



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Caracterización clínica de la
neumonía asociada a ventilación
mecánica en el paciente
pediátrico del Hospital infantil de
México Federico Gómez durante
el periodo del 1ro de enero del
2018 al 31 de dicimebre del 2022.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

P R E S E N T A:

Dra. Dulce Amelia Sarabia
Beristain

TUTOR:

Dr. Fernando Ortega-Riosvelasco
Dra. Kelly A. Maldonado-Sánchez



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dr. Sarbelio Moreno Espinosa
Director de Enseñanza y Desarrollo Académico
Hospital Infantil de México Federico Gómez



Dra. Kelly A. Maldonado Sánchez
Jefe del Servicio de Anestesiología Pediátrica
Hospital Infantil de México Federico Gómez
Asesor de Tesis



Dr. Fernando Ortega Riosvelasco
Jefe del Departamento de Epidemiología Hospitalaria
Hospital Infantil de México Federico Gómez
Asesor Metodológico

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, siendo los principales pilares en mi formación profesional y personal.

A mis maestros y adscritos por compartirme sus conocimientos.

Al Hospital Infantil de México y a la Universidad Nacional Autónoma de México por darme las herramientas que me permitieron obtener el grado de subespecialista.

ÍNDICE

<i>DEDICATORIA</i>	3
<i>INTRODUCCIÓN</i>	5
<i>DEFINICIÓN</i>	5
<i>EPIDEMIOLOGÍA</i>	6
<i>ETIOLOGÍA</i>	7
<i>FISIOPATOLOGÍA</i>	7
<i>MANIFESTACIONES CLÍNICAS</i>	8
<i>FACTORES DE RIESGO</i>	9
<i>PREVENCIÓN</i>	10
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	11
<i>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</i>	11
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	11
<i>HIPÓTESIS</i>	11
<i>OBJETIVOS</i>	12
<i>METODOLOGÍA</i>	12
<i>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i>	12
<i>VARIABLES</i>	13
<i>RESULTADOS</i>	18
<i>DISCUSIÓN</i>	19
<i>CONCLUSIONES</i>	21
<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	22
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	22

Caracterización clínica de la neumonía asociada a ventilación mecánica en el paciente pediátrico del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante el periodo de enero del 2018 a enero del 2023

INTRODUCCIÓN

Las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) son un problema de salud pública que se asocia a altas tasas de morbilidad y mortalidad en el paciente pediátrico. Durante el 2011 en México, las IAAS tenían una prevalencia del 21%, lo cual es prácticamente el doble de los estándares internacionales. (1)

DEFINICIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la neumonía es la infección respiratoria aguda que afecta a los pulmones, (2) esta infección puede afectar a los alvéolos y el árbol bronquial distal. (3)

Se clasifica en términos generales en:

- Neumonía adquirida en la comunidad (NAC): neumonía adquirida fuera del hospital en individuos que no han sido hospitalizados durante el mes anterior al inicio de los síntomas.
- Neumonía adquirida en el hospital (NAH): neumonía adquirida después de al menos 48 horas de hospitalización y cuando no hay sospecha de incubación de la enfermedad antes el ingreso hospitalario.
- Neumonía asociada al ventilador (NAV): neumonía que ocurre más de 48 horas después de que el paciente haya sido intubado y recibido ventilación mecánica. Se debe cumplir con los siguientes tres criterios: radiológicos (una o más radiografías con al menos dos de los siguientes hallazgos: infiltrado nuevo o progresivo y persistente, consolidación, cavitación, pneumatoceles en niños menores de un año), clínicos [signos, síntomas, laboratorio: fiebre, distermia o hipotermia, leucopenia (<4,000 leucocitos/ml) o leucocitosis (>12,000 leucocitos/ml), inicio de un nuevo antibiótico y continuación por 4 días o más, en adultos mayores alteración del estado de alerta sin otra causa aparente, incremento de FiO₂ de >20% sostenido por >2 días, incremento de PEEP >3 cmH₂O del basal

sostenido >2 días) y por lo menos dos de los siguientes (expectoración de reciente inicio o cambio en características del esputo, incremento de secreciones respiratorias o necesidad de aspiración, inicio o empeoramiento de tos, disnea y taquipnea, estertores, consolidación, alteración o empeoramiento de intercambio de gases) y criterios de laboratorio (secreciones respiratorias purulentas (>25 neutrófilos y <10 células epiteliales), cultivo positivo de secreción bronquial, secreciones respiratorias purulentas con cultivo endotraqueal positivo (>10⁵ UFC/ml), lavado broncoalveolar (>10⁴ UFC/ml), cultivo de biopsia (>10⁴ UFC), cultivo de cepillado protegido (10³ UFC), cultivo de líquido pleural positivo obtenido por toracocentesis o histopatología de biopsia pulmonar positiva o pruebas positivas para virus o microorganismos atípicos).

- Neumonía asociada a procedimiento (NAP): neumonía en pacientes en quienes se ha realizado un procedimiento de broncoscopia o intubación endotraqueal en las últimas 48 horas antes del inicio de los síntomas, debiendo cumplir con los siguientes tres criterios: radiológicos (una o más radiografías con al menos dos de los siguientes hallazgos: infiltrado nuevo o progresivo y persistente, consolidación, cavitación, pneumatoceles en niños menores de un año), clínicos [signos, síntomas, laboratorio: fiebre, leucopenia (<4,000 leucocitos/ml) o leucocitosis (>12,000 leucocitos/ml), alteración del estado de alerta sin otra causa aparente) y por lo menos dos de los siguientes (expectoración de reciente inicio o cambio en características del esputo, incremento de secreciones respiratorias o necesidad de aspiración, inicio o empeoramiento de tos, disnea y taquipnea, estertores, consolidación, alteración o empeoramiento de intercambio de gases). (4)

EPIDEMIOLOGÍA

Después de las infecciones del torrente sanguíneo, la (NAV) es la segunda IAAS infección nosocomial más frecuente en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), y representa hasta el 20% de todas estas infecciones. (5)

El 10% de los pacientes bajo ventilación mecánica desarrollan NAV, este subtipo de neumonía tiene una incidencia de 1 a 63 episodios por cada 1,000 días de

ventilación mecánica invasiva y se asocia a un mayor costo y estancia hospitalaria. (3)

La mortalidad atribuible por NAV se ha reportado en un 10% y un riesgo relativo de morir de 2.0, esta condición, además prolonga la estancia hospitalaria hasta 7 días. (6)

Se considera que la NAV puede ser consecuencia de errores durante el proceso de atención médica o por omisión de buenas prácticas. (6)

Casi la mitad de los pacientes con NAV son menores de 1 año y dos tercios son hombres por lo que se considera a los pacientes del sexo masculino como grupo de alto riesgo. Los lactantes tienen mayor riesgo que los niños para desarrollar infecciones respiratorias debido a su sistema inmunitario inmaduro, las vías respiratorias superiores e inferiores más pequeñas y el cartílago de soporte inmaduro. (7)

ETIOLOGÍA

Para poder identificar a los diferentes patógenos relacionados a la NAV, es importante reconocer que ésta puede clasificarse como de inicio temprano o tardío. La de inicio temprano se presenta en los primeros 4 días posteriores al inicio de la ventilación mecánica, mientras que la tardía inicia a partir del 5to día. (5)

El *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* son agentes causales típicos de NAV de inicio temprano mientras que las *Pseudomonas spp.*, *Acinetobacter spp.*, así como otros bacilos gramnegativos entéricos a la NAV tardía. (3)

FISIOPATOLOGÍA

La neumonía es una invasión de las vías respiratorias inferiores por patógenos por debajo de la laringe ya sea por inhalación, aspiración, invasión del epitelio respiratorio o diseminación hematológica. Existen barreras protectoras que incluyen estructuras anatómicas (vellos nasales, cornetes, epiglotis, cilios) e inmunidad humoral y celular. (8) La adherencia de patógenos al epitelio de las vías respiratorias superiores es crucial en la colonización y la subsiguiente infección. (9) Una vez que se rompen estas barreras, la infección, ya sea por propagación de fómites, gotas o aerosoles (principalmente virus) o colonización

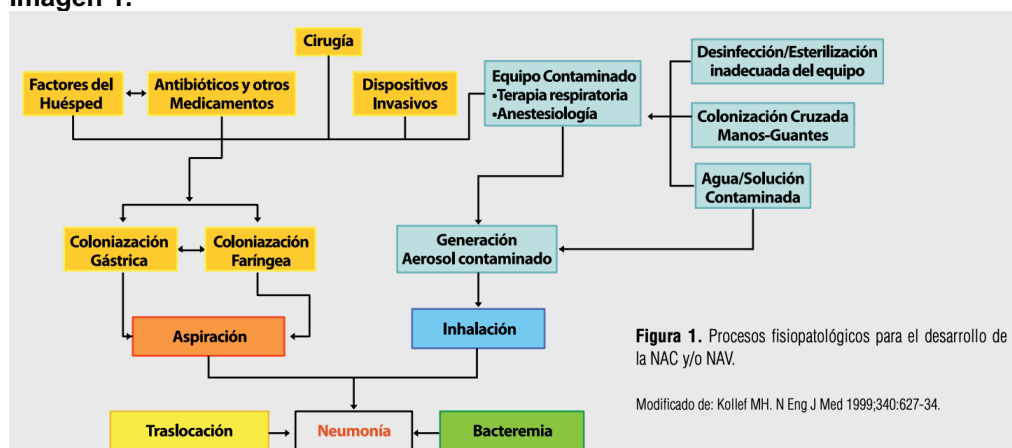
nasofaríngea (principalmente bacteriana), produce inflamación y lesión del epitelio y los alvéolos circundantes, con la subsecuente migración de células inflamatorias dando lugar a un proceso exudativo que dificulta la oxigenación. (10)

Hay cuatro etapas de la neumonía lobular.

1. La primera etapa ocurre dentro de las 24 horas y se caracteriza por edema alveolar y congestión vascular.
2. Hepatización roja: se caracteriza por neutrófilos, glóbulos rojos y células epiteliales descamadas.
3. Hepatización gris: ocurre a los 2-3 días, el pulmón aparece de color marrón oscuro. Hay una acumulación de hemosiderina y hemólisis de glóbulos rojos.
4. Resolución: se reabsorbe el infiltrado celular y se restaura la arquitectura pulmonar. Si la cicatrización no es ideal, puede provocar derrames paraneumónicos y adherencias pleurales. (10)

La secuencia de colonización de la orofaringe es a las 12 horas de la post intubación, seguida por la colonización del tracto gastrointestinal superior a las 24-36 horas, el tracto respiratorio inferior a las 36-48 horas y finalmente la colonización del tubo endotraqueal. (11)

Imagen 1.



10

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los síntomas clínicos de la neumonía adquirida en el hospital son variables y en muchos casos, inespecíficos; por lo que no se ha encontrado que alguna combinación de signos y síntomas sea altamente sensible o específica para el

diagnóstico. Por lo cual, no existe un estándar de oro para el diagnóstico de la neumonía adquirida en el hospital, (8) requiriendo un apego a las definiciones clínicas establecidas por diversos organismos, como la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). (4)

La presencia de tos persistente, taquipnea, fiebre, disminución del estado de conciencia, la cianosis central y/o hipoxia (saturación de oxígeno <90%), incapacidad para comer o beber, aleteo nasal, sibilancias, tos, bradicardia o taquicardia son algunas de las manifestaciones clínicas que se han documentado en el paciente pediátrico que sugieren la presencia de neumonía. (10)

FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para desarrollar NAV más importantes en el paciente pediátrico son: edad menor de 1 año, alimentación enteral, el uso de sedación discontinua y el uso de fármacos como: inhibidores de la bomba de protones por permitir la regurgitación, y los bloqueadores de los receptores de histamina-2 que favorecen la colonización del tracto respiratorio por patógenos nosocomiales al suprimir la producción de ácido gástrico. (5) (12) La probabilidad de NAV aumenta al 20 % cuando se utilizan antiácidos, además de la duración de la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) y la ventilación mecánica (VM). La VM es una de las pocas indicaciones para la profilaxis de úlceras por estrés y se espera que la terapia supresora de ácido reduzca la incidencia de sangrado gastrointestinal.

Los pacientes con síndromes genéticos, enfermedades neurológicas y/o cardiovasculares predisponen a mayor número de hospitalizaciones, días de estancia hospitalaria y prolongación de la ventilación mecánica con mayores riesgos de aspiración. (3) La reintubación o autoextubación, el uso de esteroides, sepsis, antecedente de antibioticoterapia y broncoscopia también se han asociado al desarrollo de neumonía asociada a ventilador. (11)

Dentro de las características clínicas, el peso corporal de los recién nacidos y los bebés es un indicador más crítico en el que refleja la salud general y el estado nutricional de los bebés, predisponiendo a los pacientes a mayor riesgo de contraer infecciones. (7)

La optimización de los protocolos de sedación y destete del ventilador, con el objetivo de acortar la duración de la ventilación mecánica, son intervenciones importantes que ha demostrado que tienen un efecto beneficioso cuando se agrupan como parte de la atención rutinaria del paciente pediátrico. (11)

PREVENCIÓN

Existen ciertas medidas implicadas en el control y la prevención de los casos de neumonía asociada a ventilación mecánica. Algunas medidas preventivas son:

- Higiene de manos
- Higiene bucal con solución antiséptica
- Mantenimiento de la presión del manguito endotraqueal de al menos 20 cm H₂O.
- Posición en semifowler en aquellos pacientes que no esté contraindicado (entre 30-45° en adultos, 30-40° en niños, 10-15° en recién nacidos.) Se ha sugerido también que esta posición mejora la ventilación de los pacientes y reduce la formación de atelectasias, contribuyendo a reducir los parámetros de la VMI, la necesidad de sedación, el tiempo de ventilación y favorecer la extubación. (13)
- Vigilar la adecuada función del circuito de ventilación mecánica, es importante proporcionar una adecuada humidificación y calefacción de los gases inspirados por los pacientes en VM. Los gases suministrados requieren ser acondicionados a una temperatura y humedad similares a las que reciben cuando son respirados espontáneamente a través de la nariz y la vía aérea superior, ya que el gas inspirado frío y seco induce alteraciones anatómicas y fisiológicas en los mecanismos de defensa de la vía respiratoria y en los pulmones, dentro de las que se incluyen: disfunción del aparato mucociliar, retención de secreciones y formación de tapones de moco, desarrollo de atelectasias y colonización subsecuente por microorganismos. (13)
- Cambio del circuito del ventilador solo cuando esté visiblemente sucio
- Drenaje del condensado del ventilador
- Evaluar diariamente la justificación de la terapia farmacológica inhalada
- Evitar lavados bronquiales

- Minimizar los días de ventilación (3)

En el Hospital Infantil de México desde el 2006 se han implementado estas “buenas prácticas” que han dado lugar a un descenso de hasta en 79.5% de la tasa de NAV. (11)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las neumonías asociadas a la ventilación mecánica y a procedimientos, constituyen una de las principales infecciones asociadas a la atención de la salud en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. La caracterización de los pacientes con esta IAAS podrá identificar los principales factores de riesgo asociados a gravedad y defunción.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas de los pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica en el Hospital Infantil de México Federico Gómez durante el periodo de enero del 2018 a diciembre de 2022?

JUSTIFICACIÓN

La neumonía asociada a ventilación mecánica en el paciente pediátrico causa un incremento en la morbilidad, días de estancia hospitalaria, uso de medicamentos adicionales que no se utilizarían en el caso de no presentar la infección (como antibióticos), ingreso a terapias intensivas, incremento en costos en la atención médica y finalmente en la mortalidad.

A pesar de la implementación de las buenas prácticas se han detectado casos de NAV en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, por lo que identificar las características clínicas de estos pacientes permitirá detectar a la población de riesgo y comparar los resultados con estudios a nivel internacional.

HIPÓTESIS

Los pacientes neuroquirúrgicos, con inmunodeficiencias y posterior a procedimientos quirúrgicos tienen mayor riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica.

OBJETIVOS

I. General

1. Describir las características clínicas de la neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes hospitalizados en el Hospital Infantil de México en el periodo de enero 2018-diciembre 2022.

II. Específicos

1. Conocer la prevalencia de neumonía asociada a ventilación mecánica
2. Caracterizar las neumonías asociadas a procedimientos quirúrgicos.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo. Estudio descriptivo a través del análisis de una cohorte retrospectiva de pacientes con diagnóstico de NAV de Enero 2018 a Enero 2023 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG)

La información se recabó de los expedientes de pacientes hospitalizados en el periodo del 1ro de enero del 2018 al 1ro de enero del 2023. Estratificaremos los grupos por número de comorbilidades que presentan los pacientes.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para variables paramétricas se utilizarán medidas de tendencia central y de dispersión, con prueba de t, para variables no paramétricas distribución de frecuencias y prueba de χ^2 .

Criterios de inclusión:

Pacientes de 0 - <18 años hospitalizados en el HIMFG de Enero 2018 a Diciembre 2022

Pacientes con diagnóstico confirmado por el departamento de epidemiología hospitalaria de neumonía asociada a ventilación mecánica y a procedimientos

Criterios de exclusión:

Pacientes con diagnóstico previo a intubación de infección respiratoria, sepsis o choque séptico.

Pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y a procedimientos procedentes de otro hospital (infección asociada a la atención de la salud de otro hospital de referencia)

Criterios de eliminación:

Pacientes con expedientes clínicos incompletos que no permitieron integrar los criterios necesarios para el diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y a procedimientos

Método de recolección de datos:

La información se recabará de los expedientes de pacientes que recibieron atención médica de primera instancia en el Hospital Infantil de México Federico Gómez 1ro de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2022.

VARIABLES

Edad	Tiempo que ha vivido una persona. Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el diagnóstico de la IAAS (neumonía asociada a ventilación mecánica y a procedimientos	Demográfica Independiente	Cuantitativa continua	Continua
Género	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico	Demográfica Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Hombre 1=Mujer

Índice de Masa Corporal (IMC)	<p>Medida de asociación entre el peso y la talla de una persona.</p> <p>Se calcula de la siguiente manera:</p> $\text{IMC} = \frac{\text{peso en kilogramos}}{\text{talla en metros}^2}$ <p>Se clasifica en:</p> <p>Bajo peso <18.5</p> <p>Normopeso 18.5 - 24.9</p> <p>Sobrepeso >25 - 29.9</p> <p>Obesidad >30</p>	Independiente	Cuantitativa continua	Kg/m ²
Alimentación enteral	Medida de soporte nutricional en la que se introducen los nutrientes directamente en el tubo digestivo	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Ausente 1=Presente
Sedación	Estado que permite a los pacientes tolerar procedimientos no placenteros mientras mantienen una adecuada función cardiovascular y respiratoria	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Ausente 1=Presente
Inhibidores de la bomba de protones	Fármacos útiles para el control de la patología asociada con la acidez gástrica	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Ausente 1=Presente
Bloqueador H2	Fármaco que bloquea las acciones de la histamina a nivel de las células parietales en el estómago, disminuyendo la producción de ácido gástrico	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Ausente 1=Presente

Corticoesteroides	Fármacos anti-inflamatorios, alérgicos e inmunosupresores derivados del cortisol o hidrocortisona, hormona producida por la corteza adrenal	anti-anti- e	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Ausente 1=Presente
Antecedente quirúrgico	Parte de la medicina que se ocupa de curar las enfermedades, malformaciones, traumatismos, etc., mediante operaciones manuales o instrumentales		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Patología neurológica	Los trastornos neurológicos son enfermedades del sistema nervioso central y periférico		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Enfermedad por reflujo gastroesofágico	Conjunto de síntomas y/o lesiones esofágicas debidas al paso del contenido gástrico al esófago		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Patología cardiovascular	Grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Inmunosupresión	Debilitamiento del sistema inmunitario y de su capacidad para combatir infecciones y otras enfermedades		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Enfermedad pulmonar			Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si

Patología renal		Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Fiebre	Temperatura corporal igual o superior a 38.0° C	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Polipnea	Frecuencia respiratoria superior a la máxima establecida por normalidad	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Cianosis		Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Inicio súbito de síntomas	Inicio abrupto de la sintomatología	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Desaturación	Saturación de oxígeno inferior a 88% en recién nacidos e inferior a 93% en lactantes, prescolares, escolares y adolescentes	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Leucopenia	Valor absoluto de leucocitos inferior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Leucocitosis	Valor absoluto de leucocitos superior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Neutropenia	Valor absoluto de neutrófilos inferior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Neutrofilia	Valor absoluto de neutrófilos superior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si

Linfopenia	Valor absoluto de linfocitos inferior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Linfocitosis	Valor absoluto de linfocitos superior a la normal para la edad del paciente	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Requerimiento de ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO)		Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Requerimiento de óxido nítrico		Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Ingreso a terapia intensiva	Necesidad de manejo clínico en unidad de cuidados intensivos	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Defunción	Defunción asociada a la neumonía asociada a la ventilación mecánica o a procedimientos	Dependiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=No 1=Si
Etiología	Identificación por métodos convencionales de laboratorio de etiología viral (PCR para virus respiratorios) o bacteriana (cultivo)	Independiente	Cuantitativa nominal dicotómica	0=Viral 1=Bacteriana

RESULTADOS

Se analizaron 135 casos de neumonía asociada a ventilación mecánica o a procedimientos (todas infecciones asociadas a la atención de la salud) en el HIMFG, en un periodo comprendido del 1ro de Enero de 2018 al 31 de Diciembre de 2022

- 2018: 38 eventos.
- 2019: 36 eventos.
- 2020: 27 eventos.
- 2021: 20 eventos.
- 2022: 14 eventos.

	Total N=135 (%)	2018 N=38 (%)	2019 N=36 (%)	2020 N=27 (%)	2021 N=20 (%)	2022 N=14 (%)
Sexo						
Masculino	74 (54.8)	18 (43.4)	22 (61.1)	16 (59.3)	10 (50)	8 (57.1)
Femenino	61 (45.2)	20 (52.6)	14 (38.9)	11 (40.7)	10 (50)	6 (42.9)
Edad						
Min	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	0.01
Max	17.7	16.8	17.7	16.7	14.3	14.1
Media	4.7	3.7	4.7	6.7	4.0	4.6
Recién nacido (<30 d)	27 (20)	10 (26.2)	6 (16.7)	7 (25.9)	3 (15)	1 (7.1)
Lactante (1 m-<2 a)	44 (32.6)	12 (31.6)	14 (38.9)	5 (18.5)	7 (35)	6 (42.9)
Preescolar (2 a-<6 a)	20 (14.8)	6 (15.8)	7 (19.4)	1 (3.7)	4 (20)	2 (14.3)
Escolares (6-<12 a)	21 (15.6)	5 (13.2)	3 (8.3)	6 (22.2)	5 (25)	2 (14.3)
Adolescente (12-<18 a)	23 (17.0)	5 (13.2)	6 (16.7)	8 (29.6)	1 (5)	3 (21.4)
Neumonía						
Ventilación mecánica	112 (83)	25 (65.8)	35 (97.2)	27 (100)	16 (80)	9 (64.3)
Asoc. a procedimiento	23 (17)	13 (34.2)	1 (2.8)	0 (0)	4 (20)	5 (35.7)
Servicios						
Cirugía cardiovascular	6 (4.4)	3 (7.9)	0 (0)	0 (0)	1 (5)	2 (14.4)
Cirugía de tórax	2 (1.5)	1 (2.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)
Cirugía general	4 (3.0)	3 (7.9)	0 (0)	0 (0)	1 (5)	0 (0)
Gastroenterología	2 (1.5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (10)	0 (0)
Hemato-Oncología	5 (3.7)	1 (2.6)	1 (2.8)	3 (11.1)	0 (0)	0 (0)
Infectología	3 (2.2)	1 (2.6)	0 (0)	1 (3.7)	1 (5)	0 (0)
Medicina interna	4 (3.0)	2 (5.3)	2 (5.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Nefrología	2 (1.5)	1 (2.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)
Neonatología	36 (26.7)	15 (39.5)	11 (30.6)	7 (26)	3 (15)	0 (0)
Terapia intensiva	33 (91.7)	13 (86.7)	10 (90.9)	7 (100)	3 (100)	0 (0)
Terapia intermedia	1 (2.7)	1 (6.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Crec. y desarrollo	2 (5.6)	1 (6.6)	1 (9.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Neurocirugía	5 (3.7)	2 (5.3)	0 (0)	1 (3.7)	0 (0)	2 (14.4)
Neurología	3 (2.2)	0 (0)	1 (2.8)	0 (0)	1 (5)	1 (7.1)
Ortopedia	1 (0.7)	1 (2.6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Otorrinolaringología	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (5)	0 (0)
Pediatría mixta	2 (1.5)	0 (0)	1 (2.8)	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)
Recuperación avanz	5 (3.7)	2 (5.3)	1 (2.8)	1 (3.7)	1 (5)	0 (0)
Convalecientes	1 (0.7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (7.1)
Terapia Quirúrgica	38 (28.1)	3 (7.9)	12 (33.3)	9 (33.3)	9 (45)	5 (35.7)
UTIP	12 (8.9)	3 (7.9)	5 (13.9)	4 (14.8)	0 (0)	0 (0)
Urgencias	3 (2.2)	0 (0)	2 (5.6)	1 (3.7)	0 (0)	0 (0)
Estancia hospitalaria al diagnóstico (días)						
Min	2	2	2	2	2	3
Max	935	935	114	258	126	41
Media	29.6	45	19.7	30.6	26.7	15.7
VAFO	3 (2.2)	0 (0)	1 (2.8)	1 (3.7)	1 (5)	0 (0)
Óxido nítrico	2 (1.5)	0 (0)	1 (2.8)	1 (3.7)	0 (0)	0 (0)
Defunción	35 (25.9)	8 (21.1)	13 (36.1)	6 (22.2)	5 (25)	3 (21.4)
Etiología	N=31	N=6	N=5	N=8	N=8	N=4
Viral	12 (38.7)	1 (16.7)	2 (40)	4 (50)	3 (37.5)	2 (50)
Bacteriana	19 (61.3)	5 (83.3)	3 (60)	4 (50)	5 (62.5)	2 (50)

Tabla 1. Factores demográficos, desglosados por año de estudio.

Min: Mínimo, Max: Máximo, UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica VAFO=Ventilación de alta frecuencia oscilatoria

Comorbilidades	N=135 (%)
Inmunosupresión	33 (24.4)
Enfermedad cardíaca	59 (43.7)
Enfermedad pulmonar	64 (47.4)
Enfermedad neurológica	54 (40.0)
Enfermedad renal	21 (15.6)
Otras	59 (43.7)
Una o más comorbilidades	131 (97.0)
Alimentación enteral	94 (69.6)
Sedación	82 (60.7)
Inhibidores de bombas de protones	32 (23.7)
Bloqueadores H2	6 (4.4)

Tabla 2. Descripción de las comorbilidades

Signos y síntomas	N=135 (%)
Fiebre	90 (66.7)
Polipnea	70 (51.9)
Cianosis	16 (11.9)
Inicio súbito de síntomas	42 (31.1)
Desaturación	49 (36.3)
Estertores	58 (43.0)

Tabla 3. Descripción de los principales signos y síntomas

Datos de laboratorio	N=135 (%)
Leucopenia	12 (8.9)
Leucocitosis	58 (43.0)
Neutropenia	8 (5.9)
Neutrofilia	71 (52.6)
Linfopenia	70 (51.9)
Linfocitosis	2 (1.5)
PCT elevada	46 (34.1)

Tabla 4. Descripción de los hallazgos de laboratorio

Al analizar las variables de gravedad (requerimiento de óxido nítrico y requerimiento de VAFO) contra el desenlace (vivo o muerto), encontramos que ambas fueron estadísticamente significativas ($p = 0.016$ y $p = 0.03$, respectivamente).

DISCUSIÓN

Este estudio observacional retrospectivo transversal se realizó con los expedientes de pacientes diagnosticados con neumonía asociada a ventilador y neumonía asociada a procedimientos quirúrgicos en el periodo de enero del 2018 a enero del 2022 en el Hospital Infantil de México.

Con base en las características demográficas el 55% de la población fueron del sexo masculino, en el estudio realizado por Fatman et al. en Egipto coincide

que entre los sexos, los hombres tienen mayor riesgo de presentar esta complicación al recibir ventilación mecánica considerándose como un grupo de alto riesgo. El sexo femenino, por otro lado, representó el 45 % de nuestra población, esta cifra es mayor a la reportada en este estudio. (7)

Los lactantes entre 1 mes y 2 años de edad representaron el 32.6% siendo el grupo etario con mayor prevalencia, en el estudio realizado por Meliyanti et.al. evidenciaron que el 52% de los pacientes tenía de 1-6 meses de edad, por lo que debemos recordar que los neonatos y lactantes tienen un mayor riesgo que los niños mayores de desarrollar infecciones respiratorias debido a su sistema inmunitario inmaduro, las vías respiratorias superiores e inferiores más pequeñas y el cartílago de soporte bajo desarrollado. (15) No existe un estándar de oro para definir el NAV neonatal, que permita diferenciarla de otras infecciones en esta población de pacientes, por lo que es difícil diagnosticar un NAV en la UCIN.

El 97% de los pacientes de este estudio presentaron al menos 1 comorbilidad asociada, siendo la patología cardiovascular la más frecuente con una prevalencia de 43%; en el estudio realizado Cieza et.al. la principal comorbilidad fueron del sistema cardiovascular y patología oncológica con una prevalencia del 33%. (16)

Las comorbilidades más prevalentes fueron enfermedad cardiovascular con un 43.7% y pulmonar con 47.4% de acuerdo con el estudio realizado por Meliyanti et.al. con datos estadísticos de la población de Indonesia dando a conocer que la comorbilidad que más se presentó fue la enfermedad cardíaca en un 28% y la neurológica en 24%, seguidos por las enfermedades genéticas con un 5%.

Bo Liu et.al. mostraron que el diagnóstico de algún síndrome genético incrementaba 2,4 veces el riesgo de presentar NAV que niños sin síndrome genético. En nuestro estudio el 8% de la población presentaba el diagnóstico de alguna patología de este tipo al momento de ser diagnosticada la NAV por lo que es importante hacer énfasis sobre este factor de riesgo al momento de atender hospitalariamente al paciente pediátrico ya que algunos síndromes genéticos se asocian con debilidad neuromuscular incrementando el riesgo de aspiración (10)

Las bacterias del tracto aerodigestivo por encima de las cuerdas vocales o el estómago pueden aspirarse a la tráquea o al pulmón, dando lugar a la proliferación bacteriana y por tanto al desarrollo de neumonía, dentro de los

factores de riesgo durante la hospitalización que se han correlacionado para presentar NAV se encuentran la transfusión de hemocomponentes, esteroides, bloqueadores de H₂ o inhibidores de la bomba de protones, infección del torrente sanguíneo, terapia antibiótica previa, transporte fuera de la UCIP y la broncoscopia, en nuestro estudio la alimentación enteral y la sedación fueron los factores de riesgo que mayor prevalencia tuvieron con un 69.6% y 60.7% respectivamente; FATMA et.al. refieren que la sedación continua, disminuyen la posibilidad de destete temprano de la VM, aumentando la dependencia a la ventilaciónn mecánica y el riesgo de NAV. Los sedantes disminuyen de la motilidad intestinal e indirectamente incrementan la colonización bacteriana. (7) Por lo que la optimización de los protocolos de sedación y destete del ventilador, permitirá acortar la duración de la ventilación mecánica teniendo un efecto beneficioso como parte de la atención rutina del paciente pediátrico con ventilación mecánica. (17)

Con base en Ben D. et.al. la ventilación mecánica es una indicación para la profilaxis de úlceras por estrés y de sangrado gastrointestinal por el efecto que tiene en el flujo sanguíneo esplácnico; evidenciando que la prevalencia de NAV en pacientes con terapia supresora de ácido gástrico aumentó el 20 %, de igual forma la duración en la UCIP y la MV.

Las variables de gravedad consideradas más relevantes fue la necesidad de uso de óxido nítrico, y de VAFO, ambas siendo estadísticamente significativas ($p = 0.016$ y $p = 0.03$, respectivamente).

La mortalidad global fue de 26.9% menor a la reportada en el estudio de FATMA 56.4% reflejando la importancia de la aplicación de buenas prácticas durante la ventilación mecánica en el paciente pediátrico.

CONCLUSIONES

Identificar a la población en riesgo de presentar neumonía asociada al ventilador permitirá anticiparnos a su diagnóstico y atenderla de forma inmediata, disminuyendo la morbimortalidad de esta patología. La necesidad de ON o de VAFO incrementa el riesgo de mortalidad en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica y a procedimientos. Se debe de hacer hincapié en las

buenas practicas durante la ventilación mecánica del paciente pediátrico ya que en el Hospital Infantil de México se ha logrado una disminución de esta infección desde que se lleva a cabo la capacitación del personal que atención primaria.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
REVISION BIBLIOGRAFICA											
PREGUNTA Y METODOLOGIA											
ELABORACION DE PROTOCOLO											
RECOLECCION DE DATOS											
ANALISIS DE DATOS											
PRESENTACION DE RESUTADOS											
ENTREGA DE DOCUMENTO FINAL											

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria. .
2. Koenig, S. M., et al. Ventilator-associated pneumonia: diagnosis, treatment and prevention. *Clinical Microbiology Reviews*. 2006; 19(4): p. 637-657.
3. Antalová, N., Klučka, J., Říhová, M., Poláčková, S., Pokorná, A., & Štourač, P. Ventilator-associated pneumonia prevention in pediatric patients: Narrative review. *Children (Basel, Switzerland)*. 2022; 9(19): p. 1540.
4. Chang, I., & Schibler, A. Ventilator associated pneumonia in children. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2016; 20: p. 10-16.
5. Korang, SK., Nava, C., Mohana, S.P. et al. Antibiotics for hospital-acquired pneumonia in neonates and children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021; 11(11).
6. FATMA E. DAGHER MS*, AZZA A. ATTIA MD*, NAGLAA. Risk Factors with Ventilator Associated Pneumonia among Infants in Intensive Care Units. *Med. J. Cairo Univ*. 2018; 86(7): p. 3505-3518.

7. [Online]. Disponible en: HYPERLINK "https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia" <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia> .
8. Ebeledike, C., & Ahmad et.al. Pediatric Pneumonia. StatPearls Publishing. 2022.
9. Liu B LSQZSMXPZXEa. Risk factors of ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. J Thorac Dis. 2013; 5(4): p. 525-32.
- 10 <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistadeenfermedadesinfecciosasenpediatria/2018/vol30/no125/5.pdf>. [Online].
- 11 Hernandez-Garcia M, Girona-Alarcon M, Bobillo-Perez S, Urrea-Ayala M, Sole-Ribalta A, Balaguer M, et al. Ventilator associated pneumonia is linked to a worse prognosis than community acquired pneumonia in children. PLoS One. 2022; 17(7).
- 12 Ben D. Albert MDZPLJBPRGPPMCPDMMDKHMaNMMM. Enteral Nutrition and Acid-Suppressive Therapy in the Pediatric Intensive Care Unit: Impact on the Risk of Ventilator-Associated Pneumonia. Pediatr Crit Care Med. 2016; 17(10): p. 924–929.
- 13 Tan B ZFZXHYGYLXLYQJ. Risk factors for ventilator-associated pneumonia in the neonatal intensive care unit: a meta-analysis of observational studies. Eur J Pediatr. 2014; 173(4): p. 427-434.
- 14 Antalová N KJŘMPSPAŠP. Ventilator-Associated Pneumonia Prevention in Pediatric Patients: Narrative Review. Children (Basel). 2022; 9(10): p. 1540.
- 15 <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistadeenfermedadesinfecciosasenpediatria/2018/vol30/no126/3.pdf>. [Online].
- 16 Morad Chughtaia CU. The Epidemiology and Risk Factors for Postoperative Pneumonia. J Clin Med Res. 2017; 9(6): p. 466-475.