



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR. EDUARDO LICEAGA”**

---

---

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA POR ACINETOBACTER BAUMANNII EN LOS PACIENTES ATENDIDOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE FEBRERO 2015 A FEBRERO 2017

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN:

**PEDIATRÍA**

PRESENTA

**DR. RICARDO ARTURO HERNÁNDEZ BARRIOS**

ASESOR DE TESIS:

**M. en C. MARÍA DEL CARMEN ESPINOSA SOTERO  
COORDINADORA DE INVESTIGACION DE LA UNIDAD DE PEDIATRIA Y  
PROFESORA ADJUNTA DE POSGRADO DEL CURSO DE PEDIATRIA DEL  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEGA”**



DR. EDUARDO LICEAGA

Ciudad de México, Agosto 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIA

*“Gracias a Dios por darme la oportunidad de estar en este maravilloso lugar llamado Hospital General de México, le doy gracias a mi madre Elena que sin su apoyo incondicional y su amor no hubiera podido realizado este trabajo, a mi padre Nicolás por su ejemplo y guía que me permitió seguir luchando para alcanzar mis metas, a mi hermana Vero por su amor y su comprensión cuando me sentía abrumado siempre supo darme no una mano, sino todo su brazo para no flaquear. A mi asesor de tesis la M. en C. María del Carmen Espinosa Sotero por soportar todos mis disparates a la hora de realizar este trabajo y siempre saber guiarme pero sobre todo por tener la dedicación y el interés por mi desarrollo profesional. Gracias a todos mis maestros que siempre dedicaron tiempo e interés por que cada día fuera mejor y como no agradecer a todos mis compañeros que se volvieron mi familiar en este bello camino llamado residencia que siempre supieron ayudarme y corregirme. Un agradecimiento especial a Rocío que durante tanto tiempo me ha acompañado y me ha apoyado incondicionalmente, dándome esas palabras de aliento y ese hombro cuando lo necesite.”*

## ÍNDICE GENERAL

1. Marco teórico.....	4
a. Antecedentes históricos.....	4
b. Definiciones.....	5
c. Epidemiología.....	6
d. Patología.....	8
e. Factores de riesgo.....	11
2. Pregunta de investigación.....	15
3. Planteamiento del problema.....	16
4. Justificación.....	17
5. Objetivos.....	18
6. Definición de variables.....	19
7. Metodología.....	21
8. Presentación de resultados.....	22
9. Discusión.....	31
10. Conclusiones.....	34
11. Bibliografía.....	35

## MARCO TEÓRICO

- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las estimaciones de la carga de las infecciones intrahospitalarias, particularmente entre los niños, en los países bajos y de ingreso medio no son bien conocidas y la mayoría de los países con altos ingresos económicos no tienen ninguna publicación de datos sobre la prevalencia de estas infecciones, un estudio reciente multicéntrico Europeo sobre las infecciones intrahospitalarias en las salas pediátricas mostró una prevalencia que oscilaba entre el 2,5% en el pabellón pediátrico general hasta el 23,6% en la unidad de cuidados intensivos pediátricos<sup>1</sup>.

En el caso de la neumonía asociada a la ventilación, las bacterias gram negativas constituyen las principales causantes de la sepsis en los pacientes graves y dentro de ellas el *Acinetobacter baumannii* reviste gran importancia dado que las cepas han adquirido resistencia a múltiples antibióticos, lo que hace necesario el uso apropiado de estos según patrones de sensibilidad del antibiograma.

La tasa de mortalidad cruda asociada a bacteriemia es de alrededor de 52% y la asociada a neumonía está entre 23 y 73%<sup>2</sup>.

En el mundo no se cuenta muchos estudios acerca de la asociación de neumonía asociada a la ventilación y *A. Baumannii* y de los existentes los que se enfocan a la rama pediátrica son casi inexistentes. En un trabajo de epidemiología clínica sobre *A. baumannii* realizado en 28 centros de España por el Grupo de Estudio de la Infección Hospitalaria (GEIH), el 47% de las 221 muestras clínicas de *A. baumannii* seleccionadas ocasionaba colonización y no infección, así el 39% de los aislamientos de *A. baumannii* procedían de muestras respiratorias y, de los 102 pacientes diagnosticados de infección, 36 tenían neumonía<sup>3</sup>. De los pocos estudios con los que se cuenta dirigido a la Pediatría se demostró que durante un período de 12 meses, 15 niños críticamente enfermos fueron infectados por *A. baumannii*, de un total de 203 pacientes pediátricos que fueron admitidos a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, la tasa de mortalidad de los pacientes infectados fue del

33.3% y de los pacientes no infectados fue de 13.3% durante el período del estudio y se diagnosticó a 10 pacientes con neumonía asociada a la ventilación<sup>4</sup>. Siendo este último uno de los estudios más grandes realizados en pacientes pediátricos.

- DEFINICIONES

Para la realización del presente trabajo se toman las siguientes definiciones: Neumonía es la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso, neumonía nosocomial es la inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso, adquirido después de 48 horas de estancia hospitalaria, que no estaba en periodo de incubación a su ingreso y que puede manifestarse hasta 72 horas después de su egreso; en cuanto a la neumonía asociada a la ventilación mecánica es la complicación pulmonar que se desarrolla de 48 a 72 horas de la intubación endotraqueal, en pacientes sometidos a ventilación mecánica. Debe incluir: infiltrados nuevos o progresivos, consolidación, cavitación o derrame pleural en la radiografía de tórax, y al menos uno de los siguientes: nuevo inicio de esputo purulento o cambio de las características del esputo, fiebre, incremento o disminución de la cuenta leucocitaria, microorganismos cultivados en sangre, o identificación de un microorganismo en lavado broncoalveolar o biopsia<sup>5</sup>. Sin embargo cabe aclarar que existe referida en la literatura una clasificación de la misma con ciertas variantes en los tiempos establecidos previamente; fue definida por el centro para el control y la prevención de enfermedades (CDC) como "neumonía que se desarrolla en pacientes en la ventilación mecánica para más que 48 horas, pero reconociendo que el punto de tiempo de 48 horas puede dar lugar a la diagnosis y al tratamiento retrasados, las pautas de CDC fueron alteradas en 2007 e indican que no hay período mínimo del tiempo que el ventilador debe estar para diagnosticar neumonía asociada a la ventilación. De acuerdo con la época del inicio de la neumonía, se puede categorizar de inicio "temprano" (dentro de 1-4 días de haber instaurado la ventilación mecánica) y "tardía" (posterior a 4 días de la instauración de la ventilación)<sup>6</sup>.

- EPIDEMIOLOGÍA

Las infecciones nosocomiales son un desafío importante para la medicina crítica del cuidado para todo el mundo y se asocian a aumentos significativos en mortalidad, morbilidad, y la duración y el coste de la hospitalización. El centro para el control y la prevención de enfermedades (CDC) estima que hay 1,7 millones infecciones nosocomiales con aproximadamente 90.000 muertes atribuibles anualmente en Estados Unidos solamente<sup>6</sup>.

La neumonía asociada a ventilación mecánica es una complicación frecuente, es la complicación infecciosa mas frecuente en pacientes admitidos a las unidad de cuidados intensivos y afecta al 27% de todos los pacientes en estado critico<sup>5</sup>.

En pacientes con infecciones intrahospitalarias aproximadamente el 60% de las muertes se asocia con este tipo de neumonía, las tasas de mortalidad oscilan entre 7% a 76% dependiendo de la definición, el tipo de hospital o unidad de cuidados intensivos, la población estudiad y el tipo de tasa calculada<sup>5</sup>.

La literatura medica internacional reporta que la tasa de incidencia promedio de neumonía asociada a la ventilación mecánica es de 7 casos por 1000 días de asistencia mecánica de ventilación, oscilando de 1 hasta 20 casos/1000 días ventilador. Esta es la infección nosocomial mas frecuentemente adquirida, diagnosticada en mas del 60% de los pacientes. Otros autores refiere una frecuencia que varía del 23 al 28%<sup>5</sup>.

En el caso del Instituto Mexicano del Seguro Social, la información varia de acuerdo al tipo de hospital y terapia intensiva, sin embargo su frecuencia en hospitales pediátricos varia de 10.6 a 18.9/1000 días-ventilador, siendo la segunda causa de infección nosocomial en pacientes pediátricos con una frecuencia de 3% al 6%, comparada con la que se presenta en unidad de cuidados intensivos neonatales de 6.8% al 32.3%<sup>5</sup>. Sin embargo en la literatura mundial se reporta que la incidencia de las infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos pediátricos fue divulgada para ser tan alta como 23,5% en un estudio europeo, pero la incidencia acumulativa media de infecciones nosocomiales en Estados Unidos en unidades de

cuidados intensivos pediátricos ha permanecido relativamente constante en 14%<sup>6</sup>. La mortalidad atribuible en unidades de cuidados intensivos pediátricos por infecciones nosocomiales se ha estimado en el 5-11%<sup>6</sup>.

La neumonía es segundo solamente después de la bacteremia como causa de infecciones nosocomiales en unidades de cuidados intensivos pediátricos, estimándose en 23% de las infecciones nosocomiales en un estudio reciente realizado en Estados Unidos y 15% en estudios por el sistema nacional de vigilancia de infecciones nosocomiales (NNIS)<sup>7</sup>. La red pediátrica preventiva en contraste, en un ensayo multicéntrico Europeo se informó que la neumonía fue la infección nosocomial de unidades de cuidados intensivos pediátricos más común y fue responsable del 53% de las infecciones<sup>8</sup>.

Con respecto a la relación de neumonía asociada a la ventilación mecánica y *A. Baumannii* debemos recordar que de los pocos estudios realizados en 2 de ellos se a encontrado una alta prevalencia de la misma; durante un período de 12 meses, 15 niños críticamente enfermos fueron infectados por *A. baumannii*, de un total de 203 pacientes pediátricos que fueron admitidos a la unidad de cuidados intensivos pediátricos<sup>4</sup> y en el último estudio realizado se encontró que la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica fue de 7,7 episodios por 1.000 días del ventilador, siendo los patógenos más comunes aislados fueron *P. aeruginosa* (55%) y *A. baumannii* (31%). Otros agentes patógenos encontrados fueron *Stenotrophomonas Maltophilia* (7%), *enterobacterias spp* (5%), y *Staphylococcus aureus* (2%)<sup>9</sup>.

- PATOLOGÍA

La patogenia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica se relaciona con el número y la virulencia de microorganismos que entran en el tracto respiratorio inferior y la respuesta del anfitrión (ej., mecánica, humoral, y defensas celulares del anfitrión). La ruta primaria de la infección de los pulmones es a través de microaspiración de organismos que han colonizado el tracto orofaríngeo (o, en menor medida, el tracto gastrointestinal). Aproximadamente el 45 por ciento de los sujetos sanos aspiran durante el sueño, y una proporción aún mayor de pacientes gravemente enfermos aspira rutinariamente<sup>10</sup>.

Aunque se mire con frecuencia como parcialmente protector, la presencia de un tubo endotraqueal permite la aspiración del material o de las bacterias orofaríngeas del origen gastrointestinal. Dependiendo del número y de la virulencia de los organismos que alcanzan el pulmón, la neumonía puede sobrevenir.

Los pacientes hospitalizados a menudo se colonizan con microorganismos adquiridos en el ambiente hospitalario, y hasta 75% de pacientes gravemente enfermos serán colonizados en el plazo de 48 horas. El mecanismo común más de la infección en pacientes mecánicamente ventilados es contacto directo con los reservorios ambientales, incluyendo los dispositivos respiratorios y los depósitos de agua contaminados<sup>10</sup>. Esta contaminación con frecuencia ocurre a pesar de la limpieza rigurosa del equipo del ventilador porque la tubería desechable usada en circuitos respiratorios del o los tubos de la traqueotomía o endotraqueales puede contaminarse durante el uso rutinario del personal de enfermería o vía las manos (contaminadas) del personal del hospital.

Además, la esterilidad cercana del estómago y del tracto gastrointestinal superior se puede interrumpir por alteraciones en el pH gástrico debido a la enfermedad, a las medicaciones, o a las alimentaciones entéricas. Por esta razón, se ha prestado mucha atención al posible efecto adverso de los regímenes de profilaxis de la úlcera que elevan el pH gástrico. Con menos frecuencia, la neumonía resulta de la inhalación de aerosoles infecciosos o de bacteriemia originaria en un foco distante<sup>10</sup>.

Ahora bien en cuanto a los microorganismos nos centraremos en el *Acinetobacter* el cual es un bacilo Gram negativo<sup>11</sup>, se han identificado más de 30 especies diferentes pertenecientes al género *Acinetobacter*. La mayor parte de estas especies son organismos ambientales y no se han asociado con enfermedad humana. *A. baumannii*, *a. calcoaceticus* y *a. Iwoffii* son las especies más frecuentemente divulgadas en la literatura clínica.

El complejo de *baumannii* (ACB) se utiliza a veces puesto que es difícil distinguir entre especies *Acinetobacter* sobre la base de características fenotípicas. El ACB se compone de genoespecies 1 (*a. calcoaceticus*), genoespecies 2 (*a. baumannii*), genoespecies 3, y genoespecies 13TU<sup>12</sup>.

*Acinetobacter baumannii* (genoespecies 2 del complejo ACB) es el más resistente de los genoespecies y tiene la mayor importancia clínica. Este patógeno es la especie más frecuentemente aislada (> 90 por ciento de los aislantes de *Acinetobacter spp*) y se asocia típicamente a brotes nosocomiales. Es caracterizado por su resistencia a los factores ásperos del ambiente, una característica que permite que tales organismos se esparzan rápidamente y desarrollen resistencia a todos los antimicrobianos convencionales. Otras especies que se han asociado con enfermedades incluyen *a. johnsonii*, *a. Iwoffii*, y *a. calcoaceticus subsp anitratus*<sup>12</sup>.

*Acinetobacter baumannii* es uno de los organismos ESKAPE, un grupo de los organismos atención-asociados clínico importantes, predominante de la salud que tienen el potencial para la resistencia antimicrobiana substancial. Otros organismos ESKAPE son *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y enterobacterias<sup>11</sup>.

Hasta ahora se han descrito cinco mecanismos patógenos principales:

- Formación de biofilm: la colonización de las superficies ambientales es promovida por la adhesión a través de un Pili y la formación posterior de biofilmes. La proteína biofilm-asociada (BAP) es necesaria para la maduración del mantenimiento de la biopelícula. BAP también es importante para la colonización, ya que facilita la adherencia a las células. Las cepas

capaces de una producción alta de biofilm son menos sensibles a la desecación que las cepas que producen un biofilm mas bajo; así, la producción de de biofilm parece crítica para la capacidad bien establecida de Acinetobacter de sobrevivir bajo condiciones secas.

- La proteína externa de la membrana A (OmpA): la producción de OmpA es esencial para hacer un biofilm intacto. También es esencial para la adherencia a las células epiteliales. Induce apoptosis celular ingresando a la célula y estimulando la liberación de citocromo C y factor inductor de apoptosis. OmpA también ayuda a atar el factor H, que es un inhibidor del de la vía alterna del complemento.
- Cápsula K1: aproximadamente un tercio de las cepas producen una cápsula de polisacárido que funciona con la enzima de pared celular liposacaridasa para prevenir la activación del complemento. La cápsula también puede retrasar la fagocitosis.
- Sistema sideróforo mediado de adquisición de hierro: Acinetobacter puede sobrevivir a las condiciones deficientes de hierro por largos períodos de tiempo. Esto es debido a su "acinetobactin," un catecol sideróforo que puede secuestrar el hierro del anfitrión.
- Fimbrias: como se mencionó anteriormente, fimbrias ayuda a unir el organismo a las superficies ambientales. Las cuales también ayudan a colonizar las superficies bióticas, como las células epiteliales bronquiales<sup>12</sup>.

- FACTORES DE RIESGO

La guía de practica clínica realiza una división de los factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica de la siguiente manera:

Investigar los factores de riesgo reconocidos para NAVM relacionados al huésped:

1. Colonización de la vía respiratoria alta y del tracto digestivo por microorganismos patógenos
2. Presencia de placa dentobacteriana
3. Desnutrición
4. Obesidad
5. Edad avanzada
6. Prematurez y bajo peso al nacer
7. Enfermedades crónico degenerativas
8. Enfermedad pulmonar subyacente
9. Depresión del nivel de conciencia
10. Enfermedad neurológica/neuromuscular
11. Inmunosupresión
12. Cirugía torácica o abdominal alta
13. Estancia hospitalaria prolongada
14. Género masculino
15. Re-intubación
16. Alimentación enteral
17. Escala de coma de Glasgow <9
18. Calificación de APACHE elevada
19. Malformación pulmonar, diafragmática y/o de corazón
20. Sepsis y falla orgánica

Investigar los factores de riesgo farmacológicos para el desarrollo de NAVM:

- Uso de antimicrobianos profilácticos
- Uso de medicamentos que incrementan el pH gástrico como bloqueadores H<sub>2</sub> y bloqueadores de bomba de protones, que favorecen la colonización del estómago
- Uso de agentes que disminuyen o paralizan el trabajo de músculos respiratorios

Factores de riesgo para el desarrollo de NAVM relacionados con el medio ambiente:

- Presencia de sonda nasogástrica
- Presencia de líquido de condensación en el circuito del ventilador
- Intubación nasotraqueal
- Sinusitis concomitante
- Traslado del paciente fuera de la UCI para procedimientos diagnóstico-terapéuticos

Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de NAVM relacionados con la intervención:

1. Intubación endotraqueal
2. Incremento en la duración de la asistencia mecánica a la ventilación (>7 días)
3. Estancia hospitalaria prolongada
4. Presencia de dispositivos invasivos (líneas vasculares centrales, sonda vesical, etc.)
5. Uso previo de antimicrobianos (de amplio espectro)
6. Transfusión de células rojas (efecto inmunomodulador)
7. Aspiración de contenido gástrico
8. Posición en decúbito supino durante la ventilación mecánica
9. Cirugía

Fuente: Guía de práctica clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. México, Secretaría de Salud, 2013.

En general, la investigación sugiere que la salud bucal se deteriora después de la admisión a una unidad de atención crítica. La intubación y la enfermedad crítica reducen la inmunidad oral, además de ser asociados a lesión mecánica de la boca o de las vías respiratorias, aumentan la probabilidad de la boca seca, y la presencia del tubo endotraqueal puede también hacer el acceso para el cuidado oral más difícil. La placa dental se acumula rápidamente en las bocas de pacientes enfermos críticamente y como la cantidad de placa aumenta, la colonización por patógenos

microbianos es mas probable. La colonización de la placa se puede exacerbar en ausencia de adecuada higiene bucal y por el secado de la cavidad bucal debido a la prolongada apertura de la boca, lo que reduce los efectos de amortiguación y limpieza de la saliva<sup>13</sup>. La placa dental es un biofilm complejo que, una vez formado, es relativamente resistente al control químico, requiriendo la interrupción mecánica (tal como cepillado de dientes) para el impacto máximo.

Se piensa que el tubo endotraqueal, puede también actuar como conducto para las bacterias patógenas, que se multiplican en la cavidad bucal y se mueven abajo del tubo. La microaspiración de secreciones faríngeas puede también ocurrir alrededor de un sello imperfecto del tubo endotraqueal en un paciente ventilado. Varios estudios han demostrado que la microaspiración contribuye al desarrollo de la neumonía nosocomial.

Hay pruebas de alta calidad que el uso de clorhexidina (ya sea como enjuague o un gel) reduce la incidencia de neumonía asociada al ventilador de 24% a alrededor del 18%. No existen pruebas de que el uso de clorhexidina esté asociado con una diferencia en la mortalidad, duración de la ventilación mecánica o duración de la estancia en unidad de cuidados intensivos<sup>13</sup>.

Los pacientes que reciben ventilación mecánica requieren infusión continua de sedación, de modo que su malestar sea limitado. Estos pacientes enfrentan el riesgo de recibir una sedación excesiva y, consecuentemente, son susceptibles de conseguir una ventilación mecánica mas prolongada y ser afligidos con neumonía asociada a la ventilación mecánica como resultado del alto riesgo para la aspiración y la supresión del reflejo de la tos.

La interrupción diaria de la sedación de es el componente principal de algunas de las medidas para prevenir la neumonía asociada a la ventilación mecánica entre los pacientes del que reciben ventilación mecánica. La interrupción diaria puede acelerar la extubación y prevenir la fuga de secreciones detrás del globo del tubo endotraqueal y con ello disminuir la presentación de neumonía<sup>14</sup>.

Los tubos endotraqueales parecen ser un factor de riesgo independiente para neumonía asociada a la ventilación mecánica. El tubo endotraqueal revestido de plata suelta lentamente los cationes de plata. Son estos iones de plata que parecen tener un fuerte efecto antimicrobiano. Debido a este efecto antimicrobiano de la plata, podría ser una intervención eficaz para prevenir VAP en la gente que requiere la ventilación mecánica por 24 horas o más de largo<sup>15</sup>.

En la revisión del 2014 avalada por la Sociedad para la epidemiología sanitaria de América (SHEA) en colaboración con la Sociedad de enfermedades infecciosas de América (IDSA), la Asociación Americana de hospitales (AHA), la Asociación para profesionales en control de infecciones y epidemiología (APIC), y la Comisión mixta, se mencionan las siguientes estrategias para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica:

- Evitar la intubación si es posible
- Minimizar la duración de la ventilación mecánica
- Proporcionar cuidado oral regular
- Elevar la cabecera de la cama a 30° - 45°: La elevación de la cama inclinando el ángulo de la cama de hospital pudo prevenir la fuente de infección de entrar en el pulmón, resultado de una revisión en Cochrane se compara con una posición supina 0° a 10°, una posición semi-reclinada 30° a 60° redujo perceptiblemente el riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica 14,3% contra 40,2%, confirmando un grado de confianza moderado<sup>16</sup>.
- Cambiar los circuitos del ventilador sólo si está visiblemente sucio o en mal funcionamiento
- Aspirar secreciones orales antes de cada cambio de posición
- Uso de tubos endotraqueales con globo
- Mantener la presión y el volumen del globo al mínimo<sup>17</sup>

Entre otras que se han analizado en puntos previos.

Los factores de riesgo para las infecciones por *Acinetobacter* incluyen estadía en la unidad de cuidados intensivos, cirugía reciente, ventilación mecánica, catéteres

permanentes, exposiciones antibióticas incluyendo carbapenem, hospitalización previa y enfermedad crónica subyacente<sup>18</sup>.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a neumonía asociada a ventilación mecánica por *Acinetobacter baumannii* en los pacientes atendidos en una unidad de terapia intensiva pediátrica de un hospital de tercer nivel de atención?

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo se han desarrollado guías para la prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, sin embargo tanto en la literatura nacional como internacional se orientan al abordaje de pacientes adultos, con apartados pequeños dedicados a la Pediatría, con publicaciones aisladas en esta área por lo que aún no se conocen completamente los factores que predisponen a esta población al desarrollo de esta patología y mucho menos aquellos factores que pueden condicionar una infección por uno de los organismos con mayor tasa de resistencia a antibióticos como es el *Acinetobacter baumannii*.

## JUSTIFICACIÓN

El Hospital General de México cuenta con un área de cuidados intensivos, en la cual se maneja un número importante de pacientes, los cuales han desarrollado neumonías asociadas a la ventilación y de manera preocupante en diversas ocasiones secundarias a *Acinetobacter baumannii* multiresistente a la mayoría de antibióticos, sin lograr dilucidar cuales son los factores que predisponen a la aparición de este tipo de patologías en nuestros pacientes.

## OBJETIVO GENERAL

- Describir los factores de riesgo de los pacientes con desarrollo de neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobar baumanni* en el área de terapia intensiva pediátrica

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el número de pacientes que desarrollaron neumonía asociada a la ventilación
2. Determinar el número de pacientes que desarrollaron neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobacter baumannii*
3. Establecer la relación del uso de antibióticos al ingreso del paciente a la terapia intensiva con el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobacter baumannii*
4. Establecer la relación de los días de ventilación mecánica con el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobacter baumannii*
5. Conocer si existe relación entre el uso de sistemas cerrados de aspiración de secreciones y el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobacter baumannii*
6. Conocer si existe relación entre la higiene oral de los pacientes y el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación secundaria a *Acinetobacter baumannii*

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	MEDIDA O UNIDAD
<b>Edad</b>	Tiempo de vida de un paciente	Años que han transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta su atención	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculino o femenino de los animales o plantas	Masculino o femenino	Cualitativa nominal	1: Masculino 2: Femenino
<b>Patologías por la cual el paciente se traslada a la unidad de cuidados intensivos</b>	Diagnóstico descrito en expediente motivo por el cual amerita ingreso a terapia intensiva	Diagnostico que cuenta el paciente a su ingreso a terapia intensiva	Cualitativa nominal politómica	1: Hematológica 2: Infecciosa 3: Respiratoria 4: Cardiológica 5: Quirúrgica
<b>Destino de egreso del paciente</b>	Área a la cual se envía un paciente posterior a la salida de la unidad	Se envía a otra área de hospitalización o al área de patología	Cualitativa nominal	1: Patología 2: Hospitalización médica
<b>Días de uso de ventilación mecánica</b>	Número de días totales que el paciente se mantiene con ventilación mecánica asistida	Días totales que se mantiene con ventilación mecánica asistida registrado en expediente	Cuantitativa discreta	1: Menos de 30 días 2: Más de 30 días

**Antibiótico administrado a su ingreso a unidad de cuidados intensivos**

Administración de agente antimicrobiano a un paciente

Reporte de administración de antibiótico a la llegada del paciente a la unidad

Cuantitativa discreta

1: Si  
2: No

**Grupo de familia de antibiótico administrado**

Clasificación por familia de acuerdo a estructura química de un antibiótico

Familia de antibiótico administrado a su ingreso del paciente a la unidad

Cualitativa politómica nominal

1: Carbapenemicos  
2: Cefalosporinas  
3: Quinolonas  
4: AminoglucoSIDOS

## METODOLOGÍA

Se seleccionaron todos los expedientes clínicos del área de terapia intensiva pediátrica del Hospital General de México que comprendan el periodo de febrero 2015 a febrero 2017, posteriormente se corroborara que hayan presentado neumonía asociada a la ventilación y que se haya realizado cultivo de secreciones con desarrollo de *Acinetobacter baumannii*, aplicando las variables antes descritas para cada uno de los casos.

### Diseño:

- Estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal.

### Población:

- Expedientes clínicos de todos los pacientes en el área de terapia intensiva pediátrica que hayan recibido atención en dicha área desde el 1º de Febrero del 2015 al 28 de Febrero del 2017.

### Criterio de inclusión:

- Pacientes que hayan recibido atención en el área de terapia intensiva pediátrica en el periodo de febrero 2015 a febrero 2017.
- Pacientes que cuenten con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Pacientes con cultivos de secreciones bronquiales positivos para *Acinetobacter baumannii* y diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación.

### Criterios de exclusión:

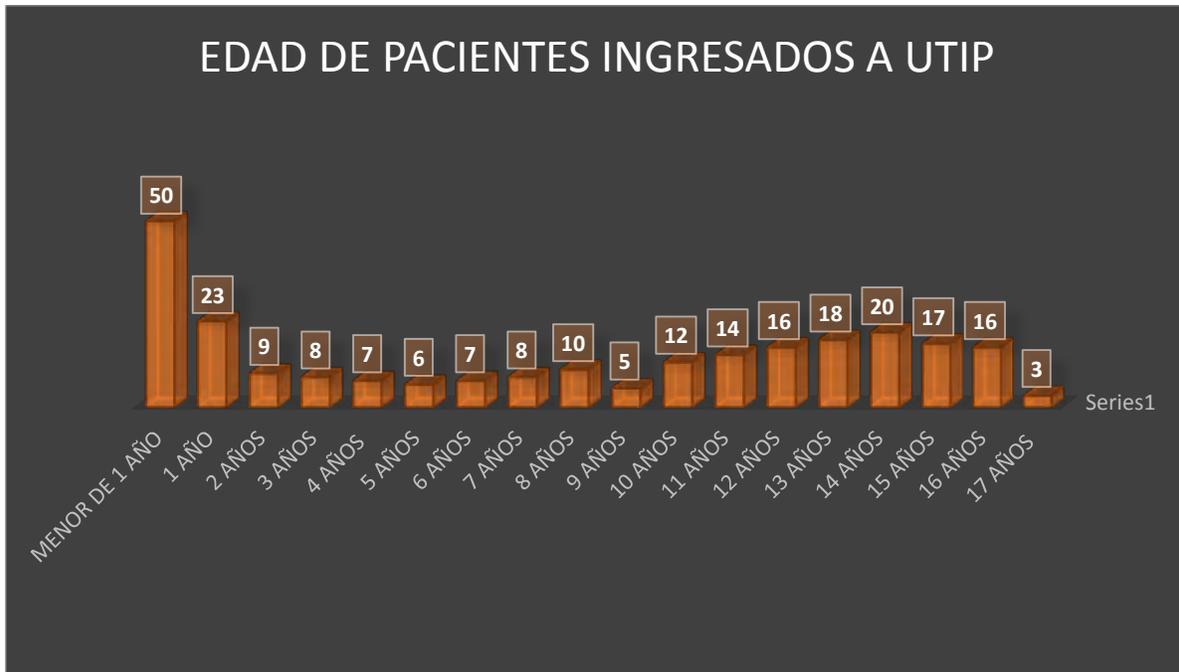
- Paciente que no se cuente con expediente clínico
- Paciente que no haya ameritado ventilación mecánica
- Paciente que no haya desarrollado durante su estancia neumonía asociada a ventilación mecánica.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

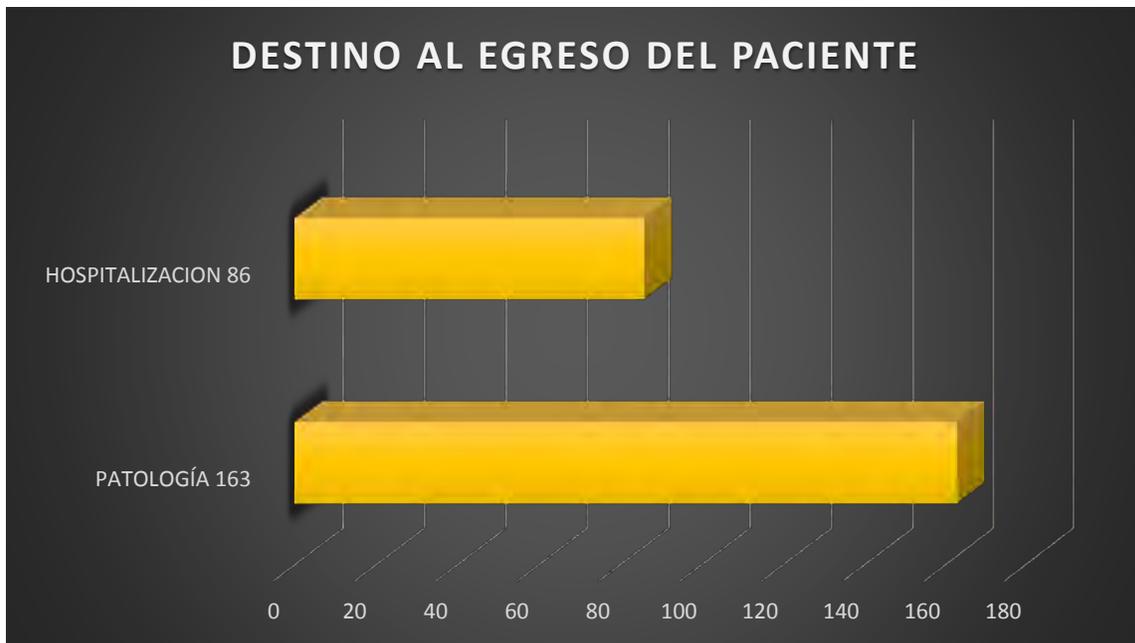
Durante nuestro estudio que se realizó del 1ro de febrero de 2015 al 28 de febrero de 2017, se recabaron 247 expedientes de pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, de los cuales 43 pacientes presentaron neumonía asociada a ventilación mecánica, de estos pacientes en 11 se aisló cultivo de secreción bronquial positivo para *A. baumannii*. A continuación presentaremos las gráficas con nuestros resultados.



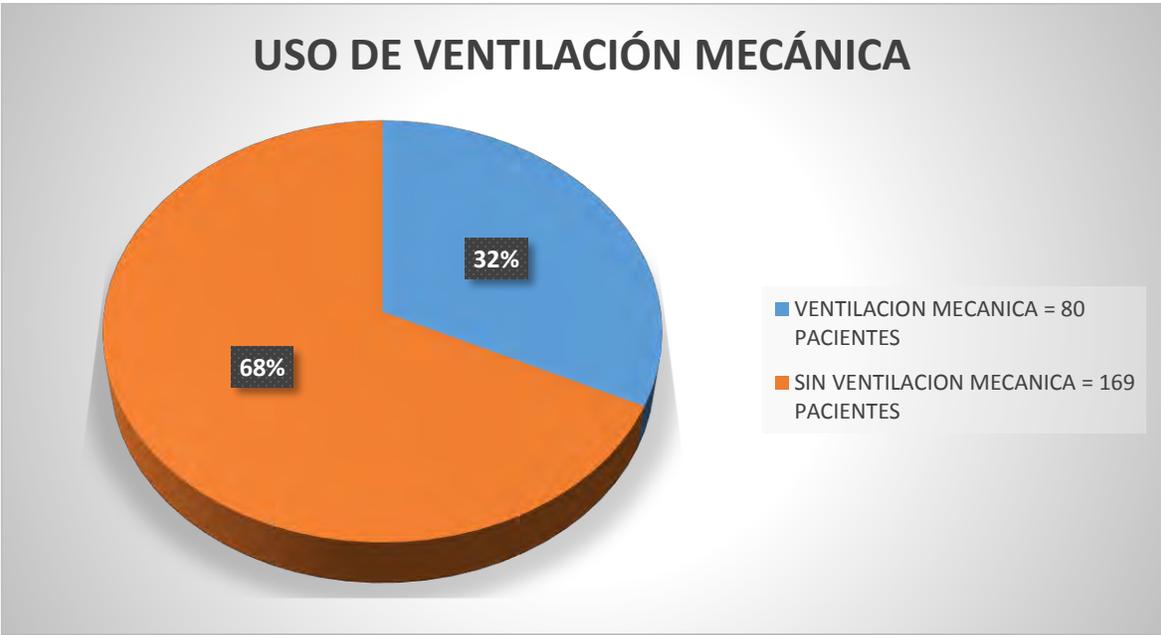
Grafica 1. Se muestra el número de pacientes por género ingresados a la unidad de terapia intensiva pediátrica durante el periodo de Febrero de 2015 a febrero de 2017 en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", con un total de 249 pacientes, de los cuales 131 son del sexo masculino y 116 del sexo femenino. El porcentaje de distribución es mujeres 46.96% y hombres 53.03%.



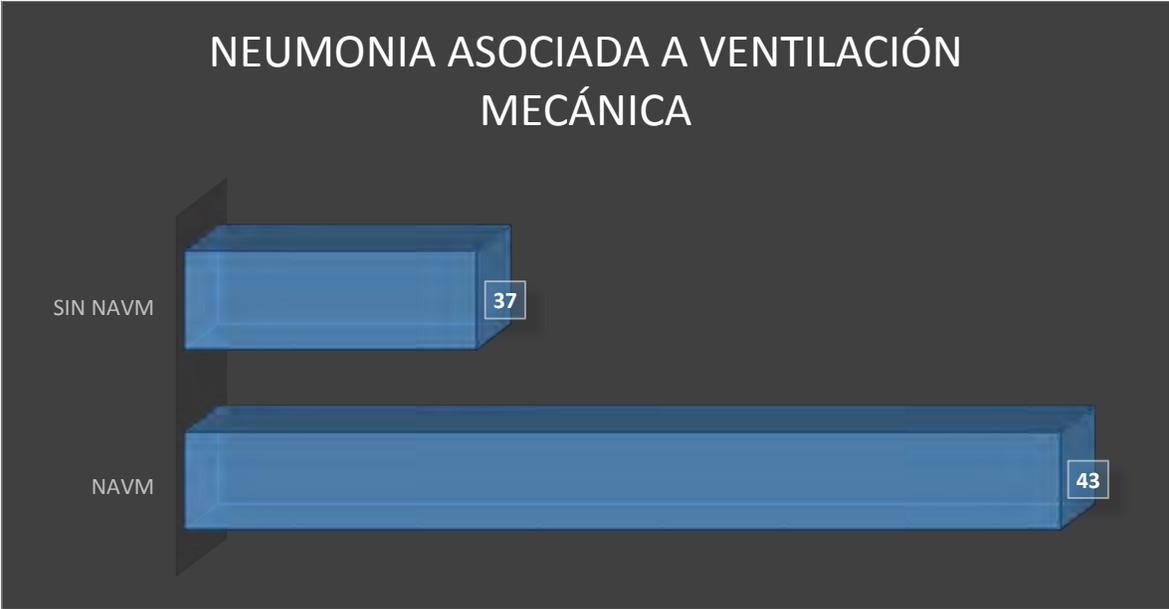
Grafica 2. En esta grafica se muestran las edades de todos los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva, la cual los agrupo por edad cumplida; se toman a los pacientes recién nacidos y lactantes en el rubro de menores de un año. Con un mayor número de pacientes comprendidos en la edad de menores de 1 año con un total de 50 pacientes, el grupo de edad con menor número de pacientes fue el de 17 años registrando 3 pacientes, sin embargo se reportan ingresos de todos los grupos de edad a la unidad.



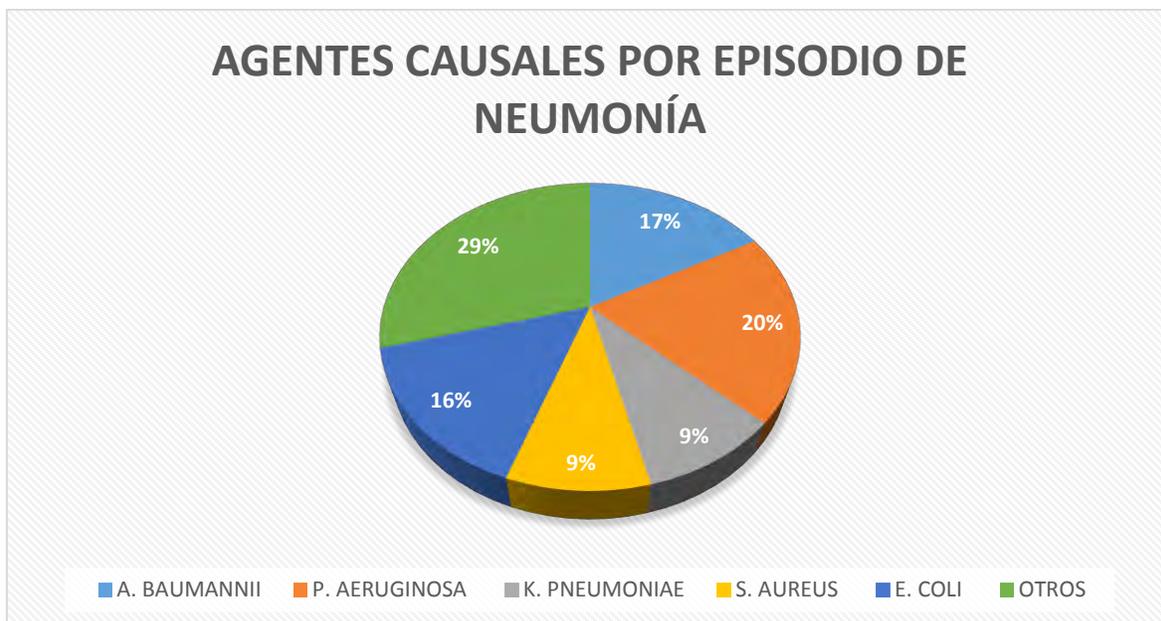
Grafica 3. Se indica el destino al egresarse el paciente de la unidad de terapia intensiva, entendiéndose que el apartado de patología se refiere a defunción del paciente y hospitalización es el cambio del paciente a otra área de la unidad de Pediatría, reportando 86 pacientes que se trasladaron a otra área de la unidad de pediatría ya que no contaban con criterios para su permanencia en cuidados intensivos, el resto comprendiendo 163 pacientes se llevaron al servicio de patología secundario a defunción.



Grafica 4. Representa el número de pacientes que ameritaron uso de ventilación mecánica asistida como parte de su tratamiento. Se reporta un total de 80 pacientes de 249 que ameritaron como parte de su tratamiento el uso de ventilación mecánica asistida lo que corresponde al 32.12% del total de la muestra.



Grafica 5. Se muestra el número de pacientes que se diagnosticaron con neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVМ). De los 80 pacientes que recibieron manejo con ventilación mecánica, 43 pacientes desarrollaron NAVM representando un 53.75%, que a su vez es el 17.26% del total de pacientes que se ingresaron a la unidad de cuidados intensivos.

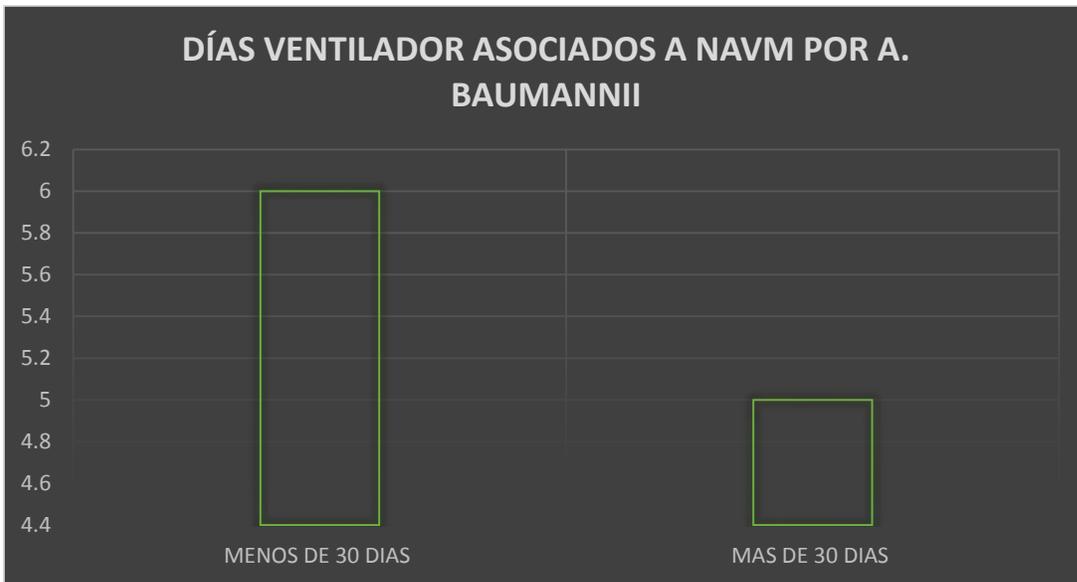


Grafica 6. Se ilustra el porcentaje por germen aislado en cultivo de secreciones bronquiales de los pacientes que se les diagnosticó NAVM por episodio presentado, en el apartado de “Otros” se engloban a todas las bacterias que no pertenecen al grupo ESKAPE: *staphylococcus epidermidis*, *haemophilus influenzae*, *streptococcus viridans*, *moraxella catarrhalis*, *corynebacterium*, *serratia marcescens*, *stenotrophomonas maltophilia*, *staphylococcus caprae*, *streptococcus pneumoniae*, *providencia rettgeri* y *burkholderia cepacia*. Estos pacientes desarrollaron en su conjunto un total de 65 episodios de NAVM, los cuales estadísticamente se presentaron de la siguiente manera: *A. Baumannii* 11 episodios = 16.92%, *P. Aeruginosa* 13 episodios = 20%, *K. Pneumoniae* 6 episodios = 9.23%,

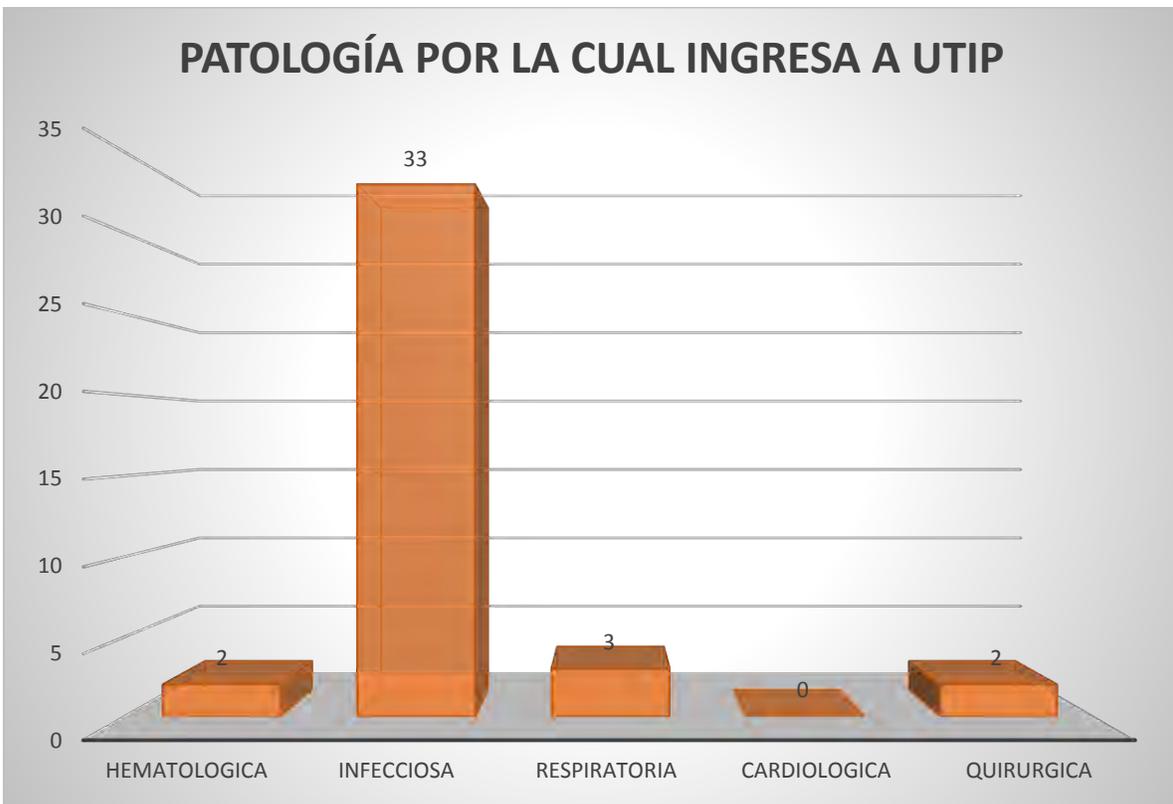
*S. Aureus* 6 episodios, *E. Coli* 10 episodios = 15.38%, el resto presentó un total de 19 episodios lo cual corresponde al 29.23%.



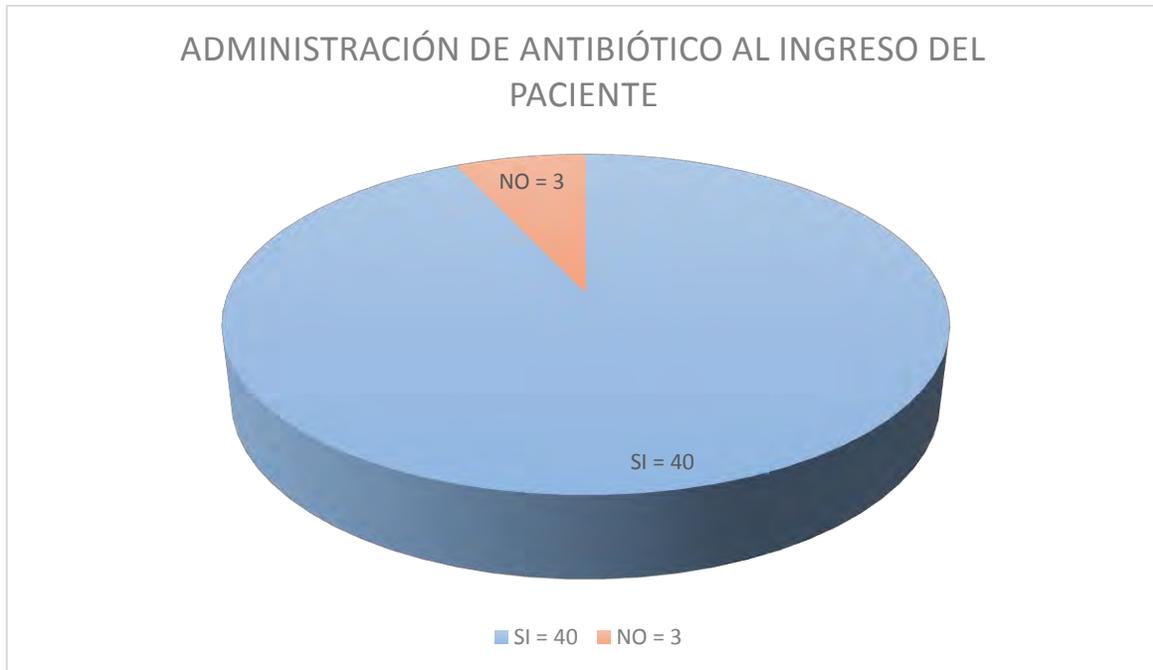
Grafica 7. Clasificación de los pacientes que fueron sometidos a ventilación mecánica y que desarrollaron NAVM, de acuerdo a su tiempo de duración del tratamiento en mayor a 30 días y menor a 30 días, con respecto al total de pacientes que desarrollaron NAVM con uso de ventilación mecánica por menos de 30 días fueron 25 pacientes que corresponden al 58.13% y mayores de 30 días 18 pacientes que correspondería al 41.86%.



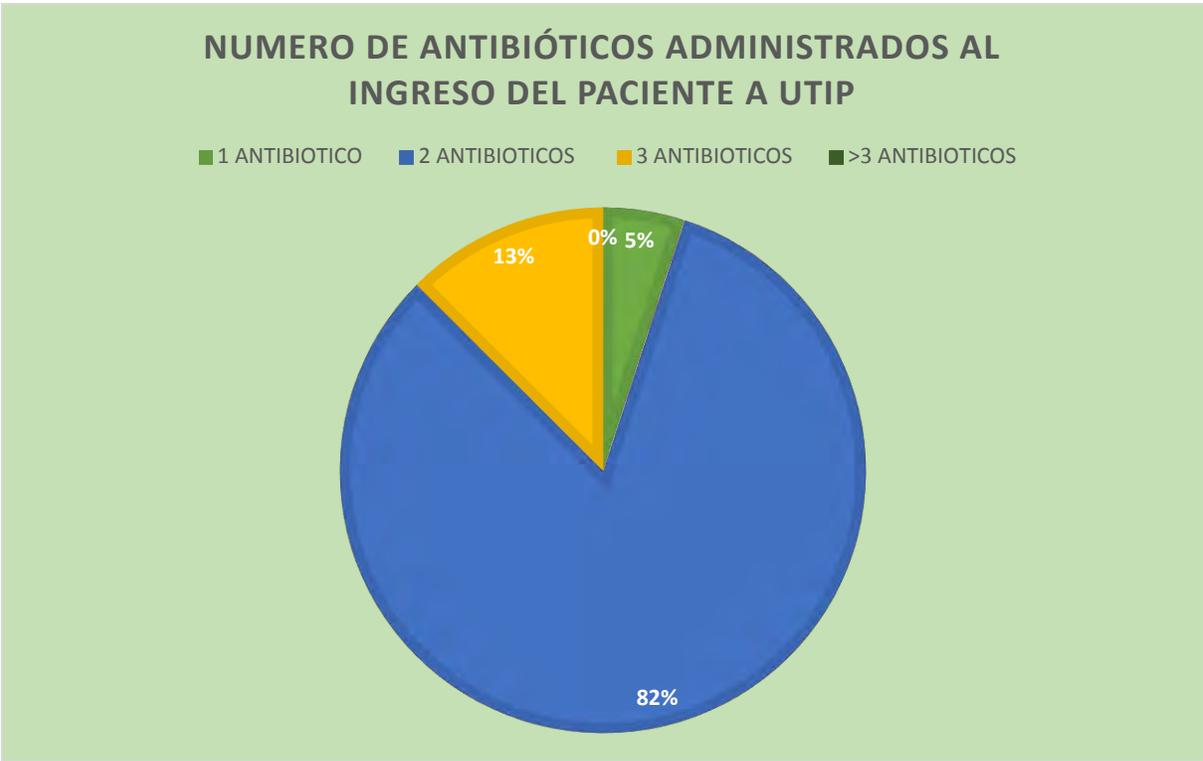
Grafica 8. Muestra aquellos pacientes que desarrollaron NAVM secundaria a *A. baumannii* y su tiempo de instauración correspondiente a la clasificación previa, con los siguientes resultados menores de 30 días 6 pacientes = 54.54%, mayores de 30 días 5 pacientes = 45.45%.



Grafica 9. Representa la patología que amerito el traslado del paciente a la unidad de terapia intensiva pediátrica, los pacientes que se muestran son aquellos que desarrollaron NAVM secundaria a *A. baumannii*. Se encontró que 2 pacientes fueron por causas hematológicas, 33 pacientes por cuestiones infecciosas, 3 pacientes por causas respiratorias y 2 pacientes por incidentes durante proceso quirúrgico.



Grafica 10. Se demuestra si se administró antibiótico dentro de las primeras 24 horas de ingreso del paciente a la unidad de terapia intensiva pediátrica, que desarrollaron posteriormente NAVM por *A. baumannii*. Con un total de 40 pacientes a los cuales se les administro antibiótico dentro de sus primeras 24 horas lo cual representaría el 93.02% y solo 3 pacientes que corresponde al 7.5% no recibieron ningún tipo de manejo antibiótico en sus primeras 24 horas.



Grafica 11. En relación al grafico previo, en este encontramos el numero de antibióticos administrados al ingreso del paciente que posteriormente desarrollaron NAVM por *A. baumannii*. De los pacientes que recibieron antibiótico fue a base de 1 solo antibiótico corresponden al 5%, 2 antibióticos al 82.5%, 3 antibióticos al 7.5%, sin que nadie recibiera mas de 3 antibióticos diferentes.

## DISCUSIÓN

Tal y como se refiere en la literatura la prevalencia de la neumonía asociada a la ventilación en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital General de México se presentó en un 53.75% de los pacientes que ameritaron el manejo mediante ventilación mecánica (NAV), lo cual supondría un 17.29% del total de pacientes que se registraron durante el periodo de investigación, que se encuentra dentro del rango estimado que oscila en el 23,6% en la unidad de cuidados intensivos pediátricos a nivel mundial<sup>1</sup>, e inclusive se encuentra dentro de la registrada por el Instituto Mexicano del Seguro Social que se reporta de 6.8% al 32.3%<sup>5</sup>. Con respecto al agente causal más comúnmente reportado se refiere en la literatura que la *P. aeruginosa* se registra en primer lugar seguida de *A. baumannii*<sup>9</sup>, objeto de nuestro estudio, lo cual se repite en nuestro estudio presentando como aislamiento mas frecuente *P. Aeruginosa* con un total 13 episodios equivalentes al 20%, seguido de *A. Baumannii* con un total de 11 episodios equivalentes 16.92%.

Desafortunadamente no se logra medir la tasa de mortalidad asociada en primer lugar a la NAVM y a su vez la que fue secundaria al acinetobacter debido a que en las causas del deceso no se refería a este padecimiento dentro de los diagnósticos.

Se encontró que el número de días con lo que se mantenía un paciente con ventilación mecánica no pareciera afectar la incidencia de aparición del *A. Baumannii* en la unidad de cuidados intensivos, ya que se mantiene con porcentajes similares de aparición si es mayor de 30 días o menor de 30 días el uso de la ventilación mecánica.

Con respecto al uso de antibióticos previos a la instauración de la NAVM se corrobora que el uso de los mismos predispone a la aparición de la neumonía ya que hasta el 93.02% de los casos que habían desarrollado NAVM se les administro antibióticos previos a la aparición del cuadro clínico, como dato agregado se encontró que la mayoría de los pacientes que habían recibido antibióticos se les indico 2 antibióticos de diferentes familias.

A pesar de los anteriores datos es importante recordar que se cuentan con otros factores asociados al desarrollo de NAVM secundaria a *A. baumannii* como son el cuidado de la higiene oral, usando un enjuague, un gel, un cepillo de dientes, o una combinación, junto con la succión de secreciones, puede reducir el riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica en estos pacientes sin embargo en la última revisión en Cochrane no se ha encontrado pruebas de que el cuidado oral, incluyendo el cepillado de dientes y la clorhexidina es diferente de la atención oral con clorhexidina sola en la reducción de neumonía asociada a la ventilación mecánica<sup>13</sup>, en la nuestra unidad falta estandarizar el uso de la clorhexidina ya que aunque se lleva a cabo de manera rutinaria no se tiene un control acerca de la forma de uso por lo que no pudo integrar a esta investigación.

Las secreciones traqueales en pacientes mecánicamente ventilados se aspiran usando un catéter vía tubo endotraqueal, el catéter de aspiración se puede introducir desconectando al paciente del ventilador (sistema de aspiración abierta) o introduciendo el catéter en el circuito ventilatorio (sistema de aspiración cerrado). Aunque la literatura divulga varias ventajas para el sistema cerrado de la succión, en la última revisión en Cochrane se reporta la estimación agrupada para el riesgo de cursar con neumonía asociada la ventilación mecánica no mostraba diferencias significativas<sup>19</sup>, en nuestro estudio se reporta que el 100% de los pacientes se uso sistemas de aspiración abiertos.

Un ensayo que comparó tubos endotraqueales revestidos de plata versus tubos endotraqueales no revestidos mostró una disminución estadísticamente significativa en la neumonía asociada a la ventilación mecánica a favor de los tubos con revestimiento de plata (4,8% versus 7,5%). El riesgo de neumonía dentro de los 10 días de la intubación fue significativamente menor con tubos recubiertos de plata en comparación con los no recubiertos (3,5% versus 6,7%)<sup>15</sup>, en nuestros pacientes se usaron tubos endotraqueales sin revestimiento de plata, por lo que se debería de realizar un estudio donde se pudiera comparar el valor significativo que presenta el uso de tubos endotraqueales revestidos de plata en la población mexicana.

La humidificación por medios artificiales debe ser proporcionada cuando la vía aérea superior es saltada durante la ventilación mecánica. La humidificación calentada y los intercambiadores de calor y humedad son los tipos de humidificación artificial más comúnmente utilizados en esta situación. Hay poca evidencia de una diferencia total entre los 2 tipos de humidificación, sin embargo, los intercambiadores de calor y humedad hidrofóbicos puede reducir el riesgo de neumonía<sup>20</sup>, en el caso de nuestra población no se utilizo en ningún caso un humidificador por fallas en el equipo lo cual es preocupante ya que aunque el valor estadístico sea bajo representa un beneficio para el paciente, el cual no cuenta nuestra población.

Se cree que los probióticos pueden reforzar la función de la barrera intestinal, que puede dar lugar a beneficios clínicos, sin embargo, el mecanismo exacto por el cual los probióticos previenen la neumonía asociada a la ventilación mecánica todavía no se entiende del todo. Algunas evidencias indican que los probióticos pueden reducir la incidencia de neumonía inhibiendo la adherencia del patógeno, mejorando la función de barrera de la mucosa intestinal, reduciendo la translocación bacteriana y regulando el sistema inmunitario. Debido a sus diversas ventajas, como la facilidad de administración, el bajo costo y la mínima toxicidad, la administración de probióticos parece una estrategia prometedora para prevenir la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Encontrando que los probióticos que mostraban una diferencia significativa eran Synbiotic 2000FORTE y *Lactobacillus rhamnosus* con una adecuada eficiencia al administrarse 2 veces al día<sup>21</sup>.

## CONCLUSIONES

- Se confirma el tipo de epidemiología mundial y la nacional con los valores obtenidos durante el estudio con respecto a la prevalencia de presentación de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) secundaria a *A. baumannii*
- El *Acinetobacter baumannii* es la segunda causa de NAVVM en nuestro medio como se refiere en la literatura.
- No se encuentra relación entre el numero de días de uso de la ventilación mecánica con el desarrollo de NAVVM por *A. baumannii*.
- El factor de riesgo mas importante que se observo durante la investigación fue el uso de antibióticos dentro de las primeras 24 horas de ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica
- Se debe realizar una estandarización del uso de clorehexidina como factor protector para el desarrollo de la NAVVM *A. baumannii*
- Se deberá estudiar el uso de probioticos para disminuir la prevalencia de la NAVVM secundaria a *A. baumannii*

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ngai Kien Le (MD, PhD), Wertheim HF (MD, PhD), Phu Dinh Vu (MD), et al. High prevalence of hospital-acquired infections caused by gram-negative carbapenem resistant strains in Vietnamese pediatric ICUs. *Medicine* (2016) 95:27(e4099).
2. MSc Dr. Amel García Montero, MSc Dr. Alexei Rafael Pérez García, Dra. Yanelkis Travieso Castillo, et al. Neumonía por *Acinetobacter baumannii* asociada a la ventilación mecánica. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencia*. Vol. 15, 2016 ago; (1).
3. José Miguel Cisneros-Herrerosa, José Garnacho-Monterob y M. Eugenia Pachón-Ibáñez. Neumonía nosocomial por *Acinetobacter baumannii*. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23(Supl. 3):46-51
4. Halil Özdemir, Tanil Kendirli, Hüseyin Ergün, et al. Nosocomial infections due to *Acinetobacter baumannii* in a pediatric intensive care unit in Turkey. *The Turkish Journal of Pediatrics* 2011; 53: 255-260.
5. Guía de práctica clínica. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. México, Secretaría de Salud, 2013.
6. Vani Venkatachalam, MBBS; J. Owen Hendley, MD; Douglas F. Willson, MD.  
The diagnostic dilemma of ventilator-associated pneumonia in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2011 Vol. 12, No. 3.
7. Grohskopf LA, Sinkowitz-Cochran RL, Garrett DO, et al: A national point-prevalence survey of pediatric intensive care unit-acquired infections in the United States. *J Pediatr* 2002; 140:432–438
8. Raymond J, Aujard Y: Nosocomial infections in pediatric patients: A European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:260–263.

9. Elias Iosifidis MD, MSc, PhD, Stella Stabouli MD, PhD, Anastasia Tsolaki MD, MSc. Diagnosing ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care. American Journal of Infection Control 43 (2015) 390-3.
10. Thomas M File, Jr, MD. Epidemiology, pathogenesis, microbiology, and diagnosis of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in adults.
11. Zeina A Kanafani, MD, MS, Souha S Kanj, MD. Acinetobacter infection: Treatment and prevention.
12. Zeina A Kanafani, MD, MS, Souha S Kanj, MD. Acinetobacter infection: Epidemiology, microbiology, pathogenesis, clinical features, and diagnosis
13. Hua, Fang; Xie, Huixu; Worthington, Helen V et al. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-06835&LSLINK=450&D=coch> 07-28-2017
14. Shahabi M, Yousefi H, Yazdannik AR, Alikiaii B et al. The effect of daily sedation interruption protocol on early incidence of ventilator-associated pneumonia among patients hospitalized in critical care units receiving mechanical ventilation. Iranian J Nursing Midwifery Res 2016;21:541-6.
15. Tokmaji, George; Vermeulen, Hester; Muller, CA Marcella et al. Silver-coated endotracheal tubes for prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-07631&LSLINK=450&D=coch> 08-11-2015
16. Wang, Li; Li, Xiao; Yang, Zongxia; Tang, Xueli; Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-08359&LSLINK=450&D=coch> 01-04-2016

17. Michael Klompas, MD, MPH; Richard Branson, MSc, RRT; Eric C. Eichenwald, MD; Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infection control and hospital epidemiology august 2014, Vol. 35, No. 52.
18. Mohan Gurjar, Saurabh Saigal, Arvind Kumar Baronia, et al. Carbapenem-resistant Acinetobacter ventilator-associated pneumonia: Clinical characteristics and outcome. Indian Journal of Critical Care Medicine May-June 2013 Vol 17 Issue 3.
19. Subirana, Mireia; Sola, Ivan; Benito, Salvador et al. Closed tracheal suction systems versus open tracheal suction systems for mechanically ventilated adult patients.  
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-03568&LSLINK=450&D=coch> 06-10-2010
20. Kelly, Margaret; Gillies, Donna; Todd, David A; Lockwood, Catherine. Heated humidification versus heat and moisture exchangers for ventilated adults and children.  
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-03725&LSLINK=450&D=coch> 07-11-2012
21. Bo, Lulong; Li, Jinbao; Tao, Tianzhu et al. Probiotics for preventing ventilator-associated pneumonia.  
<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&AN=00075320-100000000-07489&LSLINK=450&D=coch> 10-24-2014