

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS “ISMAEL COSÍO  
VILLEGAS”**

**FACTORES DE RIESGO PARA NEUMONÍA ASOCIADA A LA VENTILACIÓN  
MECÁNICA EN PACIENTES CON COVID-19**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE SUB ESPECIALISTA EN  
INFECTOLOGÍA**

**P R E S E N T A:  
DRA GRECIA GABRIELA DELOYA BRITO**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR EDUARDO BECERRIL VARGAS  
JEFE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA  
INER**

**CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE DE 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS  
“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”  
DIRECCION DE ENSEÑANZA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**DR. JUAN CARLOS VAZQUEZ GARCIA**  
Director Del Departamento De Enseñanza  
Profesor Titular De La Especialidad De Neumología

---

**DRA. DAYANNA LORELLY ALVAREZ MONTER**  
Jefa Del Departamento De Formación De Posgrado

---

**DR. EDUARDO BECERRIL VARGAS**  
Jefe Del Servicio De Microbiología Clínica  
Tutor De Tesis De Posgrado

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
ANTECEDENTES.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	8
JUSTIFICACIÓN.....	9
OBJETIVOS.....	9
GENERAL.....	9
ESPECÍFICOS.....	10
HIPÓTESIS.....	10
MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
DISEÑO.....	10
LUGAR DE ESTUDIO.....	10
PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO.....	11
POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	12
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	12
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	13
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	16
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	19

## **INTRODUCCIÓN**

La neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva (NAV), es aquella infección del parénquima pulmonar que ocurre 48 horas posteriores a la intubación mecánica.<sup>1</sup> Los primeros casos de este padecimiento fueron descritos en la década de 1950 como una complicación frecuente en pacientes que requerían cuidados en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI).<sup>2</sup>

La NAV se encuentra dentro que la clasificación de neumonia adquirida en el hospital (NAH), que en conjunto ocupan la segunda causa más frecuente de infección nosomial y es la principal causa de muerte por infecciones nosocomiales en pacientes críticos. Tiene una incidencia de 5 – 20 casos por cada 1000 admisiones hospitalarias, con el mayor rango de afectación a pacientes inmunocomprometidos, quirúrgicos y pacientes mayores de 60 años.<sup>3</sup> Aproximadamente, un tercio de los casos de NAH son NAV. Esta infección se asocia con ventilación mecánica prolongada, mayor estancia en UTI, aumento de costos hospitalarios y aumento en la mortalidad.<sup>4</sup> Se ha estimado que la mortalidad podría ser tan alta como hasta en un 50%, con un 25% de éstas muertes atribuidas directamente a la infección.<sup>5</sup>

En general el diagnóstico de la NAV es complejo, debido a su amplio diagnóstico diferencial en pacientes críticamente enfermos. Se utilizan parámetros clínicos, bioquímicos y de laboratorio como indicadores diagnósticos de VAP con los cuales se inicia generalmente una terapia antimicrobiana empírica. Dentro de este conjunto de criterios se incluye la presencia de fiebre, secreciones purulentas, nuevos o

progresivos infiltrados en estudios de imagen, así como elevación en las cuentas de leucocitos, y cultivos con desarrollo patógenos de muestras de aspirados bronquiales o lavados broncoalveolares.<sup>6</sup> Debido a la dificultad del diagnóstico certero y a la ausencia de un estándar de oro para el diagnóstico de NAV, se han diseñado modelos predictores con una combinación de variables, como el CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score). Sin embargo su validación ha sido compleja, de acuerdo a diferentes estudios.<sup>7</sup>

La NAV en pacientes críticamente enfermos de COVID-19 se ha convertido en un reto diagnóstico ya que comparten características clínicas, bioquímicas e incluso radiológicas en aquellos con un síndrome agudo de dificultad respiratoria e incluso ambas patologías podrían presentarse en conjunto. Por lo que conocer los factores de riesgo para el desarrollo de NAV podría ayudarnos a predecir o tener especial atención en estos pacientes.

## **ANTECEDENTES**

Desde el inicio de la pandemia ocasionada por el virus del SARS-CoV-2 en diciembre de 2019, hasta el 22 de julio de 2022 se han registrado un total de 565,207,106 casos confirmados de COVID-19, con un total de 6,373,739 muertes; en nuestro país un total de 6,523,019 casos confirmados y un total de 326,764 muertes, según reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>8</sup>

Se sabe que la infección por SARS-CoV-2 causa una desregulación inmunitaria por el aumento en la producción de citocinas proinflamatorias que llevan a defectos en la función de los linfocitos.<sup>9</sup> Este virus suele infectar a la células ciliadas de los alvéolos, ocasionando que no puedan realizar su actividad normalmente, por lo que provoca una acumulación progresiva de líquido en el tejido pulmonar, desarrollando con ellos el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA).<sup>10</sup> El SIRA es una complicación frecuente en COVID-19 grave, en donde la ventilación mecánica ha sido el tratamiento de soporte de estos pacientes.<sup>11</sup> A partir de estos casos comenzó a describirse como complicación la neumonía asociada a la ventilación (NAV).<sup>12</sup>

En comparación con otras neumonías virales, la incidencia de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en COVID-19 es menor al 3% y del 5-16% en pacientes que ingresan a la UTI. Sin embargo, la incidencia de NAV en pacientes críticos con COVID-19 es incierta, varía de un estudio a otro, además no se han establecido certeramente su sus factores de riesgo son similares o diferentes de pacientes con NAV sin COVID-19.<sup>13</sup>

A pesar de su incidencia poco clara, se han reportado tasas de hasta un 72% en el uso de antibióticos empíricos en pacientes críticamente enfermos, principalmente con cefalosporinas de tercera generación y/o quinolonas. La NAV ha sido reportada de acuerdo a los estudios entre un 29 a un 57%.<sup>14</sup> Según reportes recientes aproximadamente el 40% de los pacientes con COVID-19 grave con VMI presentan al menos 1 episodio de NAV.<sup>15</sup> Los microorganismos aislados con mayor frecuencia



en pacientes con NAV han sido *S. aureus*, *K. pneumoniae* y *H. influenzae*.<sup>16</sup> Describiéndose una tasa de mortalidad de hasta el 60% en pacientes con VAP causada por microorganismos multidrogosresistentes.<sup>17</sup>

Un estudio publicado por Giacobbe y cols evaluó a 586 pacientes con COVID-19 grave que requirieron manejo con VMI, de los cuales el 29% fue diagnosticado con NAV, con una mediana de días hasta el desarrollo de la infección de 10 días, la incidencia fue de 18 eventos por cada 1000 días de ventilador. Las características clínicas y demográficas que encontraron en este grupo de pacientes, fueron pacientes varones en su mayoría (80%) con una mediana de edad de 64 años; sus principales comorbilidades fueron hipertensión en el 64% y Diabetes mellitus en el 23%. Antes del desarrollo de neumonía el 95% recibió tratamiento antibiótico, en la mitad de los casos con una cefalosporina. Además 93% de los mismos habían sido tratados previamente con cloroquina e hidroxiclороquina, mientras el 63% y el 64% con esteroides y anticuerpos monoclonales de anti-interleucina 6, respectivamente. La mortalidad observada en este estudio fue del 46%.<sup>18</sup> Según otro estudio encontró que las principales comorbilidades asociadas al desarrollo de NAV en pacientes con COVID-19 grave fueron Diabetes mellitus, enfermedad pulmonar e hipotiroidismo.<sup>19</sup>

Como informan Blonz y cols en Francia, existen intercambios informales entre unidades médicas que reportan una alta frecuencia de NAV, así mismo diversos factores podrían explicar la mayor incidencia de esta infección en población hospitalizada con SARS CoV2 grave, tales como un período de ventilación

prolongado, mayor frecuencia de comorbilidades, SIRA grave, una forma de inmunosupresión adquirida relacionada con la infección propia del virus. Encontraron una incidencia de 48.9%. De acuerdo con este estudio, dentro de las características demográficas y clínicas, el único factor de riesgo para el desarrollo de NAV fue el sexo masculino con un HR (2.12 [1.14–3.96],  $p = 0.018$ ). En el análisis del curso de la enfermedad y tratamiento intrahospitalarios, encontraron que el uso de vasopresor y la ECMO fueron factores de riesgo para el desarrollo de NAV. Sin embargo, cómo ellos mencionan no incluyeron como variables los días de ventilación mecánica.<sup>20</sup>

El estudio REMAP-CAP de anticuerpos contra receptor de IL-6, tocilizumab y sarilumab, reportó una incidencia del 29.4% en pacientes que desarrollan una sobreinfección bacteriana pulmonar durante la ventilación mecánica invasiva.<sup>21</sup>

En México, existe sólo una publicación que menciona datos al respecto, en un centro hospitalario de tercer nivel, sin embargo, no se estudiaron los factores de riesgo para el desarrollo de NAV. Martínez-Guerra y cols reportaron un total de 110 pacientes en los cuales se documentó una infección nosocomial y de éstas la NAV tuvo el 50.9% de los casos, encontraron que las enterobacterias ocuparon el 69.6% de los casos, seguido de bacilos gram negativos no fermentadores (BGNNF) en un 26.1%, y de estos el 16.1% fue de causa polimicrobiana. De las enterobacterias causantes las principales fueron Enterobacter complex (42%), Klebsiella spp (13%) y E coli (13%); de los BGNNF en primer lugar se aisló Pseudomonas aeruginosa (14.5%) y Stenotrophomonas maltophilia (8.7%).<sup>22</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La neumonía asociada a la ventilación es una de las principales enfermedades nosocomiales a nivel mundial, así como de las principales causas de muerte en los hospitales en pacientes críticamente enfermos atendidos en unidades de terapia intensiva. Un tratamiento antimicrobiano oportuno puede mejorar los desenlaces, ya que el retraso del mismo produce un aumento de la mortalidad y de la duración de la estancia hospitalaria. Lo cual enfatiza la importancia de un tratamiento antibiótico oportuno y preciso. Si bien, un tratamiento antibiótico empírico es fundamental para mejorar el pronóstico de los pacientes con NAV, el uso excesivo de los mismos amenaza con disminuir la eficacia de estos medicamentos en gran proporción en los siguientes años. Se ha estimado que aproximadamente la mitad de las prescripciones de antibióticos son innecesarias, misma que cifra que aumentó dramáticamente durante la pandemia, en donde ha sido difícil distinguir entre la misma progresión de la infección viral que conlleva el desarrollo de un SIRA y una verdadera neumonía asociada a la ventilación. El uso innecesario de antibióticos ha provocado un aumento en el número de infecciones resistentes a antibióticos, por lo tanto es muy importante conocer los factores de riesgo de la NAV en pacientes con COVID-19 grave para así tener mejores medidas de prevención y poder iniciar un tratamiento oportuno en el paciente indicado.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes con COVID-19 grave?

## **JUSTIFICACIÓN**

En la neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes con COVID-19, los mayores riesgos de complicaciones es en pacientes en los cuales no se identificó de manera temprana la NAV y por lo tanto el tratamiento empírico es retrasado; por lo tanto la identificación de los factores de riesgo de esta coinfección para su prevención son fundamentales, ya que dicha coinfección tiene el potencial de empeorar el estado clínico y aumentar la mortalidad en estos pacientes, además de la estancia intrahospitalaria prolongada y los costos de hospitalización que conlleva. Cuando no es posible su prevención, es fundamental su identificación temprana pues con esta se aumentan las posibilidades de tener un tratamiento exitoso.<sup>23</sup> Un potencial beneficio de la prevención de la NAV en paciente con COVID-19 grave sería una reducción de la mortalidad general de casi un 10% a 90 días.<sup>24</sup> Además, el uso excesivo de antibióticos es un problema generalizado que contribuye a la resistencia a los antimicrobianos. Según la Organización Mundial de la Salud, la prescripción de antibióticos aumentó en 35 de 56 países durante la pandemia de COVID-19.<sup>25</sup>

## **OBJETIVOS**

General:

- Describir los factores de riesgo para neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes con COVID-19 grave.

Específicos:

- Describir la mortalidad en los pacientes con COVID-19 con NAV a los 30 días.
- Describir las características microbiológicas y fenotipos de resistencia en pacientes con NAV y COVID-19.
- Describir la recurrencia de NAV.
- Describir el tiempo desde la ventilación mecánica hasta la primera NAV

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño**

Tipo de investigación: Investigación clínica

Tipo de estudio: Observacional, retrospectivo

### **Lugar de estudio**

Instituto Nacional de Enfermedades respiratorias.

### **Número necesario de sujetos de investigación.**

Para el cálculo de tamaño de muestra se realizó con la fórmula para comparar la sensibilidad entre dos pruebas diagnósticas:

$$n = \frac{\left\{ Z\alpha\sqrt{(1+C)\bar{\Pi}(1-\bar{\Pi})} + Z\beta\sqrt{(Cp_1q_1 + p_2q_2)} \right\}^2}{(C)IC^2}$$

En donde:

- $Z\alpha$  (desviación normal estandarizada para el nivel establecido) = 1.64
- $Z\beta$  (desviación normal estandarizada para el nivel establecido) = 0.84
- C= Relación entre los componentes de ambos grupos = 1:1
- $\Pi (p_1+p_2/2) = 0.80 + 0.90 / 2 = 0.85$
- $p_1$ (sensibilidad del grupo 1) = 0.80,  $q_1 = 1 - 0.80 = 0.20$ .
- $p_2$  (sensibilidad del grupo 2) = 0.80,  $q_2 = 1 - 0.80 = 0.20$ .
- IC = 0.1

El cálculo con la forma anterior fue de 156 sujetos, si la sensibilidad de la prueba conocida es de 0.80, y se espera que la sensibilidad de la nueva prueba sea de 0.8 con IC del 95% 0.75 a 85%, a un nivel de confianza del 95% y poder del 80%, con una relación 1:1.

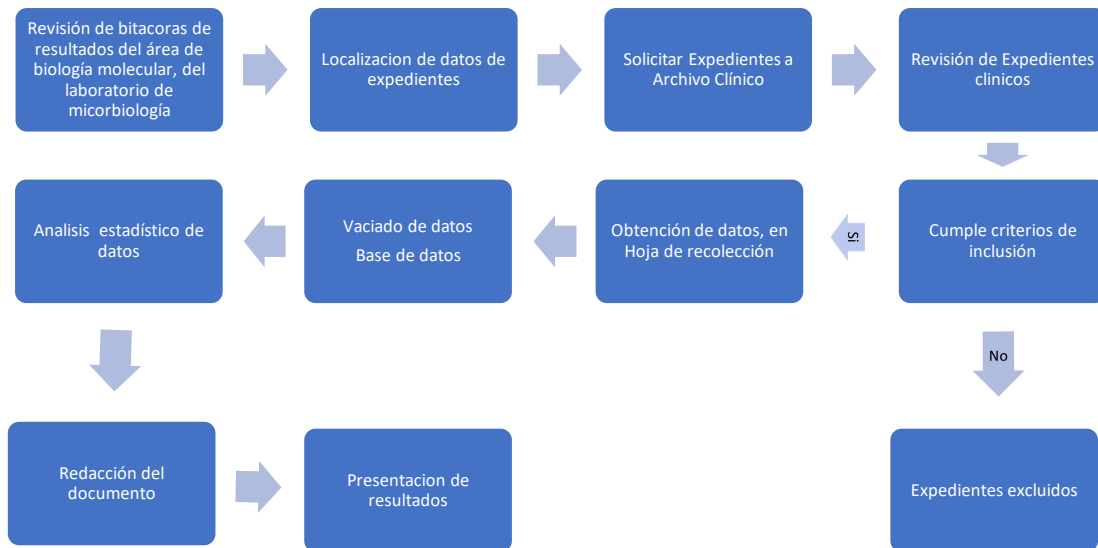
### **Análisis estadístico.**

Con la información recabada se realizará una base de datos, la cual permitirá realizar el procesamiento de la información. El análisis estadístico se realizará utilizando el paquete estadístico, SPSS 27.

### **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

Los resultados se obtuvieron por medio de la bitácora en el laboratorio de microbiología clínica, la información obtenida quedó registrada en una base de datos. De las bitácoras se obtuvieron los resultados positivos de aspirados bronquiales y/o lavados broncoalveolares, así como número de expediente,

identificador del paciente, se solicitaron los expedientes clínicos en el Servicio de Archivo para obtener las variables clínicas a evaluar. Con la información obtenida se realizó el análisis estadístico.



## POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes adultos con reacción en cadena de la polimerasa (PCR) SARS-CoV-2 positiva en muestras de exudado nasofaríngeo o de vías respiratorias con diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica que se encuentren hospitalizados en el INER entre el 1 de marzo del 2020 al 31 de marzo de 2021.

### Criterios de inclusión:

Pacientes > 18 años con diagnóstico confirmado por PCR nasofaríngea o de secreciones respiratorias de COVID-19, que cursen con más de 48 horas con intubación orotraqueal y datos clínicos, bioquímicos y radiológicos de neumonía asociada a la ventilación.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes < 18 años
- Duración de ventilación mecánica invasiva < 48 horas
- Pacientes con diagnóstico de neumonía antes de la intubación orotraqueal
- Infección por SARS-CoV-2 no confirmada
- Presencia de infección viral diferente de SARS-CoV-2
- Pacientes que tenían infecciones fúngicas invasivas probadas
- Pacientes de los cuales no se tenga acceso al expediente electrónico

### **Deficiones operacionales**

Caso de neumonía asociada a la ventilación (NAV):

- Pacientes que han estado ventilados mecánicamente durante al menos 48 horas con:
  - Nuevos infiltrados pulmonares progresivos y persistentes (>24 h) por radiografía de tórax y/o tomografía de tórax.
  - Dos o más de los siguientes criterios:
    - Fiebre (temperatura >38.3°C) o hipotermia (temperatura < 36°C)
    - Leucocitosis ( $12 \times 10^9$  cells/L) o leucopenia ( $4 \times 10^9$  cell/L)
    - Secreciones purulentas
    - Reducción en la  $PaO_2/FiO_2 >15\%$



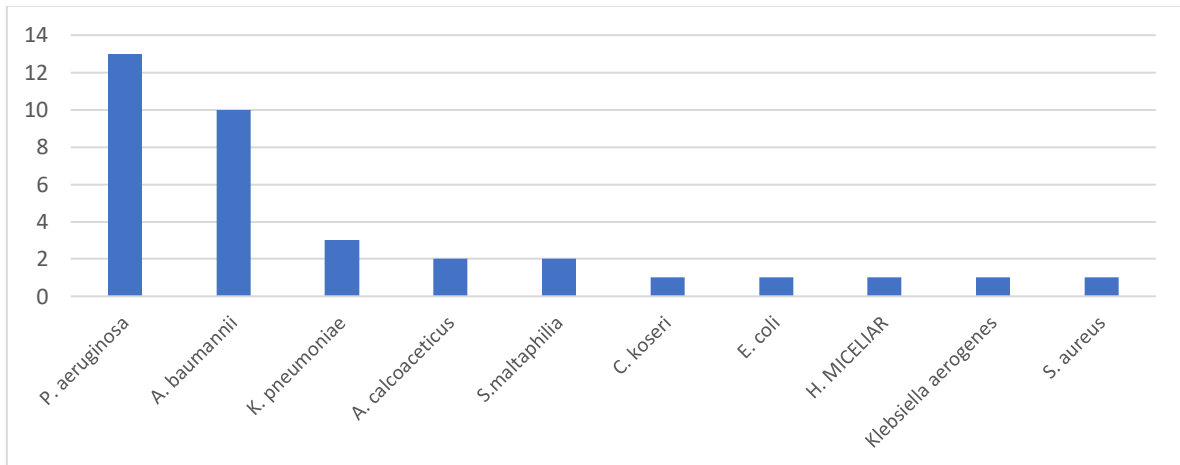
- Cultivo cuantitativo de muestra de secreciones pulmonares, obtenida por aspirado bronquial (AB > 10<sup>5</sup> ufc/ml) o lavado broncoalveolar (LBA > 10<sup>4</sup> UFC/ml).
- Aislamiento de microorganismos de hemocultivo, en ausencia de otro foco probable, en las 48 h anteriores o posteriores a la obtención de una muestra respiratoria (AB o LBA). Los patógenos de los hemocultivos y secreciones deben ser microbiológicamente idénticos, con igual patrón de sensibilidad antibiótica.
- Aislamiento de microorganismos en líquido pleural, sin instrumentación previa y microbiológicamente idéntico, con igual patrón de sensibilidad antibiótica que el germen aislado de una muestra respiratoria.
- Evidencia histológica de neumonía (biopsia o autopsia) con abscesos o áreas de consolidación con intensa infiltración leucocitaria, con cultivo negativo del parénquima pulmonar (< 10<sup>4</sup> ufc/g de tejido).

## RESULTADOS

TABLE 1. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y SOCIODEMOGRÁFICAS						
DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS						
	Total (N=69)	Pacientes con neumonía (N=52)	Pacientes sin neumonía (N=17)	P	OR	IC 95%
HOMBRE	75% (52/69)	76% (43/52)	20% (11/17)	P= 0.14	2.96	0.76 – 8.89
EDAD PROMEDIO	53 (± 14.01)	50.73 (± 14.12)	52.65 (± 14.31)	P= 0.83		
HALAZGOS CLÍNICOS						
	Total (N=69)	Pacientes con neumonía (N=52)	Pacientes sin neumonía (N=17)	P	OR	IC 95%

FIEBRE	47% (33/69)	51.9% (27/52)	35.3% (6/17)	P= 0.18	1.98	0.6 – 6.6.
TEMPERATURA (°C)	37.2 (± 4.66)	37.79 (± 1.19)	35.24 (± 9.09)	P<0.01		
AUMENTO SECRESIONES	58% (40/69)	75% (39/52)	6% (1/17)	P<0.01	48	5.78-498
SECRECIONES PURULENTAS	42% (29/69)	53% (28/52)	6% (1/17)	P<0.01	16.66	2.3- 151
CAMBIOS RADIOGRÁFICOS	68% (47/69)	85% (44/52)	18% (3/17)	P<0.01	25.66	5.98-110
LEUCOCITOS (103/mm3)	12,48 (± 5,03)	13,46 (± 4,96)	9,47 (± 4,96)	P= 0.32		
NEUTROFILO (103/mm3)	10,9 (± 5,41)	11,42 (± 4,86)	7,76 (± 3,30)	P=0.07		
CREATININE (MG/DL)	1,59 (±1.70)	1,69 (± 1,88)	1.29 (± 1.04)	P = 0.1		
PLAQUETAS	297,0 (± 114.31)	304,80 (± 131,21)	281,35 (± 120,28)	P= 0.45		
PROCALCITONINA	1,56 (± 5.60)	2,18 (± 9,07)	0,62 (± 1.08)	P= 0.10		
DISMINUCIÓN DE PaFi*	87 % (218/252)	92% (160/174)	74% (58/78)	P<0.01	1.66	0.96-2.84
Valor del PaFi*	126 (± 49)	134.87 (± 50.07)	123 (± 46,03)	P= 0.87		
CPIS**	7 (± 2.58)	7,72 (± 1,37)	3,79 (± 1,52)	P= 0.02		
<b>CHOQUE SÉPTICO</b>	35% (24/69)	44% (23/52)	6% (1/17)	P<0.01	12.69	1.56 -102
SOFA	9 (± 4.76)	8 (± 5,78)	3 (± 7.67)	P= 0.16		

	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Tabaquimos</b>	.124	1	.124	.667	.418
<b>Enfermedad Renal Crónica</b>	1.561E-06	1	1.561E-06	.000	.998
<b>Enfermedad Cardíaca</b>	.049	1	.049	.262	.611
<b>Obesidad</b>	.282	1	.282	1.515	.224
<b>Vih</b>	.481	1	.481	2.580	.114
<b>Inmunosupresor</b>	0.000	0			
<b>Asma</b>	0.000	0			
<b>EPOC</b>	.031	1	.031	.167	.684
<b>DM2</b>	.207	1	.207	1.108	.297
<b>HAS</b>	.028	1	.028	.152	.698
<b>Uso de antibiótico previo</b>	.294	1	.294	1.580	.214
<b>Uso de antivirales previo al ingreso</b>	.049	1	.049	.265	.609
<b>Antinflamatorios</b>	.047	1	.047	.250	.619
<b>Sexo</b>	.716	1	.716	3.845	.055



## **DISCUSIÓN**

En primer lugar, se realizó una diferenciación de los pacientes con diagnóstico de probable neumonía asociada a la ventilación mecánica, para la definición operacional mencionada previamente en metodología, se tomaron en cuenta las variables clínicas, bioquímicas, radiológicas y microbiológicas. Realizando un análisis en comparación con los pacientes en los cuales se descartó la NAV, obteniendo con significancia estadística  $P < 0.05$  temperatura  $> 37.7^{\circ}\text{C}$ , aumento de secreciones, secreciones purulentas, cambios radiográficos y disminución de la PAFI.

Además, de Encontramos que la mayoría de los pacientes fueron hombres en un 75% ( $n=52/69$ ), la edad promedio fueron los 53 años  $\pm 14$ . Los síntomas utilizados para la definición operaciones, de los más frecuentes fue el aumento de secreciones 58% ( $40/69$ ), en segundo lugar, la fiebre 47% ( $33/69$ ) y en tercer lugar los cambios radiográficos 68% ( $47/69$ ).

Al realizar el análisis estadístico el único factor de riesgo identificado fue el género masculino, encontrando significancia estadística con  $P < 0.55$ . No se encontró que las comorbilidades ni el tratamiento de base fueran factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a la ventilación.

## **CONCLUSIONES**

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio tenemos que hasta el momento contamos con una población pequeña de pacientes, además que los factores de

riesgo no se especificaron si la comorbilidad se encontraba en control o con tratamiento. Podemos concluir hasta el momento que solamente el ser hombre es considerado como factor de riesgo para neumonía asociada a la ventilación, dato que concuerda con el resto de los estudios publicados a nivel internacional. Además, los microorganismos aislados con mayor frecuencia en los cultivos de aspirados bronquiales o de lavado broncoalveolar, fueron *Pseudomonas aeruginosa* en primer lugar, seguido de *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae*, a diferencia de los estudios reportados en donde las principales dos causas son Enterobacterias.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con el artículo de la Ley General de la Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud y su reglamento, se considera una investigación sin riesgo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu, D., Wu, C., Zhang, S., & Zhong, Y. (2019). Risk factors of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Frontiers in pharmacology*, 10, 482.
2. Reinartz, J. A., Pierce, A. K., Mays, B. B., & Sanford, J. P. (1965). The potential role of inhalation therapy equipment in nosocomial pulmonary infection. *The Journal of Clinical Investigation*, 44(5), 831-839.
3. Torres, A., Niederman, M. S., Chastre, J., Ewig, S., Fernandez-Vandellos, P., Hanberger, H., ... & Wunderink, R. (2017). 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). *European Respiratory Journal*, 50(3).
4. Chastre, J., & Fagon, J. Y. (2002). Ventilator-associated pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 165(7), 867-903.
  5. Ranzani, O. T., Niederman, M. S., & Torres, A. (2022). Ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Medicine*, 1-5.
  6. Fernando, S. M., Tran, A., Cheng, W., Klompas, M., Kyeremanteng, K., Mehta, S., ... & Rochweg, B. (2020). Diagnosis of ventilator-associated pneumonia in critically ill adult patients—a systematic review and meta-analysis. *Intensive care medicine*, 46(6), 1170-1179.
  7. Schurink, C., Nieuwenhoven, C., Jacobs, J. A., Rozenberg-Arska, M., Joore, H., Buskens, E., Hoepelman, A., & Bonten, M. (2004). Clinical pulmonary infection score for ventilator-associated pneumonia: accuracy and inter-observer variability. *Intensive care medicine*, 30(2), 217–224.
  8. <https://covid19.who.int>
  9. Giamarellos-Bourboulis, E. J., Netea, M. G., Rovina, N., Akinosoglou, K., Antoniadou, A., Antonakos, N., ... & Koutsoukou, A. (2020). Complex immune dysregulation in COVID-19 patients with severe respiratory failure. *Cell host & microbe*, 27(6), 992-1000.
  10. Perico, L., Benigni, A., & Remuzzi, G. (2020). Should COVID-19 concern nephrologists? Why and to what extent? The emerging impasse of angiotensin blockade. *Nephron*, 144(5), 213-221.
  11. World Health Organization. (2020). *Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance, 13 March 2020* (No. WHO/2019-nCoV/clinical/2020.4). World Health Organization.
  12. Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 395(10223), 507-513.
  13. Wicky, P. H., Niedermann, M. S., & Timsit, J. F. (2021). Ventilator-associated pneumonia in the era of COVID-19 pandemic: How common and what is the impact?. *Critical Care*, 25(1), 1-3.
  14. Clinical characteristics and day-90 outcomes of 4244 critically ill adults with COVID-19: a prospective cohort study. *Intensive care medicine*, 2021, vol. 47, p. 60-73.
  15. Pickens, C. O., Gao, C. A., Cuttica, M. J., Smith, S. B., Pesce, L. L., Grant, R. A., ... & Wunderink, R. G. (2021). Bacterial superinfection pneumonia in patients mechanically ventilated for COVID-19 pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 204(8), 921-932.
  16. Karolyi, M., Pawelka, E., Hind, J., Baumgartner, S., Friese, E., Hoepfer, W., ... & Zoufaly, A. (2022). Detection of bacteria via multiplex PCR in respiratory samples of critically ill COVID-19 patients with suspected HAP/VAP in the ICU. *Wiener klinische Wochenschrift*, 134(9), 385-390.

17. Póvoa, H. C. C., Chianca, G. C., & Iorio, N. L. P. P. (2020). COVID-19: an alert to ventilator-associated bacterial pneumonia. *Infectious Diseases and Therapy*, 9(3), 417-420.
18. Giacobbe, D. R., Battaglini, D., Enrile, E. M., Dentone, C., Vena, A., Robba, C., ... & Bassetti, M. (2021). Incidence and prognosis of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients with COVID-19: a multicenter study. *Journal of clinical medicine*, 10(4), 555.
19. Meawed, T. E., Ahmed, S. M., Mowafy, S. M., Samir, G. M., & Anis, R. H. (2021). Bacterial and fungal ventilator associated pneumonia in critically ill COVID-19 patients during the second wave. *Journal of Infection and Public Health*, 14(10), 1375-1380.
20. Blonz, G., Kouatchet, A., Chudeau, N., Pontis, E., Lorber, J., Lemeur, A., ... & Colin, G. (2021). Epidemiology and microbiology of ventilator-associated pneumonia in COVID-19 patients: a multicenter retrospective study in 188 patients in an un-inundated French region. *Critical Care*, 25(1), 1-12.
21. REMAP-CAP Investigators. Interleukin-6 receptor antagonists in critically ill patients with Covid-19. *N Engl J Med* 2021;384:1491–1502.
22. Martinez-Guerra, B. A., Gonzalez-Lara, M. F., de-Leon-Cividanes, N. A., Tamez-Torres, K. M., Roman-Montes, C. M., Rajme-Lopez, S., ... & Ponce-de-León, A. (2021). Antimicrobial resistance patterns and antibiotic use during hospital conversion in the COVID-19 pandemic. *Antibiotics*, 10(2), 182.
23. Póvoa, H. C. C., Chianca, G. C., & Iorio, N. L. P. P. (2020). COVID-19: an alert to ventilator-associated bacterial pneumonia. *Infectious Diseases and Therapy*, 9(3), 417-420.
24. Vacheron, C. H., Lepape, A., Savey, A., Machut, A., Timsit, J. F., Comparot, S., ... & Friggeri, A. (2022). Attributable Mortality of Ventilator-associated Pneumonia Among COVID-19 Patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, (ja).
25. Johnson, M. D., Davis, A. P., Dyer, A. P., Jones, T. M., Spires, S. S., & Ashley, E. D. (2022). Top Myths of Diagnosis and Management of Infectious Diseases in Hospital Medicine. *The American Journal of Medicine*.