales de neumonía comunitaria tengan una importancia mayor que en el paciente intubado en terapia intensiva^{12, 22}.

VIIa. Neumonía nosocomial (NN) no asociada a ventilador

Las neumonías nosocomiales no asociadas a ventilación mecánica pueden clasificarse con base a la gravedad de presentación, la presencia de factores de riesgo y a la cronología de aparición, y estas 3 variables guardan relación con el espectro microbiológico patogénico. Según el momento de presentación, las NN no asociadas a ventilador se clasifican en tempranas o tardías. La colonización de la oro faringe por flora intrahospitalaria se halla establecida a partir de los 5 días de hospitalización^{12, 22}.

a. Neumonía nosocomial precoz sin factores de riesgo y no asociada a ventilador: Las de inicio temprano se presentan en los primeros 4 días de hospitalización, y a menudo son causadas por gérmenes como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*.

La presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) en las neumonías precoces es excepcional y habrá que tenerla en cuenta únicamente en pacientes seleccionados, con ingresos hospitalarios recientes o factores de riesgo subyacentes.

b. Neumonía nosocomial tardía sin factores de riesgo y no asociada a ventilador: Los agentes implicados en las neumonías de inicio tardío (que son aquellas que se presentan 5 o más días después de la hospitalización) son frecuentemente causadas por bacterias gramnegativas como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Proteus mirabilis* (Grupo KEPE) y bacterias gramnegativas multirresistentes como *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*, bacilos gramnegativos no fermentadores, y en algunos casos dependiendo de los factores de riesgo *Staphylococcus aureus meticilinorresistentes*. Los virus (como los de Influenza A y B, adenovirus o el virus sincitial respiratorio), hongos, *Legionella spp*, y *Pneumocystis jiroveci*, pueden ser responsables de neumonías nosocomiales de inicio tardío, principalmente en pacientes inmunocomprometidos¹³.

Neumonía en pacientes con factores de riesgo y no asociada a ventilador, independientemente del momento de inicio: La etiología guarda correlación con la condición de riesgo subyacente, Así:

➤ Bacilos gram-negativos (*E. coli*, *Klebsiella spp*, *Proteus spp*, *S. marcescens*, *H. influenzae*). Se observan principalmente en pacientes con enfermedades de base que condicionan una disminución de la capacidad de respuesta inmunológica, por ejemplo, neutropénicos febriles, desnutridos severos, postransplantados en el primer año postransplante, etc.

➤ *Pseudomonas aeruginosa* y entero bacterias multiresistentes

- Antecedente de hospitalización en UCI.
- Tratamiento previo y prolongado con antibióticos de amplio espectro. Hospitalización prolongada en sala con casos previos debidos a bacterias multirresistentes

➤ *Streptococcus pneumoniae*

- Caso previo de infecciones por influenza virus
- Déficit funcional o anatómico de bazo
- Infección por VIH
- Condiciones de hipogammaglobulinemia

➤ *Legionella spp.*

- Red de agua sanitaria caliente contaminada por *Legionella* y/o casos previos de neumonía nosocomial por *Legionella spp.*

➤ Anaerobios

- Caries múltiples
- Trastornos del estado de sensorio
- Antecedente de manipulación sobre vías aéreas, sea esta instrumental o quirúrgica.

➤ *Staphylococcus aureus*: etiología poco frecuente en el paciente no ventilado; sin embargo, considerar en las siguientes situaciones:

- Procedencia de una UCI.
- Antecedente de infección previa por el virus de *influenza*.
- Colonización previa por *Staphylococcus aureus metilino-resistente* (SAMR) o alta prevalencia de SAMR en el hospital.

➤ *Aspergillus spp.*

- Corticoterapia
- Inmunosupresión severa (inmunodeficiencia combinada severa, VIH con CD4 <5%)
- Neutropenia prolongada

Estudios orientados a conocer la etiología de la neumonía nosocomial en el enfermo no ventilado:

Detectada la neumonía deben solicitarse pruebas no invasivas.

- Hemocultivos
- Tinción de Gram y cultivos de esputo inducido en niños mayores de 8 años de edad
- Antigenuria para *L. pneumophila* serogrupo 1
- Inmunofluorescencia indirecta de secreciones nasofaríngeas para virus respiratorios
- Toma de una primera muestra para determinación de serología para *L. pneumophila*, *C. pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Urea plasma urealyticum*, que debe repetirse a las 4-6 semanas de evolución.
- En pacientes inmunocomprometidos, incluir la búsqueda dirigida de hongos (especialmente *Aspergillus spp* y *Candida spp*)¹³.

Comentarios:

- La práctica de técnicas invasivas en estos enfermos es muy controvertida.
- En ausencia de inmunodepresión, la mayoría de ellos responden bien al tratamiento antibiótico empírico.
- La punción transtorácica pulmonar, con una sensibilidad del 60% y una especificidad cercana al 100%, debe reservarse para pacientes que no responden al tratamiento inicial
- La broncoscopia con lavado bronco alveolar o catéter protegido así como la punción pulmonar transtorácica y la biopsia pulmonar debe reservarse para los enfermos inmunodeprimidos graves, en los que las posibilidades etiológicas son muy amplias, con neumonías graves, o falta de respuesta al tratamiento empírico instaurado^{13,14}.

VIIIb. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica (NNAVM)

- Se considera a esta entidad como la 2ª en frecuencia dentro de las infecciones nosocomiales que ocurren en unidades de cuidados intensivos pediátricos, afectando al 20% de esta población aproximadamente, con una tasa de mortalidad del 10%. Por concepto general es aquella que se presenta con por lo menos 48 horas de intubación endotraqueal o con cánula de traqueostomía, en un paciente sometido a algún tipo de apoyo ventilatorio. Se consideran factores de riesgo para desarrollar una neumonía todas aquellas situaciones que favorecen la aspiración de secreciones en la vía aérea, aumentan la cantidad y patogenicidad de los microorganismos inoculados y disminuyen las defensas locales del tracto respiratorio y la inmunidad sistémica^{1, 14}. Entre ellas se incluyen, pero no se limitan a, las siguientes:

- Duración de la ventilación mecánica
- Enfermedad pulmonar crónica
- Gravedad de la enfermedad
- Edades extremas
- Traumatismo craneal grave o presencia de monitorización de la PIC
- Tratamiento con barbitúricos después de trauma craneal
- Tratamiento con inhibidores H2 o elevación del pH gástrico
- Aspiración masiva de contenido gástrico
- Re intubación o autoextubación
- Cirugía torácica o abdominal alta
- Cambios de los circuitos del respirador en intervalos < 48 horas
- Cabeza en decúbito supino (<30º) en la primeras 24 h de la ventilación
- Otoño o invierno
- Utilización previa de antibióticos
- Utilización de sonda nasogástrica
- Broncoscopia
- Shock

- Intubación urgente después de un trauma
- Hemorragia por úlceras de estrés

- Las neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVM) se clasifican según el momento de aparición, según la presencia o no de factores de riesgo y la gravedad. Según el momento de aparición se clasifican en tempranas (entre el 2º y el 6º día de ventilación mecánica asistida) o tardías (7 o más días de ventilación mecánica asistida).

Clasificación de las neumonías nosocomiales asociada a ventilación mecánica (NNAVM) y microorganismos prevalentes:

Las neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAVM) se clasifican según el momento de aparición, según la presencia o no de factores de riesgo y la gravedad. Según el momento de aparición se clasifican en tempranas (entre el 2º y el 6º día de ventilación mecánica asistida) o tardías (7 o más días de ventilación mecánica asistida). A continuación se mencionan los principales gérmenes en pacientes según los diferentes grupos:

Grupo I. NAVM precoz en pacientes sin factores de riesgo

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina
- *Haemophilus influenzae*
- Grupo EKEP
- *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*
- Anaerobios
- Flora mixta (anaerobios más algunos de los restantes microorganismos)

Grupo II. NAVM tardía en pacientes sin factores de riesgo

- Bacilos gramnegativos entéricos
- Grupo EKEP
- *Serratia marcescens*
- 2. Micro-organismos potencialmente multirresistentes:

- Pseudomonas aeruginosa
- Acinetobacter spp.
- Citrobacter spp.
- Stenotrophomonas maltophilia
- S. aureus resistente a meticilina

Grupo III. NAVM en pacientes con factores de riesgo

- Grupo EKEP
- Microorganismos potencialmente multirresistentes:
 - Pseudomonas aeruginosa
 - Acinetobacter spp.
 - Citrobacter spp.
 - Stenotrophomonas maltophilia
- S. aureus resistente a meticilina
- Aspergillus spp
- Pneumocystis jiroveci²³⁻²⁶

Tratamiento Neumonía Nosocomial²⁸⁻³²

Grupo.	Características	Germen	Tratamiento
Grupo 1 Bajo Riesgo de infección por germen resistente	<p>< 4 días en UTIP o <7 días en el Hospital.</p> <p>No haber recibido ATB en los últimos 15 días.</p> <p>Sin otros factores de riesgo de colonización oro faríngea crónica por gérmenes multirresistentes</p>	<p>S. pneumoniae. H Influenzae, SAMA, Enterobacterias sensibles, bacterias de la flora saprofita de la vía respiratoria superior (Corynebacterium, S. viridans, S. coagulasa negativa, Neisseria)</p>	<p>Ampicilina+Sulbactam o Ceftriaxona o nuevas quinolonas (Levofloxacino, Gatifloxacina o Moxifloxacino)</p>
Grupo 2. Alto riesgo de infección por germen resistente	<p>> 4 días en UTIP o >7 días en el Hospital.</p> <p>Haber recibido ATB en los últimos 15 días.</p> <p>Con otros factores de riesgo de colonización oro faríngea crónica por gérmenes multirresistentes</p>	<p>P. aeruginosa, Acinetobacter spp, SAMR, enterobacterias multirresistentes, S. maltophilia.</p>	<p>Cobertura para Gram negativos conociendo patrones de resistencia local.</p> <p>Carbapenems o cefepime o ceftazidima o piperacilina + Tazobactam o fluoroquinolonas + tratamiento combinado con aminoglicosido o si hay incidencia local de SAMR (Vancomicina, teicoplanina) o Linezolid o quinupristin - dalfopristin.</p>

VIII. Valoración inicial de la evolución clínica durante el tratamiento de la Neumonía Nosocomial

El empleo de los antibióticos en los pacientes con NAVM no debe ser un acto rutinario. Su administración debe seguirse de una atenta vigilancia de la evolución clínica, que es un indicador de eficacia, así como de la posible aparición de efectos secundarios y la selección de nuevos patógenos multirresistentes durante o al final del tratamiento.

Una adecuada respuesta terapéutica habitualmente es valorable a las 72 horas de iniciado el tratamiento empírico. La aparición de nuevos signos de infección o el empeoramiento de los signos iniciales debe hacer sospechar que los antibióticos que se administran no son adecuados para tratar los agentes patógenos causantes de la neumonía, o que haya otra localización infecciosa o algún factor subyacente del huésped que condicione mala respuesta. En este caso se debe repetir la obtención de muestras representativas del foco infeccioso pulmonar (con métodos invasivos, si es posible) para estudios microbiológicos así cultivo de sangre o de cualquier otro foco sospechoso y proceder al cambio de los antibióticos iniciales, aumentando el escalón terapéutico con antimicrobianos de mayor espectro y con cobertura para patógenos multirresistentes. En el caso contrario, en el que se observa una disminución de los signos iniciales, se continuará el tratamiento hasta la identificación de los patógenos y su sensibilidad, en cuyo caso se procede a su ajuste, utilizando los antibióticos activos de primera elección para cada uno de los microorganismos¹⁵

En los casos en los que el tratamiento sea adecuado con base en la sensibilidad antibiótica, pero la evolución desfavorable, es necesario tener en cuenta las características farmacocinéticas de los antibióticos administrados en lo que se refiere a su penetración en los tejidos infectados, a las dosis y a los intervalos utilizados, para garantizar las concentraciones apropiadas en el foco.

I Recomendaciones para prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica⁸

1. Lavado de manos
2. No utilizar humidificadores calientes en pacientes con secreciones excesivas o hemoptisis
3. Cambiar los humidificadores calientes cada 48 horas o con taponamientos visibles¹⁵
4. Drenar la condensación de los circuitos del ventilador por protocolo, con técnica estéril apropiada
5. Mantener las presiones adecuadas, especialmente si se utiliza cuff
6. Mantener la posición elevada de la cabeza (de ser posible a 30° o más)
7. Remoción de los tubos nasogástricos en la brevedad posible
8. Uso de guantes estériles para el manipuleo de los circuitos
9. Guardar los catéteres de succión (tipo Yankauer) en bolsas de papeles o plástico no sellados, cuando no se utilizan.
10. Aspirado de secreciones solo cuando sea necesario
11. Evitar en lo posible las intubaciones naso traqueales
12. Evitar la sobreutilización de antibióticos
13. Limitar en lo posible el uso de antiácidos
14. Uso diario de clorhexidina oral como antiséptico (solamente en pacientes sometidos a cirugía cardiorácica)
15. Vacunaciones adecuadas en la brevedad posible⁸.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

De las infecciones adquiridas en el hospital las neumonías representan la segunda causa de infecciones nosocomiales. La literatura internacional refiere que a esta causa corresponde un 10%-20% de las infecciones nosocomiales^{1, 2}. Se considera que ocurre en una frecuencia entre 5 y 10 casos por 1,000 admisiones hospitalarias, incrementándose la incidencia de 6 a 20 veces en pacientes con ventilación mecánica^{4, 6}.

La neumonía asociada a ventilación es la infección adquirida en la unidad de cuidados intensivos (UCI) más frecuente. La prevalencia varía de 6% al 52% dependiendo de la población estudiada, el tipo de la Unidad de Cuidados Intensivos y los criterios diagnósticos utilizados⁷. En los pacientes intubados el riesgo de adquirir neumonía se incrementa entre 1% y 3% por cada día que el paciente requiere intubación endotraqueal y ventilación mecánica^{8, 9}. La neumonía asociada al ventilador incrementa los costos hospitalarios principalmente debido a un incremento en los días de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos, uso de dispositivos ventilatorios, uso de antibióticos de amplio espectro y requerimiento de personal y además la repercusión social y física.

En nuestro medio hospitalario no existían datos precisos sobre la frecuencia, relacionada o no a ventilación mecánica en el servicio de pediatría que permitiera prever con anticipación el número de casos esperados, por ello surgió la siguiente pregunta.

¿Cuál es la Frecuencia de Neumonía Nosocomial Asociada y No Asociada a ventilación Mecánica Asistida en los últimos 5 años en el servicio de Pediatría del Hospital General de Pachuca?

3. JUSTIFICACIÓN:

La neumonía nosocomial es una de las complicaciones más frecuentes de los pacientes hospitalizados sobre todo en el área de terapia intensiva del servicio de pediatría de éste hospital, sin embargo, no se cuenta con estadística acerca de la frecuencia de éste padecimiento que nos pudiera orientar a la elaboración de protocolos para su prevención¹⁻⁴.

Considerando que esta entidad representa la segunda causa de infección nosocomial, el presente estudio pretende determinar cuál es la frecuencia epidemiológica asociada a neumonía asociada y no asociada a ventilación mecánica asistida así como disminuir gastos y consumos de recursos tanto humanos como materiales de manera innecesaria¹⁻⁴.

4. HIPÓTESIS:

La frecuencia de neumonía nosocomial asociada y no asociada a ventilación mecánica asistida en el Hospital General de Pachuca es mayor a la reportada en la bibliografía mundial (hasta el 10% de infecciones nosocomiales), en la investigación se obtuvo el 13.14 %.

5. MATERIAL Y MÉTODOS:

1. LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN:

El estudio se realizó en el Hospital General de Pachuca principal centro de referencia del estado de Hidalgo, no existiendo al momento reportes sobre los casos de neumonía nosocomial en pacientes pediátricos. Se revisaron los registros de pacientes hospitalizados y sobre los criterios clínicos o radiológicos de neumonía nosocomial asociada y no asociada a ventilación en los últimos 5 años, para caracterizar una perspectiva epidemiológica.

2 DISEÑO DE ESTUDIO:

Estudio de serie de casos, descriptivo, transversal, observacional.

3 UBICACIÓN ESPACIO -TEMPORAL:

Se analizaron los expedientes de pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca, que ingresaron por un diagnóstico diferente a neumonía y que dentro del servicio desarrollaron neumonía nosocomial.

4. SELECCIÓN DE LA POBLACION DE ESTUDIO:

4.1 Criterios de Inclusión:

Se incluyeron expedientes de pacientes en edad pediátrica atendidos en el servicio de pediatría con diagnóstico de neumonía nosocomial asociada y no asociada a ventilador entre 3 días y 17 años 11 meses de edad de enero de 2009 a diciembre de 2014.

4.2 Criterios de exclusión:

Se excluyeron expedientes de pacientes con ingreso al servicio de pediatría menor a 72 horas y edades menor de 3 días y mayores de 18 años. O que no cumplieron con criterios de neumonía nosocomial.

4.3 Criterios de eliminación:

Se eliminaron expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial y que en el expediente no se sustentó el diagnóstico.

5. DETERMINACION DE LA MUESTRA:

El tamaño de la muestra correspondió al total de pacientes con el diagnóstico de Neumonía Nosocomial diagnosticados en el periodo de estudio de enero de 2009 a enero de 2014.

6. OBJETIVOS.

6.1. OBJETIVO GENERAL

Describir la frecuencia de neumonía nosocomial en pacientes pediátricos en el Hospital General de Pachuca en los últimos 5 años.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- Estimar la frecuencia de neumonía nosocomial en el servicio de pediatría, durante los últimos 5 años.

2.- Estimar la frecuencia de neumonías nosocomiales no asociadas a ventilación mecánica asistida en el servicio de pediatría en los últimos 5 años.

3.- Estimar la frecuencia de neumonías nosocomiales asociadas a ventilación mecánica asistida en el servicio de pediatría en los últimos 5 años.

4.- Calcular la tasa de letalidad por esta entidad dentro del servicio de pediatría.

5.- Describir las características clínico epidemiológicas y demográficas de los casos de neumonía nosocomial

7. Definición de términos

Término	Definición
Neumonía Nosocomial	Proceso infeccioso pulmonar caracterizado por infiltrados pulmonares, esputo purulento, fiebre y leucocitosis que se presenta en un paciente después de 48-72 horas de internamiento y previa
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento
Sexo	Se refiere a las características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer
Días de Ventilación mecánica	Días transcurridos desde la Intubación
Ventilación mecánica	Asistir mecánicamente la ventilación pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida
Inmuno-supresión	Acto que reduce la activación o la eficacia del sistema inmunológico
Accesos vasculares	consiste en un dispositivo que permite una comunicación directa con la circulación sanguínea de manera repetitiva, que no causa dolor o es mínimo, por un periodo de semanas meses ó años
Cirugía abdominal	Procedimiento quirúrgico a nivel abdominal, por diferentes causas.
Traumatismo craneal	Cualquier lesión física, o deterioro funcional del contenido craneal, secundario a un intercambio brusco de energía mecánica.
Traqueotomía	Procedimiento quirúrgico mediante el cual se hace una incisión en la tráquea para extraer cuerpos extraños, tratar lesiones locales u obtener muestras para biopsias y, a diferencia de otros procedimientos similares, supone el cierre inmediato de la incisión traqueal
EPOC	una enfermedad pulmonar permanente (= crónica) caracterizada por unos bronquios cada vez más taponados o estrechos (=

	obstruidos) o, como en el enfisema pulmonar, por un tejido pulmonar hiperinsuflado
Antibióticos previos de amplio espectro	uso de antibióticos que cubre al menos dos grupos bacterianos previo al evento
Días de estancia hospitalaria	Tiempo determinado de permanencia de una persona en calidad de paciente en el Hospital.

8. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA

- Se identificaron los expedientes con diagnóstico de Neumonía Nosocomial asociada y no asociada a Ventilación Mecánica Asistida en el servicio de Pediatría del Hospital General de Pachuca.
- Se analizaron los expedientes clínicos en busca de las variables de estudio.
- Se recolectaron los datos en hojas específicas para el estudio y se realizó la base de datos.
- Se realizó la descripción simple de las variables estudiadas.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:

Se construyeron tablas de frecuencia según la evolución temporal de la demanda del servicio. Para el caso de variables cuantitativas se usaron medidas de tendencia central como media, mediana, desviación estándar, así como estadística descriptiva general de los pacientes. Se obtuvo la prevalencia calculando el número de casos de Neumonía Nosocomial asociada y no asociada a ventilador entre el total de pacientes ingresados al servicio de terapia intensiva pediátrica en el periodo comprendido de enero de 2009 a diciembre de 2014.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACION:

Se realizó mediante las hojas de recolección de datos. Anexadas.

8.2 ASPECTOS ÉTICOS:

Los procedimientos estuvieron en concordancia con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud, título segundo, capítulo I, artículo 17, fracción I, sobre el sujeto estudiado que la clasifica como categoría 1, de investigación sin riesgo, ya que el estudio se basa en investigación documental retrospectiva.

Para la ejecución de la investigación se solicitó autorización al jefe de servicio de pediatría, así como al comité de de Ética e Investigación del hospital, y a la Dirección Médica del mismo, para poder hacer uso de los diferentes registros.

Los datos obtenidos fueron únicamente los que fueron utilizados y se manejaran en forma confidencial, conocidos únicamente por el investigador. Por lo anterior no se requirió de consentimiento informado.

No existió riesgo alguno para los pacientes, al tratarse de un estudio retrolectivo, en el cual, únicamente se obtuvo información de los expedientes clínicos del archivo del hospital.

8.3 RECURSOS HUMANOS, FISICOS Y FINANCIEROS:

Humanos: Participó en el estudio la tesista M.C. María Liliana González Jiménez Medico Residente de Pediatría en la recolección de información e interpretación de resultados, El tutor de tesis Dr. Joselito Hernández Pichardo Medico adscrito al servicio de Infectología Pediátrica como asesor de tesis, y colaboradores M.C. María del Carmen Blanco, Residente de segundo año de Pediatría, en la recolección de información del expediente clínico.

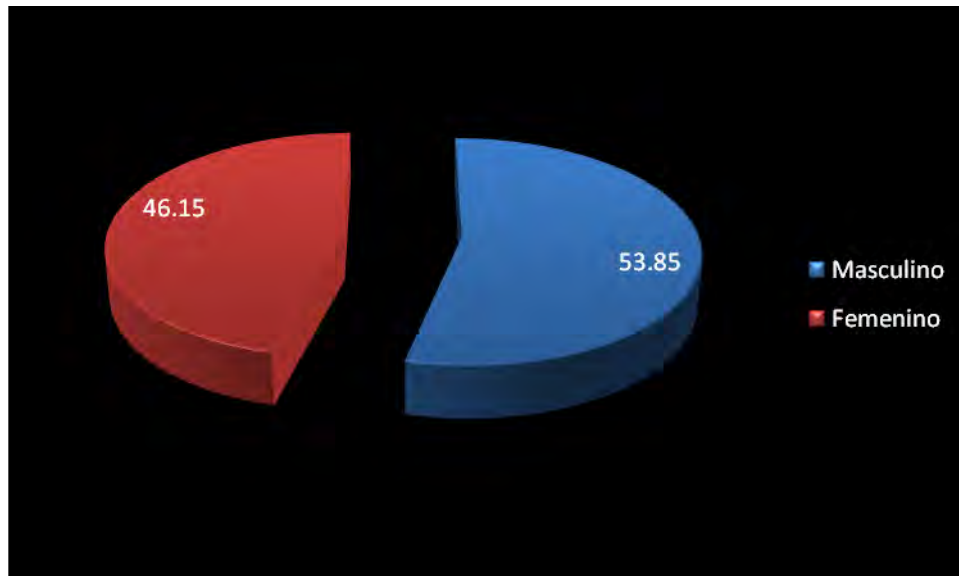
Físicos: Se utilizaron los recursos con los que cuenta el hospital para la atención médica de los pacientes: expedientes clínicos, además de recursos materiales tales como: hojas recolectoras de datos, impresora, ordenador portátil, impresora y tinta para la misma, bolígrafos.

Financieros: Los gastos que se derivaron de la investigación fueron financiados por el tesista M.C. María Liliana González Jiménez los cuales se calcularon en \$2000.00 pesos para gastos de impresión de formatos y copias.

9. HALLAZGOS:

Grafica no. 1

Pacientes con neumonía nosocomial por sexo

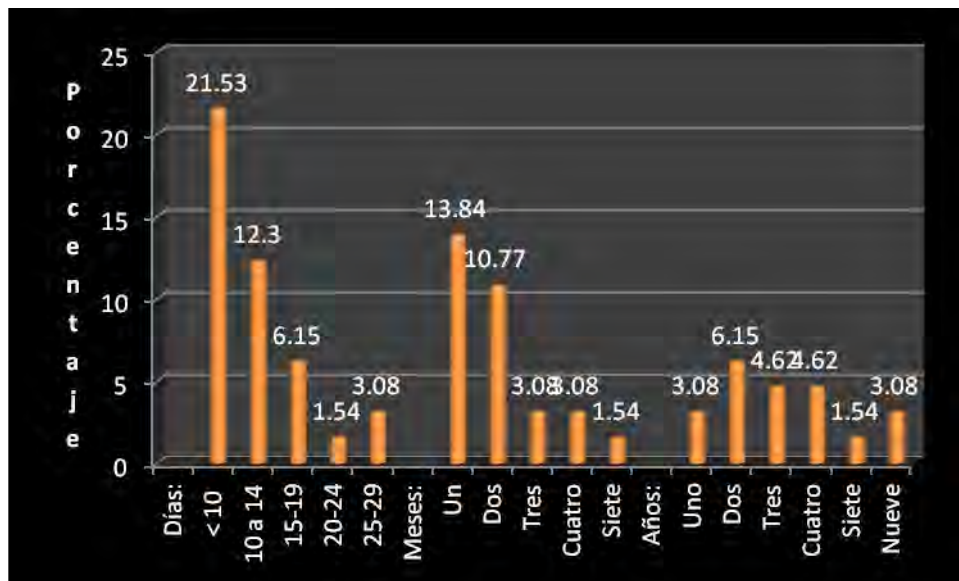


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial por sexo.- En el sexo masculino se observa un 7.7 % más con respecto al sexo femenino.

Grafica no. 2

Pacientes con neumonía nosocomial según grupos de edad

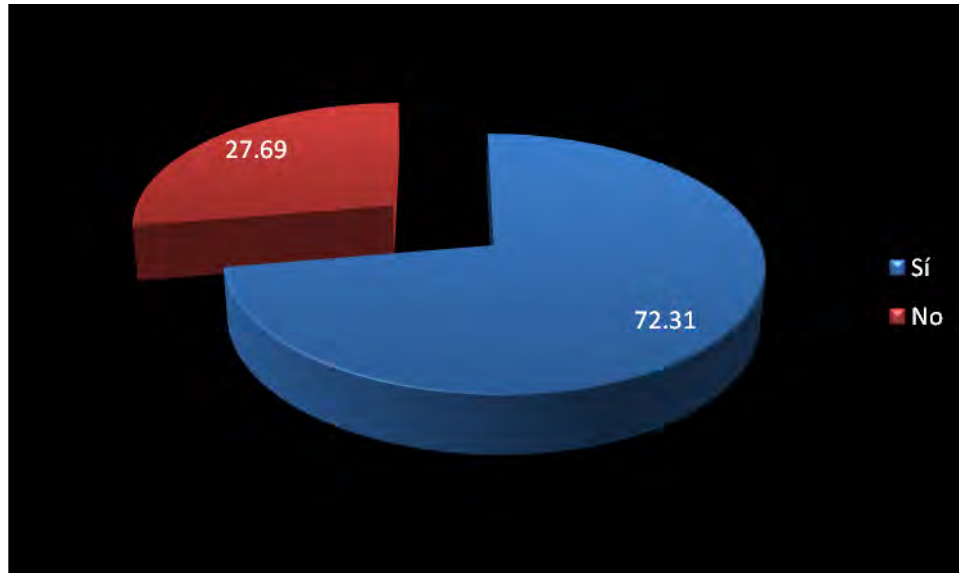


Fuente: Hojas de recolección de datos

Pacientes con neumonía nosocomial según grupos de edad.- Las edades más sobresalientes en la muestra analizada son:< de 10 días con el 21.53 %, de un mes de edad con el 13.84 %, de 10 a 14 días de edad el 12.30 % y de 2 meses de edad con el 10.77 %; en conjunto suma el 58.44 %.

Gráfica no. 3

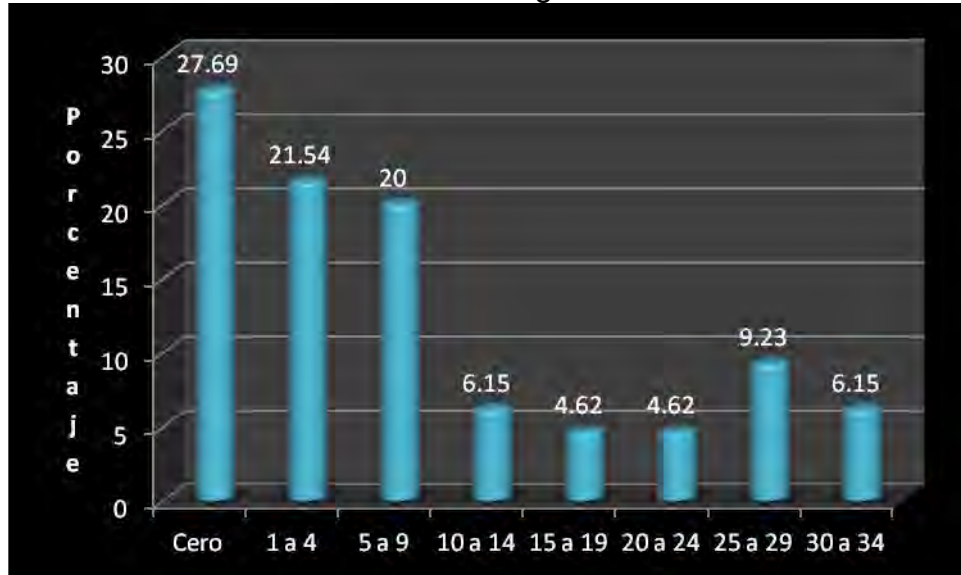
Pacientes con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica



Fuente: Hoja de recolección de datos.

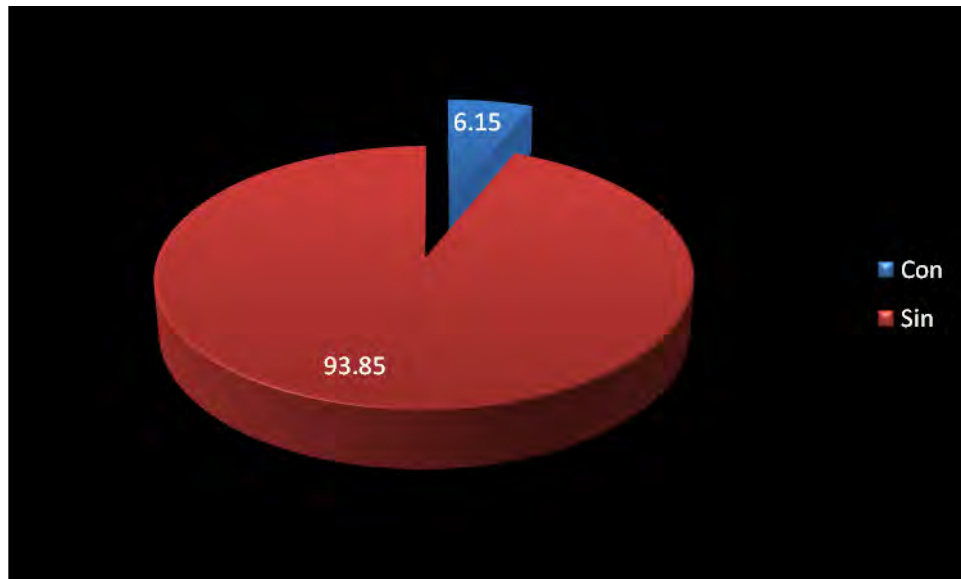
Pacientes con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica.- De los (as) 65 pacientes analizados, se detectó que el 72.31 % de pacientes presentaron neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Gráfica no. 4
 Pacientes con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica



Pacientes con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica.- Dada la gran dispersión que tienen los días de ventilación mecánica, se determinaron las medidas de tendencia central y la desviación estándar que son: media 8.51 días, 5 días, 10.15, con un rango que va de 0 hasta 34 días.

Gráfica no. 5
 Pacientes con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión

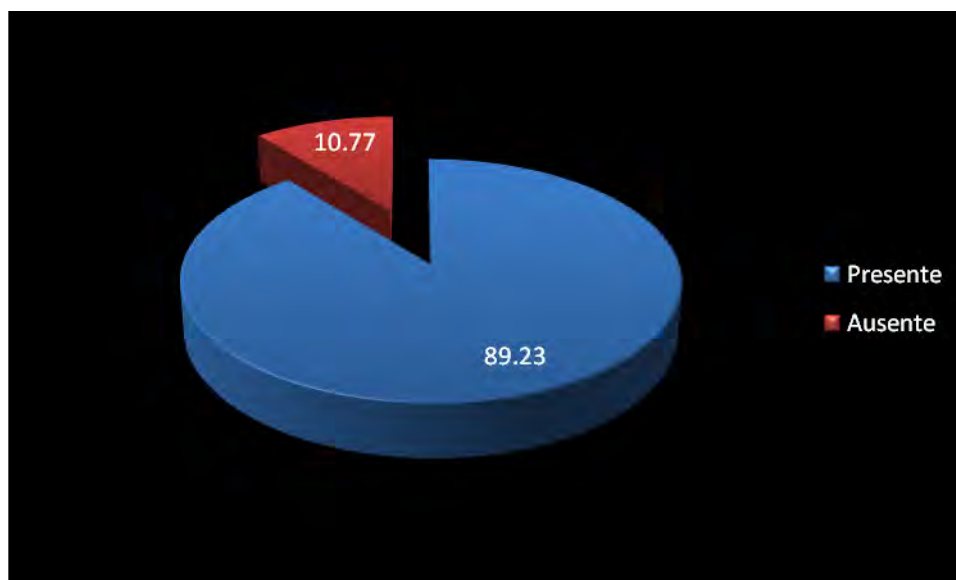


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión.- Solo el 6.15 % de los pacientes de la muestra analizada presentó sistema inmune.

Gráfica no. 6

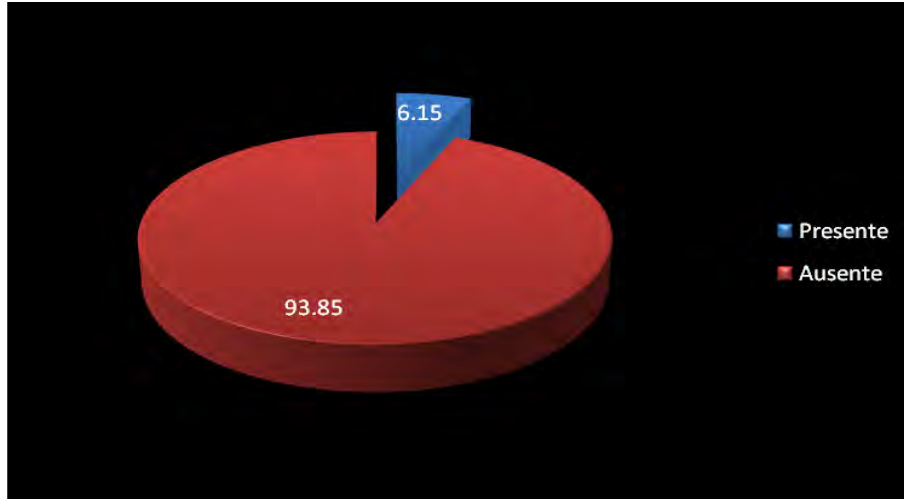
Pacientes con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares



Fuente: Hoja de recolección de datos. Pacientes con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares.- El 89.23 % de los pacientes contaron con inserción de catéter para la toma de muestra sanguínea, administración de medicamentos y/ ó alimentación.

Gráfica no. 7

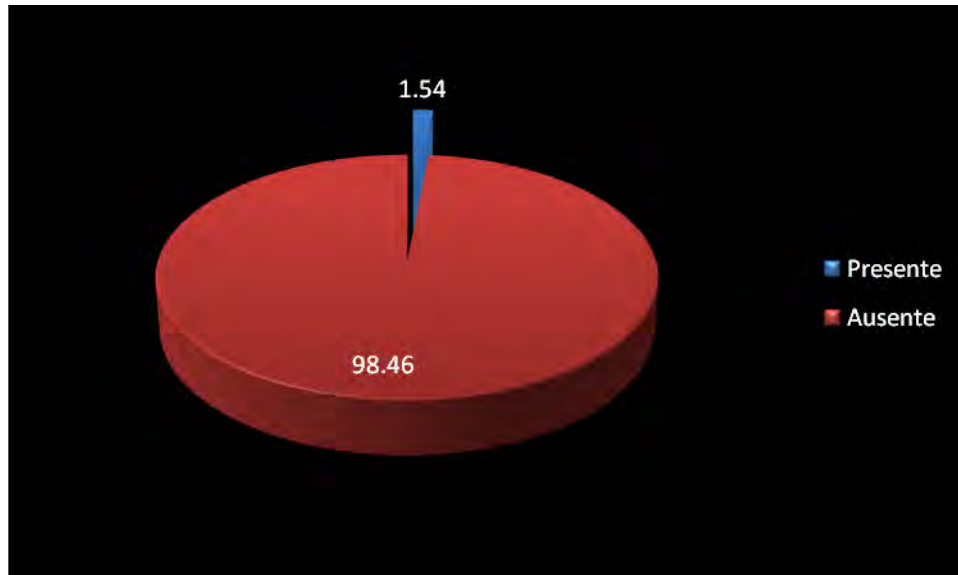
Pacientes con neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal



Pacientes con neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal.- A Solo el 6.15 % se les practicó cirugía abdominal.

Gráfica no. 8

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal



Pacientes con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal.- Únicamente el 1.54 % de los pacientes se atendió por traumatismo craneal.

Cuadro no. 1

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía

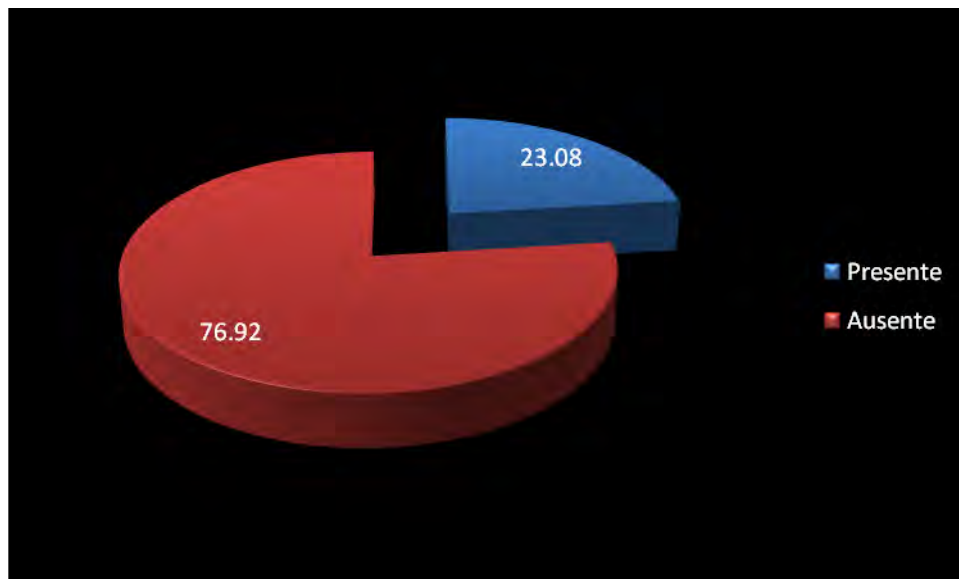
Traqueotomía	Número	%
Presente	0	0.0
Ausente	65	100.0
Total	65	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía.- Sin registro de presencia de casos.

Gráfica no. 9

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica

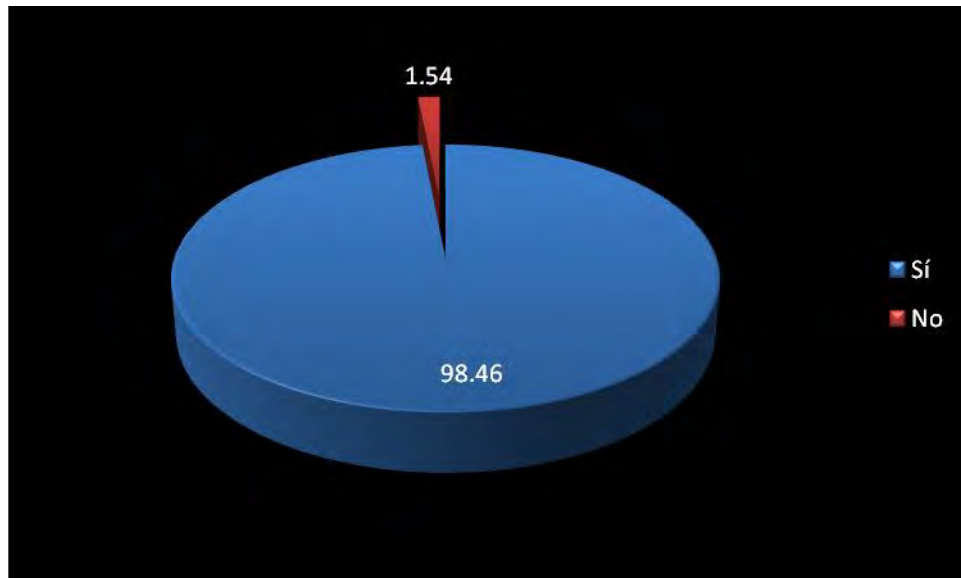


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica.- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o bloqueo persistente del flujo de aire, se presentó en el 23.08 % de los pacientes de la muestra analizada lo que pudiera haber influido en la presencia de la neumonía.

Grafica no. 10

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro

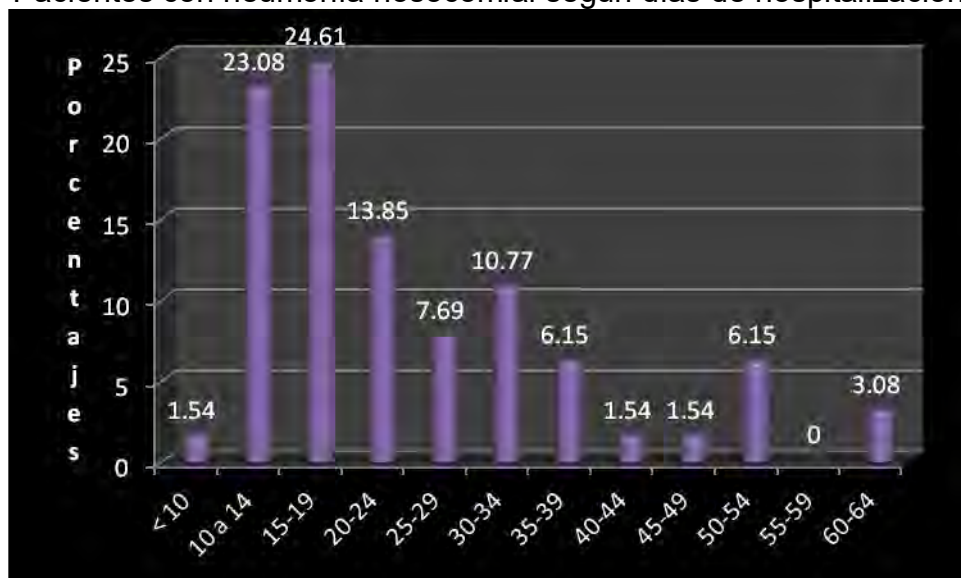


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro.- Los antibióticos de amplio espectro para combatir la flora microbiana se administraron al 98.46 % de los pacientes, y a pesar de ello hubo presencia de neumonía nosocomial.

Gráfica no. 11

Pacientes con neumonía nosocomial según días de hospitalización

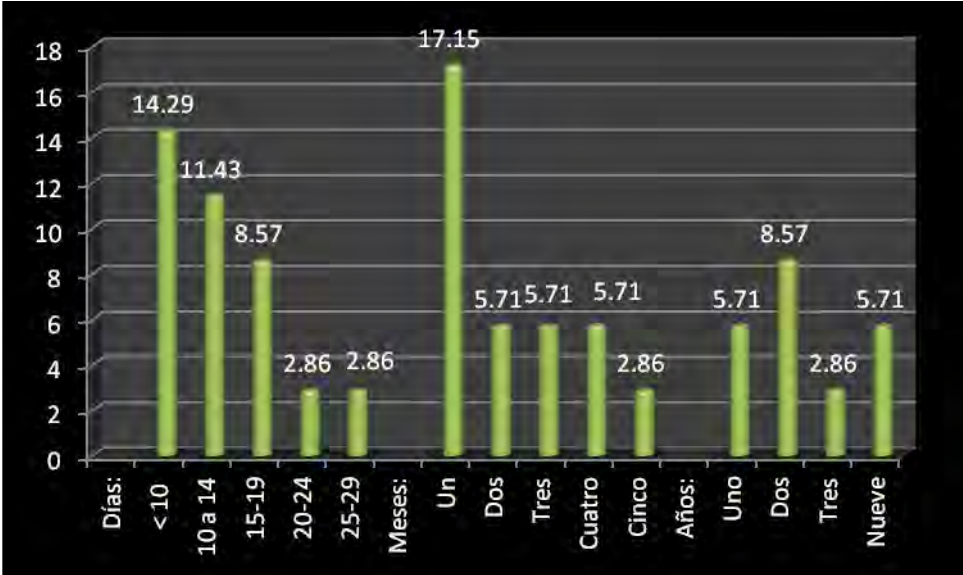


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes con neumonía nosocomial según días de hospitalización.- Sobresalen los rangos de 15 a 19 días de estancia con el 24.61 %, en segundo lugar entre 10 a 14 días representando el 23.08 % y en tercer sitio el rango de 20 a 24 días de estancia hospitalaria con el 13.85 %, las medidas de resumen son: media 24.23 días, mediana 21 días, desviación estándar 13.87 días.

Gráfica no. 12

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según grupos de edad

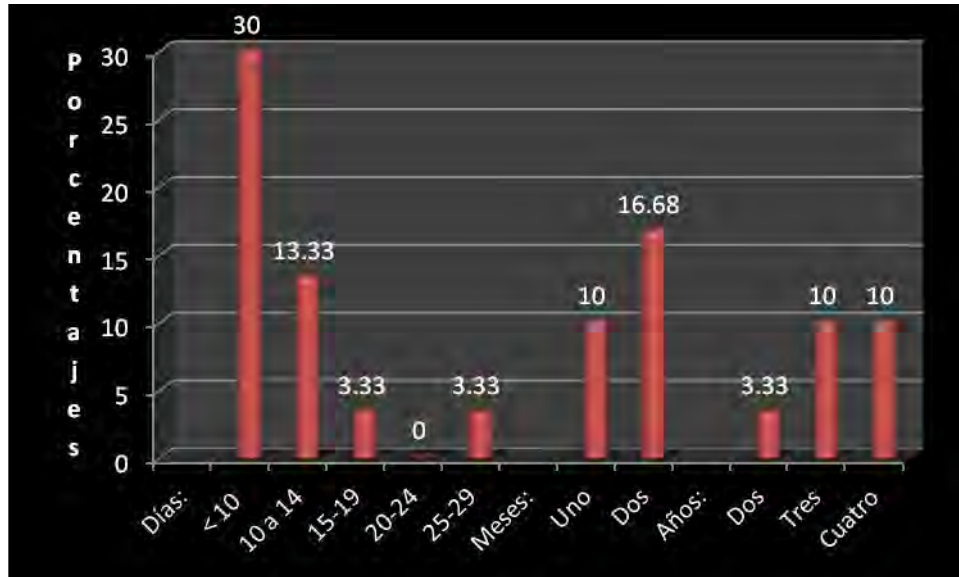


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según grupos de edad.- Las edades más sobresalientes en la muestra analizada son: de 1 mes con el 17.15 %, de < de 10 días con el 14.29, de 10 a 14 días de edad el 11.43; en conjunto suma el 42.87 %.

Gráfica no. 13

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según grupos de edad

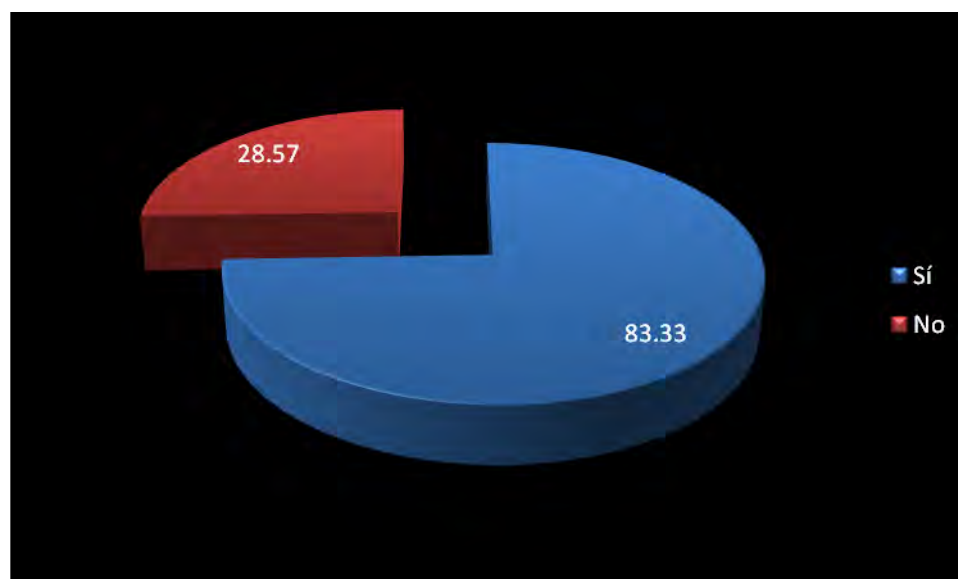


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según grupos de edad.- Las edades más sobresalientes en la muestra analizada son: de < de 10 días con el 30.00 %, de 2 meses de edad el 16.68 % y de 10 a 14 días de edad con el 13.33 % en conjunto suma el 60.01 %.

Gráfica no. 14

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica

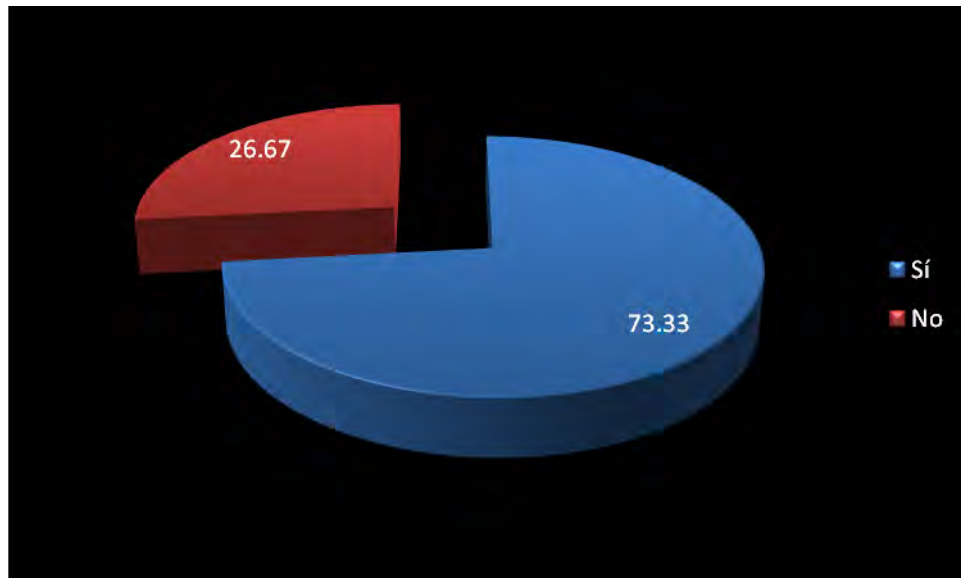


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica.- De los (as) 35 pacientes analizados, se detectó que el 83.33 % de pacientes presentaron neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Gráfica no. 15

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica

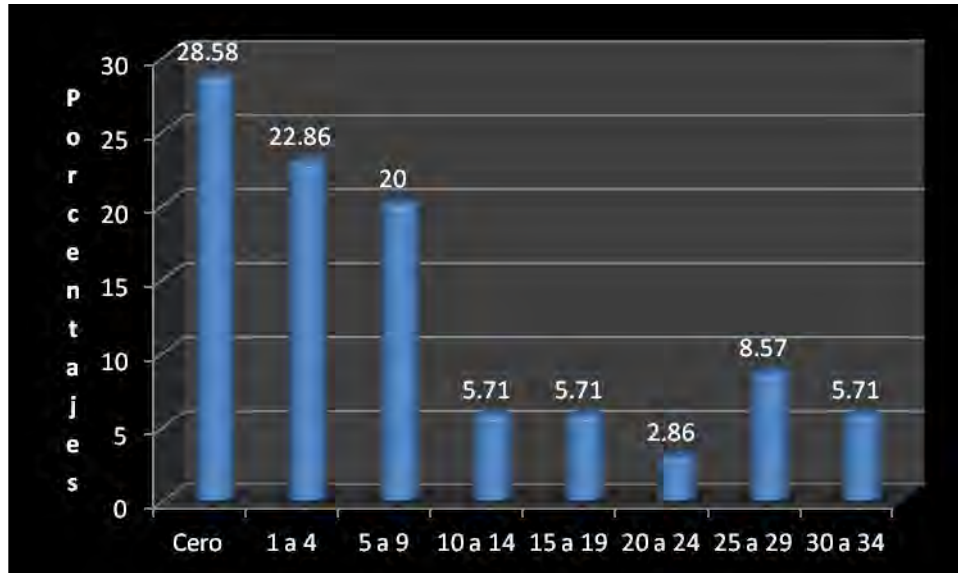


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin ventilación mecánica.- De los (as) 35 pacientes analizados, se detectó que el 73.33 % de pacientes presentaron neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Gráfica no. 16

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica

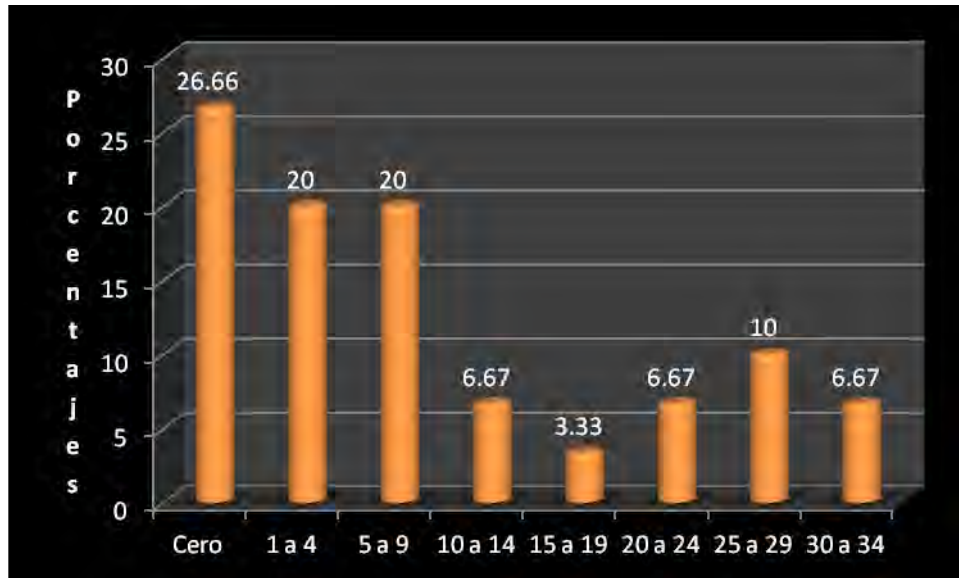


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica.- Dada la gran dispersión que tienen los días de ventilación mecánica, se determinaron las medidas de tendencia central y la desviación estándar que son: media 7.94 días, mediana 3 días, desviación estándar 10.03 días, con un rango que va de 0 hasta 34 días.

Gráfica no. 17

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica

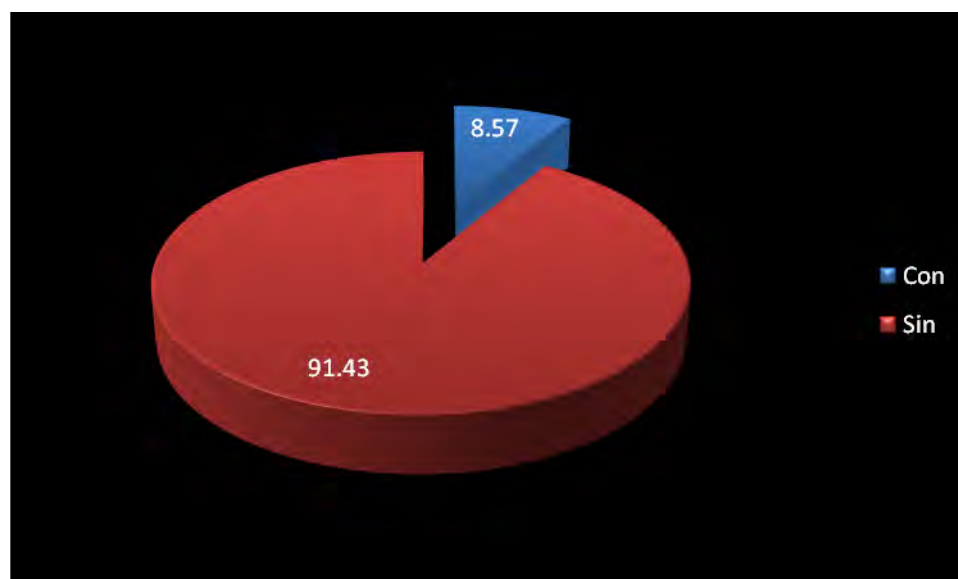


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según días de ventilación mecánica.- Dada la gran dispersión que tienen los días de ventilación mecánica, se determinaron las medidas de tendencia central y la desviación estándar que son: media 9.17 días, mediana 5 días, desviación estándar 10.42 días, con un rango que va de 0 hasta 34 día.

Gráfica no. 18

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión

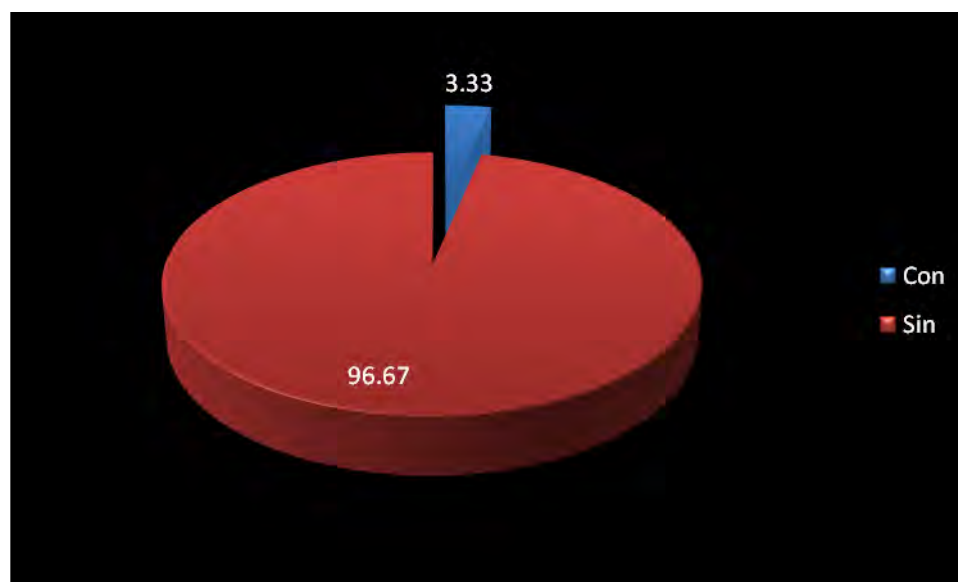


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión.- Solo el 8.57 % de los pacientes de la muestra analizada presentó sistema inmune.

Gráfica no. 19

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión

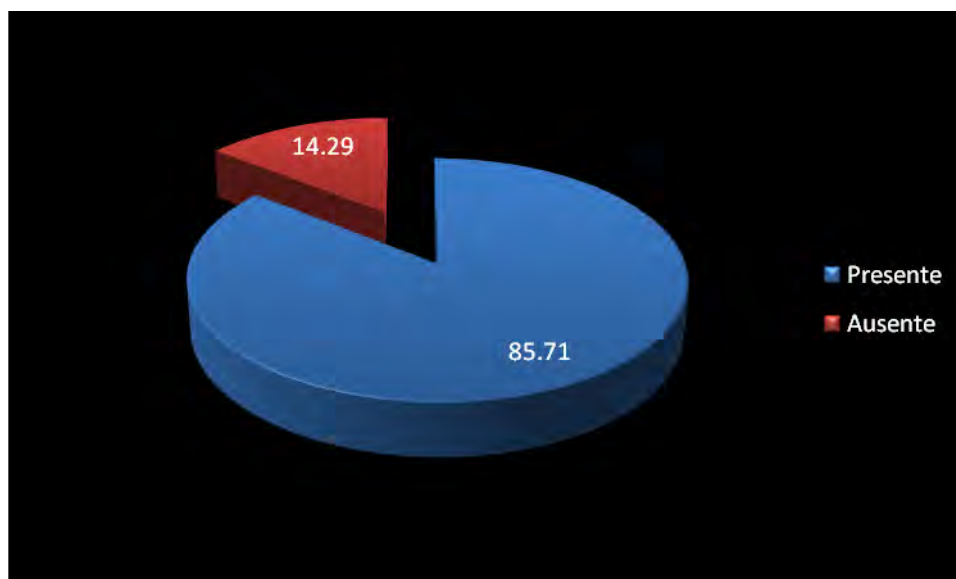


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin inmunosupresión.- Solo el 3.33 % de los pacientes de la muestra analizada presentó sistema inmune.

Gráfica no. 20

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares

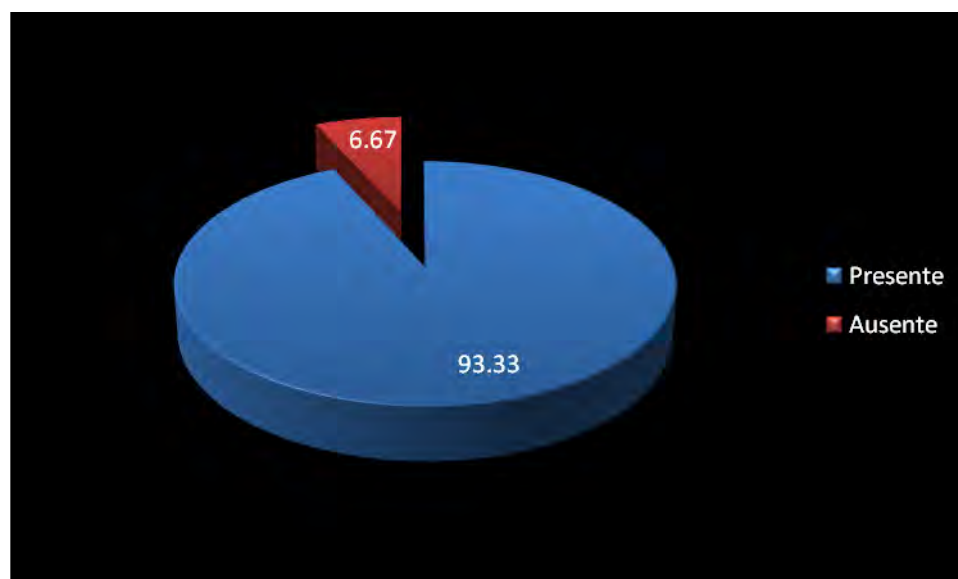


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares.- El 85.71 % de los pacientes contaron con inserción de catéter para la toma de muestra sanguínea, administración de medicamentos y/ ó alimentación.

Gráfica no. 21

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares

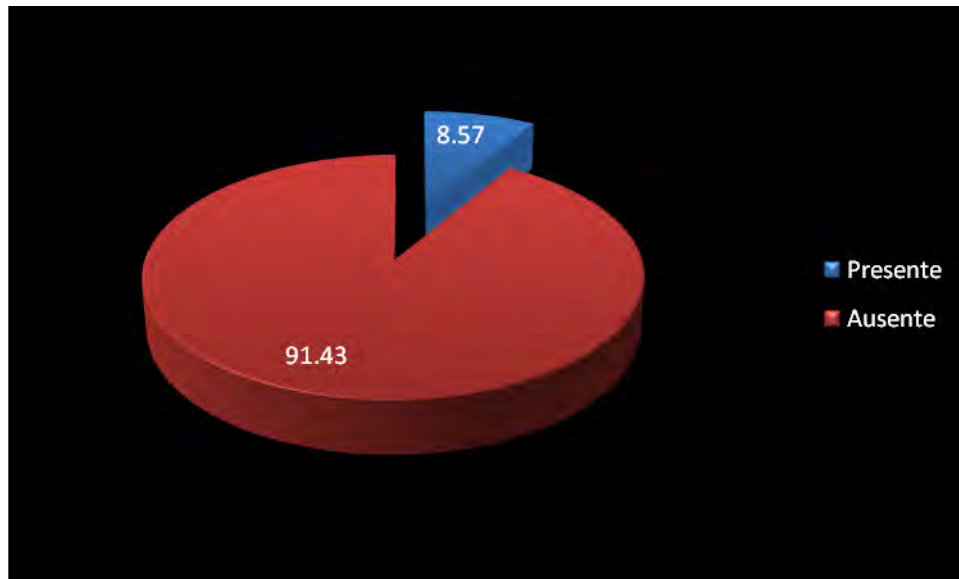


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin accesos vasculares.- El 93.33 % de los pacientes contaron con inserción de catéter para la toma de muestra sanguínea, administración de medicamentos y/ ó alimentación.

Gráfica no. 22

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal

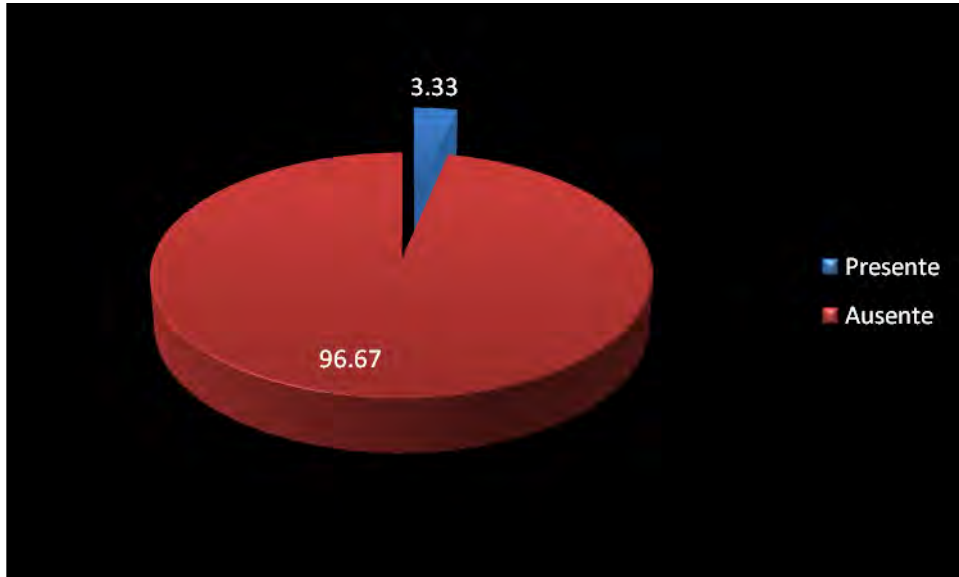


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal.-
A solo el 8.57 % se les practicó cirugía abdominal

Gráfica no. 23

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin cirugía abdominal.- A solo el 3.33 % se les practicó cirugía abdominal.

Tabla no. 2

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal

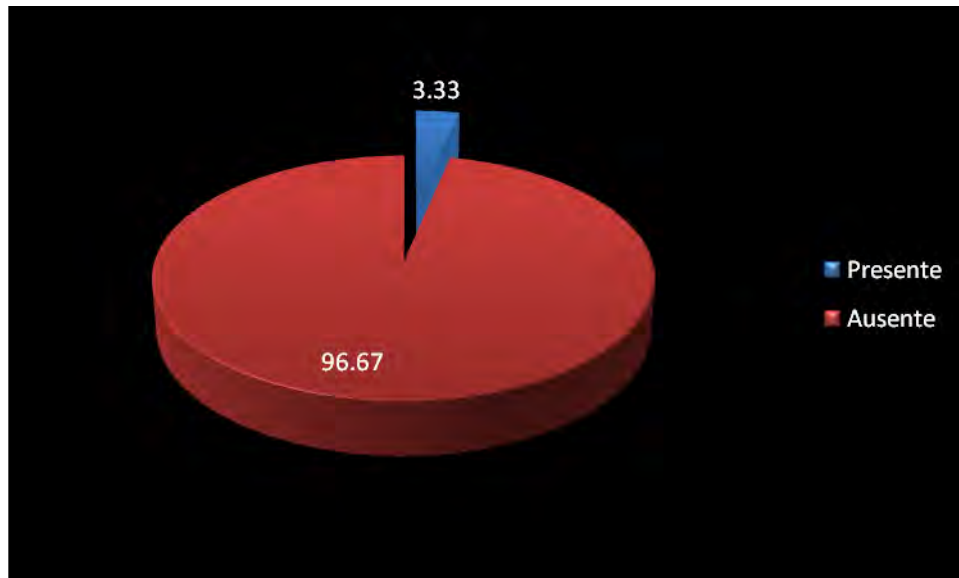
Traumatismo craneal	Número	%
Presente	0	0.0
Ausente	35	100.0
Total	30	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal.- No se registraron casos.

Gráfica no. 24

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin traumatismo craneal.- Solo se registró el 3.33 %.

Cuadro no. 3

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía

Traqueotomía	Número	%
Presente	0	0.0
Ausente	35	100.0
Total	35	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía.- No se registraron casos.

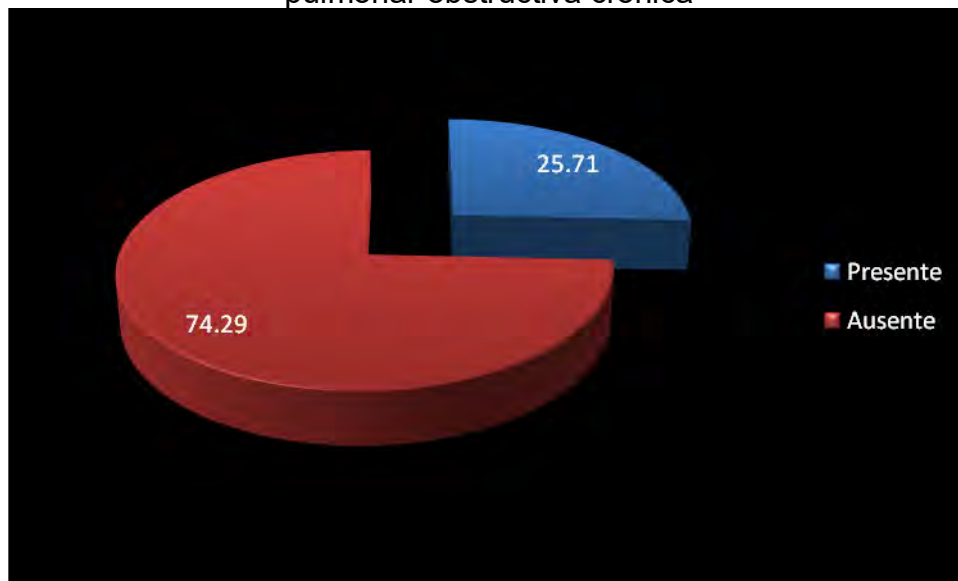
Cuadro no. 4
 Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía

Traqueotomía	Número	%
Presente	0	0.0
Ausente	30	100.0
Total	30	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin traqueotomía.-
 No se registraron casos.

Gráfica no. 25
 Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin enfermedad
 pulmonar obstructiva crónica

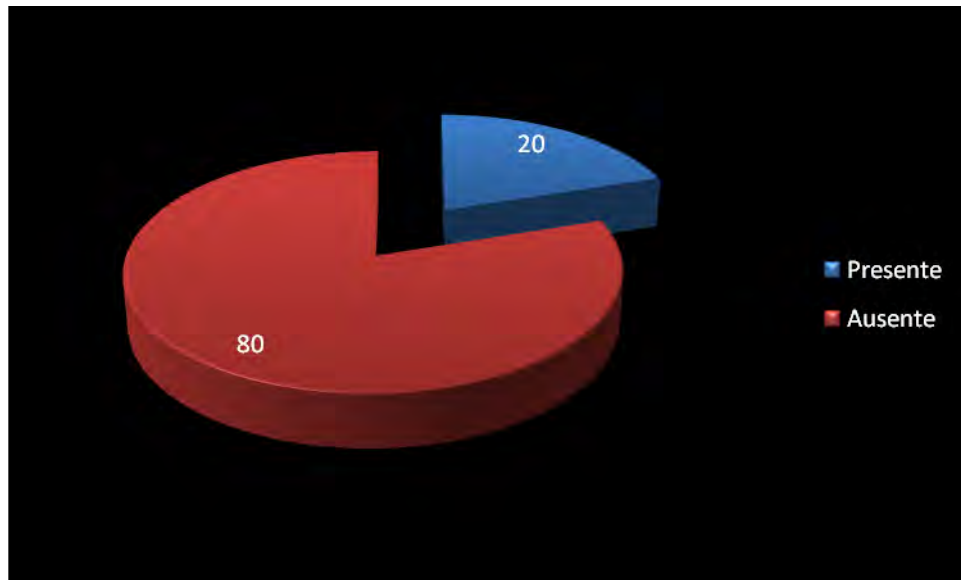


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica.- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o bloqueo persistente del flujo de aire, se presentó en el 25.71%.

Gráfica no. 26

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin enfermedad pulmonar obstructiva crónica.- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o bloqueo persistente del flujo de aire, se presentó en el 20.00.

Cuadro no. 5

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro

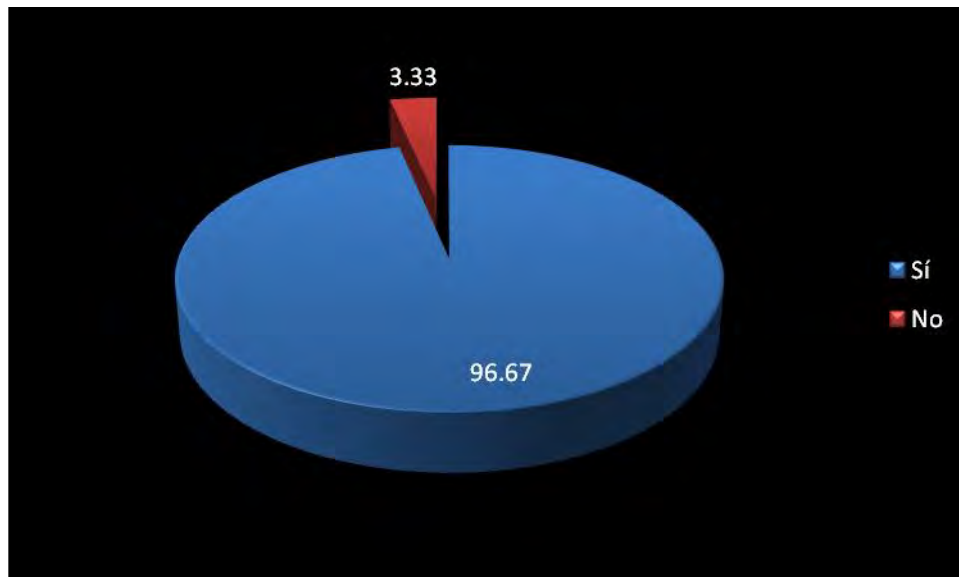
Antimicrobianos	Número	%
Sí	35	100.0
No	0	0.0
Total	35	100.0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro.- Los antibióticos de amplio espectro para combatir la flora microbiana se administraron al 100 % de los pacientes, y a pesar de ello hubo presencia de neumonía nosocomial.

Gráfica no. 27

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro

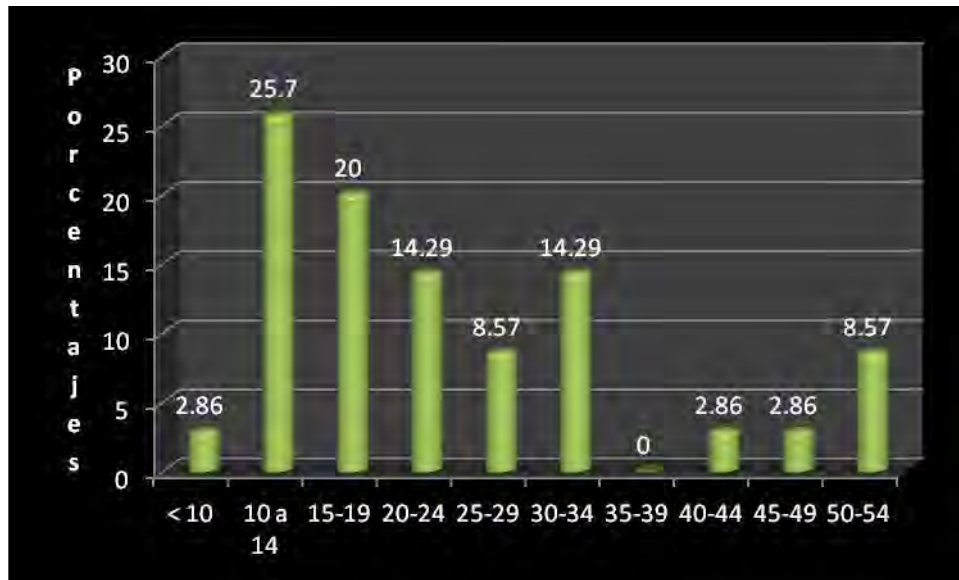


Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial con y sin uso de antimicrobianos de alto espectro.- Los antibióticos de amplio espectro para combatir la flora microbiana se administraron al 96.67 % de los pacientes, y a pesar de ello hubo presencia de neumonía nosocomial.

Gráfica no. 28

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según días de hospitalización



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo masculino con neumonía nosocomial según días de hospitalización.- Sobresalen los rangos de 10 a 14 días de estancia con el 25.70 %, en segundo lugar entre 15 a 19 días representando el 20.00 %, y en tercer sitio los rangos de 20 a 24 y de 30 a 34 días con similar porcentaje de 14.29 las medidas de resumen son: media 23.54 días, mediana 21 días, desviación estándar 12.78 días.

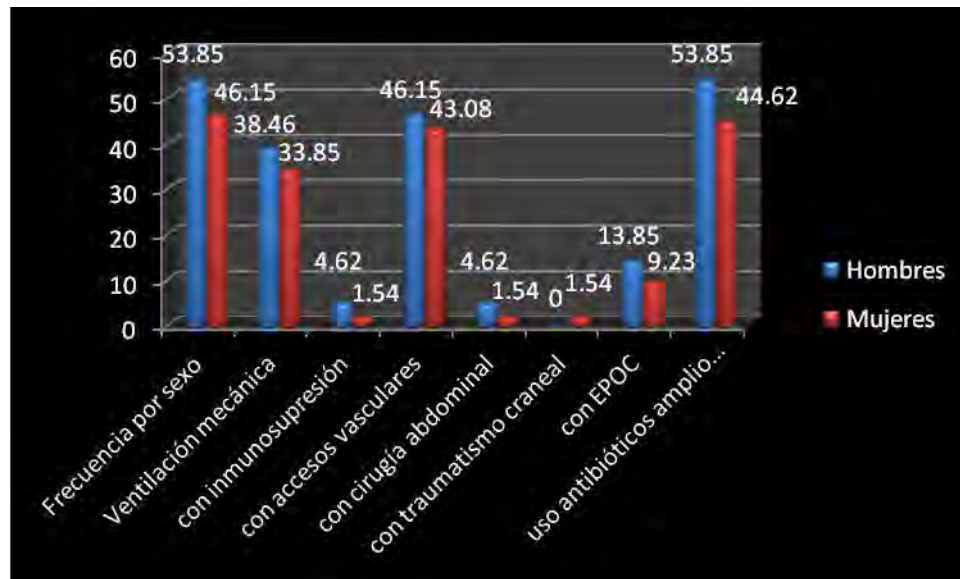
Gráfica no. 29
 Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según días de hospitalización



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Pacientes del sexo femenino con neumonía nosocomial según días de hospitalización.- Sobresalen los rangos de 15 a 19 días de estancia con el 30.00 %, en segundo lugar entre 10 a 14 días representando el 20.00 %, y en tercer sitio los rangos de 20 a 24 y de 35 a 39 días con similar porcentaje de 13.33 las medidas de resumen son: media 25.03 días, mediana 20 días, desviación estándar 14.24 días.

GRÁFICA DE PORCENTAJES SEGÚN SEXO



NOTA: Porcentajes calculados en relación a la muestra de 65 pacientes

*En relación al total de pacientes atendidos

**En relación al total de infecciones nosocomiales

A excepción de los pacientes con traumatismo craneal, en todos los indicadores sobresalen los hombres por los mayores porcentajes con respecto a la muestra de 65 pacientes analizados.

10. DISCUSION.

La neumonía nosocomial se define como aquel proceso infeccioso pulmonar caracterizado por infiltrados pulmonares, esputo purulento, fiebre y leucocitosis que se presenta en un paciente después de 48-72 horas de internamiento y previa exclusión de que la infección pulmonar estuviera presente o en un periodo de incubación en el momento del ingreso.

La literatura internacional refiere a la neumonía nosocomial como la segunda causa de infección nosocomial, lo cual concuerda con nuestro estudio, precedida por la Sepsis nosocomial, sin embargo el porcentaje referido en la literatura internacional es de 10 a 20% y el presentado en nuestro estudio en el Hospital General de Pachuca fue de 13.5% de todas las infecciones nosocomiales.

En la literatura internacional el servicio más afectado por neumonías nosocomiales es la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) con una prevalencia del 6 al 52%, En el servicio de pediatría del Hospital General el servicio con más casos fue el servicio de UCIN representando el 58% de los casos de neumonía nosocomial, lo cual es 6% mayor en nuestro hospital.

En relación a la ventilación mecánica asistida la literatura internacional la relaciona hasta en un 40%, en nuestro estudio se presentó en el 72.31% de los casos, con una media de 8.51 días y un rango de 0 a 34 días, en relación a neumonía nosocomial no relacionada a ventilación mecánica asistida con 27.69% lo cual se puede traducir en un incremento de hasta un 3% de riesgo de neumonía nosocomial por cada día de intubación endotraqueal.

La neumonía nosocomial se identificó con mayor frecuencia en el sexo masculino en un 53.85%, lo que representa 7.7% más que en relación al sexo femenino, lo cual concuerda con la literatura internacional, la edad más frecuente reportada en la literatura internacional es en menores de 5 años, en nuestro estudio fue en

menores de 10 días, esto quizás a la población predominantemente neonatal que se maneja en el Hospital General de Pachuca.

Los accesos vasculares se han relacionado en más del 50% de los casos de infecciones nosocomiales, en nuestro estudio se relacionó en un 89.85%, que indica que uno de los factores principales asociados a neumonía nosocomial es la colocación y utilización de accesos vasculares.

El traumatismo craneal se identificó en 1.54% los casos, la traqueotomía en ninguno de los casos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La neumonía es la segunda causa de infección nosocomial en el servicio de Pediatría del Hospital General de Pachuca en los últimos 5 años, lo que va de acuerdo a la literatura publicada.

2. La neumonía nosocomial es 3 veces más frecuente en pacientes con ventilación mecánica asistida que en niños sin ventilación mecánica asistida, incrementando de 3 a 4% el riesgo por cada día de intubación endotraqueal.

3. La edad media de los pacientes con neumonía nosocomial en el Hospital General de Pachuca es en edad neonatal menores de 10 días, en relación a la reportada en otros centros nacionales e internacionales.

4. Los accesos vasculares, estancia intrahospitalaria prolongada así como antimicrobianos de amplio espectro son los factores de riesgo más frecuentemente relacionados con infecciones nosocomiales.

5. La letalidad de la neumonía nosocomial en el Hospital General de Pachuca en los últimos años fue de 16.9%.

Se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Mejorar la adherencia y apego a la técnica de lavado de manos en los 5 momentos mediante ayudas visuales, capacitaciones, platicas, retroalimentación y supervisión, así como estudios de sombra.

2. Evitar en lo posible ventilación mecánica invasiva.

3. No usar de manera innecesaria los dispositivos ventilatorios no invasivos.

4. Disminuir el uso de catéteres venosos centrales.

12. BIBLIOGRAFIA

1. Cashat CM, Silva B, et al. Infección nosocomial en pediatría: un problema actual. *Bol Med Hosp. Infant Mex* 1997;54(2):91
2. Álvarez F, Torres A, Rodríguez de Castro F. Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva* 2001; 25: 271-282.
1. Elward AM. Pediatric ventilator-associated pneumonia. Concise reviews of pediatric infectious diseases. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:443-446
2. Corbella X, Pujol M, Ayats J, et al. Relevante of digestive tract colonization in the epidemiology of nosocomial infections due to multiresistant *Acinetobacter baumannii*. *Clin Inf Dis* 1996;23:329-334
3. Baraibar J, Correa H, Mariscal D, et al. Risk factors for infection by *Acinetobacter baumannii* in intubated patients with nosocomial pneumonia. *Chest* 1997;112:1050-1054
4. Doré P, Robert R, Grollier G, et al. Incidente of anaerobes in ventilator – associated pneumonia with use of a protected specimen brush. *Am J Resp Crit Care Med* 1996;153:1292-1298
5. Gauvin F. Reproducibility of blind protected bronchoalveolar lavage in mechanically ventilated children. *Am J Resp Care Med* 2002;165:1618-1623
6. Elward AM, Warren DK, Fraser V. Ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit patients: risk factors and outcomes. *Pediatrics* 2002;109:758-764

7. Bonten MJ, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for VAP: from epidemiology to patient management. *CID* 2002; 38:1141-9.
8. Chastre J, Yves J. Ventilator associated Pneumonia. State of Art. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 867-903.
9. Huizar V, Alba R, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica. *Neumol Cir Tórax* 2005; 64(1): 9-21.
10. Arancibia F, Fica A, et al. Diagnóstico de Neumonías asociadas a ventilación mecánica. *Rev Chil Infectol* 2001; 18(2): 41-57.
11. Alexis M, et al. Ventilator-Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit Patients: Risk Factors and Outcomes. *Pediatrics* 2002; 109: 758-64.
12. Hernández E, Rivera F. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica en niños atendidos en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Mex Pediatr* 2001; 68(3): 86-91.
13. Mercado LR. Neumonía nosocomial. *Neumol Cir Tórax* 2005; 64(2): 79-83.
14. Djedaini K, Billiard M, Mier L, et al. Changing heat and moisture exchangers every 48 hours rather 24 hours does not affect their efficacy and the incidence of nosocomial pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:1562-9.
15. Goldestein B, Giroir B, Tandolph A et al: International pediatric sepsis consensus conference: definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care* 2005; 6: 2-8

16. Cevey-Macherel M, Geletto-Lacover A, Gervaix A, Siegrist CA, Bille J, Bescher-Ninet B, Kaiser L, Krahenbuhl JD, Gehri M. Etiology of community acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines. *Eur J Pediatr* 2009 Dec; 168(12): 1429-36.
17. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 867-903.
18. Celis R, Torres A, Gatell JM, Almela M, Rodriguez-Roisin R, Agusti-Vidal A. Nosocomial pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988; 93: 318–324.
19. Wright M, Romano M. Ventilator-Associated Pneumonia in Children. *Semin Pediatr Infect Dis* 2006; 17:58-64.
20. Flanders S, Collard H. Nosocomial pneumonia: State of the science. *Am J Infect Control* 2006; 34:84-93.
21. Langley J, Bradley J. Defining pneumonia in critically ill infant and children. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6, 3 sup.
22. Gauvin F, Dassa C, Chaibou M, et al: Ventilator-associated pneumonia in intubated children: Comparison of different diagnostic methods. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4:437–443.
23. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, et al: Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee *MMWR Recomm Rep* 53(RR-3):1-36, Mar 26 2004

24. Alvarez F, Torres A, Rodriguez de Castro F. Recomendaciones para el diagnóstico de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva* 2001; 25: 271-282.
25. Kollef MH. Epidemiology and risk factors for nosocomial pneumonia. *Clinics in Chest Medicine* 1999; 20 (3): 653-670.
26. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999;103: e39
27. Nagata E, Brito AS, Matsuo T. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: incidence and risk factors. *Am J Infect Control* 2002; 30: 26-31.
28. Stover BH, Shulman ST, Bratcher DF, Brady MT, Levine GL, Jarvis WR; Pediatric Prevention Network. Nosocomial infection rates in US children's hospitals' neonatal and pediatric intensive care units. *Am J Infect Control* 2001; 29:152-7
29. Zar HJ, Cotton MF. Nosocomial pneumonia in pediatric patients: practical problems and rational solutions.: *Paediatr Drugs* 2002;4:73-83 Neumonía nosocomial 89
30. Álvarez E, Palau J. Infecciones en Pediatría. Prevención, diagnóstico y tratamiento. 2a Ed. McGraw-Hill; 1991.
31. Labenne M, Poyart C, Rambaud C, Goldfarb B, Pron B, Jouvét P, et al. Blind protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in ventilated children *Crit Care Med.* 1999;27:2537-43.