

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO



**ADHERENCIA DE LAS GUÍAS DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE  
TÓRAX Y DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD EN EL  
TRATAMIENTO DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR.**

**BYRON ESTUARDO CHOCOOJ ITEN**

Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Medicina Interna  
Para obtener el grado de  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en  
Medicina Interna  
Enero 2016



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Byron Estuardo Chocooj Iten

Carné Universitario No.: 100023099

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el trabajo de tesis "ADHERENCIA DE LAS GUÍAS DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE TÓRAX Y DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR"

Que fue asesorado: Dr. Jorge Laynez

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2016.

Guatemala, 22 de julio de 2015

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc. ★  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado



/mdvs

Guatemala, 28 de Abril de 2015

Dr. Henry Edmundo Briones Alvarado MSc  
Docente Responsable  
Postgrado de Medicina Interna  
Universidad San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt  
Presente

Estimado Dr. Briones:

Atentamente me dirijo a usted, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESORA del trabajo de tesis titulado:

**EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LAS GUÍAS DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE TÓRAX Y LAS GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR.**

Realizado por el estudiante **Byron Estuardo Chocooj Iten**, de la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular por el momento, me suscribo de usted,

Atentamente,



Dr. Jorge Laynez  
Médico Infectólogo  
Docente de Investigación  
Hospital Roosevelt  
**ASESORA**

Dr. Jorge Laynez  
MEDICINA INTERNA  
ENFERMEDADES INFECCIOSAS  
COL. 14, 18 E

Guatemala, 29 de abril del 2015

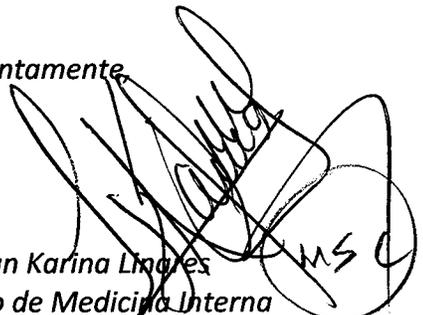
Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc  
Coordinador Específico de programas de postgrados  
Universidad San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt  
Presente

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio le informo que he **revisado** el trabajo titulado: **"EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA DE LAS GUÍAS DE LA SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE TÓRAX Y LAS GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR,"** el cual corresponde al estudiante **Byron Estuardo Chocooj Iten** de la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, por lo que le doy mi aval para continuar con los procesos correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Dra. Vivian Karina Linares  
Departamento de Medicina Interna  
Docente de Investigación  
Hospital Roosevelt



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	25
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	26
V. RESULTADOS	33
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	44
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
VIII. ANEXOS	55

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLAS</b>	<b>Página</b>
Tabla 1	33
Tabla 2	34
Tabla 3	34
Tabla 4	36
Tabla 5	37
Tabla 6	38
Tabla 7	39
Tabla 8	40
Tabla 9	41
Tabla 10	42
Tabla 11	43

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>GRÁFICA</b>	<b>Página</b>
Gráfica 1	33
Gráfica 2	35
Gráfica 3	37
Gráfica 4	38
Gráfica 5	39
Gráfica 6	41
Gráfica 7	42
Gráfica 8	43

## RESUMEN

**ANTECEDENTES:** La incidencia de NAVM varía del 10% al 70% con mortalidad del 50%(3). El riesgo de desarrollar NAVM en cuidados críticos es alto (3). En el HR se han reportado incidencias de hasta 70% (4). **OBJETIVO:** Establecer la adherencia de la terapia antimicrobiana según las guías de la ALAT y las guías de la OPS para cubrir los gérmenes más comunes asociados a NAVM en intensivo y Observación de adultos del HR durante enero a diciembre de 2013. **DISEÑO:** estudio observacional, analítico. **MATERIALES Y METODOS:** Se incluyeron a los pacientes con NAVM, utilizando un instrumento de recolección de datos según los objetivos. **RESULTADOS:** De los pacientes con NAVM que tenían mas de 96 horas de hospitalización un 88.9% recibió antibióticos de espectro extendido y con menos de 96 horas recibió antibióticos de espectro reducido teniendo un buen apego a las guías de la ALAT y de OPS, presentando un valor predictivo positivo del 75%, para cubrir los gérmenes mas comunes asociados a NAVM. Los gérmenes que se asocian mas frecuentemente al desarrollo de NAVM son *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa*, y *S. Aureus*. Los pacientes mayores de 35 años tienen un riesgo 3 veces mayor de fallecer que los menores de 35 años. **CONCLUSIONES:** Se tuvo un adecuado apego a las guías de la ALAT y OPS con un alto valor predictivo para tratar los gérmenes asociados a NAVM, de no tener una terapia ATB eficaz al inicio de la NAVM se traduce en un aumento de la mortalidad.

**Palabras Clave:** *Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), asociación latinoamericana de tórax (ALAT), organización panamericana de la salud (OPS), Hospital Roosevelt (HR).*

## I. INTRODUCCIÓN

En el ámbito intrahospitalario las infecciones nosocomiales cuentan con altas tasas de incidencia y prevalencia. De éstas, la Neumonía nosocomial alcanza hasta un 70% de los casos reportados. Este tipo de Neumonía se asocia al procedimiento médico de ventilación mecánica, sustituyéndose por el término Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV). Se sabe que hasta un 70-80% de los pacientes que ingresan a las unidades de cuidado crítico y son ventilados desarrollan NAV. En estudios internacionales se ha reportado que una de las mayores complicaciones de este tipo de neumonía es el alto índice de mortalidad que puede sobrepasar el 40%. (3)

La Neumonía adquirida en terapia intensiva y asociada a ventilación mecánica es una subclase de Neumonía nosocomial relacionada a una elevada morbi-mortalidad. Su incidencia varía del 10% al 70% con mortalidad reportada hasta del 50%. El riesgo de desarrollar un proceso infeccioso pulmonar en una unidad de terapia intensiva es de 6 a 20 veces mayor que en el resto de las unidades de un hospital, según la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, 2002. (3)

En el área hospitalaria guatemalteca se cuenta con cifras reportadas por las unidades de estadística de cada hospital, sin embargo son pocos los estudios que se han llevado a cabo acerca de esta patología. Se sabe que en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) 2007, se pudo observar tasas de NAV de 25 infecciones por cada 1000 ingresos (4). En el Hospital Roosevelt (HR) 2007, se han reportado incidencias de hasta 70%. En el estudio llevado a cabo en el Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social durante los años de 2004 al 2006, se reportaron únicamente 23 casos de NAV. (4)

La Neumonía asociada a ventilación mecánica afecta de forma importante el pronóstico de los pacientes y los gastos a la institución; por lo que es necesario determinar la tasa de incidencia, a efecto de mejorar deficiencias que puedan existir como, sub registro de diagnósticos o estadísticas incompletas, datos que ayudarán a brindar un mejor servicio hospitalario, siendo esto de gran importancia para la sobrevivencia del paciente en las instituciones; caracterizando en el proceso a los pacientes que se encuentran en las unidades de Cuidado Crítico con NAV del hospital a estudio.

Uno de los principales aportes de este estudio es analizar la tasa de incidencia de NAV en el Hospital Roosevelt, en el mismo período de tiempo, en condiciones similares, lo cual no se había realizado previamente, con lo que se obtendrán datos importantes y

necesarios para poder mejorar la atención en las unidades de cuidado crítico en Guatemala y específicamente en el Hospital Roosevelt.

Este estudio pretende determinar la eficacia de la terapia antimicrobiana utilizada en el hospital Roosevelt para combatir los gérmenes asociados más comúnmente a neumonía asociada a ventilación mecánica, determinando si las guías utilizadas actualmente para Latinoamérica tienen una aplicabilidad dentro de nuestro entorno hospitalario, disminuyendo la tasa de resistencia antimicrobiana y mejorando la eficacia en el tratamiento de dicha patología.

## **II. ANTECEDENTES**

### **Definición de Neumonía**

Lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y parénquima. (1)

La histología de la neumonía dependerá del momento de evolución, agente causal y de las condiciones del huésped.

### **CLASIFICACIÓN**

#### **Según el ámbito de adquisición:**

Las neumonías se clasifican en Neumonía adquirida en la comunidad (NAC) o extrahospitalaria y Neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NIH). Esta diferenciación es muy importante por las diferencias en la etiología microbiana. Los principales gérmenes causales de los tipos de neumonías se muestran en la Tabla No. 1.

La neumonía intrahospitalaria se desarrolla en pacientes hospitalizados más de 48 horas y que no se estaba incubando en el momento del ingreso.

**Tabla 1** Principales agentes etiológicos de la neumonía adquirida en la comunidad y de la neumonía nosocomial.

<b>Neumonía nosocomial</b>	<b>Neumonía adquirida en la comunidad</b>
Neumonía precoz sin factores de riesgo	Gérmenes habituales o principales
<i>S. pneumoniae</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
<i>H. influenzae</i>	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>
<i>S. aureus</i> meticilin-sensible	<i>Chlamydia pneumoniae</i>
Enterobacterias ( <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Proteus spp</i> )	Virus respiratorios
Otros según factor de riesgo (anaerobios, <i>S. aureus</i> , <i>L. pneumophila</i> )	<i>Chlamydia psittaci</i>
	<i>Coxiella burnetii</i>
	<i>Legionella pneumophila</i>
Neumonía tardía o con factores de riesgo	Gérmenes asociados a ciertas situaciones de riesgo
BGN entéricos ( <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Proteus Serratia</i> )	<i>Streptococcus pneumoniae resistentes</i>
<i>P. aeruginosa</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>
<i>Acinetobacter spp</i>	<i>Moraxella catarrhalis</i>
<i>S. aureus</i> meticilin-resistente	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Citrobacter spp</i>	<i>Legionella pneumophila</i>
<i>Stenotrophomona maltophila</i>	Bacilos Gram negativos entéricos o enterobacterias
	Anaerobios
	<i>Pseudomonas</i>

Fuente: García, J y Marco, J. 2005. Neumonías. Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica. Monografías NeumoMadrid. Madrid.

## NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Se ha diferenciado la neumonía adquirida en la comunidad en neumonía típica y atípica, para orientar el tipo de tratamiento.

La neumonía típica se caracteriza por un cuadro brusco de fiebre alta, dolor pleurítico, tos y expectoración purulenta o herrumbrosa, leucocitosis con neutrofilia y datos en la exploración y radiológicos de consolidación pulmonar.

La neumonía atípica tiene un inicio más larvado, fiebre de bajo grado, tos escasamente productiva e infiltrados no segmentarios parcheados o intersticiales, como la neumonía por *M. pneumoniae*. (1)

## NEUMONÍA INTRAHOSPITALARIA

Esta neumonía se clasifica en función del tiempo de aparición, en precoces, las que se desarrollan hasta el 4º día de ingreso, y tardías, las que se desarrollan a partir del 5º día, y de ciertos factores de riesgo.

Son factores de riesgo presentar neumonías por gérmenes resistentes, además de la aparición a partir del quinto día, haber recibido tratamientos antibióticos en los últimos 90 días, inmunosupresión, la alta frecuencia de patógenos multirresistentes en el entorno en que se produce y las neumonías en pacientes internados en residencias.

La neumonía intrahospitalaria incluye la neumonía asociada a ventilación y la neumonía intrahospitalaria en unidades convencionales. La incidencia de éstas es mucho menor que en pacientes ventilados, pero su espectro etiológico es similar al menos por lo que respecta a la alta frecuencia de *P. aeruginosa*, y se clasifican de la misma forma. (1)

## NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA

### Definición

La Neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) se define como la neumonía nosocomial que ha sido comprobada microbiológica y clínicamente que se desarrolla después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica (VM) y que no estaba presente ni en período de incubación en el momento del ingreso o que es diagnosticada en las 72 horas siguientes a la extubación y retirada de la VM. (4, 5, 9)

Se deben tener al menos dos de las siguientes características:

- Temperatura mayor a 38 grados centígrados
- Leucocitosis mayor a 10,000 células/mm<sup>3</sup>
- Secreciones purulentas
- Cultivos positivos para microorganismos

Una de las principales complicaciones de la ventilación mecánica es el riesgo de contraer una infección pulmonar de origen nosocomial. (10)

### Clasificación

Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio temprano: se inicia en los primeros cuatro días de intubación y es causada por la flora orofaríngea, infecciones por cocos gran positivos o *Haemophilus influenzae* y asociada a una baja mortalidad. (14)

Neumonía asociada a ventilación mecánica de inicio tardío: aparece en enfermos previamente con tratamiento antibiótico lo cual facilita la colonización y sobreinfección por gérmenes como *Pseudomonas aeruginosa* y otros bacilos gram negativos no fermentadores, Enterobacterias multirresistentes, *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes y las levaduras. Aparece después de los cinco días de ventilación y es asociada a una mortalidad elevada por ser cepas multirresistentes. (14)

## **GUÍAS CLÍNICAS ALAT**

Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparadas en común por diferentes especialistas (recomendaciones de la ALAT):

Siendo la neumonía nosocomial una de las infecciones más comunes a nivel intrahospitalario, y las más frecuente en unidades de cuidados intensivos (UCI) se ha convertido en un desafío constante debido al cambio en la epidemiología intrahospitalaria y al desarrollo creciente de resistencia a antibióticos, por lo que como una estrategia para solucionar este desafío se crean las recomendaciones de la ALAT que es el resultado del trabajo de un comité ad hoc para la elaboración de consensos sobre infecciones respiratorias formado por la asociación argentina de medicina respiratoria (AAMR), la Sociedad Argentina de Infectología (SADI) y la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), miembros de estas sociedades, junto con los de la Sociedad Argentina de bacteriología (SADEBAC) y de Medicina, unieron esfuerzos para concretarlo. El trabajo fue revisado por miembros de los departamentos de Infecciones y cuidados Críticos de la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). (3)

### **Métodos utilizados para la elaboración de las guías de la ALAT**

Los miembros de las distintas sociedades trabajaron en los 6 temas principales (definición, epidemiología y etiología, factores de riesgo de adquisición de neumonía intrahospitalaria, diagnóstico, tratamiento antibiótico y prevención).

La base para la elaboración de las guías de la ALAT fueron normativas elaboradas por sociedades médicas extranjeras y estudios clínicos significativos publicados durante los últimos 20 años, pero particularmente durante los últimos 5 años. Se realizó una búsqueda sistemática utilizando MEDLINE para obtener la información, utilizando datos provenientes de resúmenes y otros tipos de trabajos no publicados; contando con datos de etiología y sensibilidad a antimicrobianos, esto debido a la escasez de publicaciones en revistas indexadas. (3)

Toda la información y evidencia científica se clasificó en 4 niveles:

- EA: Proveniente de Estudios aleatorizados y controlados
- EB: Proveniente de estudios controlados no aleatorizados
- EC: proveniente de series de caso
- ED: opinión de expertos.
-

## Etiología

La colonización por flora normal (*Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Haemophilus spp*) o patógenos hospitalarios (Bacilos gramnegativos o *S. aureus* meticilinoresistente SAMR) precede al desarrollo de la neumonía. Los gérmenes presentes en la orofaringe y estructuras contiguas colonizan las secreciones bronquiales después de la intubación endotraqueal. (3)

La aspiración de secreciones contaminadas es el principal mecanismo por el que los gérmenes alcanzan el parénquima pulmonar. Otros mecanismos son la inhalación de material aerosolizado, la siembra hematógena y la diseminación desde estructuras contiguas. (3)

La inhalación de aerosoles puede desempeñar un papel en la neumonía intrahospitalaria (NHI) producida por virus respiratorios, *Legionella spp* y *Mycobacterium tuberculosis*. Los patógenos varían según la población en estudio, la enfermedad de base, el tiempo de exposición al riesgo y el lugar de ingreso. Las etiologías cambian según los países, ciudades, hospitales y hasta en diferentes áreas de un mismo hospital. Se considera que el microorganismo responsable de la Neumonía asociada a ventilador está relacionado con el tiempo de la ventilación mecánica. (4, 5, 6, 7)

Los cultivos de sangre, líquido pleural y especímenes respiratorios obtenidos por cepillado bronquial y lavados bronquialveolares han permitido identificar los gérmenes de la NIH. Se ha asociado que el uso previo de antibióticos en estos pacientes disminuye la sensibilidad de estos métodos dependiendo del tiempo de administración y su sensibilidad a los antimicrobianos. Incluso el valor del cultivo de pulmón se ha puesto en duda. La relación entre la histología y los cultivos cuantitativos del tejido y de los especímenes respiratorios en pacientes con neumonía intrahospitalaria suele ser muy complicado. (10, 11,12).

*Pseudomona aeruginosa* y *S. aureus* son los patógenos más comunes de NUH en UCI adultos. El desarrollo de flora orofaringe comensal en cultivos de especímenes distales no es fácil de interpretar. Estos agentes se denominan microorganismos no potencialmente patógenos. Sin embargo pueden producir infecciones, tanto en individuos capaces de desarrollar inmunidad como en los inmunodeprimidos. (3,9)

Regularmente no se investigan ni los virus ni *Legionella pneumophila*. Por otro

lado es controvertido el papel de *Candida spp.* como patógeno. Los anaerobios, en general se han aislado junto con aerobios y asociado a neumonías tempranas. (10) La etiología polimicrobiana es frecuente. Se presenta en alrededor del 40% de las neumonías intrahospitalarias, y es más frecuente en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo.

En cuanto a la frecuencia de los diferentes agentes causantes de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), de acuerdo a publicaciones las comunes son *P. aeruginosa* y *S. aureus*, seguidas por *Acinetobacter spp.* y distintos géneros entre los *Enterobacteriaceae*.

Comparando Latinoamérica, Estados Unidos y Europa, se observa mayor incidencia de *Acinetobacter spp.* y menor incidencia de *P. aeruginosa* y de *H. influenzae*, mientras que en Guatemala los gérmenes más frecuentemente aislados son *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa*. (Ver Tabla No.2)

**Tabla No. 2** Etiología de episodios de neumonía nosocomial más frecuentes en distintas áreas del mundo

Patógeno	Estados Unidos (%)	Europa (%)	Latinoamérica (%)	Guatemala (%)
* <i>P. aeruginosa</i>	18.7%	22.6%	11.1%	23.11%
<i>Acinetobacter spp</i>	2.4%	7%	25%	2.22%
<i>Stenotrophomasn maltophilia</i>	3.3%	1.7%	1.7%	
<i>Enterobacteriaceae</i>	18.4%	16.9%	5.4%	3.33%
<i>Haemophilus spp.</i>	4.8%	8.2%	1.2%	
** <i>S. aureus</i>	22%	21.5%	24.2%	10%
<i>S. aureus</i> metilcilinoresistentes	41.2%	71.9%	47.6%	
<i>S. pneumoniae</i>	3.4%	3.2%	3.3%	

\*Grampositivos

\*\*Gramnegativos

Fuente: Rello J, et.al. 2001. International Conference for the development of Consensus on the Diagnosis and Treatment of Ventilator Associated Pneumonia; CHEST 120(3): 955-970.

Arévalo, R. Ramiro, V. 2003. Neumonía Asociada Ventilación Mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de

Seguridad Social (IGSS). [Tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Medicina.

## **Patogénesis**

La neumonía asociada a ventilación mecánica es un fenómeno fisiopatológico multifactorial, el cual se desarrolla cuando los mecanismos de defensa pulmonar se encuentran débiles o son rebasados, permitiendo a los microorganismos multiplicarse fácilmente. El crecimiento bacteriano en las superficies epiteliales con la colonización de la vía respiratoria, aspiración de microorganismos, las defensas del huésped debilitadas, inhalación de microorganismos son factores que influyen en la aparición de este tipo de neumonía.

Los patógenos causantes de neumonía entran a las vías respiratorias inferiores por diferentes mecanismos como: inhalación, aspiración, bacteriemia, diseminación hematológica y translocación.

La aspiración de bacterias de la orofaringe se considera la ruta primaria de entrada bacteriana al pulmón. La aspiración de grandes cantidades de material incrementa la probabilidad de infección; las bacterias pueden entrar a las vías respiratorias inferiores a través de la inhalación de aerosoles generados por la terapia respiratoria contaminada o por el equipo de anestesia.

La colonización es un prelude importante para el subsecuente desarrollo de neumonía a través de la aspiración de los microorganismos colonizadores. La colonización orofaríngea y gástrica contribuyen a la aparición de neumonía asociada con el ventilador. En condiciones normales el estómago es estéril debido a la actividad bacteriana del ácido clorhídrico, pero al aumentar el pH gástrico se incrementa el número de bacterias gramnegativas; por lo tanto potencia la colonización retrógrada de la orofaringe e incrementa el riesgo de neumonía asociada al ventilador. (16)

## **Fisiopatología**

Las causas de producción de la neumonía nosocomial desde el punto de vista de la ruta de acceso de los microorganismos se pueden clasificar:

- Contigüidad
- Vía hematológica
- Vía inhalatoria
- Aspiración

La contigüidad y la vía hematológica son causas excepcionales con un limitado papel

en el desarrollo de neumonías asociadas a ventilación mecánica. La vía inhalatoria suele estar representada por la contaminación de los circuitos del ventilador, lo cual no parece afectar la incidencia de NAV. (15)

La principal ruta de origen de la NAV es la aspiración. La colocación del tubo endotraqueal mantiene las cuerdas vocales abiertas y permite el paso de secreciones acumuladas en el espacio subglótico hacia la vía aérea inferior. La magnitud de estas aspiraciones pueden disminuirse si se coloca al paciente en posición semisentada. La posibilidad de utilizar tubos endotraqueales con drenaje subglótico, así como evitar que la presión dentro del neumotaponamiento decaiga podría reducir el riesgo de NAV precoz, aunque su efecto sobre la neumonía de desarrollo tardío es discutible. (15)

Este tipo de neumonía se desarrolla cuando los microorganismos alcanzan el pulmón y sobrepasan las defensas del huésped. La enfermedad puede dar resultado si el inóculo es grande, si el organismo es virulento o el sistema inmunológico del huésped se encuentra comprometido.

Ciertas condiciones relacionadas entre el huésped y el tratamiento que recibe son factores de riesgo para desarrollar esta patología. Dentro de estos factores podemos mencionar: severidad de la enfermedad del paciente, tratamientos quirúrgicos, exposición a antibióticos, exposición a equipo y aparatos respiratorios. (10, 17)

## **Epidemiología**

La neumonía adquirida en el hospital es la segunda causa de infección nosocomial, después de la infección urinaria y es generalmente producida por infecciones bacterianas; su presencia incrementa la morbilidad y la mortalidad y prolonga la estancia hospitalaria de los pacientes en aproximadamente 10 días, originando un incremento apreciable de los costes sanitarios por paciente.

Aun no existiendo datos precisos acerca de la neumonía se presenta en 5 a 10 casos por 1000 pacientes ingresados, pudiendo alcanzar entre 6-20 casos en pacientes ingresados en la UCI y en pacientes sometidos a ventilación mecánica. (2)

## Diagnóstico

Limitaciones en el diagnóstico de Neumonía adquirida en la comunidad:

En la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVVM) los criterios clínicos tienen una limitada precisión diagnóstica. (19) Los criterios clínico-radiológicos que incluyen infiltrados en la radiografía de tórax asociados al menos a dos de los siguientes signos: fiebre, leucocitosis o secreciones traqueobronquiales purulentas (criterios de Johanson), son sensibles pero no específicos, debido a la existencia de otras patologías de origen no infeccioso que se sobreponen con el mismo cuadro clínico. (20) La especificidad limitada de los elementos clínicos y radiológicos (falsos positivos) determinan un falso diagnóstico de NAVVM y la exposición innecesaria a algún antimicrobiano.

Los criterios de Johanson tienen una sensibilidad de 69% y una especificidad de 75% de acuerdo a estudios de autopsias (21). El uso combinado de todos los criterios clínicos mencionados y de las anomalías radiológicas para el reconocimiento de NAVVM logra aumentar la especificidad pero la sensibilidad disminuye a 48%.

Según la evidencia disponible, el diagnóstico clínico de NAVVM está asociado a resultados falsos negativos en 30 a 35% de los casos por limitaciones en la sensibilidad y a falsos positivos en 20 a 25% por limitaciones en la especificidad. En otras palabras, el uso exclusivo de los criterios clínicos de Johanson implica la exclusión de aproximadamente 1 de cada 3 casos de NAVVM y el sobretratamiento de uno cada 4 a 5 casos sospechosos. Alternativamente, se podría decir que la aplicación de la información clínica y radiológica es más útil para descartar casos de NAVVM que para su reconocimiento. (22)

La radiografía de tórax por sí sola tiene una limitada sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de NAVVM (24). El broncograma aéreo es el único signo radiológico que tiene una buena correlación con NAVVM, pudiendo estar presente hasta en 64% de los casos. Sin embargo, su valor predictivo positivo es de sólo 51%. (23)

En grupos especiales de pacientes, tales como los quirúrgicos, los infiltrados segmentarios o asimétricos tienen una mejor correlación con NAVVM. En pacientes con SDRA, la dificultad diagnóstica es aún mayor. Se ha sugerido que la asimetría de la radiografía es un marcador de NAVVM. (24) Sin embargo, estudios de autopsias señalan que 30% de los pacientes con SDRA presentan asimetría en las radiografías. (25) Desde

el punto de vista radiológico, los falsos negativos son poco frecuentes pero pueden presentarse en fases iniciales de NAVM, en pacientes con neutropenia o en casos de neumonía por *Pneumocystis carinii*. A su vez, en presencia de SDRA los falsos negativos radiológicos tienden a incrementarse (24).

La alta tasa de falsos positivos radiológicos es explicada por diagnósticos alternativos que pueden simular NAVM, tales como hemorragia alveolar, atelectasia, infarto pulmonar, SDRA, contusión pulmonar, reacción adversa a fármacos, neumonitis por radioterapia, tumor pulmonar o aspiración química (22).

Proposiciones alternativas para los criterios de Johanson han sido planteadas por Pugin y conocidas como CPIS (*Clinical Pulmonary Infection Score*). (26) Las variables que incluye corresponden a temperatura, recuento de leucocitos, volumen y características de las secreciones traqueobronquiales, oxigenación, infiltrados pulmonares y cultivos semicuantitativos de secreciones traqueobronquiales. En esta escala, un puntaje mayor a 6 se correlaciona positivamente con NAVM. La sensibilidad observada fue de 72% y la especificidad de 85%. (27) Otros autores han encontrado una sensibilidad similar pero una menor especificidad. A pesar de que esta aproximación logra una mejor sensibilidad y especificidad que los criterios originales de Johanson, esta escala es difícil de aplicar en la práctica clínica e incluye criterios microbiológicos no disponibles en la evaluación inicial.

Algunos parámetros alternativos para el reconocimiento de NAVM no han tenido una evaluación sistemática y podrían tener un mejor rendimiento para el diagnóstico de esta condición. Estos incluyen el índice de oxigenación  $PaO_2/FiO_2$ , TAC, evaluaciones de proteína C reactiva o la visualización de la vía aérea por broncoscopía. Por ahora, los métodos radiológicos y la utilización de parámetros clínicos tienen un bajo rendimiento diagnóstico. La confirmación del diagnóstico de NAVM requiere la aplicación de tecnologías complementarias, aunque estos criterios siguen siendo útiles para la sospecha de NAVM, en la toma de decisiones terapéuticas iniciales y en la solicitud de un método de respaldo diagnóstico. (28)

## **Técnicas invasoras**

### **Broncoscopía mediante cepillo protegido (CP)**

Esta técnica tiene por objetivo evitar la contaminación orofaríngea en la toma de la muestra microbiológica. El extremo protegido del cepillo es capaz de retirar 0,001 ml de secreción presente en la vía respiratoria. Valores iguales o superiores a  $10^3$  ufc/ml se consideran positivos. (20)

Diferentes estudios han evaluado específicamente el rendimiento del CP en la NAVM, observándose una sensibilidad que fluctúa entre 60 y 100% y una especificidad de 70% cuando este parámetro ha sido evaluado en pacientes conectados a VM pero sin NAVM. (31,32) Las limitaciones en la sensibilidad de la técnica son explicadas entre otros factores, por la naturaleza multifocal de la NAVM que limita la obtención de una muestra adecuada (31), por el uso previo de antimicrobianos, especialmente si ha sido iniciado o modificado en las últimas 72 horas y por la pesquisa de casos en etapas precoces. (32)

Por otra parte, las limitaciones en la especificidad de esta técnica (aproximadamente 30% de falsos positivos) se derivan de la contaminación de la muestra durante su paso por las vías superiores o por el tubo endotraqueal. En algunos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o bronquiectasias, pueden existir recuentos significativos sin infección parenquimatosa asociada (falsos positivos) debido a una carga bacteriana bronquial elevada. (20)

### **Lavado broncoalveolar (LBA) por broncoscopía (FBC)**

Este un método que permite obtener un lavado del compartimento alveolar que se encuentra distal al broncoscopio impactado en un bronquio subsegmentario. No hay acuerdo en el volumen de solución salina que se debe aplicar, fluctúa entre 100 y 240 ml. (20) La sensibilidad varía entre 22 y 100%, con un valor promedio de 69%, la cual depende de los mismos factores comentados para CP. La especificidad promedio es 88%. Recientemente se ha sugerido que un LBA con un recuento de menos de 50% de neutrofilos hace improbable la NAVM. El nivel de corte considerado positivo para el LBA es de  $10^4$  ufc/ml. (20)

## **Biopsia pulmonar**

Los estudios histopatológicos del pulmón han sido considerados como el patrón de referencia en la mayoría de los estudios que han evaluado el rendimiento de diversas técnicas diagnósticas para NAVM. No obstante, esta técnica ha sido cuestionada en su reproducibilidad debido a la discordancia entre los informes histopatológicos del mismo operador o entre diferentes operadores. (34) Por sus dificultades operativas, esta técnica no tiene cabida en el algoritmo diagnóstico de la NAVM en paciente inmuno competentes, salvo cuando se proceda con fines de investigación.

## **TÉCNICAS NO INVASORAS**

### **Técnicas no invasoras a ciegas**

Tanto el cultivo de cepillado broncoalveolar (CP) como el lavado bronqueoalveolar (LBA) se han aplicado en forma no invasora (a ciegas) para el estudio de la NAVM. En el caso del CP se ha usado sólo o con un catéter que se avanza por el tubo endotraqueal hasta impactar en un bronquio para luego, a través de él introducir el CP. (35) El rendimiento publicado con estas técnicas es similar al demostrado por vía broncoscópica; es posible sin embargo, que para NAVM en zonas de difícil acceso este resultado sea diferente (NAVM en lóbulos superiores). (20)

En el caso del LBA a ciegas, se han usado minilavados (40 ml), catéter de Swan Ganz, u otros insumos recientemente diseñados para este propósito (catéter de Balardt) y también han demostrado un rendimiento similar al LBA clásico por vía broncoscópica. (36,37) El punto de corte recomendado es de  $10^3$  o  $10^4$  ufc/ml.

### **Cultivo cuantitativo de aspirado endotraqueal**

Estudios recientes han demostrado que el cultivo cuantitativo de aspirado endotraqueal (AET) tiene un razonable rendimiento diagnóstico en la NAVM. Su sensibilidad y especificidad es cercana al 70% usando puntos de corte de  $10^5$  o  $10^6$  ufc/ml. Incluso algunos de estos estudios han demostrado similitud con técnicas diagnósticas fibrobroncoscópicas. Tiene la gran ventaja que puede ser tomado en cualquier momento y sin necesidad de equipo y personal especializado. El nivel de corte utilizado en la mayor parte de los estudios corresponde a  $10^5$  ufc/ml. (35,36)

### **Cultivo simple de aspirado endotraqueal**

Es quizás la técnica más recurrida en nuestro medio, aunque de muy baja especificidad, con valores que fluctúan entre 0 y 30%. Su sensibilidad es del orden de 60 a 90%. (37) Debido a los valores relativamente altos de sensibilidad, resultados negativos con esta técnica podrían ser utilizados para descartar la posibilidad de NAVM, siempre y cuando no se hayan efectuado modificaciones en el tratamiento antimicrobiano en las últimas 72 horas. Sin embargo, la mayor parte de las veces el cultivo demuestra crecimiento bacteriano, lo que impide utilizar este criterio para excluir un caso de NAVM. La baja especificidad del cultivo simple facilita el uso irracional de antimicrobianos. (38)

### **Otras técnicas**

#### **Hemocultivos**

Se ha sugerido que las bacteriemias complican aproximadamente el 8% de las NAVM. No obstante, su real significado es incierto, ya que en pacientes críticos menos de la mitad de los casos de bacteriemia tienen un origen pulmonar (39).

#### **Recuento de microorganismos intracelulares**

El recuento del porcentaje de bacterias intracelulares fue derivado del LBA como una forma de aumentar el rendimiento de ésta. La lectura se realiza sobre 200 leucocitos en el campo de mayor aumento luego de aplicar una tinción de Gram o de May-Grünwald-Giemsa. El porcentaje considerado positivo varía en las diferentes publicaciones con valores entre 2 y 25%. La sensibilidad de esta aproximación oscila entre 37 y 100% y su especificidad entre 89 y 100%. Esta técnica sólo ha sido validada asociada cultivos por broncoscopia.

#### **Patrón de referencia o *gold standard* no disponible**

Los valores de sensibilidad y especificidad de las metodologías cuantitativas para el diagnóstico de NAVM han sido obtenidos a pesar de que se reconoce la falta de un patrón de referencia o *gold standard* apropiado para esta condición. Se ha propuesto utilizar como criterios de referencia (verdaderos positivos) aquellos casos de NAVM documentados por hemocultivos, cultivo de líquido pleural o tejidos o mediante estudio histológico.

Sin embargo, la utilización de hemocultivos está limitada por su baja positividad y discordancia con un origen pulmonar. De la misma manera, el estudio histológico

presenta limitaciones en la reproducibilidad como se ha comentado anteriormente y los casos definidos por cultivos pleurales tienen el inconveniente de la baja frecuencia de esta complicación y de la naturaleza multifocal de la NAVM. A pesar de los sesgos reconocidos, estos criterios constituyen la mejor definición de casos disponible con las tecnologías actuales. Por ello, la simple utilización de puntos de corte no constituye un patrón de referencia absoluto para el reconocimiento de NAVM. La ausencia de un *gold standard* ha sido reconocida en la literatura. (33,35)

## **TRATAMIENTO**

### **Principios del tratamiento antimicrobiano:**

Pacientes con sospecha de NAV se debe iniciar tratamiento antibiótico temprano previo a obtener resultados de cultivos de secreciones bronquiales para lo cual debemos basarnos en datos clínicos, gravedad, uso previo de antibióticos, tiempo transcurrido entre el ingreso hospitalario y el diagnóstico y duración previa de la ventilación mecánica. Los factores de riesgo para patógenos específicos y la prevalencia de patógenos propios de la UCI o del hospital.

Una vez que se ha decidido iniciar el tratamiento se debe enfocar en dos principios:

- El tratamiento inicial debe ser adecuado y temprano
- Los antibióticos debe usarse prudentemente para tratar de impedir el desarrollo de resistencia bacteriana.

Un tratamiento adecuado es el que incluye un esquema con actividad in vitro demostrada contra los patógenos asociados a la infección. Retrasar el tratamiento inicial suele incrementar el riesgo de la mortalidad.

El tratamiento se debe iniciar luego de tomar las muestras microbiológicas. Escalar el tratamiento no reduce la mortalidad pero permite contener la resistencia bacteriana, reducir costos y conocer mejor la epidemiología local. (3)

### **Resistencia a los antibióticos:**

En SAMR (Bacilos gramnegativos o *S. aureus* resistente a la meticilina) la resistencia conduce a la pérdida de actividad frente a todos los betalactámicos. En las UCI la mayoría de *S. aureus* son multirresistentes. Entre los nuevos antibióticos con efectividad frente a SAMR figuran el linezolid y quinupristín/dalfopristín.

*Klebsiella spp.* y *Enterobacter spp.* son sensibles al carbapenem y al cefepime, y de forma variable a las fluoroquinolonas, el cotrimoxazol y los aminoglucósidos; son naturalmente resistentes a aminopenicilinas y pueden adquirir resistencia a cefalosporinas de tercera y cuarta generaciones. *Enterobacter spp.* es naturalmente resistente a cefalosporinas de primera generación y cefoxitina por una betalactamasa constitutiva AmpC (betalactamasa no inducible de clase C). La resistencia a cefalosporinas de tercera generación de *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Proteus mirabilis* puede deberse a betalactamasas de espectro extendido, mientras que *Enterobacter spp.*, *Citrobacter freundii* y *P. aeruginosa* suele ser debida a betalactamasa de alto nivel de resistencia.

### **Uso prudente de los antimicrobianos:**

El abuso de los antibióticos induce la colonización con bacterias resistentes. Existe relación directa entre el uso de antibióticos y el incremento de la resistencia de enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido, *P. aeruginosa* y *A. baumannii* multirresistentes, enterococo resistente a vancomicina, SAMR y *S. aureus* de sensibilidad reducida a vancomicina. El uso indiscriminado de antibióticos en las UCI puede contribuir a la emergencia de microorganismos multirresistentes, no sólo en los pacientes tratados sino también en otros internados en la misma UCI y en el resto del hospital. (3)

### **Tratamiento empírico inicial**

Este tratamiento busca abarcar el 90% de los patógenos potenciales. El tratamiento antibiótico empírico inicial debe basarse en ciertas recomendaciones (ver Tabla No. 3) con las modificaciones que requiera la microbiología local. Al momento de conocer el patógeno se debe modificar el esquema según la sensibilidad. La elección final estará orientada por los resultados de antibiogramas, la disponibilidad de antibióticos, los costes y las restricciones de acceso a cada institución.

Los microorganismos multirresistentes requieren especial atención al momento de elegir el tratamiento.

### **Grupo 1: Bajo riesgo de infección por gérmenes resistentes**

Se incluyen pacientes en este grupo que cumplan las siguientes condiciones:

- Menos de 4 días de ingreso en la UCI o menos de 7 días en el hospital.
- Que no hayan recibido antibióticos durante más de 24 horas en los últimos 15 días
- Que no tengan colonización orofaríngea por patógenos multirresistentes.

En estos pacientes hay que considerar como patógenos diana a: *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, *S. aureus* sensible a la metilina, enterobacterias sensibles, bacterias de la flora saprofita de la vía respiratoria superior. El tratamiento recomendado para este grupo es ampicilina-sulbactam, ceftriaxona o cefotaxima, o alguna de las nuevas fluoroquinolonas (levofloxacin, gatifloxacin o moxifloxacin).

### **Grupo 2: Alto riesgo de infección por patógenos multirresistentes**

Se incluyen a pacientes que tengan las siguientes condiciones:

- Permanencia por más de 4 días en la UCI o más de 7 días en el hospital
- Que hayan recibido antibióticos por más de 24 horas en los últimos 15 días.
- Presenten colonización orofaríngea crónica por gérmenes multirresistentes como: neurocirugía y SDRA para *A. baumannii*, EPOC para *P. aeruginosa*, traumatismo craneoencefálico y corticoides para SAMR o VM prolongada.

En estos pacientes hay que considerar como patógenos diana los siguientes: *P. aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, *S. maltophilia*, enterobacterias multirresistentes y SAMR. El tratamiento recomendado para este grupo es carbapenemes, cefepima, ceftazidima, piperacilina-tazobactam, fluoroquinolonas y glucopéptidos. (3)

**Tabla No.3** Recomendaciones para el tratamiento empírico inicial de la neumonía nosocomial

Grupo	Características	Gérmenes diana	Tratamiento recomendado
Grupo 1	<4 días en UCI o <7 días en el hospital No haber recibido antibiótico en los últimos 15 días Sin otros factores de riesgo de colonización orofaríngea por patógenos multirresistentes.	S. pneumoniae, H. influenzae, SAMS enterobacterias sensibles, bacterias de la flora saprofita de la vía respiratoria superior ( <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>Streptococcus viridans</i> , <i>Staphylococcus coagulacion negativo</i> , etc)	Ampicilina + sulbactam o ceftriaxona, o nuevas fluoroquinolonas (levofloxacino, gatifloxacino, moxifloxacino)
Grupo 2	>4 días en UCI o >7 días en el hospital. Haber recibido antibiótico en los últimos 15 días. Con otros factores de riesgo de colonización orofaríngea crónica por patógenos multirresistentes.	<i>P. aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>S. maltophilia</i> , enterobacterias multirresistentes y SAMR.	Cobertura para gramnegativos. Carbapenemes o cefepima o ceftazidima, o fluoroquinolonas + tratamiento combinado con aminoglucósido o ciprofloxacina ± glucopéptidos

Fuente: Luna, C.M. et.al., 2005. Neumonía intrahospitalaria: Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialistas, GALANN. Buenos Aires, Argentina.

**Tabla No.4** Tratamiento según la etiología de la neumonía nosocomial

<b>Germen</b>	<b>Antibiótico</b>	<b>Nivel de evidencia</b>
<i>S. aureus</i> sensible a la meticilina	Cefalosporinas de 1º generación	Sin evidencia B
	<i>S. aureus</i> resistente a la meticilina	Glucopéptidos
Linezolid		B
Dalfoprintín-quinupristín		B
<i>S. pneumoniae</i> sensible a penicilina	Penicilina, aminopenicilinas	B
<i>S. pneumoniae</i> resistente a penicilina	Penicilina, aminopenicilinas, ceftriaxona	B
		B
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Carbapenemes	B
	Cefalosporinas de 3º y 4º generaciones	B
	Ampicilina-sulbactam	B
Enterobacteriaceae ( <i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> , <i>Klebsiella</i> )	Aminopenicilinas	B
	Cefalosporinas 3º y 2º generaciones	B
	Fluoroquinolonas	B
	Piperacilina/tazobactam	B
	Carbapenemes	B
Enterobacteriaceae ( <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Morganella morganii</i> )	Quinolonas	B
	Cefalosporinas de 3º y 4º generaciones	B
	Piperacilina/tazobactam	B
	Carbapenemes	C
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Trimetropin-sulfametoxazol	C
	Doxiciclina	C
	Ceftazidima	Sin evidencia
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ampicilina	Sin evidencia
	Vancomicina	Sin evidencia

<i>Enterococcus faecium</i>	Ampicilina	Sin evidencia
	Vancomicina	Sin evidencia
	Linezolid	C
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		B
	Ceftazidima, cefepime	B
	Piperacilina/tazobactam	B
	Ciprofloxacino	B
	Carbapenemes	D
	Colistín	

Fuente: Luna, C.M. et.al., 2005. Neumonía intrahospitalaria: Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialistas, GALANN. Buenos Aires, Argentina.

**Tabla 5.** Tratamiento según las guías de la organización panamericana de la salud en el tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica

Primera Opción	Segunda Opción
<p>Carbapenem antipseudomonas (imipenem 500mg/iv c/6 hrs o 1gr/iv c/8 hrs o meropenem 1gr/iv c/8 hrs o doripenem 500mg/ iv c/8 hrs. Considerar infusión prolongada o b-lactamico/inhibidor de betalactamasa (piperacilina/tazobactam 4.5gr/iv c/6 hrs o cefalosporina antipseudomonas (cefepima 1 ó 2 gr/iv c/8 a 12 hrs o ceftazidima 2gr/iv c/12 hrs), solo en casos que presenten resistencia + quinolona antipseudomona (ciprofloxcina 400 mg/iv c/ 8 hrs o levofloxacina 750mg/iv c/24 hrs o aminoglicosido (amikacina 20 mg/kg/iv/d o gentamicina 5mg/kg/iv/d o tobramicina 7mg/kg/iv/d) + tratamiento para SAMR: vancomicina 15-20 mg/kg c/8 hrs o linezolid 600 mg/ vo o iv c/12 hrs.</p>	<p>En caso de bacterias resistentes a carbapenem: colistina 2 a2.5mg/kg/iv fraccionado en 3 dosis.</p> <p>Ante sospecha de infección por: legionella: la combinación de antibióticos debe incluir macrolidos o quinolona respiratoria.</p> <p>Acinetobacter: en caso de resistencia a imipenem, agregar colistina 2-2,5 mg/kg/iv fraccionado en 3 dosis o ampicilina/sulbactam 3 gr/iv c/4 hrs (no es equivalente a amoxicilina/clavulanato, por lo cual no se recomienda el ultimo fármaco). Se puede agregar tigeciclina 100mg/iv (dosis de carga), seguidos por 50mg/iv c/12hrs, según susceptibilidad.</p> <p>Pseudomonas o enterobacterias: agregar rifampicina o aminoglicosido.</p> <p>Stenotrophomonas maltophilia o burkholderia cepacia, usar trimetoprima/sulfametoxazol 10mg/kg/día ( de trimetoprima) en tres dosis diarias por 14 día.</p>

Fuente: OPS, 2011-2012. Tratamiento de las enfermedades infecciosas; quinta edición; Washington, D.C EEUU

### **Consideraciones sobre la forma de administración de los antibióticos:**

- a. Vancomicina: su administración intermitente produce concentraciones con picos altos y valles insuficientes. La perfusión continua (carga de 15 mg/kg en 1 hora, seguida de 30 mg/kg infundidos en 24 horas ajustando la dosis para alcanzar 20-30 ug/ml) logra concentraciones 4 a 5 veces superiores a la concentración mínima inhibitoria del patógeno y podría ser ideal para NIH por SAMR.
- b. Tratamiento de desescalamiento: se basa en el uso empírico inicial de antibióticos de amplio espectro a dosis altas y reevaluación considerando la sensibilidad del patógeno para reducir si es posible, el espectro microbiano. Este tipo de modalidad se recomienda para aquellos pacientes con riesgo de microorganismos multirresistentes y riesgo alto de mortalidad.
- c. Antibióticos nebulizados: los antibióticos por vía inhalatoria resultan ser un opción ante los problemas de la multirresistencia, la toxicidad y la baja concentración pulmonar de algunos de ellos. (3)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Establecer el valor predictivo de la terapia antimicrobiana según las guías de la asociación latinoamericana de tórax y las guías de la organización panamericana de la salud para cubrir los gérmenes más comunes asociados a neumonías por ventilación mecánica en el Área Cuidados Intensivos y Observación del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero a diciembre de 2013.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 3.2.1 Identificar los gérmenes más frecuentes causantes de neumonía asociada a ventilador.
- 3.2.2 Determinar la respuesta al tratamiento que presentan los pacientes tratados empíricamente por neumonías asociadas a ventilación mecánica.
- 3.2.3 Cuantificar la mortalidad de los pacientes con neumonía asociada a ventilador según la terapia antimicrobiana recibida.
- 3.2.4 Determinar los días de estancia hospitalaria de los pacientes que desarrollan NAV.

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1 Tipo de Estudio:**

Estudio observacional, analítico.

### **4.2 Unidad de análisis:**

La unidad de análisis de este estudio comprendió todos los pacientes con diagnóstico de NAV la cual se define con base al Punteo Clínico de la Sociedad americana de tórax.

### **4.3 Población y muestra:**

La población de este estudio estuvo integrada por todo paciente de ambos sexos, adulto, sometido a ventilación mecánica en el servicios de cuidados intensivos y área de observación del Hospital Roosevelt de Enero a diciembre del 2013. No se realizo cálculo del tamaño de la muestra, ya que se tomaron el total de pacientes adultos que ingresen a la unidad de terapia intensiva y área de observación con soporte ventilatorio, durante el periodo de Enero a diciembre del 2013 el cual fue un total de 115 pacientes.

### **4.4 Criterios de Inclusión y Exclusión:**

#### **4.4.1 Criterios de Inclusión:**

- Pacientes que cumplieron 48 horas con soporte de Ventilación Mecánica o 72 horas post extubación
- Adultos de ambos sexos, mayores de 18 años de edad de ambos sexos
- Pacientes Traumatizados, Post quirúrgicos, Enfermedad Común que requirieron cuidados intensivos y ventilación mecánica

#### **4.4.2 Criterios de Exclusión:**

- Diagnóstico de Neumonía previo a la asistencia con Ventilación Mecánica.
- Evidencia Radiológica sugestiva de infiltrados pulmonares, previo a ventilación mecánica.

#### 4.5 Operacionalización de variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Neumonía nosocomial	Neumonía que ha sido comprobada microbiológica y clínicamente que se desarrolla después de 48 horas de ser intubado por vía endotraqueal y sometido a ventilación mecánica, o después de 72 horas post extubación y que no estaba presente al momento del ingreso	Datos clínicos al evaluar al paciente	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tasa de incidencia de	Número de casos	Datos obtenidos de	Cuantitativa	Razón	Número de casos nuevos en un

<p>neumonía asociada a ventilación mecánica</p>	<p>nuevos de neumonía durante el período de estudio respecto del tiempo de evolución. Se tomará como tiempo de evolución el número de días que cada paciente se encuentre en ventilación mecánica, hasta el diagnóstico de NAV Se calculará en base a</p>	<p>los casos que se encuentran en el presente estudio</p>			<p>periodo determinado * 100 suma de los días de ventilación en todos los pacientes</p>
<p>Proporción de mortalidad con base a la comorbilidad</p>	<p>Pacientes en base a la comorbilidad, que han desarrollado neumonía y mueren, sea ésta la</p>	<p>Muertes encontradas en el periodo de estudio</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>Número de muertes según comorbilidad, dividido el total de pacientes que desarrollaron neumonía y tenían esa</p>

	<p>causa directa o no de la muerte. Se desea resaltar la importancia de desarrollar neumonía estando en ventilación mecánica, por lo que únicamente se calculará la proporción de mortalidad por neumonía en paciente con VM</p>				comorbilidad
Comorbilidad es más frecuentes en los pacientes con Neumonía asociada Ventilación Mecánica	Enfermedad es asociada s del paciente que no sea neumonía, que se encuentran en la historia clínica al momento del	Todos los diagnósticos con los que ingresa el paciente más los que se le diagnostique n durante su estancia hospitalaria, que estén	Cualitativa	Nominal	DM, HTA,IRA, IRC, IAM,ICC, etc

	ingreso o que el paciente desarrolle estando en la UCI	registrados en el expediente clínico			
Gérmenes más frecuentemente aislados en cultivos orotraqueales de pacientes con NAV	Los gérmenes reportados por laboratorio microbiológico para los cultivos de aspirado orotraqueal de los pacientes que se encuentran bajo ventilación mecánica y que se encuentren en los resultados del expediente	Gérmenes en contacto con el paciente	Cualitativa	Nominal	* <i>P. auriginosa</i> <i>Acinetobacter spp</i> <i>Stenotrophomasn maltophilia</i> <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Haemophilus spp.</i> ** <i>S. aureus</i> <i>S. aerus</i> metilcilinoresistentes <i>S. pneumoniae</i>
Sensibilidad a los antibióticos de los gérmenes aislados en	El o los antibióticos capaces de inhibir el crecimiento del germen	Nombre de cada uno de los antibióticos mencionados en el	Cualitativa	Nominal	Guía de la ALT por ejemplo pacientes de bajo riesgo El tratamiento recomendado

cultivos orotraqueales de pacientes con NAV	según el reporte de laboratorio microbiológico del hospital	antibiograma, para los gérmenes más frecuentemente aislados en los cultivos orotraqueales encontrados en los resultados de los cultivos en el expediente.			para este grupo es ampicilina-sulbactam, ceftriaxona o cefotaxima, o alguna de las nuevas fluoroquinolonas (levofloxacin, gatifloxacin o moxifloxacin).
---	---	---	--	--	---

#### 4.6 Proceso de selección de muestra:

##### 4.6.1 Técnica:

Se utilizó la técnica de observación sistemática la cual consistió en realizar vigilancia a los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y que desarrollaran NAV, interviniendo activamente en el diagnóstico y tratamiento, revisando continuamente el registro médico que fue tomado como unidad de análisis.

##### 4.6.2 Procedimientos:

Se presentó el estudio a las autoridades hospitalarias y comités de Docencia correspondientes, para solicitar autorización para realizar el estudio.

Se procedió de la siguiente manera:

Durante 12 meses, se observó a todos los pacientes ingresados a los servicios de Unidad de Cuidados Intensivos que cumplían con los criterios de inclusión descritos. Aquellos que después de 48 horas desarrollaban uno o más de los criterios de inclusión, se consideraron positivos. De lunes a domingo se visitó una vez al día, durante la mañana, las unidades de cuidado intensivo en busca de información sobre ingresos de

pacientes y con colocación de ventilación asistida.

Se verifico que el paciente cumpliera con los requisitos de inclusión al estudio y se anotaran los datos en la hoja de recolección de datos. Si estos cumplían con los criterios de inclusión se procedió a realizar aspiración de esputo para su posterior cultivo.

#### **4.6.3 Instrumentos:**

La hoja de recolección de datos, fue individual, de acuerdo a las variables y sus indicadores, estando estructurada en las siguientes partes:

- Datos Generales
- Caracterización epidemiológica
- Días de ventilación tomándose para la realización del cálculo los parámetros: inicio de ventilación y final de ventilación.
- Días hasta la aparición de la Neumonía colocándose la fecha y marcando durante los días de vigilancia con una X en las casillas de sí o no; siendo de utilidad para el parámetro de tiempo de evolución, el cual también será marcado en la hoja de recolección de datos con el número de días.
- Muerte o no del paciente marcando con una X en la casilla correspondiente de si o no.
- Caracterización clínica
- Diagnóstico principal
- Comorbilidades de ingreso y adicionales durante la vigilancia del paciente.
- Fórmula leucocitaria marcando con una X si presenta el recuento de leucocitos menor o mayor de 10,000 en la casilla correspondiente.
- Temperatura marcando con una X si presenta menor o mayor de 38 grados centígrados en la casilla correspondiente.
- Patrón radiológico marcando con una X si continúan normales o presentaba un aumento o aparición de infiltrados en las casillas correspondientes.
- Caracterización bacteriológica:
- Cultivos de secreción orotraqueal marcando con una X la casilla correspondiente si es positivo o negativo.
- Resultado de cultivo: colocando el nombre de los gérmenes aislados en los cultivos orotraqueales y el antibiograma representado por sensibilidad o resistencia antibiótica documentada.
- Esquema de antibióticos utilizados como primera elección detallando cada uno.

## V. RESULTADOS

Tabla 1

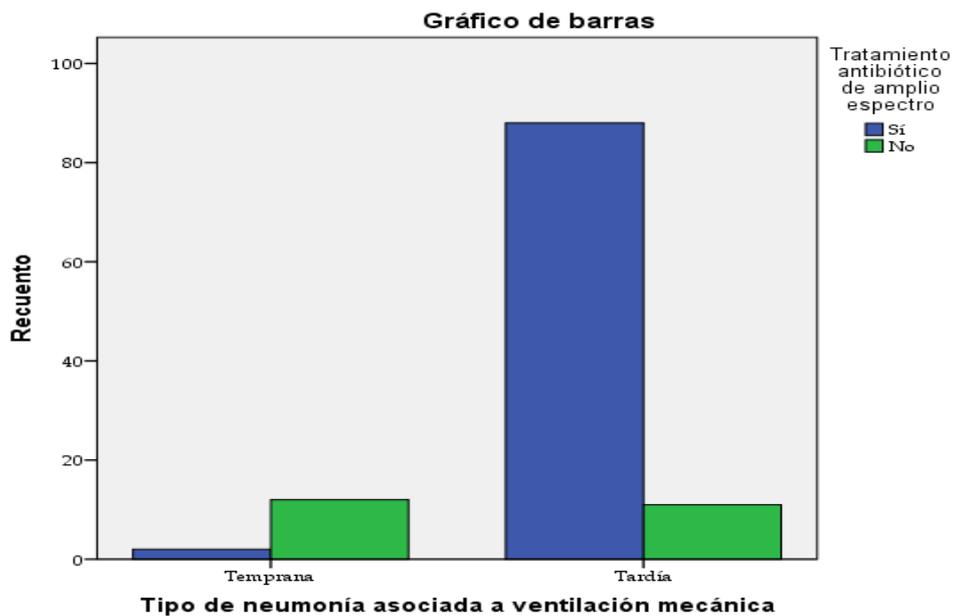
### Correlación de tipo de NAV con tratamiento antibiótico recibido en área de cuidados intensivos y observación de Hospital Roosevelt

Tipo de neumonía asociada a ventilación mecánica	Tratamiento antibiótico de amplio espectro		Total
	Sí	No	
Temprana	2 14.3%	12 85.7%	14 100.0%
Tardía	88 88.9%	11 11.1%	99 100.0%
Total	90 79.6%	23 20.4%	113 100.0%

Fuente: Base de datos.

Grafica 1

### Correlación de tipo de NAV con tratamiento antibiótico recibido en área de cuidados intensivos y observación de Hospital Roosevelt



Fuente: Base de datos.

Tabla 2

**Correlación del tratamiento antibiótico recibido respecto al germen aislado en el cultivo de aspirado traqueal con la mortalidad del paciente.**

**Tabla de contingencia Antibiótico adecuado \* Estado**

			Estado		Total
			Vivo	Fallecido	
Antibiótico adecuado	Sí	Recuento	52	19	71
		% dentro de Antibiótico adecuado	73.2%	26.8%	100.0%
	No	Recuento	13	19	32
		% dentro de Antibiótico adecuado	40.6%	59.4%	100.0%
Total		Recuento	65	38	115
		% dentro de Antibiótico adecuado	63.1%	36.9%	100.0%

Fuente: Base de datos

Tabla 3

**Estimación de riesgo**

Valor	Intervalo de confianza al 95%	
	Inferior	Superior
Razón de las ventajas para Antibiótico adecuado (Sí / No)	4.000	1.660 - 9.640

### Pruebas de chi-cuadrado

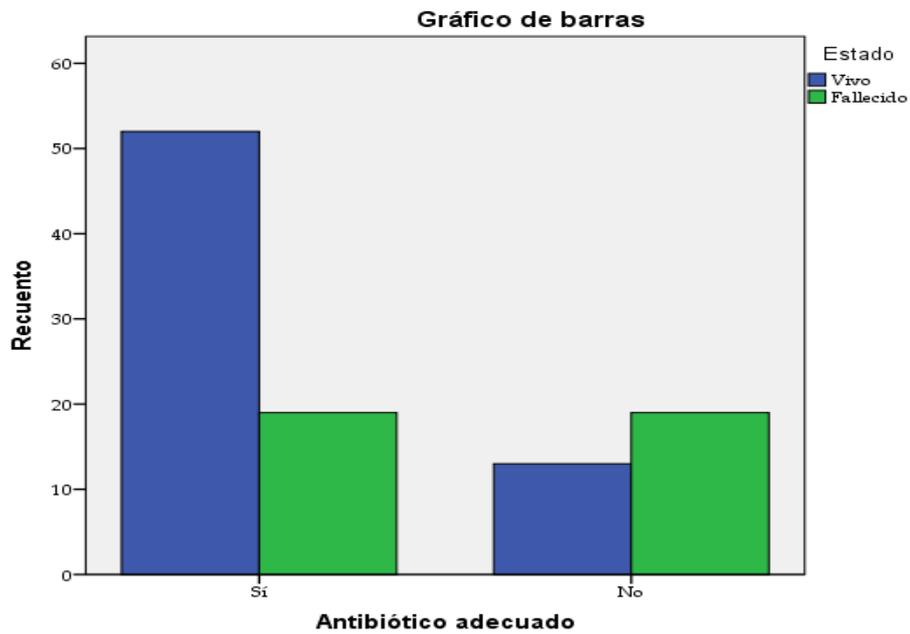
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10.078 <sup>a</sup>	1	.002

Pearson

Fuente: Base de datos

Grafica 2

### Correlación del estado del paciente vivo/fallecido respecto si el tratamiento antibiótico si cubría el germen aislado en el aspirado traqueal.



Fuente: Base de datos.

Tabla 4

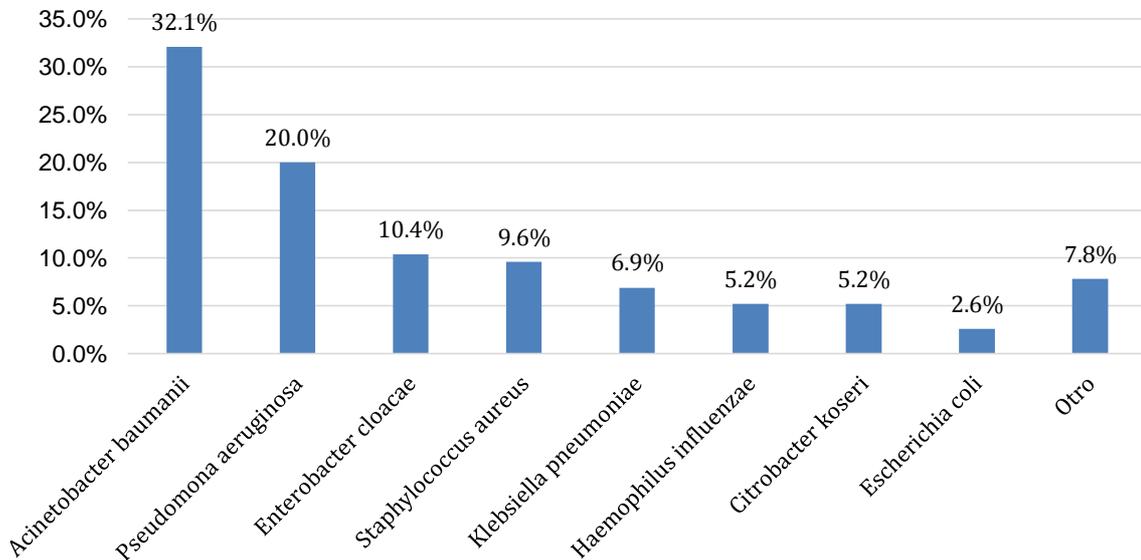
**Gérmes aislados mas frecuentemente en los aspirados traqueales de los pacientes que desarrollaron NAV**

<b>Germen</b>		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Válidos	Acinetobacter baumannii	37	32.2	32.2
	Pseudomona aeruginosa	23	20.0	20.0
	Enterobacter cloacae	12	10.4	10.4
	Staphylococcus aureus	11	9.6	9.6
	Klebsiella pneumoniae	8	7.0	7.0
	Haemophilus influenzae	6	5.2	5.2
	Citrobacter koseri	6	5.2	5.2
	<i>Escherichia coli</i>	3	2.6	2.6
	Candida albicans	2	1.7	1.7
	Burkholderia cepacia	1	.9	.9
	Morganella morganii	1	.9	.9
	Branhamella catarrhalis	1	.9	.9
	Serratia marcescens	1	.9	.9
	Haemophilus parahemolyticus	1	.9	.9
	Staphylococcus epidermidis	1	.9	.9
	Streptococcus agalactiae	1	.9	.9
	Total	115	100.0	100.0

Fuente: Base de datos.

Grafica 3

**Gérmenes aislados en los aspirados traqueales de los pacientes que desarrollaron NAV**



Fuente: Base de datos.

Tabla 5

**Comparación en el estado del paciente vivo/fallecido respecto al sexo femenino/masculino**

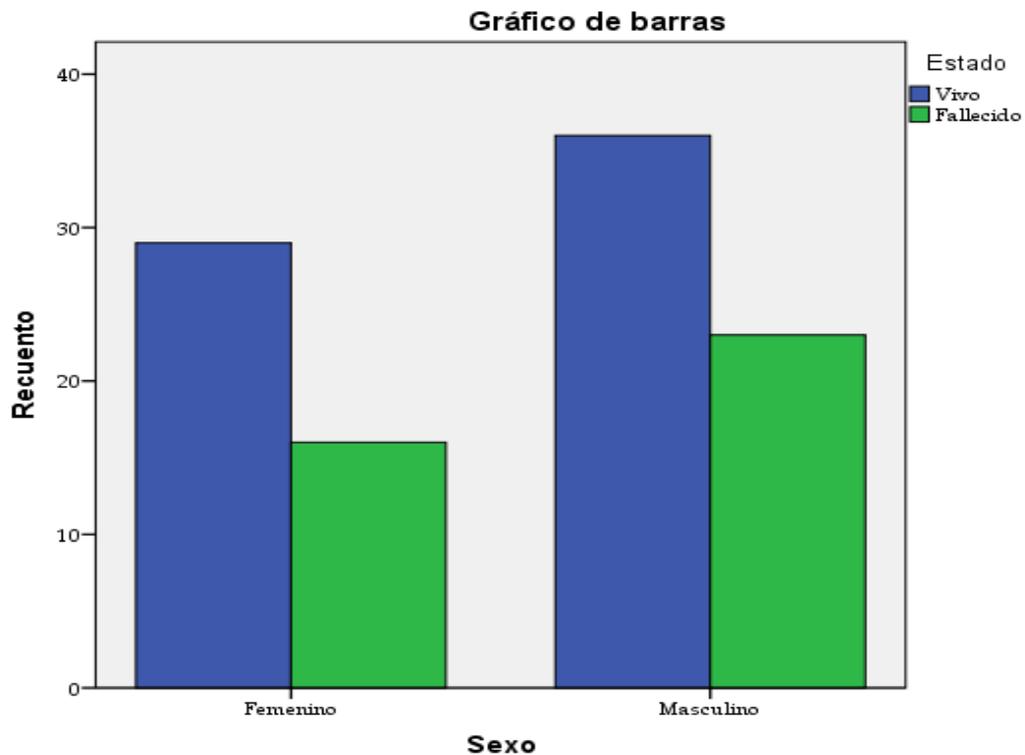
**Tabla de contingencia**

		Estado		
		Vivo	Fallecido	Total
Sexo	Femenino	Recuento 32	18	50
		% dentro de 64.4%	35.6%	43.4%
Sexo	Masculino	Recuento 40	25	65
		% dentro de 61.0%	39.0%	56.6%
Total		Recuento 72	43	115
		% dentro de 62.5%	37.5%	100.0%
		Sexo		

Fuente: Base de datos

Grafica 4

**Comparación en el estado del paciente vivo/fallecido respecto al sexo femenino/masculino**



Fuente: Base de datos.

Tabla 6

**Comparación en el estado de los pacientes vivo/fallecido respecto a la edad.**

**Tabla de contingencia**

		Estado		
		Vivo	Fallecido	Total
Edad	35 o menos	Recuento 30	9	39
		% dentro de 78.9%	21.1%	33.9%
Edad	Más de 35 años	Recuento 45	31	76
		% dentro de 53.0%	47.0%	66.1%
Total		Recuento 75	40	115
		% dentro de 62.5%	37.5%	100.0%
		Edad		

Fuente: Base de datos

Tabla 7

**Estimación de riesgo**

Valor	Intervalo de confianza al 95%	
	Inferior	Superior
Razón de las 3.321 ventajas para Edad (35 o menos / Más de 35 años)	1.327	8.314

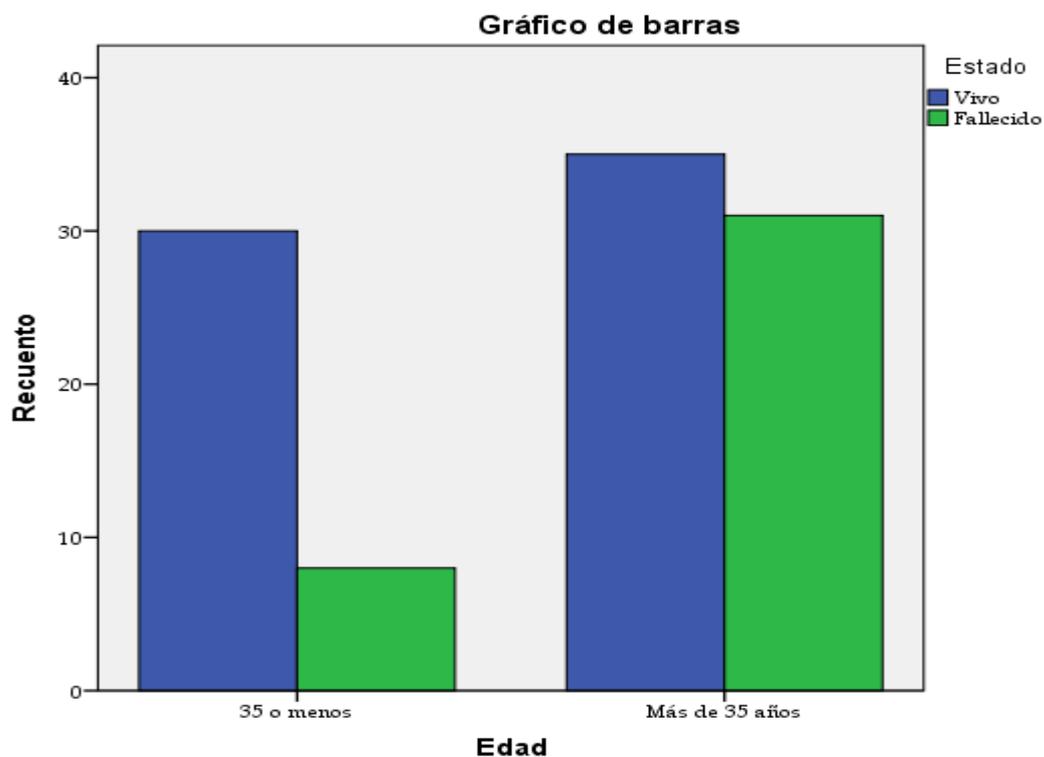
**Pruebas de chi-cuadrado**

Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson de 6.911 <sup>a</sup>	1	.009

Fuente: Base de datos.

Grafica 5

**Comparación en el estado de los pacientes vivo/fallecido respecto a la edad**



Fuente: Base de datos.

Tabla 8

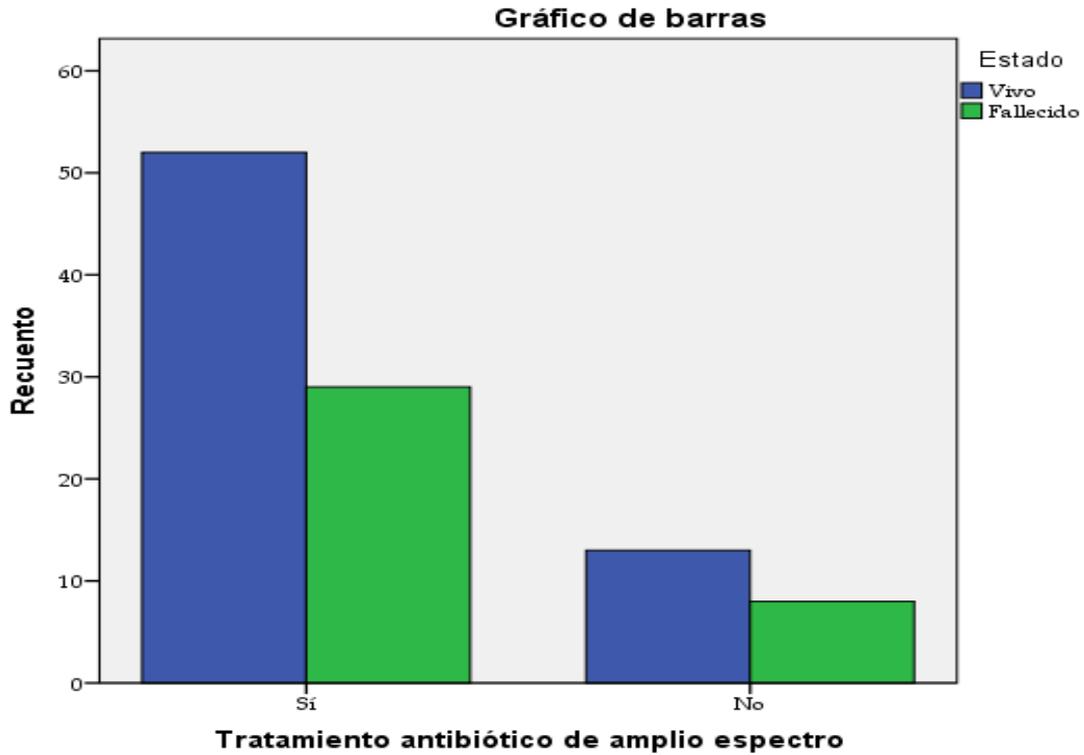
**Tabla de contingencia Tratamiento antibiótico de amplio espectro y estado de los pacientes vivo/fallecido**

			Estado		Total
			Vivo	Fallecido	
Tratamiento antibiótico de amplio espectro	Sí	Recuento	57	34	91
		% dentro de Tratamiento antibiótico de amplio espectro	64.2%	35.8%	79.1%
	No	Recuento	15	9	24
		% dentro de Tratamiento antibiótico de amplio espectro	61.9%	38.1%	20.1%
Total		Recuento	72	43	115
		% dentro de Tratamiento antibiótico de amplio espectro	63.7%	36.3%	100.0%

Fuente: Base de datos.

Grafica 6

**Tabla de contingencia Tratamiento antibiótico de amplio espectro y estado de los pacientes vivo/fallecido**



Fuente: Base de datos

Tabla 9

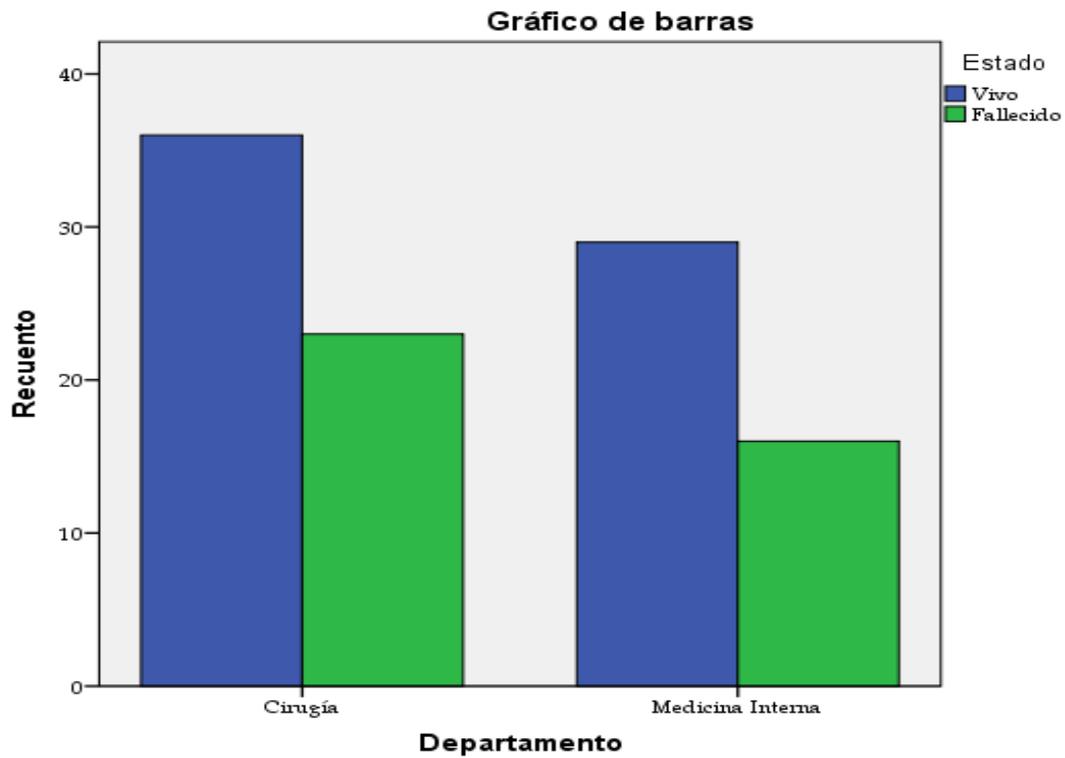
**Tabla de contingencia estado del paciente vivo/fallecido respecto al departamento donde estuvo ingresado**

		Estado		
		Vivo	Fallecido	Total
Departamento Cirugía	Recuento	39	26	65
	% dentro de	61.0%	39.0%	56.5%
Departamento				
Medicina Interna	Recuento	31	19	50
	% dentro de	64.4%	35.6%	43.5%
Departamento				
Total	Recuento	70	45	115
	% dentro de	62.5%	37.5%	100.0%
Departamento				

Fuente: Base de datos.

Grafica 7

**Tabla de contingencia estado del paciente vivo/fallecido respecto al departamento donde estuvo ingresado.**



Fuente: Base de datos.

Tabla 10

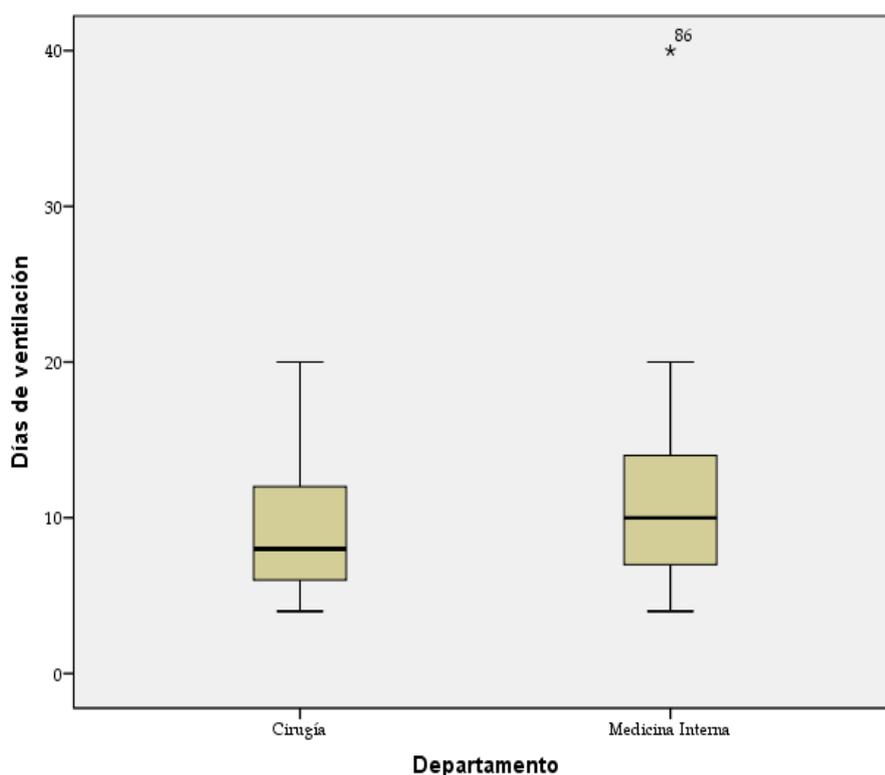
**Percentiles de días de en ventilación mecánica respecto a departamento**

Departamento		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición n 1)	Días de ventilación	4.00	4.00	6.0	8.00	12.0	14.2	15.0
	Cirugía			0		0	0	0
	Medicina Interna	4.00	5.60	7.0	10.0	14.0	16.0	19.2
				0	0	0	0	0
Bisagras de Tukey	Días de ventilación			6.0	8.00	12.0		
	Cirugía			0		0		
	Medicina Interna			7.0	10.0	14.0		
				0	0	0		

Fuente: Base de datos.

Grafica 8

**Percentiles de días de en ventilación mecánica respecto a departamento**



Fuente: Base de datos.

Tabla 11

**Percentiles de escala de APACHE y CPIS de los pacientes que desarrollaron NAV**

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición n 1)	Apach e II	8.00	8.00	11.0	12.0	15.0	16.00	18.00
	CPIS	4.60	5.00	5.00	6.00	6.00	7.00	7.00
Bisagras de Tukey	Apach e II			11.0	12.0	15.0		
	CPIS			5.00	6.00	6.00		

Fuente: Base de datos.

## VI. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

El Hospital Roosevelt es un centro de referencia nacional de tercer nivel en el cual se atiende todo tipo de patologías, actualmente cuenta con dos áreas principales para el manejo de pacientes en estado crítico, el área de observación de adultos con un encamamiento para 12 pacientes de los cuales 6 se encuentran a cargo del servicio de medicina interna y 6 pacientes a cargo de cirugía, el área de intensivo de adultos cuenta con el mismo numero de camas y manejo de la misma manera que el servicio de observación; para la realización del presente trabajo se documentaron todos los pacientes que desarrollaron NAVM de enero a diciembre del año 2013 en el área de observación de adultos y en la unidad de cuidados intensivos de adultos.

Los pacientes ingresados en la unidad de cuidados críticos del hospital Roosevelt recibieron terapia antibiótica de espectro extendido un 88.9% para cubrir gérmenes causados por patógenos hospitalarios que colonizan la orofaringe durante la hospitalización como *staphylococcus aureus* meticilino resistente, *klebsiella pneumoniae*, *pseudomonas E. coli* ESBL, *acinetobacter species* etc los que desarrollaron NAVM tardía lo cual indica un buen apego a las guías de la sociedad latinoamericana de tórax y las guías de la sociedad panamericana de la salud, de estos pacientes un 11.1% no recibió terapia antibiótica de espectro extendido debido a que no se contaba con este tipo de antibióticos por escasos o falta de recursos, de los pacientes que desarrollaron NAVM temprana que se define en las primeras 72 hrs. a 96 hrs. de hospitalización un 85% recibieron terapia antibiótica de espectro reducido para cubrir gérmenes que colonizan habitualmente la orofaringe con *Streptococcus pneumoniae*, *haemophilus influenzae*, *staphylococcus aureus* meticilino sensible y un 14.3% recibieron cobertura antibiótica de espectro extendido ya que cursaban con alguna comorbilidad importante o habían sido hospitalizados en los 3 meses previos por alguna otra patología.

De todos los pacientes que desarrollaron NAVM y que inicialmente recibieron cobertura antibiótica de espectro extendido o espectro reducido según fuera el caso se procedió a reclamar los resultados de los cultivos de aspirado traqueal evaluando si el antibiótico administrado inicialmente si cubría el germen aislado y si se tenía una adecuada sensibilidad etiquetándolo como tratamiento adecuado o inadecuado según fuera el caso, de los pacientes que si recibieron terapia antibiótica adecuada un 73% vivió y un 26.8% falleció comparado con los pacientes que no recibieron terapia antibiótica adecuada de los cuales un 59.4% falleció y un 40.6% sobrevivió, por lo que se procedió a realizar un análisis con el programa SPSS versión 20.0.0 realizándose una estimación del riesgo con

un intervalo de confianza del 95% con un valor inferior de 1.660 y un valor superior de 9.640 obteniendo 4.000; se realizó la prueba de chi cuadrado de Pearson obteniendo un valor de p 0.002 lo cual es estadísticamente significativo lo que nos indica que las personas que no recibieron un tratamiento antibiótico adecuado tiene 4 veces más riesgo de fallecer que los pacientes que si recibieron el tratamiento antibiótico adecuado.

Se analizaron los resultados de todos los cultivos de aspirado traqueal de los pacientes que desarrollaron NAVM encontrando que los gérmenes más comunes son *Acinetobacter baumannii* con un 32.2%, *Pseudomona aeruginosa* con un 20%, *Enterobacter cloacae* con un 10% y *S. Aureus* con un 8% los cuales en su mayoría son gérmenes que colonizan regularmente a los pacientes durante su hospitalización y por ende presentan una mayor resistencia a la terapia antibiótica convencional debiendo iniciar cobertura antibiótica de espectro extendido.

Se evidencio que no existe significancia respecto al genero para desarrollar NAVM ya que la muestra para pacientes femeninos era de 50 casos (43.4%) de las cuales un 35.6% falleció y para los pacientes del genero masculino con un total de 65 casos (56.6%) de los cuales un 39% falleció realizando la prueba de chi cuadrado de Pearson se demostró que no existe significancia estadística en la mortalidad según genero.

Se realizó una tabla de contingencia para evaluar la mortalidad según la edad encontrando un total de 39 pacientes menores de 35 años de los cuales únicamente falleció el 21.1%, mientras los pacientes mayores de 35 años con un total de 76 casos falleció el 47% por lo que se procedió a realizar un análisis estadístico con el programa SPSS versión 20.0.0 para una estimación de riesgo con un intervalo de confianza del 95% siendo el valor mínimo 1.327 y el valor máximo 8.314 obteniendo un valor de 3.321 realizando la prueba de chi cuadrado de Pearson con un valor p de 0.009 que es estadísticamente significativo lo que nos indica que los pacientes mayores de 35 años tienen 3 veces más riesgo de morir que los pacientes menores de 35 años lo cual se puede deber a que regularmente los pacientes jóvenes presentan mejor respuesta al tratamiento antibiótico y presentan menos comorbilidades que los pacientes mayores de 35 años.

Utilizando una tabla de contingencias se procedió a comparar la mortalidad de los pacientes que recibieron terapia antibiótica de espectro extendido respecto a los que recibieron tratamiento antibiótico de espectro reducido encontrando que en el primer grupo (91 casos) el 35.8% falleció y de los pacientes en el segundo grupo (24 casos) un

38.1% falleció lo cual según la prueba chi cuadrado de Pearson no es estadísticamente significativo sin embargo se deberá analizar mas detalladamente ya que las muestras presentan una variación de pacientes muy amplia analizando individualmente la mortalidad en los pacientes que recibieron terapia antibiótica de espectro reducido con una muestra de 24 casos únicamente pareciera que la mortalidades amplia con 9 casos suponiendo que a este grupo pertenecían pacientes de reciente ingreso hospitalario que no cursaban con comorbilidad alguna por lo que se deberá individualizar mas detalladamente cada caso.

Se analizo la mortalidad de los pacientes que desarrollaron NAVM según el departamento evidenciando un total de 65 casos para el departamento de cirugía de los cuales un 39% falleció y para el departamento de medicina interna un total de 50 casos con una mortalidad del 35.6% lo cual se puede analizar como que los pacientes a cargo del servicio de medicina interna presenta menos NAVM y una mortalidad relativamente menor sin embargo utilizando el valor p de la prueba de chi cuadrado de Pearson no es estadísticamente significativo.

Se procedió al calculo por percentiles de los días de ventilación mecánica de los pacientes que desarrollaron NAVM comparado con el departamento tratante encontrado que los pacientes a cargo de medicina interna se mantenían ventilados la mayoría entre 7 a 14 días con una media de 10 días, mientras los pacientes a cargo de cirugía se encontraban ventilados un promedio de 6 a 12 días con una media de 8 días lo cual pudiera compararse con el análisis anterior en el cual se evidenciaba que los pacientes a cargo de cirugía presentan una mayor mortalidad respecto a los pacientes a cargo de medicina interna, esto pudiese deberse a que los pacientes sean extubados sin haber resuelto totalmente la patología que los llevo al fallo ventilatorio y por ende aumentar lo mortalidad en el manejo de los mismos.

Analizando las escalas de apache según el análisis estadístico de las bisagras de Tuckey se evidencio que la mayoría de pacientes presentaban un puntaje de apache II 12pts el cual se correlaciona con una mortalidad del 20% ubicando en el percentil 25 un puntaje 11 y en el percentil 75 un puntaje de 15 pts, este análisis se puede analizar con la mortalidad que presentaron en general los pacientes que desarrollaron NAVM el cual fue similar a la mortalidad esperada.

Utilizando la escala de CPIS que incluye temperatura corporal, recuento de glóbulos blancos, secreciones traqueales, oxigenación (PO2/FIO2) e infiltrados en las placas de

tórax agregando a las 72hrs progresión del patrón radiológico y cultivo de aspirado traqueal se encontró que la mayoría de los pacientes cursaban con un puntaje de 6pts siendo el percentil 25 5 pts lo cual se correlaciona muy bien con la literatura que indica un puntaje mayor de 6 pts para una alta probabilidad de padecer NAVM.

## 6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1 De los pacientes hospitalizados en unidad de cuidados críticos tanto del servicio de observación como del servicio de intensivo de adultos que desarrollaron NAVM y que cursaron con un tiempo mayor de hospitalización de 96 horas un 88.9% de los pacientes recibieron cobertura antibiótica de espectro extendido un 85% recibieron terapia antibiótica de espectro reducido ya que tenían un tiempo de hospitalización menor a 96 hrs. Lo que se traduce en un buen apego a las guías de la sociedad latinoamericana de tórax y las guías de la sociedad panamericana de la salud.
- 6.1.2 Los pacientes que desarrollaron NAVM que no recibieron una terapia antibiótica adecuada al inicio presentaron una mayor mortalidad con el 59.4% comparada con 26.8% de los pacientes que si recibieron cobertura antibiótica adecuada.
- 6.1.3 Los pacientes que no recibe cobertura antibiótica adecuada al inicio del tratamiento tienen 4 veces más probabilidad de fallecer de quienes si reciben cobertura antibiótica ideal.
- 6.1.4 Tanto las guías de la sociedad americana de tórax como las guías de la organización panamericana de la salud presentan un valor predictivo del 75% para el tratamiento de las NAVM en el Hospital Roosevelt.
- 6.1.5 Los gérmenes que se asocian más frecuentemente al desarrollo de NAVM son *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* y *S. Aureus*.
- 6.1.6 La mortalidad en pacientes de género tanto masculina como femenina no es estadísticamente significativa ya que ambos sexos fue similar.
- 6.1.7 Los pacientes mayores de 35 años tienen un riesgo 3 veces mayor de fallecer que los menores de 35 años.
- 6.1.8 La mortalidad en los pacientes que recibieron cobertura antibiótica de espectro reducido o de espectro extendido según fuera el caso fue similar.
- 6.1.9 Los pacientes que desarrollan NAVM y que se encuentran a cargo del servicio de cirugía tiene levemente un riesgo aumentado de fallecer respecto a los que maneja el departamento de medicina interna.
- 6.1.10 El departamento de cirugía extuba un promedio de 2 días antes a los pacientes que desarrollan NAVM respecto al departamento de medicina interna lo que se pudiera correlacionar con la mayor mortalidad que presentan en el departamento de cirugía.
- 6.1.11 La mayoría de pacientes que desarrollan NAVM presentan un puntaje de APACHE II igual o mayor de 12pts.

6.1.12 La mayoría de los pacientes que desarrollan NAVM presentan un puntaje de CPIS igual o mayor de 6 pts.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Tanto las guías de la sociedad americana de tórax como las guías de la organización panamericana de la salud presentan un alto valor predictivo para inicio de cobertura antibiótica de los pacientes que desarrollan NAVM por lo que su utilización es un adecuado parámetro para inicio de cobertura antibiótica.
- 6.2.2 Es de suma importancia establecer una cobertura antibiótica adecuada en los pacientes que desarrollan NAVM tanto en el área de observación de adultos como en el área de intensivo de adultos ya que la mortalidad está directamente relacionada con un mal tratamiento presentando un riesgo 4 veces más de fallecer.
- 6.2.3 Se debe valorar el inicio de cobertura antibiótica para *S. Aureus* al inicio de cobertura antibiótica ya que en el presente estudio se evidenció que es el 4<sup>o</sup> germen que más se asocia a NAVM.
- 6.2.4 Los pacientes mayores de 35 años presentan una mortalidad 3 veces mayor que los pacientes menores de 35 años por lo que debe vigilarse más estrictamente este grupo etario y de ser necesario instaurar tratamiento más agresivos para el manejo de NAVM.
- 6.2.5 Se deben dar recomendaciones diarias a los residentes de cirugía para el manejo de pacientes con NAVM a cargo de cirugía ya que se demostró que presentan una mayor mortalidad respecto a los pacientes a cargo de medicina interna.
- 6.2.6 Se debe valorar la extubación de los pacientes que desarrollaron NAVM una vez resuelta la patología de base ya que se demostró que una extubación en menor número de días aumenta la mortalidad.
- 6.2.7 Se recomienda mantener un monitoreo diario mediante los care bundles para evitar el desarrollo de NAVM en pacientes hospitalizados en área crítica del Hospital Roosevelt.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. García J, Marco, J. Neumonías: Concepto, Clasificación y Diagnóstico diferencial. Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica. NeumoMadrid, Volumen IX. Madrid; 2005
2. Jareño J, et.al. Neumonía intrahospitalaria: introducción, concepto, epidemiología y patogenia. Monografías de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica. NeumoMadrid, Volumen IX. Madrid; 2005
3. Luna C.M., et.al. Neumonía intrahospitalaria: Guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialistas, GALANN. Buenos Aires, Argentina; 2005
4. Rello J, et.al. International Conference for the development of Consensus on the Diagnosis and Treatment of Ventilator Associated Pneumonia; 2001
5. Incumedicus. Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS). Respir Crit Care Med. Disponible en: [http://www.incumedicus.com/clinical\\_criteria/cps.php#Anchor-16788](http://www.incumedicus.com/clinical_criteria/cps.php#Anchor-16788); 2008  
Consultado el 13 de abril del 2012
6. González, M. 2003. Neumonía asociada ventilador. Fundamentos de medicina: paciente en estado crítico. Corporación para Investigaciones Biológicas. Colombia. p. 410-414.
7. Borrás, J. Protocolo de manejo de la neumonía asociada a ventilador. Servicio de anestesia, reanimación y tratamiento del dolor. consorcio hospital general universitario de valencia. p. 75-110
8. American Thoracic Society. 2004. Guidelines for de Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated and Healthcar-associated Pneumonia.
9. Maraví, E. et.al. Vigilancia y control de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Anales del sistema sanitario de Navarra. Disponible en: [www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol23/suple2/suple13a.html](http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol23/suple2/suple13a.html)

10. Bilikhorm, R. 1994. Pulmonary diseases. Hospital-Acquired pneumonia. 5º Ed. Little Brown and Company. Vol.1. EEUU.
11. Kirtland, SH. et.al. 1997. The diagnosis of ventilator associated pneumonia. A comparison of histologic, microbiologic and clinical criteria.
12. Marquette, C. et.al. 1996. Relationship between microbiologic and histologic features in bacterial pneumonia. Am J Respir Crit Care Med.
13. Fábregas, N. et.al. 1996. Histopathologic and microbiologic aspects of ventilator associated pneumonia. Anesthesiology.
14. Andrino, M. et.al. 2008. Caracterización epidemiológica, clínica y bacteriológica de pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en cinco hospitales de la ciudad capital. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas.
15. Rello, J. 2004. Neumonía asociada a ventilación mecánica. Curso en internet de sepsis grave. Revista electrónica de Medicina Intensiva. Vol. 4:10.
16. Córdova, V. et.al. 2011. Neumonía asociada con ventilador en pacientes de la Unidad de Cuidados intensivos. Medicina interna de México.
17. Jiménez, S. 2006. Factores de riesgo para neumonía asociada al ventilador en pacientes críticos. Unidad de Cuidados intensivos Polivalentes. Hospital Militar. Rev Cubana Med Intensiva y Emergencias.
18. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). 2003. Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos en el Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Tesis Médico y Cirujano. Universidad Francisco Marroquín. Facultad de Medicina.
19. Johanson, W. et.al. Nosocomial respiratory infection with gram negative bacilli: The significance of colonization of respiratory tract. Ann Intern Med.
20. Meduri, G. et.al. 1994. Causes of fever and pulmonary densities in patients with clinical manifestations of ventilator associated pneumonia.

21. Fagon, J. et.al. 1993. Evaluation of clinical judgment in the identification and treatment of nosocomial pneumonia in ventilated patients.
22. Lefcoe, M.S. 1994. Accuracy of portable chest radiography in the critical care setting. Diagnosis of pneumonia based on quantitative cultures obtained from protected brush catheter.
23. Wunderink, R.G. 1992. The radiologic diagnosis of autopsy proven ventilator associated pneumonia.
24. Helling, T.S. et.al. 1996. The value of clinical judgment in the diagnosis of pneumonia. *Am J Surg*.
25. Winer-Murum, H. et.al. 1993. Pneumonia and ARDS in patients receiving mechanical ventilation: diagnostic accuracy of chest radiography. *Radiology*.
26. Pugin, J. et.al. 1991. Diagnosis of ventilator associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic blind bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis*.
27. Papazian, L. et.al. 1995. Bronchoscopic or blind sampling techniques for the diagnosis of ventilator associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*.
28. Timsit, J.F. et.al. 1996. Usefulness of airway visualization in the diagnosis of nosocomial pneumonia in ventilated patients.
29. Rodríguez, F. Sole, J. 1994. Quantitative cultures of protected brush specimen and bronchoalveolar lavage in ventilated patients without pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*.
30. Torres, A. et.al. 1993. Specificity of endotracheal aspirate aspiration, protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis*.
31. Marquette, CH. Et.al. 1993. Protected specimen brush in the assessment of ventilator associated pneumonia. Selection of a certain lung segment for bronchoscopic sampling is unnecessary.

32. Timsit, J. Misset, B. Renaud, B. 1995. Effect of previous antimicrobial therapy on the accuracy of the main procedures used to diagnose nosocomial pneumonia in patients who are using ventilation.
33. Meduri, G. Beals, D. Maijub, A. 1991. Protected bronchoalveolar lavage. A new bronchoscopic technique to retrieve uncontaminated distal airways secretions. *Am Rev Respir Dis*.
34. Corley, D. et.al. 1997. Reproducibility of the histologic diagnosis of pneumonia among a panel of four pathologists.
35. Torres, A. et.al. Diagnostic value of telescoping plugged catheters in mechanically ventilated patients with bacterial pneumonia using the metras catheter. *Am Rev Respir Dis*.
36. Rouby, J. et.al. A prospective study of protected bronchoalveolar lavage in the diagnosis of nosocomial pneumonia. *Anesthesiology*.
37. Flanagan, P. et.al. 2000. The diagnostic of ventilator associated pneumonia using nonbronchoscopic, non directed lung lavages. *Intensive Care Med*.
38. Berger, R. Arango, L. Etiologic diagnosis of bacterial nosocomial pneumonia in seriously ill patients. *Crit Care Med*.
39. Marquette, CH. Wallet, F. Copin, M. 1997. Bronchoscopic invasive diagnostic techniques for the diagnosis of pneumonia.
40. Fagon, J. et.al. Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients: use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients. *Am Rev Respir Dis*.
41. Fuente: OPS, 2011-2012. Tratamiento de las enfermedades infecciosas; quinta edición; Washington, D.C EEUU.

## VIII. ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOSPITAL ROOSEVELT AREA DE CUIDADO CRÍTICO

#### Sección I. Datos Generales:

NÚMERO DE REGISTRO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

#### Sección II. Caracterización Epidemiológica

INDICADORES	Días de seguimiento						
	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.	7o.
<b>Neumonía</b>							
Sí							
No							
<b>Temperatura</b>							
< 38° C							
> 38°C							
<b>Recuento de leucocitos</b>							
< 10.000							
> 10.000							
<b>RX de tórax</b>							
Normal							
aparición de infiltrados							
aumento de infiltrados							
<b>Cultivo orotraqueal</b>							
Positivo							
Negativo							

INICIO DE LA VENTILACIÓN: \_\_\_\_ FINAL DE LA VENTILACIÓN: \_\_\_\_ TIEMPO DE EVOLUCIÓN: \_\_\_\_\_ (número de días) DÍA DE APARICIÓN DE NEUMONIA ASOCIADA VENTILACIÓN MECÁNICA (FECHA): \_\_\_\_\_

### Sección III. Caracterización Clínica

#### DIAGNÓSTICO

PRINCIPAL: \_\_\_\_\_

COMORBILIDADES:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

### Sección IV. Caracterización Bacteriológica Resultado de cultivo:

Germen a) \_\_\_\_\_

Nombre de los antibióticos

Sensibilidad: \_\_\_\_\_

Resistencia: \_\_\_\_\_

Germen b) \_\_\_\_\_

Nombre de los antibióticos

Sensibilidad: \_\_\_\_\_

Resistencia: \_\_\_\_\_

Germen c) \_\_\_\_\_

Nombre de los antibióticos

Sensibilidad: \_\_\_\_\_

Resistencia: \_\_\_\_\_

