

Universidad de Medicina de Ciego de Ávila

Hospital General Provincial Universitario Dr. Antonio Luaces Iraola

Comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Terapia
Intensiva Pediátrica de Ciego de Ávila.

"Tesis en opción al título de especialista en primer grado en Medicina Intensiva y
Emergencia Médica Pediátrica."

Daylén de la Caridad Madrigal Henríquez.

2021

Universidad de Médica de Ciego de Ávila

Hospital General Provincial Universitario Dr. Antonio Luaces Iraola

Comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Terapia
Intensiva Pediátrica de Ciego de Ávila.

"Tesis en opción al título de especialista en primer grado en Medicina Intensiva y
Emergencia Médica Pediátrica."

Autor: Dra. Daylén de la Caridad Madrigal Henríquez.

Tutor: Dra. Diana Luisa Mendoza Moreno.

Especialista de Primer Grado en Pediatría

Especialista de Segundo Grado en Medicina Intensiva y Emergencia Médica

Máster en Enfermedades Infecciosas

Profesor Auxiliar

RESUMEN

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV M) es la segunda infección hospitalaria más frecuente entre los pacientes pediátricos en las Unidades de Cuidados Intensivos. Se asocia con aumento de los días de internamiento, de ventilación mecánica y aumento de la morbimortalidad. Se realizó un estudio descriptivo y transversal para así caracterizar el comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en el servicio de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola" en el periodo comprendido desde septiembre del 2018 hasta septiembre del 2021; predominando los menores de 1 año, el sexo masculino y la sepsis fue la causa más frecuente que llevó a la ventilación mecánica. La *Pseudomona aeruginosa* fue el germen que más se aisló en los estudios microbiológicos indicados. El uso previo de antibióticos y la condición de lactante fueron los factores de riesgos predominantes para la NAV M y la política antimicrobiana combinada de Meronem y Vancomicina representó el mayor porcentaje.

ÍNDICE

Introducción	01
Objetivos	03
Marco teórico	04
Metodología	12
Resultados y discusión	16
Conclusiones	22
Referencias bibliográficas	23
Anexos	27

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica (VM) es el proceso por el cual se realiza el movimiento de gas hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente. La máquina que produce o realiza artificialmente la misma se denomina ventilador y se conecta al paciente a través de una mascarilla facial, un tubo endotraqueal o una traqueostomía. Su indicación dependerá de los objetivos que se deseen conseguir y estos se resumen en: mantener el intercambio de gases que es la función básica del sistema respiratorio, reducir o sustituir el trabajo respiratorio, disminuir el consumo de oxígeno sistémico y/o miocárdico, conseguir la expansión pulmonar y permitir la sedación anestésica y relajación muscular, en cirugía torácica, pacientes politraumatizados, entre otros.¹

En las unidades de cuidados intensivos pediátricos algunos de los pacientes ingresados precisan de ventilación mecánica y si bien es cierto que en la mayoría de las ocasiones, la ventilación mecánica no cura las causas que producen la insuficiencia respiratoria, si garantizan el funcionamiento de los pulmones y sus importantes efectos para el mantenimiento de la vida, lo cual proporciona el tiempo necesario para poder curar o aliviar determinadas afecciones directa o indirecta en la función pulmonar. Debe tener indicaciones precisas para su iniciación puesto que no está exenta de riesgos y efectos adversos entre ellos la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVME).²

La misma se define como la neumonía que se desarrolla 48 horas después de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica, la cual no está presente ni se encuentra en periodo de incubación en el momento de la intubación y ventilación mecánica, o que se diagnostica durante las 72 horas siguientes a la extubación y el retiro de la ventilación.³

La mayoría de los estudios que identifican factores de riesgo están basados en población adulta, muchos extrapolables a niños y reconociendo entre ellos como mecanismos patogénicos a la aspiración de secreciones orofaríngeas, aspiración de flora gastrointestinal e inhalación de bacterias en aerosoles, fenómenos facilitadores de la llegada de agentes patógenos a la vía respiratoria inferior.

Particularmente los factores de riesgo dependientes de la atención clínica son: duración de la ventilación mecánica, prolongada estadía en unidades críticas, empleo de dispositivos venosos centrales, exposición a antimicrobianos, uso de bloqueadores H₂, reintubaciones, intubación nasotraqueal, aspiración repetitiva de secreciones por traqueostomía y traslados del paciente intubado fuera de la unidad.²

En diferentes series publicadas, la mortalidad por NAVM oscila entre el 10% y el 30%. En España el 4,7% de los pacientes intubados desarrollaron NAVM, con una mortalidad del 30%, según estudio realizado por Ramírez y colaboradores.⁸

Es la segunda infección hospitalaria más frecuente entre los pacientes pediátricos en la Unidad de Cuidados Intensivos luego de las bacteriemias asociadas a catéter venoso central. Se asocia con aumento de los días de internación, de ventilación mecánica y aumento de la morbimortalidad.⁴

En Cuba se realizó un estudio multicéntrico sobre infecciones nosocomiales y se halló que la NAVM representó el 11,1 % de las infecciones adquiridas por los pacientes estudiados, con una tasa de 24,7 y 7,7 por cada 1 000 días de ventilación en 2011 y 2012, respectivamente. Dada su frecuencia e impacto negativo en la evolución de los pacientes, la prevención de la NAVM es considerada un desafío mayor para el equipo de profesionales, quienes tienen a su cargo la atención de los pacientes críticamente enfermos.³

Por tales razones se realizó este estudio, con vistas a caracterizar clínica y epidemiológicamente a los niños y adolescentes con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

O B J E T I V O S

O B J E T I V O G E N E R A L

Caracterizar el comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Ciego de Ávila.

O B J E T I V O S E S P E C I F I C O S

1. Comparar la morbilidad de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Ciego de Ávila según sexo y edad.
2. Identificar los factores de riesgos presentes en el paciente pediátrico con NAVM.
3. Caracterizar los pacientes en estudio según algunas variables clínicas y microbiológicas.
4. Evaluar los diferentes antibióticos utilizados para la NAVM en el paciente pediátrico.

MARCO TEÓRICO

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV M) es una entidad de alta mortalidad que afecta a pacientes sometidos a asistencia respiratoria invasiva. Por definición, esta entidad corresponde a una inflamación del parénquima pulmonar causada por agentes infecciosos no presentes previamente o que están apenas incubándose en el momento de iniciarse la VM.⁵

La patogénesis de la NAV M es multifactorial y su comprensión es fundamental para poder adoptar medidas de prevención. La presencia de dispositivos en el tracto respiratorio superior facilitan el desarrollo de NAV M (sonda nasogástrica, tubo endotraqueal, etc.). El tubo endotraqueal juega un papel central, su presencia produce una inhibición de los mecanismos para eliminar las secreciones: movimiento ciliar, tos y facilita la microaspiración de contenido orofaríngeo (alrededor del balón del tubo). Se ha propuesto llamar a esta entidad “neumonía asociada al tubo endotraqueal”.⁶

Es esencial comprender su patogenia para elaborar estrategias de prevención. El desarrollo y la ejecución de estas medidas parece ser uno de los esfuerzos más acertados para disminuir la morbimortalidad asociada a este cuadro. Una medida que demostró tener gran importancia es la educación continua del personal de salud. A pesar de esto, el conocimiento de las actuales guías de prevención de la NAV M entre los trabajadores de la salud ha sido muy poco valorado.⁷

Desde el punto de vista fisiopatológico, el mecanismo fundamental consiste en una contaminación endógena, por el paso de secreciones orofaríngeas alrededor del balón del tubo de intubación y después distalmente a él, pues nunca es totalmente hermético. El tubo de intubación en sí mismo provoca una alteración de la mucosa traqueal cuya principal consecuencia es una disminución evidente de la velocidad del aclaramiento mucociliar, esto permite la colonización traqueal proximal, que es el lecho de la colonización y después la infección a nivel distal. Otro mecanismo importante es la colonización de la biopelícula que reviste el interior del tubo, la formación de esta biopelícula, que además es precoz, constituye un refugio para bacterias y puede ser un punto de partida y de retorno de las NAV M pues, en el

70% de los casos, se encuentran los mismos microorganismos en esta biopelícula que en las aspiraciones traqueales.⁵

Existen 2 grupos de neumonía asociada a la ventilación mecánica:

- ✓ De inicio temprano: Comienza en los primeros 4 días de intubación; causada por la flora normal orofaríngea y con una mortalidad asociada baja. En este grupo se incluyen las neumonías causadas por microaspiraciones o macroaspiraciones de la flora orofaríngea del propio paciente, a causa, sobre todo, de la alteración de los reflejos de la vía respiratoria. Generalmente son infecciones causadas por cocos gram positivos o *Haemophilus influenzae* y se asocian a un buen pronóstico.
- ✓ De inicio tardío: Aparece en pacientes que previamente han recibido tratamiento con antibiótico, lo cual facilita la colonización y sobreinfección por gérmenes, tales como *Pseudomona aeruginosa* y otros bacilos gram negativos no fermentadores, enterobacterias multirresistentes, *Estafilococo aureus* resistente a la meticilina y las levaduras. Surge después de los 5 días de ventilación mecánica y se asocia a mortalidad elevada, debido a que son cepas multirresistentes.³

Tradicionalmente, el diagnóstico clínico de la NAVM se ha basado en una combinación de factores como síntomas y signos clínicos, radiografía de tórax y datos microbiológicos.⁸

En la actualidad, se habla de que un paciente con 2 días o más de ventilación mecánica que desarrolla indicadores de empeoramiento en la oxigenación como: incrementos en los requerimientos mínimos de FiO₂ o de PEEP ≥ 3 cms de H₂O durante 2 días o más presenta una condición asociada a la ventilación. Esta condición si se acompaña de: temperatura > 38 grados o < 36 grados, conteo de leucocitos $\geq 12\,000$ células/mm³ o $\leq 4\,000$ células/mm³ o se ha iniciado un nuevo antimicrobiano utilizado por 4 días o más. Entonces, presenta una complicación asociada a la ventilación de naturaleza infecciosa.⁹

Entonces se habla de neumonía posiblemente asociada a la ventilación en un paciente con ventilación mecánica por 3 o más días y que cumpla con los criterios para una condición relacionada con la ventilación o complicación asociada a la ventilación de naturaleza infecciosa y presente uno de los siguientes criterios: presencia de secreciones respiratorias purulentas de una o más muestras procedentes de pulmón, bronquios o tráquea (con presencia $\geq$ de 25 neutrófilos y $\leq$ 10 células escamosas por campo de baja definición) y cultivo positivo (cualitativo, semicuantitativo o cuantitativo) de muestras de esputo, aspirado traqueal, lavado broncoalveolar, tejido pulmonar o cepillado bronquial (se excluye como positivo del esputo, del lavado o del aspirado el crecimiento de flora oral o respiratoria normal, hongos o *Candida* spp., *Staphylococcus coagulans* negativo o *Enterococcus* spp).⁹

O se habla de neumonía probablemente asociada a la ventilación en un paciente con ventilación mecánica por 3 o más días y que cumpla con la condición relacionada con la ventilación o complicación de la ventilación de naturaleza infecciosa y presente uno de los siguientes criterios: presencia de secreciones respiratorias purulentas de una o más muestras con cultivo positivo. (cultivo cuantitativo o semicuantitativo y resultados según tipo de muestra: aspirado endotraqueal $\geq 10^5$ UFC/ML, lavado broncoalveolar $\geq 10^4$ UFC/ML, tejido pulmonar $\geq 10^4$ UFC/ML, Cepillado bronquial $\geq 10^3$ UFC/ML) y una de las siguientes pruebas positivas: (cultivo de líquido pleural de la toracentesis inicial o tomado durante la realización de la pleurotomía, no de una sonda con horas de colocada), histopatología positiva de tejido pulmonar, prueba diagnóstica positiva para *Legionella* spp, pruebas positivas en secreción respiratoria para virus influenza, virus sincitial respiratorio, adenovirus, virus parainfluenza, rinovirus, metapneumovirus humano y coronavirus.⁹

Si queremos prevenir las NAVM deberemos apuntar a reducir la colonización orofaríngea, reducir el pasaje de secreciones hacia la tráquea y evitar circunstancias que afecten la inmunidad del paciente. Cada paciente ventilado debe ser monitorizado de forma constante para permitir una intervención oportuna que mantenga la integridad de la respiración y por lo tanto aumente sus probabilidades de supervivencia. Con este propósito algunos índices han sido probados en las

Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para controlar el estado de estos pacientes y pronosticar su evolución en relación al intercambio gaseoso y para controlar el daño pulmonar producto de la intervención de la respiración mecánica.¹⁰

Se han realizado análisis para la identificación apropiada de predictores tempranos de resultados en el paciente pediátrico con falla respiratoria severa. Dichos índices son calculados sobre la base del soporte ventilatorio y el valor de los gases sanguíneos arteriales. Ellos son útiles para medir resultados en ensayos clínicos ya que fueron creados para evaluar la severidad de la enfermedad y algunos de ellos son utilizados como criterio para someter a nuevas formas de terapia ventilatoria cuando falla la ventilación convencional como la Oxigenación con Membrana Extracorpórea (ECMO) y Ventilación de Alta Frecuencia (VAF), algunos de ellos han sido útiles para determinar pronóstico (sobrevivida o riesgo de morir) y poder asistir en la identificación temprana de infantes con riesgo de complicaciones severas.¹¹

En Cuba no pueden considerarse como amplios los estudios sobre esta temática, a pesar de la alta frecuencia de pacientes con ventilación mecánica en UCI tanto adultos como pediátricos. Hasta el momento existe limitada información en el mundo sobre la utilidad de estos índices para valorar pronóstico.¹²

Los hallazgos de la radiografía de tórax son los más empleados en las distintas definiciones de NAVM, a pesar de que su principal valor radica en descartar la neumonía al no encontrarse cambios radiográficos. Las opacidades encontradas en una radiografía portátil del tórax en un paciente críticamente enfermo en VM invasiva pueden corresponder a múltiples patologías: edema pulmonar de cualquier origen, atelectasia, contusión pulmonar, infarto pulmonar y neumonía, además, la variabilidad de observador a observador condiciona pobre especificidad diagnóstica. Debido a estas limitantes, se ha sugerido que el estudio de imagen que debe emplearse para el diagnóstico de NAVM es la tomografía de tórax.¹³

En un trabajo realizado por Craven y colaboradores se propone la tomografía de tórax como una herramienta con mayor sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de NAVM, aun considerando sus potenciales limitantes: accesibilidad, mayor costo, mayor exposición a la radiación, técnicamente más compleja y generalmente sin una tomografía de tórax previa para comparar la evolución de las

opacidades. Incluso, ha sido incluida en propuestas diagnósticas y algoritmos como parte del abordaje del paciente con sospecha de NAVM.¹³

Otra propuesta diagnóstica incluye el uso del ultrasonido de tórax para determinar si existe mejoría del proceso neumónico con el tratamiento establecido.¹⁴

Los dos biomarcadores más estudiados como herramientas útiles en el abordaje diagnóstico de NAVM son la procalcitonina y el receptor soluble activador expresado en las células mieloides-1 (sTREM-1). Los niveles séricos de procalcitonina son menores de 0.1 ng/mL en la población sana y se elevan en los procesos infecciosos bacterianos por inducción directa (endotoxinas) o indirecta (citocinas). Su papel como marcador de infección está bien establecido de acuerdo a la evidencia actual, su accesibilidad cada vez es mayor y su costo es progresivamente menor, por lo que se considera un biomarcador adecuado para el abordaje diagnóstico de los procesos infecciosos.¹⁵

Aunque el diagnóstico es esencialmente clínico, resulta indispensable buscar la confirmación bacteriológica, para orientar el tratamiento antibiótico empírico y permitir una desescalada antibiótica en función de los resultados del cultivo. Tradicionalmente se pensaba que la duración de la ventilación mecánica era uno de los factores que determinaban la composición de los patógenos.¹⁶

La piedra angular de la terapia son los antibióticos. Dado que en el momento del diagnóstico clínico de la neumonía asociada a ventilación mecánica no se dispone de resultados de cultivo, la terapia antibiótica inicial es empírica, independientemente de que técnica de cultivo se ha utilizado. Se ha demostrado que la terapia antibiótica inicial inapropiada es uno de los factores más significativos de mal pronóstico en la neumonía asociada a ventilación mecánica. Este hallazgo subraya la importancia crítica de establecer una antibioterapia inicial apropiada. La práctica estándar actual es la de iniciar una terapia antibiótica de "amplio espectro", "empírica" y, una vez que se conocen los resultados de cultivo, "optimar" la terapia antibiótica de acuerdo con el patógeno aislado.¹⁷

Las orientaciones para la terapia empírica más difundidas se basan en las recomendaciones de la sociedad americana de tórax (American Thoracic Society, ATS). Los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica entran dentro

de la categoría de neumonía grave adquirida en el hospital. El tratamiento empírico en estos pacientes suele incluir la combinación de antibióticos con actividad antipseudomónica ("cobertura doble" frente a *P. aeruginosa*), incluyendo generalmente un betalactámico y un aminoglucósido (que en teoría aumenta el sinergismo, pero que in vivo posiblemente sea dudoso al penetrar éstos mínimamente en el parénquima pulmonar), o bien un betalactámico y una quinolona. La adición de vancomicina ante un posible MRSA debe reservarse para aquellas unidades con una elevada incidencia en pacientes que han recibido tratamiento antibiótico previo, aunque más recientemente es posible que la incorporación de las nuevas oxazolidinonas (Linezolid®) o las estreptograminas (Synercid®) presenten también actividad frente a estos gram positivos.¹⁸

Respecto al tratamiento antibiótico utilizado para el tratamiento empírico se debe basar en dos criterios: la existencia de factores de riesgo para patógenos multirresistentes y si la NAVM se clasifica como temprana o tardía. Las guías actuales de tratamiento, indican que el tratamiento empírico inicial para la NAVM en pacientes sin factores de riesgo conocidos, sin gérmenes multirresistentes y de instalación temprana debe dirigirse a los patógenos siguientes: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y bacilos gram negativos entéricos (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. y *Serratia marcescens*). En estos casos, se recomienda utilizar ceftriaxona o una fluoroquinolona (levofloxacino, moxifloxacino o ciprofloxacino), ampicilina/sulbactam o ertapenem.¹⁸

Asimismo, en pacientes con factores de riesgo para patógenos multirresistentes o enfermedad de instauración tardía, además de los patógenos ya mencionados, va dirigido a los siguientes microorganismos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* spp., MRSA y, más raramente, *Legionella pneumophila*. Se sugiere utilizar cefalosporinas con acción antipseudomónica (cefepime, ceftazidima) o un carbapenémico (imipenem o meropenem) o betalactámico/inhibidor de la betalactamasa (piperacilina-tazobactam), además de una fluoroquinolona antipseudomonas (ciprofloxacino o levofloxacino).¹⁸

La duración de la terapia antibiótica deberá individualizarse en cada caso, dependiendo de la gravedad de la enfermedad, la rapidez de la respuesta clínica y del microorganismo causal. La mayoría de las neumonías producidas por bacilos entéricos pueden tratarse en forma segura con solamente 7 días, si el patógeno causal es *Estafilococo aureus* la duración de 7 a 10 días puede ser suficiente. En los casos en que la neumonía sea multilobar, exista malnutrición, mal estado general o neumonía necrosante por bacilos gram negativos o cavitación radiológica y en aquellos casos en que el germen causal sea *Pseudomona aeruginosa* o *Acinetobacter spp.*, se aconseja una duración de 14 a 21 días de tratamiento.¹⁹

En estudios realizados por médicos pertenecientes a las Sociedades Argentinas de Infectología y de Terapia intensiva, describen entre las recomendaciones para la prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica: evitar la intubación orotraqueal y promover la ventilación no invasiva (VNI) siempre que sea posible, realizar "vacación" de sedación en forma diaria en pacientes sin contraindicación, hacer prueba de ventilación espontánea diaria en pacientes sin contraindicación, cambiar los circuitos respiratorios cuando están visiblemente sucios o con disfunción, control del paciente ventilado sin sedantes (evitar benzodiazepinas frente a cuadros de agitación), movilización temprana y ejercicio en los pacientes en AVM, utilizar tubos endotraqueales con aspiración subglótica para los pacientes que se espera esté en VM más de 48 horas, realizar la esterilización o desinfección adecuada del equipo utilizado para cuidados respiratorios, elevar la cabecera a 30-45°, remover la condensación en los circuitos frecuentemente, evitando el drenaje hacia el paciente, aspirar las secreciones previo a movilización y mantener presión del manguito del tubo endotraqueal de 20-22 cm H₂O.²⁰

En nuestro país se lleva a cabo una intensa labor en la atención del paciente pediátrico para contribuir a un desarrollo saludable del nuevo ser, con la prevención de alteraciones que lo puedan llevar a una sala de terapia intensiva con una posterior NAVM.

En el Hospital Provincial "Dr. Antonio Luaces Iraola", de Ciego de Ávila, la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos cuenta con un servicio médico calificado para

manejar dicha patología, además de tener al alcance y medicamentos de amplio espectro para combatir la NAVM.

El propósito de la presente investigación es caracterizar el comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Ciego de Ávila.

M E T O D O L O G Í A

Se realizó un estudio descriptivo y transversal para así caracterizar el comportamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en el servicio de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola" en el periodo comprendido desde septiembre del 2018 hasta septiembre del 2021.

El universo de estudio está constituido por todos los pacientes de edad pediátrica con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica mediante el examen clínico y de imágenes (Radiografía de Tórax), que ingresan en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Provincial General Docente de Ciego de Ávila, durante el tiempo en que se enmarcó el estudio. La muestra quedará conformada finalmente por todos los infantes que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes con más de 1 mes de nacidos y menores de 18 años de edad.
2. Pacientes en edad pediátrica de ambos sexos cuyos padres firmen el consentimiento informado (Anexo 1).

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con enfermedades asociadas como: enfermedades respiratorias crónicas (fibrosis quística o displasia broncopulmonar), parálisis cerebral infantil, enfermedades neuromusculares, cardiopatías congénitas y enfermedades malignas.

Los datos se recogieron en una planilla diseñada al respecto que contenía las variables de la investigación (Anexo 2), esta planilla fue llenada por el investigador teniendo como fuente primaria la historia clínica del paciente.

Definición conceptual y operacional de las variables.

Variable	Tipo	Operacionalización		Indicador
		Escala	Descripción	
Edad	Cuantitativa continua	Rangos de edades	Según años cumplidos al momento del ingreso	Promedio
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino	Según sexo biológico	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Causa de ventilación mecánica	Cualitativa nominal politómica	Causa que motivó la ventilación mecánica según lo referido en la historia clínica	Según la causa que lo llevo a la ventilación	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Factores de riesgo	Cualitativa nominal politómica	Lactante	Si No	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
		Abandono de la lactancia materna antes de los 6 meses de edad	Si No	
		Uso previo de antibióticos	Si No	
		Ventilación mecánica prolongada	Si No	

Gérmenes que se encuentran en el cultivo de las secreciones traqueales	Cualitativa nominal politómica	Bacterianas, hongos virus, micoplasmas, otros.	Según la presencia de gérmenes encontrados	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Antibióticos	Cualitativa nominal politómica.	Meropenem y Vancomicina Ceftriaxona y Vancomicina Cefepime Piperacilina - Tazobactam Fosfomicina Linezolid	Marcar con x los antibióticos usados	Número y porcentaje según categoría de pertenencia

Procesamiento estadístico:

Se elaboró una base de datos con la utilización del programa estadístico SPSS en su versión 20.0 para Windows, que permitió además el análisis estadístico de los mismos.

La información obtenida fue procesada en un computador con instalación del sistema Windows 10. Los métodos empleados fueron estadísticas descriptivas de distribución de frecuencias absolutas y relativas. Para las variables cuantitativas se utilizó la prueba T para diferencias de media con valor de $p=0.5$.

Los resultados obtenidos se presentaron en tablas y gráficos diseñados al efecto, en las que se resumió la información con el fin de abordar cada objetivo específico planteado; se realizó posteriormente un análisis del fenómeno estudiado, que permitió, a través del proceso de síntesis y generalización, arribar a conclusiones.

Los datos utilizados fueron tratados con la privacidad suficiente y solo fueron utilizados para la investigación, sin revelar datos confidenciales que pudieran estar plasmados en la historia clínica del paciente que fue el documento primario que se utilizó.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período de estudio se ventilaron de forma invasiva un total de 58 pacientes de los cuales 23 presentaron NAVM lo que representa un 39.6%. Estos 23 pacientes fueron incluidos en nuestro estudio.

Tabla 1. Distribución de la NAVM según Grupo de Edades.

Grupo de Edades	Total de NAVM	%
Menores de 1 año	9	39.1
De 1 a 4 años	7	30.4
De 5 a 9 años	2	8.7
De 10 a 18 años	5	21.7
Total	23	100

La tabla 1 muestra la distribución de la NAVM según grupo de edad, 9 pacientes (39.1%) se localizaron en el grupo menor de 1 año de edad, 7 pacientes (30.4%) conformaron el grupo de 1-4 años, los pacientes de 5-9 años fueron 2 (8.7%) y 5 pacientes (21.7%) constituyó el grupo de 10-18 años. Siendo los niños menores de 5 años los más afectados con esta patología.

Este resultado coincide con un estudio realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Infantil Norte Dr. Juan de la Cruz Martínez Maceira de Santiago de Cuba por el Dr. Céspedes Floirian.³

La edad, como factor que influye en la ocurrencia de NAVM, ha sido reconocida en la literatura. Se plantea que las edades extremas de la vida han sido reportadas como un factor de riesgo para adquirir una NAVM. Martínez y otros en su estudio, señalaron que la edad es un elemento a tener en cuenta, y coinciden en que los menores de 5 años o mayores de 60 años son los más afectados.²¹ Ferrer Montoya

y otros reportaron que los recién nacidos y lactantes son los grupos etarios de más riesgo, datos que coinciden con el estudio realizado.²²

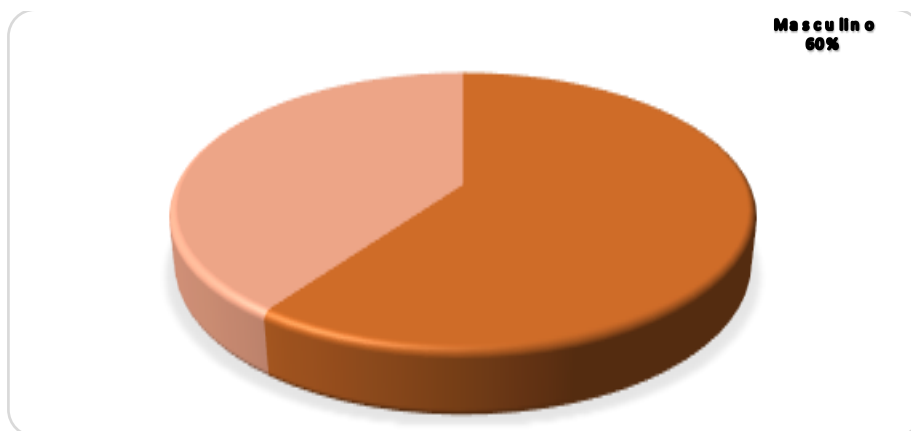


Gráfico 1: Distribución de los pacientes con NAVM de acuerdo al sexo.

En el gráfico 1 se aprecia la distribución de los pacientes de acuerdo al sexo, reflejándose un predominio amplio del sexo masculino con el 60% de los casos. Coincidiendo así con estudio realizado por el Dr. García Borges y colaboradores en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital General Docente “Octavio de la Concepción y de la Pedraja” de Baracoa, enero de 2013 y septiembre de 2020; aunque en la literatura revisada no aparecen elementos que permitan una asociación entre la NAVM y el sexo, por lo cual este comportamiento parece estar más en relación con la frecuencia de las enfermedades que llevan a la ventilación mecánica, la mayoría de ellas, con predominio del sexo masculino. El otro elemento que pudiera explicar este comportamiento es la composición poblacional de las provincias en las que se llevaron a cabo los estudios revisados, aunque en nuestro caso no se confirmó este dato por no ser objetivo directo del estudio.²³

Tabla 2. Causas que motivaron el uso de la ventilación mecánica en pacientes portadores de NAVM.

Causa de ventilación	N	%
Sepsis	12	52.2
Bronquiolitis	6	26.1
Bronconeumonía	4	17.4
Status convulsivo	1	4.3
Total	23	100

En la tabla 2 aparecen las causas que motivaron el uso de la ventilación mecánica en los pacientes estudiados. Como se puede ver la causa principal fue la sepsis con doce de los pacientes que representan el 52.2% del total. La segunda causa más frecuente fue la bronquiolitis con 6 pacientes (26.1%) seguida de la bronconeumonía que se presentó en el 17.4% de los casos (4 pacientes) el status convulsivo en el 4.3% (solo en 1 paciente).

En la investigación que se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, del Hospital General Docente "Octavio de la Concepción y de la Pedraja" de Baracoa, enero de 2013 y septiembre de 2020 por el Dr. García Borges y colaboradores representó igualmente la sepsis el mayor por ciento.²³

Tabla 3. Gérmenes aislados en estudios microbiológicos de los pacientes con NAVM.

Gérmenes aislados	N	%
Pseudomonas aeruginosa	10	43.5
Klebsiella pneumoniae	6	26.1
Enterobacter agglomerans	3	13.0
Staphylococcus coagulans negativo patógeno	2	8.7
Escherichia coli	2	8.7

Total	23	100
--------------	-----------	------------

El estudio microbiológico es uno de los elementos de mayor importancia porque forma parte del diagnóstico de la NAVM y tiene también implicaciones en el tratamiento. En la tabla 3 se representan los resultados de este estudio y como vemos, la *Pseudomona aeruginosa* se aisló en 10 pacientes que representan el 43.5% del total y la *Klebsiella neumoneae* aparece en 6 pacientes, para el 26.1% siendo estos los gérmenes aislados con mayor frecuencia durante el estudio.

Según Díaz y otros, los pacientes con episodios de NAV tardíos suelen presentar riesgo de que esta infección esté producida por microorganismos con un perfil de resistencia antibiótica diferente. Entre estos se encuentran *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, resistentes a meticilina, sobre todo, aunque también pueden existir otros bacilos Gram negativos.²⁴

Tabla 4. Factores de riesgo de la NAVM en los pacientes estudiados.

Factores de riesgo	N = 23
Lactante	9
Abandono de la lactancia materna antes de los 6 meses de edad	5
Uso previo de antibióticos	12
Ventilación mecánica prolongada	2

Predominaron factores de riesgos como el uso previo de antibióticos en 12 pacientes y la edad, es decir, el niño en etapa de lactante con 9 pacientes de los

23 en estudio. El abandono de la lactancia materna antes de los 6 meses de edad en 5 pacientes y solo 2 con ventilación mecánica prolongada.

Al realizar el estudio vemos la importancia de la lactancia materna con su ayuda para prevenir las infecciones respiratorias del niño, demostrado científicamente por el alto contenido de IGA secretora y la lactoferrina, las cuales tienen importantes funciones; atrapan y absorben antígenos, bloquean ciertas reacciones alérgicas y evita el descenso de estos antígenos para las vías respiratorias. Además impide la herencia de ciertas bacterias, aglutina microorganismos, bloquea la ineffectividad para virus de la influenza y otros, neutraliza toxinas y enzimas, y activa la vía alternativa del complemento.

Tabla 5. Antibióticos empleados en los pacientes con NAVM en el servicio de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola"

Antibióticos	Cantidad de pacientes	%
Meropenem y Vancomicina	9	39.1
Ceftriaxona y Vancomicina	6	26.2
Cefepime	3	13.0
Piperacilina-Tazobactam	2	8.7
Fosfomicina	2	8.7
Linezolid	1	4.3
Total	23	100

Los antibióticos más usados fueron la combinación de Meropenem y Vancomicina en 9 pacientes (39.1%), seguida por la combinación de la Ceftriaxona y Vancomicina en 6 pacientes (26.2%). Además, aunque con menor por ciento también se utilizó Cefepime, Piperacilina-Tazobactam, Fosfomicina y Linezolid.

Estos resultados no concuerdan con todos los estudios revisados durante esta investigación en otras unidades de cuidados intensivos pediátricos del país, ya que

ellos destacan con mayor por ciento el uso de Cefalosporinas de tercera y cuarta generación. Pensamos esto se debe al uso previo de antibióticos (destacándose las cefalosporinas), muchas veces de forma indiscriminada; además de que en ocasiones no tenemos disponibilidad de otros antibióticos en nuestra institución.

El uso de los antibióticos está en estrecha relación con la evolución de los pacientes y las complicaciones presentadas, ya que en la institución donde se realiza el estudio es muy difícil el aislamiento de los gérmenes causantes de las mismas, para poder cumplir con los protocolos estandarizados a nivel internacional y nacional según el agente etiológico, lo mismo ocurre en diferentes estudios realizados en el país.²⁵

Sánchez Infante: El rol de las investigaciones de microbiología es limitado. El hemocultivo solamente ayuda a una pequeña proporción de niños que tienen bacteriemia. El rango de positividad del hemocultivo es variable, es aconsejable, de ser posible, repetirlo en dos ocasiones durante el período febril, antes del tratamiento antibiótico y en lugares diferentes. Hay que tener la precaución de evitar contaminación por la flora de la piel. El examen de la secreción directamente del tubo endotraqueal constituye el material óptimo para el estudio microscópico directo y cultivo bacteriano y así el aislamiento de un germen se considera diagnóstico de certeza. El inicio del tratamiento con antibióticos adecuados determina una evolución favorable en la mayoría de los casos.²⁵

CONCLUSIONES

Los pacientes con NAVM presentaron un promedio de edad superior en los menores de 1 año, promedió el sexo masculino y la sepsis fue la causa más frecuente que llevó a la ventilación mecánica. La *Pseudomonas aeruginosa* fue el germen que más se aisló en los estudios microbiológicos indicados. El uso previo de antibióticos y la condición de lactante fueron los factores de riesgos predominantes para la NAVM y la política antimicrobiana combinada de Meronem y Vancomicina representó el mayor porcentaje. Todos los pacientes del estudio resultaron vivos al egreso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- López Milián, Mayra Margarita et al. Infecciones respiratorias agudas: breve recorrido que justifica su comportamiento. Rev Inf Cient [Internet]. 2016 [citado 30 Oct 2020]; 95(2):339-355. Disponible en: <http://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/114>.
- 2- Chastre & Fagon, 2002; Sadfar et al. 2005; Muscedere et al. 2010; Lambert et al. 2011. Prevención de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/sepsis/curso.htm>.
- 3- Céspedes Floirian Enrique. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en niños y adolescentes MEDISAN 2021; 25(2):319.
- 4- Chiappero GR, Ríos F, Setten M, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI). Situaciones específicas relacionadas con la ventilación mecánica. Parte III. 3ra Ed [Internet]. Argentina: Médica panamericana; 2018 [citado 12 Dic 2018]:444. Disponible en: https://www.berri.es/libreria_medica/VENTILACION-MECANICA-Libro-del-Comit%C3%A9-de-Neumolog%C3%ADa-Cr%C3%ADtica-de-la-SATI/SATI/9789500695626/352885/cod=352885&dir_volver=1&cat=&num_pags=36.
- 5- Klompas M. Does this patient have ventilator associated pneumonia? JAMA [Internet]. 2017 [citado 12 Feb 2018]; 297(14):1583-1593. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17426278>.
- 6- Cornistein W, Colque AM, Staneloni MI, Lloria MM, Lares M, González AL, et al. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Actualización y recomendaciones inter-sociedades, Sociedad Argentina de Infectología – Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Medicina (Buenos Aires) [Internet]. 2018 [citado 12 Dic 2018]; 78:99-106. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v78n2/v78n2a07.pdf>.
- 7- Calvo AM, Delpiano ML, Chacón VE, Irene Jemenao PM, Peña DA, Zambrano GA. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica. Segunda parte. Prevención. Rev Chil Infect [Internet].. 2011 [citado

- 12 Dic 2018]; 28 (4): 316-332. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v28n4/art03.pdf>
- 8- Ministerio de Salud Pública de Cuba. Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario Estadístico de Salud [Internet]. 2017 [citado 28 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/2017/11/20/anuario-estadistico-de-salud-de-cuba/>
- 9- Nuñez Valenzuela A. Infección Relacionada al cuidado sanitario (IRCS) [Tesis]. Ciego de Ávila: Hospital Provincial de Ciego de Ávila; 2016 - 2017.
- 10-Varón F, Londoño D, Álvarez C, Taborda A, Prieto V. Costo-efectividad de linezolid comparado con vancomicina en el manejo de la neumonía asociada a ventilación mecánica en Colombia. Infectio [Internet]. 2016 [citado 4 May 2017];18(4):143-152 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v18n4/v18n4a04.pdf>
- 11-Palmer L, Smaldone G. Reduction of bacterial resistance with inhaled antibiotics in the intensive care unit. Am J Respirat Crit Care Med [Internet]. 2014 [citado 4 May 2017]; 189(10):1225-1233. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24646034>
- 12-Klompas M. Complications of mechanical ventilation - The CDC's new surveillance paradigm. N Engl J Med [Internet]. 2013 [citado 4 May 2017]; 368:1472-75. Disponible en: http://www3.med.unipmn.it/papers/2013/NEJM/2013-04-18_nejm/nejm_p1300633.pdf
- 13-Craven DE, Hudcova J, Lei Y. Diagnosis of ventilator associated respiratory infections (VARI): microbiologic clues for tracheobronchitis (VAT) and pneumonia (VAP). Clin Chest Med [Internet]. 2018 [citado 12 Feb 2019]; 32(3):547-557. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21867822>
- 14-Bouhemad B, Liu ZH, Arbelot C, [Zhang M](#), [Ferarri F](#), [Le-Guen M](#), et al. Ultrasound assessment of antibiotic-induced pulmonary reaeration in ventilator associated pneumonia. Crit Care Med [Internet]. 2019 [citado 12

- Feb 2020]; 38(1):84-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19633538>
- 15- Sotillo JC, Bermejo E, García P, Peral JA, Sancho M, Guerrero JE. Papel de la procalcitonina plasmática en el diagnóstico de la neumonía asociada a ventilación mecánica: revisión sistemática y metaanálisis. Med Intens [Internet]. 2018 [citado 12 Feb 2019]; 38(6):337-346. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/chc/v55n1/v55n1_a07.pdf
- 16- Charles MP, Easow JM, Joseph NM, Ravishankar M, Kumar S, Sivaraman U. Aetiological agents of ventilator associated pneumonia and its resistance pattern a threat for treatment. Australas Med J [Internet]. 2018 [citado 12 Feb 2019]; 6(9):430-434. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24133535>
- 17- Wilke M, Grube R. Update on management options in the treatment of nosocomial and ventilator assisted pneumonia: Review of actual guidelines and economic aspects of therapy. Infect Drug Resist [Internet]. 2013 [citado 4 May 2017]; 7:1-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3872224>
- 18- Garnacho Montero J, Corcia Palomo Y, Amaya Villar R, Martin Villen L. How to treat VAP due to MDR pathogens in ICU patients. BMC Infect Dis [Internet]. 2019 [citado 12 Feb 2020]; 14:135. Disponible en: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2334-14-135?site=bmcinfectdis.biomedcentral.com>
- 19- Garnacho Montero J, Corcia Palomo Y, Amaya Villar R, Martin Villen L. How to treat VAP due to MDR pathogens in ICU patients. BMC Infect Dis [Internet]. 2018 [citado 12 Feb 2019]; 14:135. Disponible en: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2334-14-135?site=bmcinfectdis.biomedcentral.com>
- 20- Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign. Crit Care Med [Internet]. 2013 [citado 4 May 2017]; 41(2):580-637. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23353941>

- 21- Martínez-Aguilar G , Anaya-Arriaga M del C , Avila-Figueroa C . Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría Este estudio fue hecho con recursos del Fondo de Fomento a la Investigación de la Coordinación de Investigación Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (FP0038/612). Salud Pública Mex. 2001 [citado: 25/09/2020]; 43(6):515-23. Disponible en: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6346>
- 22- Ferrer Montoya R , Estévez Llovet MC , Montero Aguilera A , Díaz Fonseca Y , García Mederos Y. Riesgos de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en el recién nacido pretérmino. Rev Inf Cient. 2019 [citado 10/08/2020]; 98 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000200229&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 23- García Borges W . Neumonía asociada a la ventilación en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. 2021;20(2):e808
- 24- Díaz E , Lorente L , Valles J , Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med Inten. 2010 [citado: 08/09/2020]; 34(5):318-24. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n5/puesta.pdf>
- 25- Sánchez Infante, Concepción et al. Evolución clínica, aislamiento microbiológico y costo antimicrobiano de la neumonía complicada adquirida en la comunidad. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2017 [citado 30 de Oct 2020]; 89(suplemento). Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/294>

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

Hospital Provincial Dr. Antonio Luaces Iraola. Ciego de Ávila.

Consentimiento informado. Unidad Cuidados Intensivos Pediátricos.

Paciente: _____

Historia Clínica: _____ Diagnóstico: _____

Su hijo ingresa en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, porque padece una enfermedad grave que pone en peligro su vida y necesita un tratamiento y/o vigilancia especial.

Pueden ser necesarias medidas o técnicas que denominamos soporte vital, que no están libres de riesgo que usted debe conocer. Estos son riesgos variables en cuanto a frecuencia y gravedad dependiendo de la técnica y del propio paciente los posibles beneficios de estas medidas o técnicas superan altamente los riesgos, y es por ello que se utilizan frecuentemente en los pacientes graves. En el caso concreto de su hijo le explicaremos cuales de estas medidas van a ser empleadas y por qué motivo, siempre que la urgencia lo permita.

Canalización venosa periférica___

Canalización venosa profunda___

Toma de muestra para complementarios frecuentes___

Radiografías frecuentes___

Sonda nasogástrica___

Sonda vesical___

Pleurotomía y/o Toracocentesis___

Ventilación Mecánica___

OTRAS _____

Padre/Madre o tutor _____

De _____ expreso que he sido informado por el Dr. (a). _____.

Del motivo por el que ingresa mi hijo en la UTIP, de las técnicas que pueden ser necesarias aplicarse y de los riesgos que puedan derivarse de las mismas. Comprendo el contenido de este documento, he recibido la información suplementaria solicitada y acepto la puesta en práctica de las medidas necesarias.

Firmo voluntariamente a los _____ días de _____ del año _____.

Firma del padre/madre/tutor.

Firma y cuño del médico

Anexo 2: Planilla de recolección de datos

Caracterización de pacientes con neumonía asociada a la ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital General Docente Dr. Antonio Luaces Iraola.

Número de HC: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Causa que lo llevó a la ventilación mecánica: _____

Días anteriores de ventilación a que apareció la NAVM: _____

Cultivo del tubo endotraqueal: _____

Cultivo de secreciones: _____

Síntomas asociados fundamentalmente: _____

Cambio en el Rx de tórax AP: Si ____ No ____

Aumento de parámetros en el ventilador: Si ____ No ____

Antibióticos:

Ceftriaxona ____

Cefotaxima ____

Ceftazidima ____

Cefepime ____

Meropenem ____

Piperacilina-Tazobactam ____

Fosfocina ____

Vancomicina ____

Linezolid ____

Estado al egreso: Vivo ____ Fallecido ____