



BUAP

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE INVESTIGACION - COORDINACIÓN GENERAL DE
POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
URGENCIAS
PREVALENCIA DE NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN
LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE ADULTOS DEL HGR C/MF NO. 1
CUERNAVACA, MORELOS**

**PRESENTA
KARLA ALEJANDRA PACHECO SÁNCHEZ**

R-2023-1701-019

**HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CON UNIDAD DE MEDICINA
FAMILIAR “IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ”
CUERNAVACA, MORELOS**

MARZO 2024

**Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos
del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos**

TRABAJO PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA:

**KARLA ALEJANDRA PACHECO SÁNCHEZ
RESIDENTE DE URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS DEL HGR N. 1**

A U T O R I Z A C I O N E S

**DRA. AMELIA MARISSA LEIVA DORANTES
COORD. DE PLANEACION Y ENLACE INSTITUCIONAL**

**DRA LAURA ÁVILA JIMÉNEZ
COORD. AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DR. MARCO ANTONIO LEÓN MAZÓN
COORD. AUXILIAR MÉDICO DE EDUCACIÓN EN SALUD**

**DRA SARAHÍ RODRÍGUEZ ROJAS
COORD. CLÍNICO DE EDUCACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DR. JOSÉ DE JESÚS ARTEAGA CASTREJÓN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA DE URGENCIAS**

**Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados
intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos**

**TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE
URGENCIAS**

PRESENTA:

**KARLA ALEJANDRA PACHECO SÁNCHEZ
RESIDENTE DE URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS DEL HGR N.1**

ASESORES DE TESIS

DRA. ALEXIS BERENICE MEZA RODRÍGUEZ

MÉDICA NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS.

DR. CARLOS JOSÉ CAMPOS CASTRO

MÉDICO NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA

Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA:

KARLA ALEJANDRA PACHECO SÁNCHEZ
RESIDENTE DE URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS DEL HGR N. 1

PRESIDENTE DE JURADO

DRA. ALEJANDRA DANIEL PONCE PONCE
MÉDICA NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA CRÍTICA

SECRETARIO DE JURADO

DR. ERIK ORTELLI JIMENEZ
MÉDICO NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

VOCAL DE JURADO

DRA. ALEXIS BERENICE MEZA RODRÍGUEZ
MÉDICA NO FAMILIAR ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS.

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis se la dedico en primer lugar a mi madre, porque sin todo su amor y apoyo no estaría aquí. Gracias por siempre estar ahí, por ser mi maestra de vida y mi mejor amiga; por levantarme tras cada caída y festejar cada triunfo conmigo. Este logro es tan tuyo como mío. A mi familia por su apoyo incondicional y su cariño, sin importar la distancia, el momento y el lugar. A mis abuelos Jorge Sánchez y Edmundo Pacheco que en paz descansen, quienes formaron gran parte de lo que soy ahora. A los maestros urgenciólogos que he podido conocer a lo largo de mi vida, gracias por inspirarme y mostrarme las distintas facetas de un especialista íntegro y dedicado. Por último, pero no menos importante, agradecer a Rodrigo Valiente, mi mejor amigo, por sostenerme en esta etapa como lo ha hecho durante tantos años, gracias por creer en mí cuando ni yo misma lo hacía; todos necesitamos alguien que nos ponga la vara en alto porque sabe que podemos lograr eso y más.

Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

Investigador responsable:

Dra. Alexis Berenice Meza Rodríguez
Médica especialista en urgencias médicas adscrita al
Hospital General Regional C/MF No 1 Cuernavaca, Morelos
Matrícula: 99187281
Teléfono: 777 190 9086
Correo electrónico: alexis.meza.br@gmail.com

Investigadores asociados:

Dr. Carlos José Campos Castro
Médico especialista en medicina crítica adscrito al
Hospital General Regional C/MF No 1 Cuernavaca, Morelos
Matrícula: 99180847
Teléfono: 777 500 3113
Correo electrónico: carlos.campos@imss.gob.mx

Dra. Karla Alejandra Pacheco Sánchez
Médica residente de urgencias médicas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Matricula: 98327893
Teléfono: 272 215 2869
Correo electrónico: karla.pacheco713@gmail.com

Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

RESUMEN

Antecedentes: las infecciones nosocomiales son complicaciones frecuentes en los pacientes con hospitalizaciones prolongadas. Las unidades de cuidados intensivos en todo el mundo se han caracterizado por una prevalencia importante de neumonía asociada a la ventilación mecánica, que se define como la infección del parénquima pulmonar en pacientes expuestos a ventilación mecánica invasiva durante al menos 48 hrs. La evolución clínica se asocia al tratamiento empírico oportuno que se basa en la epidemiología local y la realización de antibiogramas para definir las mejores líneas de tratamiento.

Objetivo: conocer la prevalencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No 1.

Material y métodos: se desarrolló un estudio observacional, transversal, descriptivo en el que se incluyeron todos los expedientes de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No 1. Se recolectaron los datos en un instrumento diseñado para este estudio y se capturaron en Excel para formar la base de datos que fue analizada en el paquete estadístico Stata v. 13. Se realizó un análisis descriptivo expresado en medidas de tendencia central y dispersión en variables cuantitativas y en frecuencia relativas y frecuencias absolutas para las variables cualitativas.

Resultados: se encontró que de los 504 pacientes que ingresaron a la UCI en el periodo del 01 de enero de 2021 al 31 de febrero del 2022, 176 de los pacientes desarrollaron un cuadro de neumonía asociada a la ventilación mecánica, dando una prevalencia de 34.92%. La comorbilidad más frecuente fue Diabetes Mellitus Tipo 2 42 (23.86%). El diagnóstico de ingreso a UCI de mayor frecuencia fue choque séptico 40 (22.73%). Los tres microorganismos causantes de mayor número de NAVM fueron *Acinetobacter baumannii complex* 28 (15.91%), *Cándida albicans* 22 (12.50%) y *Pseudomonas aeruginosa* 17 (9.66%). El grupo de antibióticos que mostró mayor sensibilidad fueron las fluoroquinolonas 37 (21.02%). Las cefalosporinas 21 (11.93%) fueron el grupo de medicamentos que presentó mayor resistencia Del total de pacientes el 51.14% fue egresado a hospital posterior a su

estancia en UCI, mientras que el 48.30% de los casos concluyó en la defunción del sujeto, además de contar con un caso donde se solicitó el alta voluntaria (0.57%)

Conclusión: La NAVM es una complicación de alta incidencia que influye en el pronóstico de los pacientes que la presentan. El poder identificar y abordar de manera temprana la enfermedad y sus complicaciones influye tanto en la evolución del paciente como en la optimización de recursos destinados a las áreas críticas.

Palabras clave: neumonía, ventilación mecánica, prevalencia, hospital, unidad de cuidados intensivos.

Keywords: pneumonia, respiration artificial, epidemiology, hospital, intensive care units.

INDICE

<i>MARCO TEÓRICO</i>	6
Epidemiología	7
Fisiopatología	9
Diagnóstico	12
Sospecha clínica	12
Diagnóstico microbiológico	14
Tratamiento	16
Tratamiento empírico	17
Prevención	20
<i>ANTECEDENTES</i>	22
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	25
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	26
<i>OBJETIVOS</i>	27
Objetivo general	27
Objetivos específicos	27
<i>HIPÓTESIS</i>	27
<i>MATERIAL Y MÉTODOS</i>	28
Tipo de estudio	28
Población de estudio	28
Universo de estudio	28
Tiempo de ejecución	29
Criterios de selección	29
Criterios de inclusión:	29
Criterios de exclusión	29
Criterios de eliminación	29
Tamaño de muestra y muestreo	30
Operacionalización de variables	31
Procedimiento	34
Plan de análisis estadístico	34
<i>ASPECTOS ÉTICOS</i>	35
Bases legales	35
Aspectos de bioseguridad	36
<i>RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD</i>	36
<i>RESULTADOS</i>	36

Análisis exploratorio	36
Análisis descriptivo	37
<i>DISCUSIÓN</i>	40
Limitaciones	43
Fortalezas	43
Propuestas	44
<i>CONCLUSIONES</i>	44
<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i>	46
<i>ANEXOS</i>	47
ANEXO I. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	47
ANEXO II. SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	48
ANEXO III. CARTA DE ANUENCIA	49
ANEXO IV. SOLICITUD DE AUTORIZACION	50
ANEXO V. DICTAMEN DE APROBADO	51
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	52

MARCO TEÓRICO

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) es una complicación que ha sido identificada en la unidad de cuidados intensivos (UCI) desde finales de la década de 1950; diversos estudios han demostrado que los pacientes que se encuentran en estado crítico presentaban colonización de las vías respiratorias por su propia microbiota, siendo que estos microorganismos proliferan en la biopelícula de la cánula orotraqueal y posteriormente se condensan en los circuitos del ventilador, los cuales anteriormente solían reutilizarse, inoculando a otros pacientes al usarse nuevamente. (1).

La definición de NAVVM es tema de controversia. De acuerdo con el Centro de Control de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) se define como la infección del parénquima pulmonar que ocurre 48 h posteriores al inicio de la ventilación mecánica (VM), siendo subdividida en:

- Inicio temprano: se presenta dentro de las primeras 96 h del inicio de la ventilación mecánica.
- Inicio tardío: se presenta posterior a 96 h del inicio de la ventilación mecánica (2).

Por otro lado, la Sociedad Americana de Tórax (ATS, por sus siglas en inglés) en conjunto con la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA, por sus siglas en inglés) la definen como la neumonía que se aparece a más de 48 h posterior a la intubación endotraqueal (3).

Debido a estas controversias relacionadas a la definición, se desarrolló una nueva clasificación, la cual amplió las neumonías asociadas a la estancia hospitalaria con el diagnóstico de neumonía adquirida en el hospital (NAH), las cuales pueden ser ventiladas o no ventiladas, mientras que a la par, surge el diagnóstico de traqueobronquitis asociada al ventilador (TAV). La definición de TAV comparte los mismos criterios que la NAVVM, sin embargo, se restringe a la infección de las vías respiratorias superiores, sin presencia de afección del parénquima pulmonar evidenciado en la radiografía de tórax. Cabe aclarar que la ausencia de infiltrados pulmonares no excluye la posibilidad de que un porcentaje del TAV

pueda ser una NAVM real, por lo que se recomienda realizar tomografía computarizada para establecer un diagnóstico diferencial (1).

La NAVM supone una carga económica significativa. Se estima que, en Europa, un paciente con diagnóstico de NAVM aumenta los costos de la atención a la salud en, aproximadamente, 14,000 euros al año, mientras que en Estados Unidos estos costos incrementan entre 10,000 y 40,000 dólares americanos por paciente (4). En ese sentido, Valdez y cols. realizaron un estudio de costos en la UTIP del Instituto Nacional de Pediatría, donde se calculó que los gastos de NAVM por evento corresponden a 7,280.21 dólares estadounidenses. Dicha estimación se efectuó en un periodo de seis años, donde el costo total de las 92 NAVM presentadas en dicho periodo de tiempo fue de 670,608.03 dólares (\$9,884,762.44 pesos mexicanos) (5).

Epidemiología

La NAVM se considera como la principal infección asociada a la atención de la salud ya que se produce en entre el 9 y el 27% de los pacientes bajo VM, con un estimado de 12.9 casos por cada 1,000 días de ventilación (6). La prevalencia suele variar entre diversos estudios, por ejemplo, un estudio en 18 países en desarrollo entre los que se incluyó a México encontró que la incidencia de NAVM fue de 19.8 por cada 1,000 días de VM (7). De la misma manera otros estudios han demostrado que esta afección se asocia a un incremento de la estancia en hospital y en la UCI, teniendo una mortalidad atribuible estimada del 9% (8); siendo que otras bibliografías refieren una tasa de mortalidad aún mayor, la cual oscila entre 24% hasta 50%, pudiendo alcanzar el 76% en algunos entornos específicos o cuando la colonización pulmonar está dada por patógenos multirresistentes (9).

De manera más específica para nuestro entorno, en México, según el boletín de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) creado y difundido por la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) publicado en noviembre de 2022 (10), el cual abarca la información obtenida de 353 unidades hospitalarias de segundo y tercer nivel del país entre los meses de enero y noviembre de dicho año, se identificó que la NAVM se encuentra en el primer lugar de las IAAS registradas a nivel nacional, con un total de 7,757 casos reportados

en este periodo de tiempo, lo que corresponde al 15.29% del total de IAAS a nivel nacional, siendo también que el área hospitalaria donde fueron más recurrentes son las unidades de terapia intensiva de adultos del país. De los 5,886 casos totales de IAAS reportados en la UCI adultos el 43% (2,542) corresponden a NAVM (10).

La tasa nacional de NAVM es de 14.83 casos por cada 1,000 días de VM, siendo los estados con la mayor incidencia Jalisco, Sonora, Ciudad de México, Nayarit y Colima, con tasas mayores a los 24 casos por cada 1,000 días de VM. Entre los meses de enero y noviembre de 2022 Morelos presentó una tasa de 10.09 casos por cada 1,000 días de VM (10).

La relación entre las NAVM y las infecciones de vías urinarias asociadas a catéter urinario hasta el año 2019 era inversa, siendo estas últimas más frecuentes en incidencia; sin embargo, posterior a la pandemia de SARS-CoV-2, la NAVM se colocó al frente de los principales eventos centinelas ocurridos en la UCI (10).

Un factor que también suele afectar la tasa de incidencia de NAVM es la patología de base que conllevo a la intubación orotraqueal. Por ejemplo, se han documentado tasas de NAVM de hasta 24.5 por cada 1,000 días de VM en pacientes con cáncer (11). De la misma manera se reporta una alta incidencia en pacientes politraumatizados (un estudio de 511 pacientes reportó una tasa de incidencia de 17.8%), esto explicado en parte por la alteración de la función inmunológica que se produce posterior a una lesión traumática mayor, así como a la necesidad de aspiración de manera más frecuente debido al mal manejo de secreciones que se presenta en pacientes con lesiones cerebrales, y la reacción inflamatoria que se presenta secundaria a la contusión pulmonar. (12). Entre los factores intrínsecos que pueden asociarse a una alta incidencia de la NAVM pueden encontrarse la debilidad muscular que genera la VM de duración prolongada, así como la incidencia de microaspiración y colonización bacteriana por una depuración mucociliar defectuosa y las alteraciones inflamatorias causadas en la mucosa y la cavidad oral debido a la presencia de la cánula endotraqueal (13). La disfunción para la deglución, el tener edad avanzada y el uso prolongado de sedación han sido identificados como factores de riesgo relevantes para la adquisición de NAVM (14).

Más allá de que la NAVM se asocie con un mayor tiempo de estancia hospitalaria e incremento de los costos de atención sanitaria, los pacientes que desarrollan esta patología suelen presentar una evolución clínica más tórpida, lo que concluye en muchas ocasiones en discapacidad funcional e incluso fallecimiento, con una tasa de mortalidad que varía desde el 14 hasta el 70% según una de las revisiones más recientes (15).

Fisiopatología

Los pacientes en estado crítico bajo VM tienen un alto riesgo de desarrollar NAVM, esto debido a varias razones asociadas a su estado de salud, como lo son la ruptura de las defensas naturales de las vías respiratorias por acción de los dispositivos invasivos que influyen en la alteración de los mecanismos que generan la tos y la limpieza mucociliar; así como la sedación prolongada y los propios efectos inmunoparéticos de la enfermedad crítica (16).

Los factores que llevan a la disbiosis pulmonar en el enfermo en estado crítico aún no se conocen por completo, se sospecha que parte de este efecto se deba al uso recurrente e intermitente de diversos antibióticos, la translocación entérica de gérmenes, la disfunción de la inmunidad pulmonar y el mal manejo de secreciones. El daño producido a la membrana alveolar, pese a que no es específico de algún tipo de patología, también puede incidir en la capacidad de colonización de especies bacterianas (16).

A través de un amplio espectro de mecanismos se ha logrado demostrar que las infecciones virales aumentan la probabilidad de invasión bacteriana hacia las vías respiratorias, ya que los cambios en la producción y secreción de moco, la hiperplasia endotelial, la disminución del aclaramiento de la mucosa, la disminución del intercambio efectivo de oxígeno y las alteraciones en la secreción del surfactante se encuentran entre los factores que pueden favorecer dicho proceso. Las infecciones secundarias, ya sea con otros virus o bacterias, tiende a aumentar de manera considerable la tasa de mortalidad en pacientes con infecciones virales (17).

Los primeros informes posteriores a la pandemia han demostrado que los pacientes en estado crítico infectados con SARS-CoV-2 tienen una alta prevalencia de neumonías hospitalarias, en particular, NAVM (17).

Los pacientes con diagnóstico de COVID-19 eran más propensos a presentar síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) lo que, en consecuencia, los llevaba a padecer defectos de oxigenación más graves, así como más probabilidades de ameritar requerimiento de VM, sobre todo en posición prono. Propiamente el SDRA se considera un factor de riesgo para la NAVM, por lo cual al combinarse con enfermedad por COVID 19, la intensa inflamación pulmonar puede conducir a una reprogramación inmunológica que puede afectar las respuestas antimicrobianas, haciendo al huésped más susceptible (16).

Gran cantidad de los patógenos asociados a NAVM son parte de la microflora endógena, mientras que aquellos asociados con transmisión cruzada o reservorios suelen ser menos comunes (17).

Los microorganismos asociados con la NAVM varían de acuerdo con diversos factores entre los que se incluyen: la duración de la VM, la duración de la estancia en el hospital y la UCI antes de la NAVM, el momento de inicio y la exposición previa o acumulativa a los antimicrobianos, la ecología local registrada y la aparición de cualquier fenómeno epidémico ocurrido dentro la UCI. Los microorganismos Gram-negativos habituales implicados en la NAVM son *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y especies de *Acinetobacter*. *Staphylococcus aureus* es el principal microorganismo Gram-positivo. En general, se reconoce que la NAVM de aparición temprana (dentro de los primeros 4 días de hospitalización) en pacientes previamente sanos que no han tenido exposición a antibióticos suele implicar una flora orofaríngea normal, mientras que la NAVM de aparición tardía (que se produce después de al menos 5 días de hospitalización) es más probable que se produzca debido a colonización de microorganismos multirresistentes (MDR). Sin embargo, cabe mencionar que los patógenos multirresistentes pueden aislarse en la NAVM de inicio temprano en presencia de factores de riesgo, como lo es la exposición a antimicrobianos en los 90 días anteriores al ingreso hospitalario (18).

Otros factores de riesgo para patógenos multirresistentes reconocidos incluyen: colonización previa o infección con patógenos MDR, SDRA que precede a la NAVM, terapia de reemplazo renal aguda previa al inicio de VM y la presencia de choque séptico en el momento del desarrollo de NAVM (18).

Las directrices internacionales recientes de la Sociedad Respiratoria Europea, la Sociedad Europea de Medicina de Cuidados Intensivos, la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas y la Asociación Latinoamericana del Tórax sugirieron que se deben tener en cuenta factores de riesgo adicionales, como las altas tasas locales de patógenos MDR asociadas a la ecología local, estancia hospitalaria prolongada previa (>5 días de hospitalización) y antecedente de colonización con patógenos MDR (3).

Los hongos rara vez se asocian a NAVM, siendo *Cándida spp* la levadura más común aislada en muestras respiratorias. Se ha descrito que la colonización del tracto respiratorio inferior por *Cándida spp* afecta hasta al 27 % de los pacientes con VM y podría estar asociado con un mayor riesgo de NAVM bacteriana, sobre todo aquella causada por *Pseudomonas aeruginosa*. De acuerdo con el estudio FUNGIBACT (Timsit JF et al.) la relación entre la colonización por *Cándida spp* y la NAVM bacteriana se evaluó prospectivamente en 213 pacientes que presentaban insuficiencia multiorgánica, siendo encontrada en más del 75% de los casos (19).

Los virus respiratorios como el *Virus sincitial respiratorio* también pueden ser responsables de la NAVM de forma menos común. El virus Herpesviridae *Herpes simplex* (HSV) y el *Citomegalovirus* (CMV) pueden causar neumonía por reactivación viral en pacientes inmunocomprometidos y no inmunocomprometidos bajo VM (20).

Un estudio realizado por Velásquez-García y colaboradores realizado en 2022 encontró una gran diferencia en la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* MDR, siendo que América Central y América Latina tuvieron la prevalencia más alta, mientras que Asia oriental tuvo la más baja. En dicho estudio también se han llegado a documentar diferentes grupos de

bacterias y hongos como patógenos causantes de NAVM en pacientes con COVID-19. Las tasas de mortalidad más altas se asociaron no solo al tipo de patógeno, además de los puntajes de gravedad al ingreso y si el paciente ameritó algún tipo de intervención quirúrgica (21).

Diagnóstico

El diagnóstico de NAVM se realiza tradicionalmente en pacientes con presencia concomitante de tres criterios: sospecha clínica NAVM, infiltrados radiográficos nuevos o progresivos y persistentes, y cultivos microbiológicos positivos de muestras del tracto respiratorio inferior (22).

Sospecha clínica

El primer paso para diagnosticar NAVM es la sospecha clínica. Existen diversos datos clínicos que nos llevan a sospechar de NAVM (fiebre, descenso de la oxigenación, etc.), pero su utilidad, sola o combinada, no es suficiente para diagnosticar NAVM. Se han propuesto puntajes para ayudar a mejorar la precisión diagnóstica, siendo el más utilizado el Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) desarrollado por Pugin (23) (tabla 1), siendo que la descripción original de este puntaje se basa en 6 variables que incluyen datos clínicos, determinaciones bioquímicas y pruebas imagenológicas (temperatura, leucocitos en sangre, aspecto de las secreciones traqueales, oxigenación, infiltrados radiográficos y cultivos semicuantitativos de aspirados traqueales con tinción de Gram), determinando que los pacientes con un puntaje por encima de 6 corren alto riesgo de tener NAVM (3).

Variable	Características	Puntos
Temperatura	Entre 36.5°C y 38.4°C	0
	Entre 38.5°C y 38.9°C	1
	>39°C o <36°C	2
Conteno leucocitario	Entre 4,000 y 11,000	0
	< 4,000 y > 11,000	1
	< 4,000 y > 11,000 + bandas >50%	2
Secreciones traqueales	Ausentes	0
	Presentes, no purulentas	1
	Presentes, purulentas	2
Oxigenación (Pa/Fi)	> 240 o SDRA	0
	< 240 sin SDRA	2
Radiografía pulmonar	Ausencia de infiltrados	0
	Infiltrados difusos	1
	Infiltrados localizados	2
Progresión de infiltrados pulmonares	Sin progresion radiografica	0
	Progresion radiografica no relacionada a ICC o SDRA	2
	Sin crecimiento o <10,000 UFC	0
Cultivo	> 10,000 UFC	1
	Tinción de Gram positiva	1

Tabla 1. Clinical Pulmonary Infection Score, de Pugin J y cols (22).

De la misma manera se debe sospechar NAVM en pacientes con datos clínicos de infección, con al menos dos de los siguientes criterios: aparición de fiebre de novo, secreciones endotraqueales purulentas, leucocitosis o leucopenia, aumento de la frecuencia respiratoria, disminución de la oxigenación y /o aumento de la necesidad de vasopresores para mantener la presión arterial. Sin embargo, estos signos no son específicos de la NAVM y, a menudo, se pueden observar en muchas afecciones que imitan la NAVM (p. ej., edema pulmonar, contusión pulmonar, hemorragia pulmonar, taponamiento mucoso, atelectasia, enfermedad tromboembólica, etc.) (3).

Aunque casi todas las definiciones para sospechar (y diagnosticar) NAVM incluyen criterios radiográficos (infiltrados nuevos o progresivos y persistentes), es sabido que la radiografía de tórax no es sensible ni específica para NAVM (24).

La tomografía computarizada suele ser una buena alternativa ya que presenta mayor sensibilidad; sin embargo, una estrategia basada en la tomografía computarizada de pulmón sistemática tiene inconvenientes obvios, siendo los principales problemas la viabilidad, principalmente por la seguridad del paciente durante el transporte al tomógrafo y la disponibilidad de este, ya que no todos los centros hospitalarios de segundo nivel cuentan con el equipo necesario (24).

Los avances más recientes en el diagnóstico por imagen de NAVM incluyen el uso de ultrasonido pulmonar a la cabecera del paciente con el fin de detectar infiltrados pulmonares compatibles con neumonía. La ventaja de la ecografía pulmonar es su uso no invasivo como herramienta de diagnóstico y como método para seguir la respuesta de la NAVM al tratamiento; sin embargo, el uso apropiado de la ecografía pulmonar en el diagnóstico y tratamiento de la NAVM aún se está estandarizando (25).

Bioquímicamente se han propuesto biomarcadores como la proteína C reactiva, la procalcitonina o el receptor desencadenante soluble expresado en células mieloides (sTREM-1) como marcadores diagnósticos de NAVM; sin embargo, carecen de precisión puesto que detectan respuestas a gran número de infecciones y, hasta la fecha, no se recomienda su uso para el diagnóstico de NAVM (26).

En resumen, no existe un único criterio clínico, biomarcador o puntaje que sea lo suficientemente preciso para diagnosticar NAVM. Por lo tanto, se debe considerar NAVM siempre que haya nuevos signos de deterioro respiratorio potencialmente asociados a una infección (p. ej., fiebre, esputo purulento, leucocitosis, empeoramiento de la oxigenación, hipotensión inexplicada o aumento en el requerimiento de vasopresores), con o sin nuevos o progresivos infiltrados pulmonares. Una vez que se sospecha NAVM, el segundo paso del trabajo de diagnóstico es realizar un muestreo microbiológico (3).

Diagnóstico microbiológico

Las guías europeas sugieren obtener muestras cuantitativas distales antes del tratamiento antibiótico, ya que, si las muestras se obtienen después de haber iniciado el tratamiento

antibiótico, los resultados pueden alterarse o resultar negativos. Se recomienda el uso de cultivos cuantitativos distales, ya que estos pueden ser más específicos que las técnicas de muestreo a ciegas (no dirigidas), puede ayudar a reducir la sobreutilización de antibióticos (24).

La bacteriemia asociada a NAVM se define como al menos un hemocultivo positivo para el organismo causante de la neumonía. Para que una cepa aislada sea reconocida como el patógeno causante debe cumplir con las siguientes características; 1) cultivo cuantitativo de muestras de lavado broncoalveolar ($\geq 10^4$ unidades formadoras de colonias [UFC]/mL), 2) cultivo cuantitativo de aspirados broncoscópicos ($\geq 10^5$ UFC/mL), 3) cultivo cuantitativo de aspirados endotraqueales ($\geq 10^5$ UFC/mL), 4) cultivo semicuantitativo de aspirados endotraqueales (moderado [o 3+] o superior), o 5) una cepa cultivada en esputo adecuado (menos de 10 células epiteliales en un campo de baja potencia) (27).

Las guías de la ATS sugieren que una tinción de Gram de alta calidad de una muestra respiratoria con numerosos y predominantes organismos proporciona apoyo para el diagnóstico de NAVM; sin embargo, la ausencia de microorganismos en la tinción de Gram no excluye de forma fiable su diagnóstico, por lo que es importante revisar también los resultados del cultivo (3).

Las técnicas de muestreo de diagnóstico para NAVM pueden parecer confusas. Las técnicas invasivas son aquellas que son distales y dirigidas por broncoscopia, como el lavado broncoalveolar (BAL), el cepillo de muestra protegido (PSB) o las biopsias de pulmón (un método de muestreo poco común). El mini-BAL ciego que utiliza un catéter telescópico tapado (o un cepillo de muestra protegido ciego) es una técnica de muestreo no dirigida que no siempre es distal (porque no hay confirmación de la colocación correcta de la punta del catéter) y que se considera como “no invasivo” a pesar de que el sangrado y el neumotórax son posibles complicaciones (3).

Estas técnicas invasivas también presentan algunas desventajas como: a) la necesidad de personal calificado para realizar estos procedimientos, b) riesgos potenciales para el paciente

(hipoxemia, barotrauma, sangrado) y c) los costes asociados, especialmente cuando se utilizan broncoscopios desechables. Sin embargo, el uso de BAL broncoscópico combinado con cultivos cuantitativos puede lograr una identificación más confiable de los agentes causales con una especificidad más alta que los métodos de muestreo cualitativos y permite un retorno de líquido suficiente para realizar análisis complementarios (citología, niveles de albúmina, identificación de virus, determinación de galactomanano, procolágeno III en pacientes con SDRA, etc.). Los cultivos cualitativos que se obtienen utilizando métodos de muestreo proximal, como los aspirados endotraqueales, pueden sobreestimar la presencia de bacterias, lo que podría conducir al uso innecesario de antibióticos y promover la resistencia a los antibióticos. Sin embargo, pueden realizarse de forma más rápida y sencilla en comparación con la broncoscopia, con menos complicaciones y recursos (3).

Un dilema común es la decisión de iniciar antibióticos cuando los resultados del cultivo cuantitativo invasivo son negativos o están por debajo del umbral de diagnóstico para pacientes con sospecha de NAVM. Las pautas de la IDSA y la ATS sugieren suspender los antibióticos en tales casos, siempre y cuando los pacientes se encuentren clínicamente estables (3).

Tratamiento

Debido a que varios estudios han demostrado que la terapia antibiótica inicial adecuada para pacientes con NAVM mejora significativamente el resultado, una selección adecuada de tratamientos iniciales representa objetivos clínicos cruciales. En los últimos tiempos y asociado a la pandemia por COVID 19, la NAVM está en aumento y una proporción creciente de patógenos aislados de pacientes con neumonía ahora muestran resistencia a múltiples fármacos (28).

Durante la última década, el aumento progresivo de infecciones nosocomiales de las vías respiratorias causadas por organismos MDR se ha asociado con retrasos en la prescripción de un tratamiento antibiótico adecuado y aumento de la mortalidad (28).

La resistencia a los antimicrobianos no es solo una crisis mundial, sino también un problema global que ocupa la atención tanto de los gobiernos como de la sociedad. El Informe mundial sobre vigilancia de la resistencia a los antibióticos emitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en abril de 2014 informa que en América, *Escherichia coli* tiene una alta resistencia a las cefalosporinas y fluoroquinolonas de tercera generación, y *Klebsiella pneumoniae* tiene una resistencia fuerte y generalizada a las cefalosporinas de tercera generación; el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) estuvo presente en hasta el 90% pacientes en algunas partes de la región. En Europa, *Klebsiella pneumoniae* es altamente resistente a las cefalosporinas de tercera generación, MRSA estuvo presente en hasta el 60% de los pacientes en algunas partes de la región. En la actualidad, en China, la prevalencia general de MRSA se mantiene en alrededor del 35%, la proporción de *Escherichia coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación aún supera el 55%, la proporción de *Pseudomonas aeruginosa* resistente a los carbapenémicos se mantiene en torno al 20% y la proporción de *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos está en aumento, en casi un 60% (29).

La terapia antimicrobiana intravenosa es la piedra angular del tratamiento de NAVM. Sin embargo, los médicos enfrentan un dilema entre evitar un tratamiento ineficaz, ya que el tratamiento antimicrobiano inicial inapropiado se asocia con una mayor mortalidad; y, por otro lado, reducir el consumo de antibióticos de amplio espectro, asociándose estos últimos con un aumento de la resistencia bacteriana. Por lo tanto, el tratamiento de la NAVM debe ser un proceso de dos pasos: el primer paso es el tratamiento empírico, siendo que la elección y la inmediatez del tratamiento dependen de la gravedad de la enfermedad (es decir, el riesgo de mortalidad) y los factores de riesgo de los patógenos multirresistentes; y el segundo paso es el tratamiento definitivo, para el cual se debe tratar de evitar el uso excesivo de antibióticos (3).

Tratamiento empírico

La elección y el momento de inicio de los agentes antimicrobianos utilizados deben tener en cuenta cuatro parámetros: la gravedad de la enfermedad actual, el tipo y la cantidad de enfermedades subyacentes y su gravedad, los factores de riesgo para el desarrollo de

patógenos multirresistentes y el patrón local de susceptibilidad a los antimicrobianos. Los factores de riesgo para los patógenos multirresistentes incluyen una prevalencia local alta (>25%) de resistencia a patógenos, terapia con antibióticos en los 90 días anteriores, estancia hospitalaria >5 días, choque séptico al inicio de la NAVM, SDRA antes del inicio de la NAVM, terapia de reemplazo renal aguda antes de la NAVM, comienzo de NAVM y colonización previa con patógenos multirresistentes. En pacientes no inmunocomprometidos con NAVM de inicio temprano y sin factores de riesgo de patógenos multirresistentes se puede usar monoterapia con un antibiótico de espectro reducido (cefalosporina de tercera generación no pseudomonal) (3).

En otras situaciones, el tratamiento empírico inicial debe incluir un β -lactámico de amplio espectro dirigido a *Pseudomonas aeruginosa* y/o enterobacterias productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), como ceftazidima, cefepima, piperacilina-tazobactam o un carbapenémico; más un agente antipseudomónico no β -lactámico, como los aminoglucósidos (amikacina o tobramicina) o las fluoroquinolonas (ciprofloxacino o levofloxacino). La elección del agente β -lactámico debe tener en cuenta los antibióticos usados previamente, el patrón local de susceptibilidad y la colonización del paciente con el patógeno multirresistente (3).

Además, se ha demostrado que el 63% de las complicaciones asociadas al ventilador relacionadas con la infección no eran NAVM ni atribuibles a una infección documentada en la UCI, lo que indica que los esfuerzos deben concentrarse en la estrategia diagnóstica, para usar carbapenémicos solo en pacientes con verdadera infección y suspender los carbapenémicos cuando la probabilidad de infección es baja (30).

El uso de nuevos agentes β -lactámico (ceftazidima-avibactam, ceftolozano-tazobactam, meropenem-vaborbactam, imipenem-relebactam) en el tratamiento empírico de la NAVM probablemente deba reservarse en pacientes colonizados con patógenos MDR/XDR, como carbapenem- *Enterobacteriaceae* resistentes o *Pseudomonas aeruginosa* XDR sensibles solo a estos fármacos (30).

Las pautas IDSA/ATS de 2017 recomiendan la cobertura empírica de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) en pacientes que recibieron antibióticos en los 90 días anteriores o aquellos hospitalizados en unidades con prevalencia alta (>20%) o desconocida de MRSA entre pacientes con NAVM. Las pautas europeas establecen que se debe considerar la cobertura de MRSA si la unidad tiene >25% de aislamientos respiratorios de *Staphylococcus aureus* MRSA (3).

Uno de los objetivos de los médicos debe ser evitar el uso excesivo de antibióticos. Primero, los antibióticos deben suspenderse si no se recupera ningún patógeno. De hecho, muchos episodios de NAVM sospechados no son NAVM. En segundo lugar, en pacientes con NAVM bacteriológicamente comprobada, los antibióticos deben restringirse una vez que los resultados de los cultivos y las pruebas de susceptibilidad estén disponibles, incluidas las siguientes medidas: retirar los antibióticos anti-MRSA si no se recupera MRSA; restricción de carbapenémicos a patógenos sensibles a carbapenémicos solamente (infección por enterobacterias productoras de BLEE, *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter spp.*) susceptibles a carbapenémicos solamente y uso de agentes de espectro reducido en pacientes infectados con cepas susceptibles (3).

Tanto las guías europeas como las estadounidenses recomiendan que la duración del tratamiento antimicrobiano para la NAVM no debe exceder los 7 días en la mayoría de los pacientes, incluidos aquellos infectados con bacilos Gram-negativos no fermentadores (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, etc.). Un tratamiento más prolongado puede ser apropiado para pacientes inmunocomprometidos y es probable que sea necesario para pacientes con empiema, absceso pulmonar o neumonía necrotizante. Actualmente no se recomienda acortar la duración del antimicrobiano por debajo de 7 días, pero algunos autores han demostrado que la duración del tratamiento se puede personalizar en función de la cinética de la procalcitonina y han podido tratar a algunos pacientes durante <7 días usando esta estrategia (3).

Prevención

La prevención y tratamiento de la NAVM en diferentes países se basa en sus características patogénicas y sensibilidad antimicrobiana, lo cual es significativo e importante para orientar el tratamiento empírico (29).

Las prácticas asociadas con una extubación más temprana y/o tasas de mortalidad más bajas son aquellas enfocadas en limitar la exposición a la VM, evitando la intubación y acelerando la extubación (31).

Las estrategias preventivas actuales para NAVM están dirigidas principalmente a la disminución de colonización y modificación de las técnicas de aspiración, así como al cuidado bucal, evaluación del destete temprano, movilidad y probióticos profilácticos (32).

El SDRA, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la enfermedad ulcerosa, la insuficiencia orgánica y la inmunosupresión son causas particularmente importantes de NAVM. Además, los factores relacionados con la ventilación suelen incluir la duración de la ventilación mecánica, la reintubación, la ausencia de drenaje de secreciones subglóticas, las sondas nasogástricas, la traqueotomía, la presión dentro del manguito de menos de 20 cmH₂O y el uso previo de antibióticos intravenosos dentro de los 90 días (32).

Desafortunadamente alrededor del 70% de los pacientes que reciben una terapia empírica inicial es inadecuada para NAVM (32).

La limpieza de las vías respiratorias es fundamental para prevenir la NAVM y requiere un reflejo tusígeno eficaz. Sin embargo, las personas con músculos respiratorios débiles y disminución de este reflejo, sobre todo en pacientes que desarrollan miopatía del enfermo crítico, pueden experimentar dificultades para despejar las vías respiratorias. La succión traqueal elimina las secreciones en algunas regiones de la vía aérea central. Sin embargo, no puede eliminar la mucosidad de las vías respiratorias periféricas. La fisioterapia torácica (CPT, por sus siglas en inglés) puede ayudar a lograr una mejor limpieza de las vías respiratorias con tos eficaz, pero no puede prevenir la NAVM y otros resultados relevantes

de la UCI en pacientes con debilidad de los músculos respiratorios y disminución del reflejo de la tos (33).

La insuflación-exuflación mecánica (MI-E) puede facilitar una tos eficaz. Consiste en la insuflación de los pulmones con presión positiva y una exuflación activa de presión negativa que crea un flujo máximo y sostenido que es lo suficientemente alto como para proporcionar un cizallamiento y una velocidad adecuados para aflojar y mover las secreciones hacia la boca para la succión o la expectoración (33).

En un paciente intubado sin adecuada higiene, la placa bacteriana bucal puede albergar alrededor de 700 especies que participan en la formación del biofilm sobre las superficies dentales, la lengua y el paladar, que se convierten en un reservorio de patógenos respiratorios que colonizan el parénquima pulmonar y con ello aumenta el riesgo de padecer NAVM (34).

La vulnerabilidad de los pacientes sistémicamente comprometidos se explica por el aumento de las proteasas en las secreciones bucales (que erosionan las superficies epiteliales que funcionan como mecanismos de defensa) y la disminución de la fibronectina (la cual previene la adhesión de bacterias patógenas en la mucosa oral y respiratoria), consideradas estas como factores determinantes para la migración de patógenos con mayor virulencia desde la orofaringe hasta los alvéolos pulmonares (34).

Se ha reportado que, en pacientes diagnosticados de NAVM, hasta el 70% de los microorganismos presentes en el aspirado traqueal estaban también en la placa dental, el 63% en muestras de lengua, el 73% en el tubo endotraqueal y el 43% en todas las áreas simultáneamente (34).

Otro factor a tomar en cuenta es la necesidad de asegurar que los gases administrados durante la VM lleguen al paciente en condiciones adecuadas de calor y humedad a través del circuito del respirador. Numerosos estudios han demostrado que la humidificación deficiente de tales gases, mantenida en el tiempo, produce alteraciones como disfunción mucociliar, inflamación, ulceración y necrosis del epitelio respiratorio, así como aumento de la

viscosidad de las secreciones respiratorias. Esto a su vez conduce a una mayor incidencia de obstrucción del tubo endotraqueal, mayor resistencia al flujo de aire y más infecciones respiratorias (neumonía y traqueobronquitis) asociadas a VM (35).

ANTECEDENTES

Varón-Vega y cols, publicaron en 2017 un estudio multicéntrico tipo cohorte prospectiva que recolectó datos de 147 pacientes de hospitales de 6 países de América Latina (Colombia, Ecuador, Venezuela, México, Perú y Bolivia) hospitalizados en UCI polivalentes, con recursos tecnológicos y de microbiología de similar complejidad, entre noviembre de 2013 y octubre de 2014 (36). Se recolectaron variables demográficas, clínicas, paraclínicas, del tratamiento recibido y de los desenlaces observados, como tiempo de ventilación mecánica, estancia hospitalaria y mortalidad. Se registró que, de los 147 pacientes, 90 (63%) contaban con diagnóstico de NAVM y 53 (37%) con TAVM. Completaron el seguimiento y fueron analizados 143 pacientes. El promedio de edad de la población total fue 55 años (Desviación estándar 18.7), sin encontrar diferencias entre los 2 grupos ($p = 0.492$). El 57% era de sexo masculino ($p = 0.891$). La comorbilidad más frecuentemente encontrada fue cardiovascular con 44% y luego la de tipo neurológico, representada en el 30% de los pacientes. El 42.2% de los pacientes con NAVM persistía con choque a las 72 hrs del diagnóstico y necesitaron soporte vasopresor 47.6% (DE 55.8). (36). Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. El porcentaje de aislamiento microbiológico fue de 85.3%. Los patrones de resistencia bacteriana encontraron multirresistencia en el 44.8%. El patrón de BLEE predominó en NAVM. Los mecanismos de resistencia encontrados para *Klebsiella pneumoniae* fueron: BLEE 37%, ampC 10%, KPC 10%; para *Pseudomonas aeruginosa* ampC 64%, KPC 36%; para *Staphylococcus aureus* 17% fueron resistentes a meticilina. Los antibióticos más utilizados en NAVM fueron meropenem (40%), piperacilina tazobactam (34%), cefepime (18%) y vancomicina (21%). El antibiótico empírico fue acorde con el antibiograma en el 63% de los pacientes; se realizó desescalamiento antibiótico en el 24,5% de la población total. Las causas de muerte fueron secundarias a choque séptico en el 11% y falla respiratoria en el 7.7% (36).

En México se cuenta con pocos estudios publicados sobre prevalencia de NAVM en UCI de adultos, los pocos estudios similares que se encuentran se centran en las terapias intensivas de población neonatal y pediátrica (37).

Solorzano-Martínez y cols publicaron en 2020 un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional que incluyó expedientes de 97 pacientes, realizado en el servicio de urgencias del Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo Adolfo Rovirosa Pérez en el estado de Tabasco, en el periodo enero 2016 a diciembre 2017; la finalidad de la investigación fue el detectar los casos de neumonía y en particular los casos de neumonía asociados a ventilación mecánica, en pacientes críticos. Dentro de las variables de estudio se consideraron género, edad, estado civil y procedencia, índice de masa corporal (IMC) para relacionar la variación ponderal asociada a este tipo de patología desde un enfoque clínico, bioquímico y de imagen. De los 97 expedientes clínicos, el 41.2% (40) casos correspondieron a neumonía comunitaria, y el 13.4% (13) a neumonía hospitalaria, el 9.2% (9) de los expedientes fueron excluidos por no presentar criterios de inclusión y el 36% (35 expedientes) cumplieron criterios para diagnóstico de NAVM. Los diagnósticos de ingreso estuvieron relacionados a traumatismos. El periodo de tiempo de pacientes con NAVM que se encontraron con apoyo mecánico ventilatorio (AMV): pacientes de 2 a 5 días con AMV, 31.4% (11) casos, de 6 a 10 días con AMV, 40% (14), de 11 a 20 días 22.9% (8) y de los pacientes que estuvieron más de 20 días con AMV fueron el 5.7% (2). Solo el 20% (7) de los pacientes tuvieron un diagnóstico del agente causal, de los cuales al 11.4% (4) se les aisló *Pseudomona aeruginosa* y al 8.6% (3) se reportó como patógeno el *Acinetobacter baumannii*. La mortalidad se dividió por causas directas de la NAVM y por causas asociadas al trauma. Los decesos por causa directa por NAVM fueron el 11.4% (4), de las cuales el 8.5% (3) se presentaron en el área de urgencias y el 2.8% (1) paciente en la unidad de terapia intensiva. Los decesos por causas asociadas al trauma fueron el 14.2% (5), de estos, el 5.7% (2) fueron en el área de urgencias y el 8.5% (3) en la unidad de terapia intensiva. La mortalidad fue del 25% (9) pacientes (38).

Moreno-González y cols, publicaron un estudio en 2017 realizaron un estudio descriptivo y transversal estudio descriptivo y transversal en el que se evaluaron 53 pacientes con ventilación mecánica asistida, en el Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 18, de febrero a agosto de 2014, de Torreón Coahuila, con el objetivo de valorar el uso de la escala clínica de infección pulmonar para el diagnóstico temprano de NAVM en donde se encontró que de los 53 pacientes solo 11 cumplían con los criterios para diagnóstico de NAVM; 81.9% fueron hombres (9) y 18.2% mujeres (2). La media de edad fue de 65 ± 13.45 años, el promedio de peso de 75.7 ± 13.52 kg, la talla de 1.61 ± 0.21 cm y el índice de masa corporal de 31.51 (con una desviación estándar de 15.51). El antecedente de los pacientes para la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica asistida fue por insuficiencia renal en el 45.4% (5), alteración neurológica en 36.4% (4), por sepsis el 9.1% (1) y afección cardiovascular el 9.1% (1). Solo un paciente presentó antecedente de ingesta de inhibidores de bomba de protones o bloqueadores H2 antes de la intubación. De la comorbilidad encontrada, la hipertensión arterial sistémica fue la que se presentó con mayor frecuencia en el 90.9% (10) y la diabetes mellitus en el 63.6% (7) de los pacientes. Respecto a los parámetros de la Escala Clínica de Infección Pulmonar, el promedio de temperatura corporal a las 24 horas fue de $36.6 \pm 0.83^{\circ}\text{C}$, a las 48 horas de $36.3 \pm 0.43^{\circ}\text{C}$ y a las 72 hrs de $37.2 \pm 1.03^{\circ}\text{C}$; la cuenta de leucocitos a las 72 horas fue de 14949.09 ± 6789.94 . El 54.5% de los pacientes presentó secreción no purulenta y el 45.46% secreción purulenta. Más de la mitad de los pacientes (63.6%) presentó infiltrado pulmonar difuso o en parches y el 36.3%, infiltrado pulmonar localizado. Se encontró que los pacientes con NAVM conforman el 20.7% del total de pacientes con intubación endotraqueal y ventilación mecánica asistida. En todos los casos la NAVM se presentó a las 72 horas y el resultado se conoció a partir de aplicar la escala de infección pulmonar, en la que se obtuvo una puntuación ≥ 6 . Se realizó cultivo de secreción bronquial a las 72 horas con método de asepsia, antisepsia, por parte de la investigadora encargada, y se encontró positivo en ocho de los pacientes (72.72%). De los microorganismos aislados, el más frecuente fue *Pseudomonas aeruginosa*. Asimismo, dos de los microorganismos cultivados como el *Enterobacter cloacae* y la misma *Pseudomonas aeruginosa* presentaron farmacoresistencia a todos los antibióticos (37).

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones asociadas a los cuidados a la salud y las infecciones nosocomiales son complicaciones altamente frecuentes en los pacientes con estancias intrahospitalarias prolongadas. Los pacientes en estado crítico son algunos de los más afectados por este tipo de patologías, tanto en urgencias como en las unidades de cuidados intensivos. Debido a las características de ambos servicios y los lineamientos sobre el tiempo de hospitalización en urgencias es más frecuente tener registros de la incidencia de estas en las áreas de terapia intensiva.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica no solo se ha situado como la complicación más frecuente en las unidades de cuidados intensivos, sino que también se ha posicionado como la primera en tasa de mortalidad.

Las causas que pueden desencadenar el proceso de colonización de la vía aérea son múltiples y van desde las características propias del paciente, sus antecedentes y patología base hasta la epidemiología local identificada en cada hospital, representado esta última no solo los patógenos más frecuentemente hallados en los cultivos, sino también la susceptibilidad de estos a diversas especies de antibióticos.

Debido a lo antes mencionado es de suma importancia contar con un registro local de la prevalencia de infecciones asociadas a la ventilación mecánica así como conocer el perfil microbiológico y de susceptibilidad antibiótica con el fin de mejorar la eficacia de los tratamientos empíricos primarios y, en consecuencia, incidir en un mejor pronóstico para el paciente al disminuir los días de ventilación mecánica, estancia hospitalaria y el uso innecesario de recursos que implican mayor costo en la atención de los pacientes que presentan esta complicación asociada a la atención de la salud

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La neumonía asociada a la ventilación mecánica, al ser una complicación de alta incidencia y que influye altamente en la mortalidad de los pacientes en las unidades de cuidados intensivos representa un problema de salud de importancia.

La identificación y abordaje tempranos son factores determinantes para la adecuada evolución del paciente, así como también representan una optimización del uso de recursos destinados a áreas críticas, ya que un tratamiento adecuado puede reducir los días de estancia en unidad de cuidados intensivos, de estancia hospitalaria y el consumo de insumos relacionados a los mismos.

Debido a la reciente pandemia de COVID-19 y todos los cambios que trajo a la infraestructura hospitalaria en los últimos años, se sospecha de un subregistro de neumonías asociadas a la ventilación mecánica, así como un panorama diferente en la epidemiología local debido a la fisiopatología de la enfermedad, por lo que este estudio busca cimentar nuevamente las bases del conocimiento de los microorganismos endémicos y su susceptibilidad farmacológica en busca de optimizar la terapéutica aplicada. Por lo tanto, nuestra pregunta de investigación se plantea ¿Cuál es la prevalencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital General Regional con Medicina Familiar N.1 de Cuernavaca, Morelos?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Conocer la prevalencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.
- Identificar el perfil microbiológico causal de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.
- Identificar los perfiles de resistencia y sensibilidad de los microorganismos responsables de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.
- Conocer los factores asociados al desarrollo de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/ MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.
- Estimar la mortalidad de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/ MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.

HIPÓTESIS

- La prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos será de aproximadamente el 19.8%.
- Las características sociodemográficas de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos serán: sexo masculino, edad mayor a 65 años.

- En el perfil microbiológico causal de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos predominará *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*.
- Los microorganismos responsables de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos serán resistentes a quinolonas y cefalosporinas y serán sensibles a aminoglucósidos y carbapenémicos.
- Los factores asociados al desarrollo de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/ MF No. 1 Cuernavaca, Morelos serán tiempo de estancia hospitalaria, duración de ventilación mecánica y comorbilidades.
- La mortalidad de neumonías asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/ MF No. 1 Cuernavaca, Morelos será aproximadamente de 5.01%

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Observacional, transversal, descriptivo.

Población de estudio

Expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Universo de estudio

Expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados a la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/ MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

Tiempo de ejecución

Se consultaron los expedientes electrónicos de pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica atendidos en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos en el periodo comprendido del 1º de mayo al 31 de julio 2023.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica hospitalizados en el área de unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos y que cumplan con al menos 2 de los siguientes criterios:

- Temperatura en al menos una ocasión menor a 36.5°C o mayor a 38.4°C.
- Conteo leucocitario menor a 4,000 o mayor a 11,000.
- Presencia de secreciones traqueales durante la aspiración.
- Estudio de imagen con datos sugestivos de proceso neumónico.
- Cultivo con crecimiento de al menos un patógeno mayor a 10,000 UFC.
- Presencia de relación PaO₂/FiO₂ menor a 240.

Criterios de exclusión

- Expedientes de pacientes que no cumplan con al menos 2 de los criterios diagnósticos de neumonía asociada a la ventilación mecánica hospitalizados en el área de unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos.
- Expedientes de pacientes que cuenten con diagnóstico de neumonía de cualquier tipo previo a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

Criterios de eliminación

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica hospitalizados en el área de unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 cuyos cultivos iniciales no reporten crecimiento bacteriano.

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica hospitalizados en el área de unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 que no cuenten con cultivo de aspirado traqueal o bronquial.
- Expedientes con información incompleta y que sea requerida en el instrumento de recolección de datos.

Tamaño de muestra y muestreo

No se realizó estimación de tamaño de muestra debido a que se analizó todo el conjunto de datos disponibles en el periodo de 1° de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2022.

No calculó poder estadístico post hoc ya que se trata de un estudio transversal descriptivo sin contraste de hipótesis.

Operacionalización de variables

TABLA DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Neumonía asociada a la ventilación mecánica	Infección del parénquima pulmonar en pacientes expuestos a ventilación mecánica durante al menos 48 horas.	Presencia de infección del parénquima pulmonar posterior a estar expuesto a ventilación mecánica al menos 48 hrs y que cumplan con al menos 2 criterios diagnósticos.	Cualitativa nominal dicotómica	0. Negativo 1. Positivo
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Se registrará la edad de acuerdo a lo reportado en expediente.	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.	Se registrará el sexo consignado en el expediente.	Cualitativa nominal dicotómica	0. Mujer 1. Hombre
Comorbilidades	Se define como la presencia de una o más enfermedades además del trastorno primario.	Enfermedades previas mencionadas en el expediente	Cualitativa nominal politómica	0. Ninguna 1. Diabetes mellitus 2. Hipertensión arterial 3. EPOC 4. Obesidad 5. Cáncer 6. Enfermedad renal 7. Otros
Diagnóstico de ingreso a la UCI	Enfermedad, afección o lesión identificada que motivó el ingreso a la unidad de cuidados intensivos	El diagnóstico que justificó el ingreso a la unidad de cuidados intensivos	Cualitativa nominal politómica	0. Trauma 1. Estado de choque 2. Patología metabólica 3. Patología obstétrica 4. Quemaduras 5. Dengue grave 6. Otros
Inmunización contra COVID-19	Proceso por el que la persona se hace resistente a una enfermedad infecciosa (específicamente	Se registrará si el paciente cuenta o no con aplicación de vacunas contra COVID-19	Cualitativa nominal dicotómica	0. Si 1. No

	COVID-19) mediante la administración de una vacuna	independientemente del número de dosis.		
Enfermedad por COVID-19	Se define como el haber presentado infección por el virus de SARS-CoV-2 previamente.	Antecedente de haber contraído la enfermedad.	Cualitativa nominal dicotómica	0. No 1. Si
Temperatura	Se define como la magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo referida a la noción de calor medible mediante un termómetro	Se registrará la temperatura presentada al momento del diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica	Cuantitativa continua	Grados Celsius
Conteo leucocitario	Se define como la cantidad de glóbulos blancos presentes en una muestra de sangre por microlitro	Se tomará el conteo leucocitario del expediente electrónico	Cuantitativa discreta	Unidades por microlitro
Secreciones traqueales	Se define como la mucosidad visible que no puede eliminarse con la tos	Se tomarán las características descritas en el expediente	Cualitativa nominal politómica	0. Ausentes/No purulentas 1. Purulentas
PaO₂/FiO₂	Se define como el índice de oxigenación que hace referencia a la relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno	Se registrará cociente de la ecuación PaO ₂ / FiO ₂ de acuerdo con los valores reportados en gasometría	Cuantitativa continua	Cociente resultante de la ecuación PaO ₂ /FiO ₂
Hallazgos en radiografía	Se define como la presencia de imágenes asociadas al diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica en una radiografía de tórax	Se tomará la descripción realizada en la nota médica	Cualitativa nominal politómica	0. Sin infiltrados 1. Infiltrados difusos 2. Infiltrados localizados

Tomografía de tórax	Una técnica exploratoria radiográfica que permite obtener imágenes por secciones de un órgano	Se capturará la interpretación de tomografía de tórax emitida por el médico radiólogo	Cualitativa nominal politémica	0. Si cuenta con tomografía de tórax, sin imagen sugestiva de neumonía 1. Si cuenta con tomografía de tórax, con imagen sugestiva de neumonía
Microorganismo aislado en cultivo	Identificación de un determinado agente biológico en un medio de cultivo	Microorganismo reportado en el cultivo emitido por laboratorio	Cualitativa nominal politémica	0. Gram-negativo 1. Gram-positivo 2. Hongos
Antibiograma con resultado sensible	Prueba de laboratorio microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad de una bacteria a un grupo de antibióticos	Se registrará lo reportado por laboratorio	Cualitativa nominal politémica	0. Penicilinas 1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Glucopéptidos 4. Tetraciclinas 5. Aminoglucósidos 6. Macrólidos 7. Lincosamidas 8. Fluoquinolonas 9. Otros
Antibiograma con resultado resistente	Prueba de laboratorio microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad de una bacteria a un grupo de antibióticos	Se registrará lo reportado por laboratorio	Cualitativa nominal politémica	0. Penicilinas 1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Glucopéptidos 4. Tetraciclinas 5. Aminoglucósidos 6. Macrólidos 7. Lincosamidas 8. Fluoquinolonas 9. Otros
Destino del paciente	El sitio o proceso en donde continuó el paciente con NAVM que tras su egreso de la UCI.	Lugar al que se envía el paciente al ser egresado de la UCI.	Cualitativa nominal politémica	0. Alta a hospital por mejoría 1. Defunción 2. Alta voluntaria.

Procedimiento

Prevía autorización por el Comité Local de Investigación y de Ética, se revisaron los resultados de cultivos de aspirados traqueales, se identificaron en los registros de ingreso los expedientes de pacientes atendidos en la unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de NAVM que fueron atendidos en el HGR C/MF N.1 durante el periodo de 01 de Enero de 2021 al 31 de Diciembre del 2022. Prevía autorización por el jefe del servicio de cuidados intensivos de adultos, se recabó la información necesaria para este protocolo mediante un instrumento de recolección de datos diseñado específicamente para este estudio al revisar los expedientes electrónicos consultando la plataforma de hospitalización del ecosistema digital en salud (PHEDS) y la plataforma de acceso a registro de laboratorio ILAB. Cabe mencionar que la investigadora responsable se encuentra capacitado con el uso de la fuente de información, la cual, una vez obtenida, fue codificada con números de folio consecutivos y se eliminaron nombres o números de seguridad social con el fin de preservar la confidencialidad del paciente.

Los datos recabados fueron capturados en una hoja de cálculo Excel para crear una base de datos en la cual, a cada expediente se le asignó un número de folio consecutivo para identificarlo y resguardar de esta forma la confidencialidad de la información; finalmente fueron procesados en el paquete estadístico Stata versión 13.

Plan de análisis estadístico

Se realizó exploración y limpieza de la base de datos. Posteriormente se evaluó la distribución de las variables cuantitativas y de acuerdo con criterios de normalidad para describir las variables continuas, se usaron mediana y rango intercuartil, según correspondía. Para las variables cualitativas, los resultados se expresaron en frecuencias absolutas y porcentajes. Se analizaron los datos con el paquete estadístico Stata versión 13.

ASPECTOS ÉTICOS

Este protocolo de investigación fue sometido a evaluación por el Comité de Ética de Investigación en Salud y al Comité Local de Investigación en Salud, autorizado con el número de registro R-2023-1701-019 llevándose a cabo en el tiempo establecido.

Posterior a su autorización, el protocolo fue realizado acorde a los lineamientos internacionales para realizar investigación clínica en seres humanos dentro de los cuales se encuentran el informe Belmont y la Declaración de Helsinki. Por lo tanto, este estudio se garantizaron los principios bioéticos en la investigación (autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia) al incluir a todos los expedientes con el diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica, sin hacer distinción de los datos de forma individual en la selección y el análisis de estos. Los beneficios se reflejarán en los pacientes atendidos con este diagnóstico en el futuro en nuestra institución toda vez que se hayan obtenido y analizado los resultados de este estudio. No se perjudicó a los participantes ya que solo se recabó información registrada en expediente clínico. El manejo de la base de datos obtenida se realizó de forma confidencial y se veló por este principio, así como se resguardó la privacidad de los datos obtenidos al codificar con un número de folio consecutivo cada registro. El equipo investigador resguardó la base de datos y no fue ni será compartida a otras personas o difundida con otros fines que no sean los que los objetivos de esta investigación proponen.

Bases legales

De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud, este estudio se considera una investigación sin riesgo, ya que solo se emplearon técnicas y métodos de investigación documental. No se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio.

Aspectos de bioseguridad

Las medidas de bioseguridad que se consideran para este estudio son: que en todo momento durante la recolección de la información se hará uso de cubrebocas, alcohol gel y desinfección de los recursos electrónicos que se requieran.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

La investigación se realizó en las instalaciones del Hospital General Regional C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos. Fue realizada por un equipo investigador conformado por un médico residente de urgencias y dos asesoras con experiencia clínica en el área de urgencias, en el área de unidad de cuidados intensivos y con experiencia en la realización de protocolos de investigación. Se utilizaron los siguientes recursos: 2 computadoras, 1 impresora, 1 fotocopidora, hojas de papel bond tamaño carta, bolígrafos y tablas de apoyo para escritura. Dichos recursos serán provistos por el equipo investigador. Se usó la infraestructura e instalaciones del HGR C/MF No. 1 para la consulta de información en registros electrónicos. No se requirió financiamiento adicional para esta investigación. El estudio fue factible, ya que se contaba con los recursos humanos, infraestructura y clínicos necesarios para llevarlo a cabo y fue posible asumir la carga económica que representaba.

RESULTADOS

Análisis exploratorio

Se realizó el análisis de la base de datos en el paquete estadístico Stata versión 13, en el cual se encontraron 176 observaciones con 30 variables. Se determinó que no existen pérdidas ni datos faltantes, así como tampoco se encontraron datos atípicos.

En la investigación realizada existen 3 tipos de variables numéricas, las cuales corresponden a la edad, días de ventilación mecánica y días de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos de adultos. Dichas variables fueron analizadas para identificar la distribución de

estas mediante pruebas estadísticas de normalidad, histograma, sesgo y curtosis, encontrando distribución no normal para las 3 variables.

Análisis descriptivo

Se incluyeron 176 expedientes de pacientes con diagnóstico de NAVM en el periodo comprendido del 01 de enero de 2021 al 31 de febrero del 2022. En este periodo se ingresaron a la UCI 504 pacientes; por lo tanto, la prevalencia de NAVM en este estudio fue de 34.92%.

La mediana de edad correspondió a 46 años, con un rango intercuartil de 18 a 83 años. La NAVM predominó en hombres 110 (62.50%). La comorbilidad más frecuente fue diabetes mellitus tipo 2 con 42 (23.86%) expedientes, seguida de la hipertensión arterial 19 (10.80%), destacando también el hipotiroidismo 6 (3.40%). El 51.70% de los pacientes no presentaba ninguna comorbilidad. Por grupos de diagnóstico de ingreso UCI, el más frecuente fueron: los estados de choque 64 (36.36%), seguido de patologías pulmonares 31 (18,75%) y los eventos asociados a trauma 29 (16.48%). En cuanto a los diagnósticos de ingreso específicos, lo más frecuentes fueron: choque séptico 40 (22.73%), síndrome de distrés respiratorio agudo 31 (17.61%) y traumatismo craneoencefálico 26 (14.77%). Se encontró que el 74.43% de los pacientes no contaban con vacunas contra COVID-19 y 15.91% del total de pacientes incluidos en el estudio ya habían presentado enfermedad por COVID-19 en algún momento de su vida.

De acuerdo con las características que orientan al diagnóstico según el Clinical Pulmonary Infection Score se observó que 102 (57.95%) de los casos presentaron temperatura entre los 36.5 y 38.5°C, así como un conteo leucocitario >4000 o <11000 con bandas en 71 (40.34%) de los pacientes. 127 (72.16%) de los sujetos presentaron secreciones no purulentas. Gasométricamente encontramos que 148 (84.09%) de los involucrados presentaban una relación PaO₂/FiO₂ menor a 240. En cuanto a los estudios imagenológicos observamos que todas las radiografías mostraron algún tipo de infiltrados, siendo los infiltrados difusos los predominantes con 110 (67.61%). Solo se encontró estudio de tomografía simple de tórax en 169 (96.03%) expedientes, de los cuales 89 (50.56%) no presentaban evidencia de neumonía por este método de estudio.

La totalidad de los registros tuvieron muestras de cultivo, el tipo de muestra predominante fue el aspirado bronquial 144 (81.82%) y aspirado traqueal 32 (18.18%). Se reportaron 87 (49.43%) Gram-negativos, 48 (27.27%) Gram-positivos y 41 (23.30%) hongos. Los tres microorganismos más frecuentes fueron *Acinetobacter baumannii complex* 28 (15.91%), *Cándida albicans* 22 (12.50%) y *Pseudomonas aeruginosa* 17 (9.66%). El grupo de antibióticos con mayor sensibilidad fueron las fluoroquinolonas 37 (21.02%). El antibiótico específico que mostró mayor sensibilidad fue la tigeciclina 31 (17.61%), seguido de ciprofloxacino 29 (16.48%) y meropenem 22 (12.50%); desafortunadamente en 23 (13.07%) de los registros fueron resistentes a todos los grupos de antibiótico. El antimicótico más sensible fue micafungina 35 (19.89%). Las cefalosporinas 21 (11.93%) fueron el grupo de medicamentos que presentó mayor resistencia. El antibiótico específico que mostró mayor resistencia fue trimetoprim/sulfametoxazol 52 (29.55%), seguido por cefotaxima 15 (8.52%) y fosfomicina 10 (5.68%). En 46 (26.14%) resultados de cultivo se encontró sensibilidad a totalidad del antibiograma

El motivo más frecuente de egreso de la UCI fue mejoría con egreso a hospitalización en 90 (51.14%) de los casos, mientras que el 85 (48.30%) falleció. Existió 1 (0.57%) caso de alta voluntaria (0.57%).

A continuación, se enlistan los datos de los expedientes incluidos en este estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Características de los participantes del estudio		
Variable	n = 176	(%)
Edad, en años*	46	(30.5, 58)
Sexo		
Hombre	110	(62.50)
Mujer	66	(37.50)
Comorbilidades		
Ninguna	91	(51.70)
Diabetes mellitus tipo 2	42	(23.86)
Hipertensión arterial sistémica	19	(10.80)
Obesidad	4	(2.27)
Cáncer	2	(1.14)
Patología renal	4	(2.27)
Otros	14	(7.95)

Diagnóstico de ingreso		
Trauma	29	(16.48)
Choque	64	(36.36)
Patología metabólica	10	(5.68)
Patología obstétrica	4	(2.27)
Quemaduras	2	(1.14)
Dengue grave	1	(0.57)
Otras	66	(37.50)
Vacunación COVID-19		
Si	45	(25.57)
No	131	(74.43)
Enfermedad por COVID-19		
No	148	(84.09)
Si	28	(15.91)
Temperatura en grados		
36.5 - 38.4	102	(57.95)
38.5 - 38.9	64	(36.36)
>39 o <36	10	(5.68)
Conteo leucocitario		
4000 – 11000	54	(30.68)
<4000 - >11000	51	(28.98)
<4000 - >11000 bandas	71	(40.34)
Secreciones traqueales		
Ausentes	34	(19.32)
Purulentas	15	(8.52)
No purulentas	127	(72.16)
Índice PaO2/FiO2		
>240	28	(15.91)
<240	148	(84.09)
Radiografía		
Infiltrados difusos	110	(67.61)
Infiltrados localizados	57	(32.39)
Tomografía		
Sin neumonía	89	(50.56)
Con neumonía	80	(45.45)
Sin tomografía	7	(3.97)
Tipo de muestra		
Aspirado traqueal	32	(18.18)
Aspirado bronquial	144	(81.82)
Tipo de microorganismo		
Gram negativos	87	(49.43)
Gram positivos	48	(27.27)
Hongos	41	(23.30)
Antibiograma sensible		
Ninguno	23	(13.07)

Carbapenémicos	22	(12.50)
Tetraciclinas	12	(6.82)
Macrólidos	3	(1.70)
Fluoroquinolonas	37	(21.02)
Otros	79	(44.89)
Antibiograma resistente		
Ninguno	46	(26.14)
Penicilinas	13	(7.39)
Cefalosporinas	21	(11.93)
Tetraciclinas	7	(3.98)
Macrólidos	8	(4.55)
Lincosamidas	1	(0.57)
Fluoroquinolonas	3	(1.70)
Otros	77	(43.75)
Días de ventilación mecánica*	12	(6, 18)
Días de estancia en UCI*	13	(8, 19)
Destino de pacientes		
Alta a hospital	90	(51.14)
Defunción	85	(48.30)
Alta voluntaria	1	(0.57)

*Mediana y rango intercuartil.

De los 85 registros en los que se documentó defunción, 25 (29.41%) correspondieron a choque séptico, 22 (25.88%) a síndrome de distrés respiratorio agudo y 11 (12.94%) a traumatismo craneoencefálico.

DISCUSIÓN

El presente estudio recabó los datos de los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos entre los años 2021 y 2022, durante los cuales se encontró una prevalencia de NAVM de 34.7%, la cual se situó por arriba de la descrita en la literatura internacional (6); sin embargo, en cuanto a la perspectiva de la prevalencia latinoamericana basada en el estudio LATINAVE, esta fue menor, ya que dicho estudio menciona una prevalencia de 63% (36). Con respecto a las estadísticas mexicanas, también se encuentra por debajo, ya que la prevalencia nacional de NAVM según el RHOVE en 2022 fue de 43% (10). La discrepancia con respecto a la estadística internacional puede estar asociada a la estructura de los servicios de salud, ya que las prevalencias internacionales incluyen estudios realizados en países con

alto índice de desarrollo que cuentan con sistemas de salud más complejos y con mayor disponibilidad de recursos en contraste con nuestro entorno que, en no pocas ocasiones, se cuenta con recursos humanos e insumos limitados que podrían ayudar a disminuir los índices de contaminación y translocación bacteriana, entre los que se cuentan la disponibilidad de circuitos cerrados de aspiración, la realización de rutinas de limpieza exhaustiva en tomas de aire, oxígeno, cubículos, humidificadores y ventiladores mecánicos, entre otros. Es por lo antes mencionado que también observamos discrepancia entre la prevalencia establecida en la hipótesis de este estudio, ya que se tomó en cuenta la prevalencia a nivel internacional (19.4%). La discrepancia de nuestro resultado de prevalencia al compararse con otros países de Latinoamérica (36) puede deberse a que nuestra institución de salud tiene una de las mejores estructuras basadas en normas, guías de práctica clínica y lineamientos que permiten tener un mejor control de los procesos (38).

La edad promedio fue de 46 años, encontrándose por debajo del valor usualmente presentado por los pacientes en unidades de cuidados intensivos de segundo y tercer nivel. La mayor comorbilidad presentada fue la diabetes mellitus. Como hallazgo relevante se encontró que el 74% de los registros no contaban con ninguna inmunización contra COVID-19. Los estados de choque fueron los diagnósticos más comunes en este grupo poblacional siendo aquellos con choque séptico los más afectados, esto discrepa de la literatura internacional (11), ya que la NAVM ha sido encontrada más frecuentemente asociada a pacientes con algún tipo de traumatismo o neurocríticos. Esto puede deberse a que nuestro estudio se situó en una etapa de reconversión de las unidades médicas, así como a las restricciones de la población en general para salir del resguardo preventivo probablemente haciéndolos menos propensos a accidentes y traumatismos de alta energía. De la misma manera al ser nuestra unidad un hospital de derechohabencia que recibe a gran número de pacientes con enfermedades crónicas que derivan en compromiso del sistema inmune hace más susceptible nuestra población a presentar patologías sépticas.

Con respecto a la ecología local no se encontró diferencia con respecto a la literatura internacional (16) y el estudio LATINAVE (36) en los cuales el grupo de gérmenes más

frecuentes fueron los microorganismos Gram-negativos, siendo el más frecuente *Acinetobacter baumannii complex* (18). Sin embargo, llama la atención que nuestro estudio muestra una prevalencia mayor de hongos que de microorganismos Gram-positivos en comparación con la literatura internacional (19) y, sobre todo, con el estudio LATINAVE (36). El antibiograma local mostró que los microorganismos Gram-negativos tienen una alta sensibilidad a quinolonas como ciprofloxacino, mientras que los Gram-positivos presentan alta sensibilidad a la tigeciclina. Los hongos mostraron sensibilidad destacable a micafungina. Respecto al perfil de resistencia se encontró que los Gram-negativos presentan gran resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol, así como los Gram-positivos. Los hongos por otro lado demostraron no tener en su mayoría resistencia a algún tipo de medicamento. Esto representa una perspectiva esperanzadora debido a que en comparación con la literatura en general, los microorganismos suelen ser multirresistentes, ameritando uso de carbapenémicos en su mayoría, así como de nuevos agentes β -lactámicos. Probablemente nuestra ecología aún presenta sensibilidad a antibióticos como la tigeciclina debido a que en nuestro medio no se encuentra con la disponibilidad de este fármaco para su aplicación.

En cuanto a tiempo de ventilación mecánica, estancia hospitalaria y mortalidad los resultados obtenidos coinciden con los reportados en el LATINAVE (36).

El abordaje diagnóstico en nuestra unidad se basó principalmente en aspirado de tipo bronquial por encima del aspirado traqueal, manteniéndose en concordancia con las guías de diagnóstico de NAVM que entre los métodos mínimamente invasivos indican que este tipo de aspirado es el más adecuado para su diagnóstico (22). Además de ello, se demostró lo reportado en la literatura sobre la falta de especificidad de estudios de imagen puesto que la mayoría de las radiografías y tomografías no mostraban datos francos de NAVM, siendo la clínica la principal directriz para sospecha diagnóstica de dicha patología (3).

En promedio, los pacientes presentaron una media de 14 días de VM siendo similar a los días establecidos por el RHOVE (10), estableciendo de la misma manera que el promedio de días de estancia en UCI fue de también 14 días, cifra similar a la obtenida en el estudio LATINAVE (36).

El destino de los pacientes presentó cifras muy similares en cuanto a las altas de UCI hacia otros servicios intrahospitalarios. La mortalidad resultó ser discretamente mayor, mostrando diferencia con los resultados de la literatura internacional, donde la mortalidad resulta ser menor (8). Esto puede estar relacionado a la disponibilidad de recursos para iniciar el tratamiento empírico más adecuado de acuerdo con la ecología local, ya que al no contar con un registro sobre el perfil de sensibilidad antimicrobiano local, no se puede establecer un tratamiento empírico específico.

Limitaciones

La limitación principal con la que nos encontramos durante el estudio se encuentra en relación con el diseño, debido a que al ser un estudio transversal se basa en la captura de información registrada en expedientes clínicos, por lo tanto, no se logra establecer una hipótesis de causalidad sobre otros factores que pueden intervenir en el desarrollo de la NAVM. Otra limitación con la que nos encontramos es que los resultados de este trabajo sólo pueden generalizarse a población derechohabiente al IMSS que amerite de atención en una UCI adscrita a un hospital de segundo nivel como el nuestro, siendo que esta generalización a su vez, podría estar limitada por el hecho de que los datos que se utilizaron para la realización de la investigación incluían estadísticas presentadas durante las fases de reconversión por la pandemia de COVID-19, lo cual podría limitar la representación de los resultados al intentar traspolarlos a la actualidad debido a que la pandemia ha sido controlada.

Fortalezas

La principal fortaleza de nuestra investigación reside en que al ser el primer estudio que recaba y describe las características, la ecología y los perfiles de sensibilidad/resistencia antimicrobianos de pacientes con NAVM en la UCI, sirve como un estudio y antecedente exploratorio que permitirá generar hipótesis sobre los factores involucrados y asociado al desarrollo de la NAVM en nuestro medio y con esto, establecer medidas de prevención con el objetivo de disminuir la prevalencia y la mortalidad.

Además, el conocer la ecología local, así como el perfil de sensibilidad/resistencia nos permitirá hacer un mejor uso de los recursos disponibles en nuestra unidad para mejorar el estado de salud, disminuir la tasa de complicaciones y favorecer el pronóstico del paciente, tanto a corto como a largo plazo.

Propuestas

Los hallazgos obtenidos durante esta investigación nos permiten generar propuestas preventivas, por ejemplo, el aseo bucal con horario, ya que la amplia prevalencia de infecciones por hongos se asocia con una falta de medidas de higiene oral (32). Con respecto al tratamiento empírico de la NAVM por patógenos Gram-negativos los resultados nos sugieren que, ante la susceptibilidad presentada se puede iniciar tratamiento con quinolonas antes que iniciar carbapenémicos u otros antibióticos de amplio espectro, pudiendo reservar estos para infecciones particulares que demuestren mayor grado de resistencia. En cuanto a los Gram-positivos se sugiere el uso de tigeciclina como terapia empírica inicial dada la alta susceptibilidad presentada.

Se propone la realización de estudios que abarquen una periodicidad mayor, así como estudios longitudinales y prospectivos que permitan actualizar las características de los pacientes que presentan esta complicación asociada a los cuidados de la salud en época post pandemia y con esto, contar con el perfil ecológico local, que es la base para la toma de decisiones en cuanto a uso racional y dirigido de fármacos; limitando con esto, la posibilidad de generar microorganismos multirresistentes y gastos innecesarios a la institución.

CONCLUSIONES

La NAVM es una complicación de alta incidencia que influye en el pronóstico de los pacientes que la presentan; en nuestra UCI, la prevalencia de NAVM sigue siendo mayor a lo que se recomienda en los lineamientos internacionales. El poder identificar y abordar de manera temprana la enfermedad y sus complicaciones son factores que influyen tanto en la evolución del paciente como en la optimización de recursos destinados a las áreas críticas,

pudiendo llegar a reducir el uso de insumos y disminuyendo los días de estancia tanto en unidades de cuidados intensivos como hospitalaria en general.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos

Mtra. Meza-Rodríguez AB¹, ME. Campos-Castro CJ² Pacheco-Sánchez KA³

¹Médico no Familiar HGR C/MF No. 1, móvil: 777 190 9086, correo electrónico: alexis.meza.br@gmail.com

²Médico no Familiar HGR C/MF No. 1, móvil: 777 500 3113, correo electrónico: carlos.campos@imss.gob.mx

³ Médico Residente de la especialidad de Medicina de Urgencias HGR C/MF No. 1, móvil: 272 215 2869, correo electrónico: karla.pacheco713@gmail.com

Actividades	Noviembre 2022	Diciembre 2022	Enero 2023	Febrero - Marzo 2023	Abril 2023	Mayo – Julio 2023	Agosto 2023	Septiembre – Octubre 2023
Búsqueda bibliográfica								
Elaboración del protocolo								
Presentación y autorización del proyecto por los Comités de ética e investigación locales								
Recolección de datos								
Análisis de base de datos								
Escritura de los resultados								
Discusión								
Conclusiones del estudio								
Defensa de tesis								

Actividades realizadas	
Actividades por realizar	

ANEXO I. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos adultos del HGR C/MF N.1 de Cuernavaca, Morelos.

1.- Folio		2.- Edad		3.- Sexo		4.- Fecha de ingreso a UCI	
				0. M 1. H			

5.- Comorbilidades 0. Ninguna 1. Diabetes mellitus 2. Hipertensión arterial 3. EPOC 4. Obesidad 5. Cáncer 6. Patología renal 7. Otros 6.- Especifique sobre los incisos anteriores:	7.- Diagnóstico de ingreso 0. Trauma 1. Estado de choque 2. Patología metabólica 3. Patología obstétrica 4. Quemaduras 5. Dengue grave 6. Otros 8.- Especifique sobre los incisos anteriores:
--	---

9.- Vacunas COVID 0. Si 1. No Cuántas	10.- Enfermedad previa COVID 0. No 1. Si Fecha	11.- Inicio sospecha NAVM
---	--	--

Diagnóstico de NAVM

Temperatura 0. 36.5°C - 38.4°C 0. 4,000 - 11,000 0. Ausentes 0. > 240	16.- Radiografía 0. Normal 1. Infiltrados difusos 2. Infiltrados localizados	17.- Tomografía 0. Sin neumonía 1. Con neumonía
--	---	---

PAO2/FIO2	18.- Fecha de toma de cultivo 19.- Fecha de reporte de cultivo 20.- Tipo de muestra	21.- Microorganismo aislado 0. Gram negativos 1. Gram positivos 2. Hongos 22.- Especifique sobre los incisos anteriores:
-------------------------	---	---

23.- Sensibles 0. Penicilinas 1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Glucopéptidos 4. Tetraciclinas 5. Aminoglucósidos 6. Macrólidos 7. Lincosamidas 8. Fluquinolonas 9. Otros 24.- Especifique sobre los incisos anteriores:	25.- Resistentes 0. Penicilinas 1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Glucopéptidos 4. Tetraciclinas 5. Aminoglucósidos 6. Macrólidos 7. Lincosamidas 8. Fluquinolonas 9. Otros 26.- Especifique sobre los incisos anteriores:
---	---

27.- Días de VM totales 28.- Fecha de retiro de VM 29.- Días de estancia en UCI	30.- Destino del paciente 0. Alta a hospital por mejoría 1. Defunción 2. Alta voluntaria
---	---

ANEXO II. SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DE
MÉXICO



Fecha: 05 de abril del 2023.

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de HCR C/ME No 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de Investigación Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos adultos del HCR C/ME No 1 de Cuernavaca, Morelos durante el 01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2022 es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- A. Diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica
- B. Foto
- C. Edad
- D. Sexo
- E. Fecha de ingreso a unidad de cuidados intensivos
- F. Comorbilidades
- G. Diagnóstico de ingreso a la unidad de cuidados intensivos
- H. Vacunación contra COVID19
- I. Si paciente presentó enfermedad por COVID19
- J. Fecha de inicio de sospecha de neumonía asociada a la ventilación mecánica
- K. Criterios para el diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica (temperatura, conteo leucocitario, presencia o ausencia de secreciones traqueales, índice PaO2/FiO2, radiografía, tomografía)
- L. Fecha de toma y reporte de cultivo
- M. Tipo de muestra y resultado
- N. Microorganismo identificado y antibiograma
- O. Días de estancia en unidad de cuidados intensivos y días de ventilación mecánica
- P. Fecha de retiro de ventilación mecánica
- Q. Destino del paciente

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos adultos del HCR C/ME No 1 de Cuernavaca, Morelos durante el 01 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2022, cuyo propósito es producto comprometido (tesis).

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente


Dra. Alexis Berenice Meza Rodríguez
Matrícula: 99187281

Médica especialista en medicina de urgencias adscrita al HCR C/ME No 1, Cuernavaca, COAD Morelos

Investigadora responsable de la investigación



ANEXO III. CARTA DE ANUENCIA

**GOBIERNO DE
MÉXICO****DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y EVALUACIÓN**
Unidad de Comunicación Social
Coordinación Técnica de Difusión

Cuernavaca, Morelos a 22 de febrero del 2023.

ASUNTO: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

Comité de ética e Investigación en Salud:

Presente.

El Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1 de Cuernavaca, Morelos a mi cargo hace de su conocimiento la disposición e interés en participar en el estudio "Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos adultos del HGR C/MF No.1 de Cuernavaca, Morelos", fungiendo como investigador responsable la Dra. Alexis Berenice Meza Rodríguez, Médica no familiar del HGR C/MF No. 1 de Cuernavaca, Morelos y como investigador asociado el Dr. Carlos José Campos Castro, dando origen al protocolo de investigación del médico residente de urgencias Karla Alejandra Pacheco Sánchez.

Le hago patente nuestro compromiso para apoyar su desarrollo en el ámbito del Instituto Mexicano del Seguro Social, lo que espero aporte conocimientos para un nuevo enfoque en la atención de pacientes con factores que impacten en las acciones para la prevención y el tratamiento oportuno de la neumonía asociada a ventilación mecánica.

Sin otro particular por el momento y esperando una respuesta favorable, le envío un cordial saludo.

**AUTORIZA**
Dra. Delia Gamboa Guerrero
DIRECTOR MÉDICO
H.G.R. C/MF No.1
Directora del Hospital General Regional con Medicina Familiar No.1

Paseo de la Reforma No. 476, Mezzanino Oriente, Col. Juárez, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 55 5238 2700, Ext. 10000, 10000. www.imss.gob.mx

**2023**
San Francisco
XXVILA

ANEXO IV. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y EVALUACIÓN
Unidad de Comunicación Social
Coordinación Técnica de Difusión

Cuernavaca, Morelos a 21 de febrero del 2023.

ASUNTO: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

Dra. Delia Gamboa Guerrero

Directora del HGR C/MF No. 1 de Cuernavaca, Morelos.

Presente.

La que suscribe Dra. Alexis Berenice Meza Rodríguez, Médica No Familiar Especialista en Medicina de Urgencias adscrita al HGR C/MF No. 1, del Instituto Mexicano del Seguro Social, OOAD Morelos, solicita su autorización para poder realizar el proyecto de investigación titulado: "Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos adultos del HGR C/MF No 1 de Cuernavaca, Morelos". Dicho proyecto tiene como objetivo estimar la prevalencia de la neumonía asociada a la ventilación mecánica en los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos, así como las características de la población con dicho diagnóstico y las patologías a las que se encuentra asociada.

El protocolo actual será sometido a la aprobación Local del Comité de ética de Investigación y Comité de Ética y que está basado en los principios éticos vigentes.

El equipo de investigación se compromete a respetar la confidencialidad y privacidad de los datos recabados; se tomarán las medidas necesarias para guardar el anonimato de la población participante y los médicos involucrados, mediante la asignación de un número de folio a cada participante. Los y las investigadores asumieron el compromiso de jamás revelar la identidad de los participantes en ninguna publicación que surja del presente protocolo.

Sin otro particular por el momento y esperando una respuesta favorable, le envío un cordial saludo.

Atentamente

M.E. Alexis Berenice Meza Rodríguez.

Médica No Familiar Especialista en Medicina de Urgencias

Adscrita al HGR C/MF No.1 Mat. 99187281 Cuernavaca, Morelos

Teléfono 7771909086 Correo electrónico: alexis.meza.br@gmail.com



2023
San Francisco
XITLA

ANEXO V. DICTAMEN DE APROBADO

2/5/23, 15:55

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1701.
H GRAL REGIONAL -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS 18 CI 17 007 032

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 17 CEI 004 2018121

FECHA Martes, 02 de mayo de 2023

M.E. Alexis Berenice Meza Rodriguez

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Prevalencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos de adultos del HGR C/MF No. 1 Cuernavaca, Morelos** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-1701-019

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. DELIA GAMBOA GUERRERO

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1701

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ranzani OT, Niederman MS, Torres A. Ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* septiembre de 2022;48(9):1222-6.
2. Timsit JF, Esaied W, Neuville M, et al. Update on ventilator-associated pneumonia. *F1000Res.* 29 de noviembre de 2017;6:2061.
3. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, et al. Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2017 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clinical Infectious Diseases.* 1 de septiembre de 2017;63(5):e61-111.
4. Fernández-Medina A, Bayo-Cano T, Alex-Rodríguez J. Neumonía asociada a ventilación mecánica y prevención desde el papel de enfermería. *Revista Médica Electrónica Portales Médicos* 2019. 27 de febrero de 2019;
5. Valdez J, Hernández H, Gonzalez N, et al. Costo de la neumonía asociada a ventilador en la unidad de terapia intensiva pediátrica. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica.* junio de 2017;30(2):62-7.
6. Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* febrero de 2013;31(2):108-13.
7. Ventilator-Associated Pneumonia Rates in 88 Intensive Care Units of 18 Developing Countries. Findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *American Journal of Infection Control.* junio de 2008;36(5):E174-6.
8. Hunter JD. Ventilator associated pneumonia. *BMJ.* 29 de mayo de 2012;344(may29 1):e3325-e3325.
9. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 1 de abril de 2002;165(7):867-903.
10. Panorama epidemiológico de las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS), Noviembre 2022. *Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE);* 2022 nov.
11. Stoclin A, Rotolo F, Hicheri Y, et al. Ventilator-associated pneumonia and bloodstream infections in intensive care unit cancer patients: a retrospective 12-year study

on 3388 prospectively monitored patients. *Support Care Cancer*. enero de 2020;28(1):193-200.

12. Cook A, Norwood S, Berne J. Ventilator-Associated Pneumonia is More Common and of Less Consequence in Trauma Patients Compared With Other Critically Ill Patients. *Journal of Trauma: Injury, Infection & Critical Care*. noviembre de 2010;69(5):1083-91.

13. Rouzé A, Cottureau A, Nseir S. Chronic obstructive pulmonary disease and the risk for ventilator-associated pneumonia: Current Opinion in Critical Care. octubre de 2014;20(5):525-31.

14. Battaglini D, Parodi L, Cinotti R, et al. Ventilator-associated pneumonia in neurocritically ill patients: insights from the ENIO international prospective observational study. *Respir Res*. 31 de mayo de 2023;24(1):146.

15. Xue LY, Gaowa S, Wang W, et al. Ventilator-associated pneumonia in patients with cerebral hemorrhage: Impact on mortality and microbiological characterization. *Medicina Clínica*. mayo de 2020;154(10):400-5.

16. Maes M, Higginson E, Pereira-Dias J, et al. Ventilator-associated pneumonia in critically ill patients with COVID-19. *Crit Care*. diciembre de 2021;25(1):25.

17. Bahçe YG, Acer Ö, Özüdoğru O. Evaluation of bacterial agents isolated from endotracheal aspirate cultures of Covid-19 general intensive care patients and their antibiotic resistance profiles compared to pre-pandemic conditions. *Microbial Pathogenesis*. marzo de 2022; 164:105409.

18. Khan R, Al-Dorzi HM, Tamim HM, et al. The impact of onset time on the isolated pathogens and outcomes in ventilator associated pneumonia. *Journal of Infection and Public Health*. marzo de 2016;9(2):161-71.

19. Timsit JF, Schwebel C, Styfalova L, et al. Impact of bronchial colonization with *Candida* spp. on the risk of bacterial ventilator-associated pneumonia in the ICU: the FUNGIBACT prospective cohort study. *Intensive Care Med*. junio de 2019;45(6):834-43.

20. van Someren Gréve F, Juffermans NP, Bos LDJ, et al. Respiratory Viruses in Invasively Ventilated Critically Ill Patients—A Prospective Multicenter Observational Study: *Critical Care Medicine*. enero de 2018;46(1):29-36.

21. Velásquez-García L, Mejía-Sanjuanelo A, Viasus D, et al. Causative Agents of Ventilator-Associated Pneumonia and Resistance to Antibiotics in COVID-19 Patients: A

Systematic Review. *Biomedicines*. 24 de mayo de 2022;10(6):1226.

22. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). *Eur Respir J*. septiembre de 2017;50(3):1700582.
23. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, et al. Diagnosis of Ventilator-associated Pneumonia by Bacteriologic Analysis of Bronchoscopic and Nonbronchoscopic “Blind” Bronchoalveolar Lavage Fluid. *Am Rev Respir Dis*. mayo de 1991;143(5_pt_1):1121-9.
24. ADARPEF, GFRUP, Leone M, et al. Brief summary of French guidelines for the prevention, diagnosis and treatment of hospital-acquired pneumonia in ICU. *Ann Intensive Care*. diciembre de 2018;8(1):104.
25. Bouhemad B, Dransart-Rayé O, Mojoli F, et al. Lung ultrasound for diagnosis and monitoring of ventilator-associated pneumonia. *Ann Transl Med*. noviembre de 2018;6(20):418-418.
26. Póvoa P, Martin-Loeches I, Ramirez P, et al. Biomarker kinetics in the prediction of VAP diagnosis: results from the BioVAP study. *Ann Intensive Care*. diciembre de 2016;6(1):32.
27. Chang Y, Jeon K, Lee SM, et al. The Distribution of Multidrug-resistant Microorganisms and Treatment Status of Hospital-acquired Pneumonia/Ventilator-associated Pneumonia in Adult Intensive Care Units: a Prospective Cohort Observational Study. *J Korean Med Sci*. 2021;36(41): e251.
28. Bassetti M, Mularoni A, Giacobbe DR, et al. New Antibiotics for Hospital-Acquired Pneumonia and Ventilator-Associated Pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med*. abril de 2022;43(02):280-94.
29. Li HY, Wang HS, Wang YL, et al. Management of Ventilator-Associated Pneumonia: Quality Assessment of Clinical Practice Guidelines and Variations in Recommendations on Drug Therapy for Prevention and Treatment. *Front Pharmacol*. 20 de

mayo de 2022; 13:903378.

30. for the OUTCOMEREA Study Group, Barbier F, Bailly S, et al. Infection-related ventilator-associated complications in ICU patients colonised with extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Intensive Care Med.* mayo de 2018;44(5):616-26.
31. Legoff J, Zucman N, Lemiale V, et al. Clinical Significance of Upper Airway Virus Detection in Critically Ill Hematology Patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 de febrero de 2019;199(4):518-28.
32. Xie X, Lyu J, Hussain T, et al. Drug Prevention and Control of Ventilator-Associated Pneumonia. *Front Pharmacol.* 28 de marzo de 2019; 10:298.
33. Kuroiwa R, Tateishi Y, Oshima T, et al. Mechanical Insufflation-exsufflation for the Prevention of Ventilator-associated Pneumonia in Intensive Care Units: A Retrospective Cohort Study. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 18 de enero de 2021;25(1):62-6.
34. Sánchez Peña MK. Asociación entre salud bucal, neumonía y mortalidad en pacientes de cuidado intensivo. *RMIMSS.* 23 de marzo de 2021;58(4):6245.
35. Picazo L, Gracia Arnillas MP, Muñoz-Bermúdez R, et al. Active humidification in mechanical ventilation is not associated to an increase in respiratory infectious complications in a quasi-experimental pre-post intervention study. *Medicina Intensiva (English Edition).* agosto de 2021;45(6):354-61.
36. Varón-Vega FA, Hernández-Parra Á, Molina F, et al. Traqueobronquitis y neumonía asociadas a ventilación mecánica en unidades de cuidado intensivo de Latinoamérica: epidemiología, curso clínico y desenlaces (Estudio LATINAVE). *Infect [Internet].* 24 de marzo de 2017 [citado 20 de febrero de 2023];21(2). Disponible en: https://revistainfectio.org/P_OJS/index.php/infectio/article/view/650
37. Moreno-González DT, Camacho-Sánchez JE, Sánchez-Juárez AS, et al. Uso de la Escala Clínica de Infección Pulmonar para valorar pacientes con ventilación mecánica asistida. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2017;1(25):3-8.
38. Solórzano-Martínez I, Anlehu-Tello A, Blanco de la Vega-Pérez R, et al. In-hospital pneumonia associated with mechanical ventilation in a hospital in the state of Tabasco, México. *Actual Med.* 31 de agosto de 2020;105(105(810)):85-9.