

COVID-19 na pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos. Hospital Geral da Zona 1, Oaxaca México, 2020-2022



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.006-063>

Erandi Cortés Herrera

Mestrado em Saúde Pública
Instituto Mexicano de Seguridade Social, Epidemiologia.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1928-1186>
E-mail: ssech2015@gmail.com

Eduardo Avendaño Mejía

Mestrado em Administração de Instituições de Saúde
Instituto Mexicano de Seguridade Social, Hemodiálise.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9287-3658>
E-mail: martyned515q@gmail.com

Ricardo Lagos Domínguez

Enfermeira Especialista em Terapia Intensiva.
Instituto Mexicano de Seguridade Social, Terapia Intensiva.
E-mail: lic.ricardolagos@gmail.com

Adela Martínez Mendoza

Mestrado em Ensino Superior
Instituto Mexicano de Seguridade Social, Vice-Chefe de Educação em Enfermagem e Áreas Técnicas
E-mail: Ivonne.martinezmen@imss.gob.mx

Ludivina Lezama García

Mestre em Educação com especialidade em medicina familiar
Instituto Mexicano de Seguridade Social
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3291-8580>
E-mail: nasual17@gmail.com

Núvia Sujey Alejandra Hernández Solórzano

Bacharel em medicina, estudante de especialidade em Higiene, epidemiologia e microbiologia no INHEM
E-mail: nasual17@gmail.com

Josefina Venero Fernandez

Doutorado /INHEM, Cuba 2009
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiologia e Microbiologia
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5661-9043>
E-mail: silviavf@inhem.sld.cu

Francisco Ham Rivera

Bacharelado em Cirurgia Geral
Instituto Mexicano de Seguridade Social
ORCID: <http://orcid.org/0009-0005-0224-8805>

E-mail: fhamrivera@gmail.com

RESUMEN

La magnitud de las NAVM antes del SARS-CoV-2 en México era de 39.7%, en nuestra investigación encontramos que con COVID-19 este aumento a 44,4%, superior a la declarada por Lux y col. en cuya investigación realizada en Chile con una muestra de 112 paciente adultos ventilados, estima una incidencia del 42,8% de NAVM. Murillo Yupanqui en su tesis desarrollada en el Hospital de Perú analizó a 117 pacientes, reportando una incidencia de 67.5%. En este sentido el estudio sobre infecciones bacterianas en pacientes con COVID-19 en Cuba de Aguilera Calzadilla y col concuerda con los datos obtenidos en esta investigación. (19,8,18)

La edad es otro factor importante a mayor edad la probabilidad de ocurrencia de NAVM es alta, nosotros obtuvimos una media de edad de 59 años, similar a lo encontrado en el estudio de cohorte a coinfecciones en pacientes críticos con COVID-19 por Baskaran y col. El sexo fue relevante en la infección por SARS-CoV-2, a nivel global los más afectados fueron los hombres, presentando el mismo comportamiento en el caso de la NAVM, otros estudios han reportado el mismo hallazgo en pacientes con COVID-19 y no COVID-19 en donde han reportado los las diferencias sexuales y la respuesta inmunitaria por sexo al desarrollo de esta complicación el cual la mayor. Forel et al en su trabajo en el 2012 identifico que el ser del sexo masculino estaba asociado a 2 veces mayor probabilidad de desarrollar NAVM. (23,24,25,26,27)

El antecedente patológico personal encontrado en pacientes con COVID-19 en mayor frecuencia fue la hipertensión arterial, seguido de la diabetes mellitus, aspectos similares a las referidas en la literatura consultada. Garay y col, identificaron la diabetes mellitus en el 50,4%, hipertensión sistémica 46,4% y obesidad 36,1%, y en su tesis Murillo identifica como primera causa la hipertensión arterial 43,2% y obesidad 33,9%. La enfermedad por SARS-CoV-2 nos hizo regresar la mirada a las enfermedades crónicas y a la asociación



de complicaciones con altas tasas de mortalidad.
(23,8,27)

Palabras clave: COVID-19, Oaxaca México, NAVM, Adulto, Neumonía.

1 INTRODUCCIÓN

La respiración es fundamental para la vida, algunas enfermedades o factores pueden interrumpirla, el cese de la respiración no siempre va unido al último aliento de vida. Preocupados por preservar la respiración, se descubrieron métodos que ayudaron a conservarla, iniciando con Paracelso y Versalio entre los años 1530 y 1543 cuando reanimaron a un paciente al colocarle un tubo en la boca de éste e insuflando aire a través de un fuelle, sentado así las bases de la respiración artificial y la ventilación mecánica. ⁽¹⁾

La profundización en este conocimiento instituyó los inicios de la fisiología respiratoria en 1740. Aplicando esta nueva concepción, la *Académie des Sciences* de París enseñó que la inspiración boca a boca, era el método más adecuado en el ahogamiento de las personas. ^(1,2)

Siguiendo esta travesía de la investigación, en 1880 se diseñó por Maecwen el primer tubo endotraqueal, años más tarde, en 1895 el Dr. Chevalier inventó el laringoscopio y en el período de 1911 Drager creó un dispositivo de ventilación a presión positiva, que fue conocido como el pulmoteo. ⁽¹⁾

La ventilación mecánica con presión positiva fue utilizada en la epidemia de poliomielitis que arrasó a Dinamarca en 1953, asumiendo un papel fundamental en las consecuencias de la enfermedad. Esta técnica y sus resultados motivaron la necesidad de innovar la ventilación artificial. Primero como un tanque pesado sin control de los flujos respiratorios, hasta desarrollar una válvula de control de oxígeno, para regular lo que hoy conocemos como flujo respiratorio y fracción inspiratoria de oxígeno. También se precisó la creación de las terapias intensivas, para poder llevar el control de la monitorización y manejos de los parámetros del ventilador. ⁽¹⁾

La historia también nos ha expuesto, que en cada intervención realizada por el hombre existe una reacción. En 1843 el norteamericano Oliver Wendell con su clásico trabajo “On the contagiousness of childbed fever”, postuló que las infecciones puerperales eran propagadas en las mujeres parturientas por el mismo médico. Este primer descubrimiento alertó a la búsqueda en los nosocomios de factores que condicionaban las infecciones intrahospitalarias.

La aparición de complicaciones en la ventilación mecánica invasiva (VMI), que pudieran conducir a las secuelas y muerte de los enfermos, estaban condicionadas por:⁽¹⁾

- cómo se realiza la intubación traqueal,
- la contaminación de la tráquea con la flora bucofaríngea por la sonda traqueal o su traslación a través del neumotaponamiento del tubo endotraqueal,
- broncoaspiración,



- la duración de la ventilación mecánica invasiva,
- influencia del entorno,
- la poca efectividad de medidas profilácticas empleadas,
- el estado de las defensas anatómicas y funcionales de los pacientes
- la presencia de complicaciones en otros órganos.

En la actualidad la Organización Mundial de la Salud (OMS), define a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) como “infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso”. Las IAAS pueden afectar a pacientes en cualquier tipo de entorno en el que reciban atención sanitaria, y pueden aparecer también después de que el paciente reciba el alta. Se traducen no sólo en un incremento en los días de hospitalización y los costos de atención, sino también en la calidad de vida de los pacientes (años de vida ajustados de discapacidad DALYs- por sus siglas en inglés).⁽³⁾

Por ello la importancia de vigilar la VMI, puesto que constituye una importante fuente de complicaciones en los pacientes que se someten a la terapia. De estas, se destaca la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) como una de las IAAS, la cual se desarrolla después de 48 a 72 horas de la intubación endotraqueal.^(3,4)

La presentación de brotes de NAVVM se debe en la mayoría de los casos, a la contaminación del equipo de terapia respiratoria, de broncoscopios y endoscopios y la colonización de microorganismos. Los agentes más frecuentemente asociados son bacilos Gram negativos no fermentadores como *Burkholderia cepacia*, *Pseudomona aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, hongos oportunistas y virus.⁽⁴⁾

A partir del 31 de diciembre de 2019 fue notificada por primera vez en Wuhan (China) la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Se registró desde este momento una rápida propagación a escala comunitaria, regional e internacional, con un aumento exponencial de número de casos y muertes. Traspasando a la región de las Américas, primero en Estados Unidos, posterior Brasil, América Latina y el Caribe.⁽⁵⁾

De acuerdo con las primeras investigaciones publicadas sobre el comportamiento de la enfermedad, Wang et al, en su investigación resalto las complicaciones que incluyeron síndrome de dificultad respiratoria aguda (29%), lesión cardíaca aguda (12%) e infección secundaria por neumonía o bacteriemia nosocomial (10%). Además, un número considerable de pacientes requirió ingresos a la UCI, y colocación de cánula nasal de alto flujo o medidas de soporte de oxígeno de mayor nivel para corregir la hipoxemia o en su defecto la ventilación mecánica por aproximadamente 5 a 10 días con un número considerable de muertes.^(6,7)

De acuerdo con múltiples artículos realizados a partir de diciembre 2019, se estableció la



existencia de una gran prevalencia de comorbilidades y factores de riesgo entre los pacientes con COVID-19, así como un mayor índice de hospitalización. Las coinfecciones bacterianas en los pacientes con esta neumonía viral, representa una seria amenaza para sus vidas. Muchos de estos se unen para orquestar complicaciones graves, las cuales no se pueden ignorar por ser potencialmente mortales y no siempre bien identificadas. ⁽⁷⁾

Los microorganismos bacterianos, que con más frecuencia causan infecciones respiratorias en el medio intrahospitalario son: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp*, los bacilos no fermentadores y las enterobacterias. Estos patógenos son altamente eficientes en la regulación ascendente o en la adquisición de mecanismos de resistencia a los antibióticos, situación que agrava más la necesidad de medidas de control de infecciones, no solo para controlar la propagación del SARS-CoV-2, sino también bacterias resistentes multidrogasresistentes. ⁽⁸⁾

A pesar de que, las infecciones asociadas a la ventilación, por bacterias, virus y otros patógenos, son fenómenos bien descritos en influenza, SARS, MERS y otras enfermedades virales respiratorias, los datos sobre las coinfecciones en la neumonía por la COVID-19, son limitados, al igual que los factores que le dan origen. ⁽⁸⁾

En México el primer caso de infección por SARS-CoV-2, fue confirmado el 27 de febrero 2020. En este momento existen más de 143,129 casos activos y 325,716 muertes. La mayor incidencia fue en la Ciudad de México, con 148 000 casos, seguida del Estado de México (595 000). ⁽⁷⁻¹⁰⁾

Debido a la frecuencia de las IAAS (11.2%) en unidades hospitalarias, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) desarrollo e implemento el “Programa Institucional de control y prevención de infección asociada a la atención de la salud 2019-2024”, estandarizando la prevención de estas. La violación de este programa, su disminución en su aplicación y el volumen de casos arribado a los hospitales durante el transcurso de la pandemia probablemente pudieron influir en los decesos de pacientes con COVID-19, aunque no contamos con evidencias al respecto. ⁽¹¹⁾

En el estado de Oaxaca, lugar donde proponemos la realización de este trabajo, al día 3 de julio 2023 existían 40 casos activos de COVID-19, 8 municipios afectados, 2,799 muertes y 5 hospitales dedicados a la atención hospitalaria. A inicios de julio se ha experimentado un ligero incremento con 600 casos activos, 2,799 decesos acumulados y 6,334 hospitalizados siendo los ingresos en medicina interna, salas de cuidados intensivos y la intubación un proceder frecuente. ⁽¹²⁾

Hasta el día de hoy en el país existen limitados estudios que aborden los factores asociados en los pacientes con COVID-19 para el desarrollo NAVM, nos motiva a realizar este trabajo en el que sería de gran importancia identificar en el Hospital General de Zona 1 los riesgos o condiciones que pudieron contribuir con el agravamiento y la mortalidad de los pacientes. El COVID-19 aún le quedará algún tiempo como una infección peligrosa para la vida y, por tanto, la presencia de casos en los que la entubación será necesaria es en la actualidad esperada.



De ahí que la pregunta de investigación sea: ¿Cuál es la magnitud y los factores asociados a la neumonía por uso del ventilador mecánico en adultos con COVID-19 ingresados en el Hospital General de Zona No1 en Oaxaca, México durante el periodo 2020- 2022?

En México en el 2021 se notificaron 361 brotes hospitalarios de IAAS, lo que represento un incremento del 115% en comparaciones con el año previo, COVID-19 ocupó el primer lugar con 33.5%, seguido de neumonía asociada a la ventilación con 25.4%.⁽¹³⁾

En relación a los microorganismos identificados con mayor frecuencia, a través de cultivos con resistencia identificada, encontraron a *E. coli* con 20%, *Pseudomona aeruginosa* con 6.8% y *Klebsiella pneumoniae* con 4.6%. El microorganismo más letal durante el año 2021 fue *Acinetobacter baumannii*.⁽¹³⁾

2 METODOLOGIA

2.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio epidemiológico observacional transversal analítico. Realizado en Hospital General de Zona No1. Oaxaca, México, durante los años 2020- 2022.

2.2 UNIVERSO Y MUESTRA

Todos los pacientes adultos con neumonía asociada a la ventilación mecánica ingresados en el Hospital General de Zona No 1, (N=160). La muestra está constituida por el total de pacientes.

Se aplicó la cedula de acciones preventivas para la neumonía asociada a la ventilación mecánica a solo 24 pacientes adultos COVID-19 y no COVID-19 desde diciembre 2021 hasta septiembre 2022.

3 OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información se recopiló a través de fuentes que están implementados por la institución en el departamento de epidemiología.

- Dos registros online: sistema de notificación en línea para la vigilancia epidemiológica (SINOLAVE), sistema en línea de infecciones nosocomiales (INOSO)
- Planilla de “Cédula única de gestión de los Paquetes de acciones para la prevención de NAVM” Del total de los 160 pacientes estudiados con neumonía asociada a la ventilación mecánica el 44.4% tuvo diagnóstico de COVID-19 y el 53.8% edad de 55 años y más; la ocurrencia de la NAVM es mayor a medida que aumentó la edad con cifras de 6.3% hasta 31.3% para los grupos de 18-24 y 65 y más años respectivamente. Según diagnóstico de neumonía en el grupo con COVID-19 la ocurrencia aumenta con la edad lo cual no ocurre de igual manera en no COVID-19, donde el comportamiento es más estable a través de los



grupos de edad, ($X^2 = 16.75$, $p = 0.005$). La edad media fue de 57 años para todas las NAVM, 59 y 53 años en el grupo COVID-19 y los no COVID-19 respectivamente.

Tabla 1.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según grupo de edad. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Grupo de edad	Tipo de neumonía				Total	
	Covid-19		No Covid-19			
	No.	%	No.	%	No.	%
18-24	0	0.0	10	11.2	10	6.3
25-34	5	7.0	14	15.7	19	11.9
35-44	12	16.9	8	9.0	20	12.5
45-54	10	14.1	15	16.9	25	15.6
55-64	22	31.0	14	15.7	36	22.5
65 y +	22	31.0	28	31.5	50	31.3
Total	71	44.4	89	55.6	160	100.0

$$X^2 = 16.75, p = 0.005$$

El 70.0% de los pacientes adultos con NAVM fueron hombres, no identificando diferencia estadística entre los grupos según diagnóstico de COVID-19 ($X^2 = 0.34$, $p = 0.555$). Tabla 2

Tabla 2.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según sexo. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Sexo	Tipo de neumonía					
	Covid-19		No Covid-19		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Femenino	23	32,4	25	28,1	49	30,0
Masculino	47	67,6	64	71,9	111	70,0

$$X^2 = 0.34, p = 0.555$$

El antecedente patológico personal más frecuente en todos los pacientes y en ambos grupos es la de hipertensión arterial, seguido de la diabetes mellitus. Para todos los antecedentes sus reportes fueron mayores en los pacientes con COVID-19, aunque solo se identifica diferencia significativa entre los tipo de neumonía para la enfermedad renal crónica, más frecuente en neumonía no COVID-19 que en los pacientes con COVID-19 (9.0 vs 1.4 respectivamente y $p = 0.04$). Tabla 3



Tabla 3.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según antecedentes patológicos personales. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Antecedentes patológicos personales	Neumonía asociada a la ventilación mecánica						X ² (p)
	Covid-19		No Covid-19		Total		
	No.	%	No.	%	No.	%	
Hipertensión arterial	22	31.0	22	24.7	44	27.5	0.8 (0.378)
Diabetes mellitus	19	26.8	19	21.4	38	23.8	0.6 (0.424)
Enfermedad renal crónica	1	1.4	8	9.0	9	5.6	4.3 (0.04)
Obesidad	5	7.0	1	1.1	6	3.8	3.8 (0.05)
Enfermedad cardiovascular	2	2.8	1	1.1	3	1.9	0.6 (0.433)
EPOC	2	2.8	0	0.0	2	1.3	2.5 (0.195)
Otras	5	7.0	6	6.7	11	6.9	0.01 (0.941)
Ninguno	31	43.7	52	58.4	83	51.9	3.4 (0.06)

En 9 de cada 10 pacientes la estancia hospitalaria fue al menos de 11 días. Aunque no representó una significación estadística, en los pacientes COVID-19 la prevalencia de la estadía hospitalaria fue mayor que en los no COVID-19 (85,9% vs 80,9%).

Tabla 4.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según tiempo de estancia hospitalaria y tiempo de ventilación mecánica (días). Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Tiempo de estancia hospitalaria	Neumonía asociada a la ventilación mecánica				Total	
	Covid-19		No Covid-19		No	%
	No.	%	No.	%		
< 1	0	0.0	1	1.1	1	0.6
1 a 4	1	1.4	3	3.4	4	2.5
5 a 7	3	4.2	5	5.6	8	5.0
8 a 10	6	8.5	8	9.0	14	8.8
≥ 11	61	85.9	72	80.9	133	83.1

$$X^2 = 1.69, p = 0.004$$

La ventilación mecánica fue utilizada con mayor frecuencia durante 8 o más días (73,1%). En 9 de cada 10 pacientes con COVID-19 el tiempo de ventilación asistida fue de 8 o más días significativamente superior a los no COVID-19 (84,5% vs 64,0% respectivamente).



Tabla 5.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según tiempo de ventilación mecánica (días). Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Tiempo días ventilador	Neumonía asociada a la ventilación mecánica				Total	
	Covid-19		Covid-19 No			
	No.	%	No.	%	No.	%
1 a 3	0	0.0	8	9.0	8	5.0
4 a 7	11	15.5	24	27.0	35	21.9
>=8	60	84.5	57	64.0	117	73.1

$$X^2 = 11.0, p = 0.004$$

El servicio de atención médica en el que ingresaron la mayor parte de los pacientes con NAVM fue medicina interna (60,6%). No hubo diferencias significativas entre los pacientes COVID-19 y no COVID-19, respecto a esta variable. Tabla 6

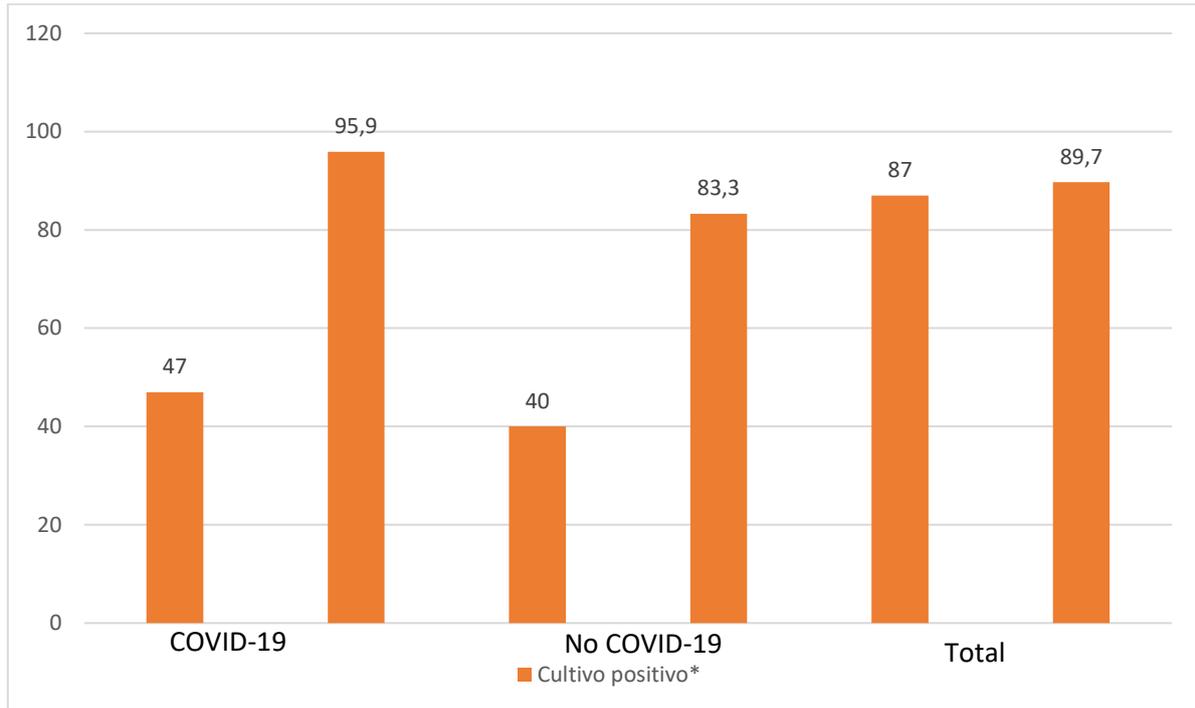
Tabla 6.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según servicio de atención. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Servicio de atención	Neumonía asociada a ventilación mecánica				Total	
	Covid-19		Covid-19 No			
	No.	%	No.	%	No.	%
Medicina interna	43	60.6	53	59.6	96	60.0
Unidad de cuidado intensivos	28	39.4	28	31.5	56	35.0
Cirugía general	0	0	6	6.7	6	3.8
Ginecología	0	0	1	0.6	1	0.6
Urgencias	0	0	1	1.1	1	0.6

Del total de pacientes se realizó cultivo en el 60,6% de ellos. Fue altamente significativo el cultivo positivo en los pacientes COVID-19 que en los no COVID-19 (95,9% vs 83,3%). Gráfico 1



Gráfico 1. Neumonía asociada a la ventilación mecánica según cultivo. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.



Fuente. Registro en línea sistema de vigilancia epidemiológicas nosocomiales.

Los principales microorganismos aislados fueron: *Cándida albicans* (13,4%), *Acinetobacter baumannii* (12,4%) y *Escherichia coli* (11,3%). Estadísticamente no fue significativo, pero tanto la *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa* se presentaron con mayor frecuencia en los pacientes con COVID-19 respecto a los no COVID-19. Tabla 7

Tabla 7.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según aislamiento antimicrobiano. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Agentes identificados	Neumonía asociada a ventilación mecánica				Total	
	Covid-19		No Covid-19			
	No	%	No	%	No.	%
<i>Cándida albicans</i>	5	10.2	8	16.7	13	13.4
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	12.2	6	12.5	12	12.4
<i>Escherichia coli</i>	5	10.2	6	12.5	11	11.3
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	16.3	1	2.1	9	9.3
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	5	10.2	4	8.3	9	9.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	8.2	4	8.3	8	8.2
Otros	14	28.6	11	22.9	25	25.8

El 62% de los cultivos aislados fueron sensibles de acuerdo al resultado de los antibiogramas realizados. Tabla 8.



En los agentes más aislados, la *Cándida albicans* fue sensible a todos los antifúngicos del sistema automatizado Vitek2, *Acinetobacter baumannii* no fue sensible a ningún antibiótico y *E. coli* presentó mayor sensibilidad a ampicilina y carbapenémicos.

Tabla 8.- Agente biológico según sensibilidad antimicrobiana. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Antibiótico	Agente biológico				
	<i>C alb</i> N (%)	<i>E coli</i> N (%)	<i>K pne</i> N (%)	<i>P aer</i> N (%)	Otros N (%)
Ampicilina	0 (0.0)	11 (91.7)	11 (84.6)	4 (44.4)	4 (16.0)
Cefepime	0 (0.0)	1 (8.3)	3 (23.1)	4 (44.4)	2 (8.0)
Ceftacidime	0 (0.0)	1 (8.3)	1 (7.7)	2 (22.2)	1 (4.0)
Ceftriaxona	0 (0.0)	1 (8.3)	3 (23.1)	0 (0.0)	1 (4.0)
Ciprofloxacino	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (30.8)	3 (33.3)	6 (24.0)
Ertapenem	0 (0.0)	7 (58.3)	7 (53.8)	0 (0.0)	1 (4.0)
Gentamicina	0 (0.0)	6 (50.0)	7 (53.8)	4 (44.4)	8 (32.0)
Meropenem	0 (0.0)	8 (66.7)	9 (69.2)	3 (33.3)	2 (8.0)
Norfloxacino	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (23.1)	1 (11.1)	3 (12.0)
TMPSMX	0 (0.0)	4 (33.3)	1 (7.7)	0 (0.0)	4 (16.0)
Levofloxacino	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (11.1)	3 (12.0)
Tigeciclina	0 (0.0)	1 (8.3)	2 (15.4)	0 (0.0)	6 (24.0)
Vancomicina	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (7.7)	0 (0.0)	8 (32.0)
Imipenem	0 (0.0)	4 (33.3)	2 (15.4)	1 (11.1)	0 (0.0)
Anfotericina	5 (45.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.0)
Casposfungina	5 (45.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Fluconazol	5 (45.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Voriconazol	4 (36.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.0)
Cefoxitina	0 (0.0)	2 (16.7)	2 (15.4)	1 (11.1)	0 (0.0)

C alb= *Cándida albicans*; *E coli* = *Escherichia coli*; *K pn*= *Klebsiella pneumoniae*; *P Aer* = *Pseudomona aeruginosa*

El 62% de los cultivos aislados fueron resistentes de acuerdo al resultado de los antibiogramas realizados. Tabla 9.

Los agentes más aislados de acuerdo a su resistencia, *Cándida albicans* no presentó ninguna resistencia antimicrobiana, *Acinetobacter baumannii* fue resistente a todos los antibióticos del sistema automatizado Vitek2 y *E. coli* fue más resistente a la ampicilina, ciprofloxacino, ceftriaxona y cefepime.

Tabla 9.- Agente biológico según resistencia antimicrobiana. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Antibiótico	Agente biológico				
	<i>E coli</i>	<i>Ac b</i>	<i>K pn</i>	<i>P aer</i>	Otros
Cefotaxima	7 (58.3)	1 (11.1)	3 (23.1)	4 (44.4)	1 (4.0)
Ceftriaxona	9 (75.0)	1 (11.1)	6 (46.2)	3 (33.3)	3 (12.0)
Ciprofloxacino	10 (83.3)	7 (77.8)	8 (61.5)	2 (22.2)	9 (36.0)
Levofloxacino	2 (16.7)	5 (55.6)	1 (7.7)	2 (22.2)	3 (12.0)
TMPSMX	4 (33.3)	4 (44.4)	6 (46.2)	1 (11.1)	4 (16.0)
Cefepime	9 (75.0)	7 (77.8)	8 (61.5)	3 (33.3)	3 (12.0)



Cefoxitina	7 (58.3)	0 (0.0)	2 (15.4)	1 (11.1)	1 (4.0)
Ampicilina	11 (91.7)	3 (33.3)	11 (84.6)	0 (0.0)	5 (20.0)
Ceftacidime	5 (41.7)	3 (33.3)	4 (30.8)	0 (0.0)	1 (4.0)
Gentamicina	3 (25.0)	7 (77.8)	2 (15.4)	2 (22.2)	6 (24.0)
Ampicilina sulbactam	6 (50.0)	4 (44.4)	5 (38.5)	0 (0.0)	1 (4.0)
Norfloxacino	4 (33.3)	0 (0.0)	3 (23.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
Meropenem	1 (8.3)	8 (88.9)	1 (7.7)	3 (33.3)	2 (8.0)
Ertapenem	0 (0.0)	0(0.0)	3 (23.1)	0 (0.0)	1 (4.0)
Linezolid	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (8.0)
Piperacilina Tazobactam	1 (8.3)	5 (55.6)	2 (15.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
Imipenem	0 (0.0)	6 (66.7)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)
Amikacina	0 (0.0)	6 (66.7)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)

E coli = *Escherichia coli*; *Ac b* = *Acinetobacter baumannii*; *K pn* = *Klebsiella pneumoniae*; *P Aer* = *Pseudomona aeruginosa*; *S Aur* = *Staphylococcus aureus*

Luego del análisis de cada elemento que integra la guía para evaluar el cumplimiento de la cedula de acciones preventivas para la neumonía asociada la ventilación mecánica (Anexo 3). El cumplimiento de dichas acciones fue posible evaluarlo solo en 24 pacientes y predominó la categoría de inadecuado (61,5%), la adecuada quedó desierta. Tabla 10.

Tabla 10.- Neumonía asociada a la ventilación mecánica según paquete de cumplimiento del paquete preventivo de NAVM. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Cumplimiento	Neumonía asociada a ventilación mecánica					
	Covid-19 (N = 5)		No Covid-19 (N = 19)		Total (N = 24)	
	No	%	No	%	No.	%
Adecuado	0	0.0	0	0.0	0	0
Moderadamente adecuado	3	60.0	5	26.3	8	33.3
Inadecuado	2	40.0	14	73.7	16	66.7

Fueron identificados como factores asociados a la neumonía asociados a la ventilación mecánica COVID-19 la edad, con significación para todos los grupos y razones de prevalencia entre 1.35 (1.12-1.64) y 2.25 (1.34-3.77) veces mayor probabilidad de ocurrencia respecto al grupo de 18-24 años. En el caso del tiempo de ventilación, se identifica un incremento de 3.62 (1.71-7.66) veces en la neumonía asociada a la ventilación mecánica COVID-19 a partir del cuarto día de la ventilación asistida respecto a 1 a 3 días. Tabla 11.



Tabla 11. Factores asociados a la neumonía asociada a la ventilación mecánica. Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, 2020-2022.

Variables	Neumonía asociada a la ventilación mecánica		Total No (%)	RP (IC95%)	p
	Covid-19 No (%)	No Covid-19 No (%)			
Total	71 (44.4)	89 (55.6)	160 (100.0)	-	-
Edad					
18-24	0 (0.0)	10 (100.0)	10 (6.3)	1	-
25-34	5 (26.3)	14 (73.7)	19 (11.9)	1.71 (1.22-2.40)	0.008
35-44	12 (60.0)	8 (40.0)	20 (12.5)	2.25 (1.34-3.77)	0.002
45-54	10 (40.0)	15 (60.0)	25 (15.6)	1.67 (1.21-2.30)	0.020
55-64	22 (61.1)	14 (38.9)	36 (22.5)	1.71 (1.22-2.40)	0.000
65y+	22 (44.0)	28 (56.0)	50 (31.3)	1.35 (1.12-1.64)	0.009
Tiempo de ventilación (días)*					
1 a 3	0 (0.0)	8 (100.0)	8 (5.0)	1	-
4 a 7	11 (31.4)	24 (68.6)	35 (21.9)	3.62 (1.71-7.66)	0.000
>= 8	60 (51.3)	57 (48.7)	117 (73.1)		

4 DISCUSIÓN

Las infecciones asociadas a la atención a la salud son un problema de salud pública y de gran gasto económico en los hospitales. Las neumonías asociadas a ventilación mecánica es una de las más frecuentes IAAS. El aumento de neumonías graves por COVID-19 provocó una mayor demanda por el uso de la ventilación mecánica, exponiendo a los pacientes a factor de riesgo para desarrollar neumonía asociada a la ventilación mecánica. La identificación de estos factores asociados en las NAVM en pacientes con COVID-19, nos permitirá saber a que grupo de edad dirigir las acciones preventivas.

Nuestra investigación encontró como factores asociados; la edad con una significación de 1.35 (1.12-1.64) y 2.25 (1.34-1.377) en el grupo de 18-24 años, el tiempo de ventilación mecánica se identificó un incremento de 3.62 (1.71-7.66) a partir del cuarto día de la ventilación. Similar a los estudios anteriores en relación con el tiempo del uso de la ventilación mecánica. (22,23)

La magnitud de las NAVM antes del SARS-CoV-2 en México era de 39.7%, en nuestra investigación encontramos que con COVID-19 este aumento a 44,4%, superior a la declarada por Lux y col. en cuya investigación realizada en Chile con una muestra de 112 paciente adultos ventilados, estima una incidencia del 42,8% de NAVM. Murillo Yupanqui en su tesis desarrollada en el Hospital de Perú analizó a 117 pacientes, reportando una incidencia de 67.5%. En este sentido el estudio sobre infecciones bacterianas en pacientes con COVID-19 en Cuba de Aguilera Calzadilla y col concuerda con los datos obtenidos en esta investigación. (19,8,18)

La edad es otro factor importante a mayor edad la probabilidad de ocurrencia de NAVM es alta, nosotros obtuvimos una media de edad de 59 años, similar a lo encontrado en el estudio de cohorte a



coinfecciones en pacientes críticos con COVID-19 por Baskaran y col. El sexo fue relevante en la infección por SARS-CoV-2, a nivel global los más afectados fueron los hombres, presentando el mismo comportamiento en el caso de la NAVM, otros estudios han reportado el mismo hallazgo en pacientes con COVID-19 y no COVID-19 en donde han reportado las diferencias sexuales y la respuesta inmunitaria por sexo al desarrollo de esta complicación el cual la mayor. Forel et al en su trabajo en el 2012 identifico que el ser del sexo masculino estaba asociado a 2 veces mayor probabilidad de desarrollar NAVM. ^(23,24,25,26,27)

El antecedente patológico personal encontrado en pacientes con COVID-19 en mayor frecuencia fue la hipertensión arterial, seguido de la diabetes mellitus, aspectos similares a las referidas en la literatura consultada. Garay y col, identificaron la diabetes mellitus en el 50,4%, hipertensión sistémica 46,4% y obesidad 36,1%, y en su tesis Murillo identifica como primera causa la hipertensión arterial 43,2% y obesidad 33,9%. La enfermedad por SARS-CoV-2 nos hizo regresar la mirada a las enfermedades crónicas y a la asociación de complicaciones con altas tasas de mortalidad. ^(23,8,27)

La estancia hospitalaria encontrada fue de 20 días y el uso del ventilador mecánico de 13 días para el desarrollo de la neumonía, hallazgos superiores a los de Lux y col ⁽¹⁹⁾, de 9,5 días con una duración prolongada del uso de la ventilación mecánica y de la estancia en la unidad de cuidados intensivos. Diferente a los encontrado por Murillo quien reporto una estancia hospitalaria de 8,5±6 días. El servicio que presento la mayor atención de pacientes con apoyo ventilatorio fue la UCI, nuestro hospital difirió, debido a que la concentración de pacientes críticos estuvo en el servicio de medicina interna.

En el metaanálisis realizado por Alhumaid demostró que dentro de las coinfecciones más frecuentes en los pacientes con infección por SARS-CoV-2 estaban las bacterias, hongos y virus. Coincidiendo con los resultados de este trabajo en los microorganismos aislados, Estrada y et al, en su estudio a 252 cultivo realizados, identificaron aislamiento de algún microorganismo en el 35,3%, en los cuales los principales microorganismos aislados fueron: *Klebsiella pneumoniae* (22,5%), *Acinetobacter baumannii* (20,2%), *Pseudomona aeruginosa* (13,5%), y *Staphylococcus aureus* (11,2%).

La sensibilidad y resistencia reportada por Estraday col ⁽²⁴⁾ fue a ceftriaxona, cefepime, piperacilina-tazobactam, amikacina y ciprofloxacino principalmente para *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae*, en la investigación la mayor resistencia se presentó a ampicilina, *Acinetobacter baumannii* presento multiresistencia a los antibióticos, similar a las publicaciones anteriores ⁽²³⁾.

Debido al impacto que a tenido la COVID-19 en el mundo y el desarrollo de NAVM, se pudo notar que desde un inicio por el uso de equipo de protección algunas acciones preventivas se dejaban



de realizar marcado por las recomendaciones de Vásquez, se puede notar en esta investigación que las acciones preventivas fueron inadecuadas en el 42,3%.

5 LIMITACIONES Y FORTALEZAS

La principal limitación está relacionada con el diseño del estudio el que solo permite identificar asociaciones y no factores de riesgo. La segunda se relaciona con la escasa aplicación de la cedula de acciones preventivas en un número reducido de pacientes con ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 lo que puede significar interferir en el resultado obtenido. No obstante, los datos obtenidos para el análisis son un valioso resultado.

6 CONCLUSIONES

Las neumonías asociadas a la ventilación mecánica siguen siendo un problema de salud pública, el cual tuvo un realce durante la COVID-19, teniendo una mayor incidencia de casos en los pacientes con SARS-CoV-2, por el aumentando en los días de uso de la ventilación mecánica, días de estancia hospitalaria y elevados costos hospitalarios.



REFERENCIAS

Casabona I, Santos R, Lillo M. História e evolução da ventilação mecânica. Em: Soto. Manual de Ventilação Mecânica para Enfermagem. Ed. Médica Panamericana;2017:3 -9. [citado em 22 de junho de 2022] Disponível em: <https://fcsalud.ua.es/es/portal-de-investigacion/documentos/monografias-libros-y-capitulos-2016/historia-y-evolucion-de-la-ventilación-mecánica.pdf>

Romero-Ávila P, Márquez Espídos C, Cabrera Alfonso JR. História da ventilação mecânica. Da Antiguidade a Copenhague, 1952. Rev. Med Chile. [Internet]. junho de 2020 [citado em 22 de junho de 2022];148(6):822-830. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000600822> .

Instituto Mexicano de Segurança Social. Manual para implementação dos Pacotes de Ações para Prevenção e Monitoramento de Infecções Associadas aos Cuidados de Saúde (IRAS). México 2019. 60 p. [citado em 22 de junho de 2022] Disponível em: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/manual_IAAS.pdf .

Instituto Mexicano de Segurança Social. Guia de prática clínica Prevenção, diagnóstico e tratamento da pneumonia associada à ventilação mecânica. México 2013. 24h. Disponível em: http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC7IMSS-624-13/ER.pdf&ved=2ahUKEwjzofbyhlv4AhUeUjABHfgWDEcQFnECAYQAAQ&usg=AOvVaw0Jk_liu_jEdxBqKyRZdZMj_ .

Organização Mundial da Saúde/Organização Pan-Americana da Saúde. Surto da doença do coronavírus (COVID-19. Situação das Américas devido ao surto de COVID-19. [Internet]. Washington D. C; 12 de maio de 2022 [citado em 14 de maio de 2022] Disponível em: <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>

Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Características clínicas de 138 pacientes hospitalizados com pneumonia infectada pelo novo coronavírus em 2019 em Wuhan. JAMA. [Internet]. 2020;323(11):1061-1069. Disponível de : doi:10.1001/jama.2020.1585

Escobedo De la Peña JE, Athié Gutiérrez C. Doença causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2. México, DF: Alfil, SA de C.V; 2022.

Murillo Yupanqui DE. Coinfecção bacteriana associada à COVID-19 em pacientes submetidos à ventilação mecânica, no Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza III [tese]. Emergências e desastres: Universidade Católica de Santa María. Peru;2021. Disponível em: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3015843>

Instituto de Ciências da Saúde Global. A resposta do México à COVID-19: estudo de caso [internet]. São Francisco CA; 2021 [citado em 1º de abril de 2022]. Disponível em : https://www.globalhealthsciences.ucsf.edu/sites/globalhealthsciences.ucsf.edu/files/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf&ved=2ahUKEwid88GVieH0AhXdQTABHbKXBtsQFnoECAMQAQ&usg=AOvVaw1E6YUDSpyHNks8n PVE5gkY .

Base de dados aberta (atualizada): Painel COVID-19 México - CONACYT [internet]. México: Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia; c2022 [citado em 26 de junho de 2023] Disponível em: [www.http:// COVID-19 Tablero México - CONACYT - CentroGeo - GeoInt - DataLab](http://www.COVID-19TableroMéxico-CONACYT-CentroGeo-GeoInt-DataLab)

Instituto Mexicano de Segurança Social. Programa institucional de prevenção e controlo de infeções associadas aos cuidados de saúde 2019-2024. México 2019. 33 p. Disponível em: http://saludsinaloa.gob.mx/wp-content/uploads/2019/transparencia/PROGRAM_SECTORIAL_DE_SALUD_2019_2024.pdf



Serviços de Saúde de Oaxaca. Governo de Oaxaca: Casos devidos ao COVID-19 [internet]. Oaxaca, México; 2022 [citado em 23 de junho de 2023]. Disponível em: <http://coronavirus.oaxaca.gob.mx/casos-covid19-por-municipios/> .

Instituto Mexicano de Segurança Social. Prevenção e controle de IRAS (ICP) e otimização do uso de antimicrobianos (PROA) Diretriz técnica. México 2022. 97 p. Disponível em: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-de-la-salud-del-estado-de-puebla/salud/lineamiento-tecnico-pci-y-proa-version-editable-1/53007258>

Instituto Mexicano de Segurança Social. Prevenção, diagnóstico e tratamento da pneumonia associada à ventilação mecânica, Guia de prática clínica. México 2013. 24 p. Disponível em: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/624GRR.pdf>

Direção Geral de Epidemiologia. Manual de procedimentos padronizados para vigilância epidemiológica. 2016. México. Disponível em: https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/28_Manual_RHoVE.pdf

Instituto Mexicano de Segurança Social. Programa institucional de higiene das mãos 2019-2024. México 2019. 27 p. Disponível em: <https://es.scribd.com/document/468445027/Programa-Institucional-de-Higiene-de-Manos-PIHMA>

García- Alvarez JL, García- Vigil JL. Guia de manejo clínico para pacientes com infecção por SARS-CoV2. Universidade Nacional Autônoma do México, Faculdade de Medicina, Departamento de Farmacologia. Cidade do México, México, Gaceta de México;2020 [citado em 17 de junho de 2023];156:586-594. Disponível em: DOI:10.24875/GMM.20000317.

Ortiz Naretto AE, Pereiro MP, Saab MA. Fisiopatologia pulmonar da COVID-19. Jornal Americano de Medicina Respiratória 2020; 4:402-9. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-1150737>

Aguilera Calzadilla Y, Díaz Morales Y, Ortiz Díaz LA, González Martínez OL, Lovelle Enríquez OA, Sánchez Álvarez María de Lourdes. Infecções bacterianas associadas à COVID-19 em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Revista Cubana de Medicina Militar. 2020 [citado em 18 de junho de 2023];49(3):e 0200793. Disponível: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/793>

Lux F.S, Ramos SD, Florestano O.C, Fritzsche V.N, Lalanne S.I, Moreno B.N, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com pneumonia grave por SARS-CoV-2. Revista Chilena de Doenças Respiratórias [internet]. 2022[citado em 12 de julho de 2023]; 38:168-175. Disponível em: <https://www.dx.doi.org/10.4067/s0717-73482022000400168> .

Maes M, Higginson E, Pereira- Dias J, Povia P, Makris D, Artigas A, et al. Relação entre a infecção por SARS-CoV-2 e a incidência de infecções do trato respiratório inferior associadas ao ventilador: um estudo de coorte multicêntrico europeu . Medicina Intensiva. 2021; 47:188-98. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03460-5>

Pacote Estatístico IBM para Ciências Sociais.New Orchard Road, Nueva York: IBM Corp;2020.

Maes M, Higginson E, Pereira- Dias J, Curran MD, Parmar S, Khokhar F, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes críticos com COVID-19. [Internet] Cuidados Críticos. 11 de janeiro de 2021;25(1):25. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03460-5>.



Baskaran V, Lawrence H, Lansbury EL, Webb K, Safavi S, Zainuddin IN, et al. Coinfecção em pacientes críticos com COVID-19: um estudo de coorte observacional da Inglaterra[internet]. Journal of medical microbiology 2021[citado 2023 jun 12] ; 70:001350. DOI10.1099/jmm0.001350. Baskaran V, Lawrence H, Lansbury.

Garay UA, Hernández-Herrera JA, Procópio-Velásquez J, Alvarado-Yaah JE, Ramírez-González E, González-Cruz IL. Etiologia de pneumonia bacteriana em paciente com COVID-19. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60(6):632-9. Disponível em: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/download/4608/4442

Estrada-Serrano M, García-Covarrubias L, García-Covarrubias A, Hernández-Rivera JC, Santos-Mansur A. Fatores de risco na admissão associados à intubação em pacientes com COVID-19. Rev Médico Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(1):68-74. Disponível: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/4693/4486

Forel JM, Voillet F, Paulina D, Gacouin A, Perris G, Barrau K, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica e mortalidade na UTI em pacientes com SDRA grave ventilados de acordo com uma estratégia de proteção pulmonar. Crítico Crare . 12 de dezembro de 2012;16(2):R 65. Disponível em: <http://doi:10.1186/cc11312>.

Garnier M, Constantinb JM, Heming N, Camous L, Ferre A, Razazi K, et al. Epidemiologia, fator de risco e prognóstico de pneumonia associada à ventilação mecânica durante COVID 19 grave: estudo observacional multicêntrico em 149 unidades de cuidados intensivos europeias . Dor em cuidados intensivos de anestesia Med. 2023 febrero;42(1):101184. Disponível em: doi:10.1016/j.accpm.2022.101184.