

## Parámetros ventilatorios asociados a mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave

### Ventilatory Parameters Associated to Mortality in Patients with Severe Community-Acquired Pneumonia

Luis Fong Pantoja<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7184-621X>

Niger Guzmán Pérez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0383-8824>

Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9572-0056>

<sup>1</sup>Hospital General Docente Orlando Pantoja Tamayo. Contramaestre. Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Militar Joaquín Castillo Duany. Santiago de Cuba, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [luisfong87@nauta.cu](mailto:luisfong87@nauta.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** La predicción del desenlace de los pacientes tratados con ventilación invasiva por insuficiencia respiratoria aguda es todo un reto.

**Objetivo:** Analizar los parámetros de monitorización ventilatoria asociados a la mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave.

**Métodos:** Se realizó un estudio de casos y controles en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave, tratados con ventilación invasiva. Los casos fueron los pacientes fallecidos. Las variables cuantitativas se resumieron con la mediana y el rango intercuartil en la comparación entre casos y controles, se empleó la prueba de U de Mann-Whitney. Se computó la presencia de riesgo de mortalidad y su significación estadística mediante el análisis de los *odds ratio* (OR), sus intervalos de confianza y la prueba ji al cuadrado de Mantel y Haenszel con nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

**Resultados:** Los pacientes con las siguientes variables: presión pico  $\geq 32$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 9,27), presión meseta  $\geq 24$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 24,10), presión media  $\geq 19$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 10,21), presión de conducción  $\geq 19$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 10,98), *compliance* estática  $< 20$  ml/cmH<sub>2</sub>O (OR = 5,90) y *compliance* dinámica  $< 15$  ml/cmH<sub>2</sub>O (OR = 14,20), tuvieron más probabilidad de fallecer.

**Conclusiones:** Los parámetros de la presión pico, la presión meseta, la presión media, la presión de conducción, la *compliance* estática y la *compliance* dinámica están asociados a la mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad grave.

**Palabras clave:** respiración artificial; neumonía; mortalidad.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Predicting the outcome in patients treated with invasive ventilation for acute respiratory failure is fully challenging.

**Objective:** To analyze ventilatory monitoring parameters associated with mortality in patients with severe community-acquired pneumonia.

**Methods:** A case-control study was carried out in severely-ill patients with community-acquired pneumonia and treated with invasive ventilation. The cases were the deceased patients. The quantitative variables were summarized using the median and the interquartile range, while the Mann-Whitney U test was used in the comparison between cases and controls. The presence of mortality risk and its statistical significance were computed by odds ratio (OR) analysis, their confidence intervals, as well as the Mantel and Haenszel chi-squared test, with significance level  $\alpha = 0.05$ .

**Results:** The patients more likely to die were those with peak pressure  $\geq 32$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 9.27), plateau pressure  $\geq 24$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 24.10), mean pressure  $\geq 19$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 10.21), driving pressure  $\geq 19$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 10.98), static compliance  $< 20$  ml/cmH<sub>2</sub>O (OR = 5.90) and dynamic compliance  $< 15$  ml/cmH<sub>2</sub>O (OR = 14.20).

**Conclusions:** The variables peak pressure, plateau pressure, mean pressure, driving pressure, static compliance and dynamic compliance were concluded to be associated with mortality in patients with severe community-acquired pneumonia.

**Keywords:** artificial breathing; pneumonia; mortality.

Recibido: 28/01/2024

Aceptado: 21/03/2024

## Introducción

La ventilación mecánica es la piedra angular de las intervenciones terapéuticas empleadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI), el 40,0 % de los pacientes admitidos en las UCI requieren de la ventilación mecánica para el tratamiento de las diversas causas de insuficiencia respiratoria.<sup>(1,2)</sup>

Aunque la ventilación mecánica incrementa la supervivencia de los pacientes con insuficiencia respiratoria, no puede ser considerada una técnica curativa. Por cuanto, la ventilación mecánica y en especial la ventilación invasiva (VI) no está exenta de daños y puede contribuir a incrementar la mortalidad del paciente ventilado a través del desarrollo de la lesión pulmonar inducida por la ventilación.<sup>(3,4,5,6)</sup>

La lesión pulmonar inducida por la ventilación es mediada por diferentes mecanismos como: el volutrauma, el barotrauma, el biotrauma y el atelectrauma, los mismos son resultados de una inadecuada interacción paciente – ventilador y/o de malas configuraciones en la ventilación. Pero aún con la implementación de la ventilación protectora se evidencia el desarrollo de la lesión pulmonar.<sup>(5,6)</sup>

Es válido aclarar que, el cambio de una sola variable de la ventilación no siempre protege al pulmón, sino que modifica la cantidad de energía real entregada al pulmón en un minuto. Y es así como surge el concepto de ergotrauma que describe la lesión pulmonar producida por la energía entregada al sistema respiratorio y al pulmón a lo largo del tiempo.<sup>(5,6)</sup>

Por último, la predicción del desenlace de los pacientes tratados con VI por insuficiencia respiratoria aguda es todo un reto, donde las escalas de severidad tradicionales empleadas en la UCI, como: *Acute Physiology Age and Chronic Health Evaluation Score* y *Simplified Acute Physiology Score* presentan limitaciones al ser empleadas en este grupo de pacientes.<sup>(7)</sup>

Razón por la cual se decidió realizar la presente investigación, con el objetivo de identificar los parámetros de monitorización ventilatoria asociados a mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad (NAC) grave.

## Métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico de casos y controles, en el período de tiempo comprendido desde enero de 2021 hasta diciembre de 2023, en la UCI y la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes (UCIE) del Hospital General Docente Orlando Pantoja Tamayo en el municipio Contramaestre, provincia Santiago de Cuba.

La población estudiada fue definida según los siguientes criterios: pacientes con diagnóstico de NAC grave según los criterios establecidos por la *Infectious Disease Society of America/American Thoracic Society*,<sup>(8)</sup> tratados con VI, con edad igual o mayor a los 18 años, que no fueran pacientes gestantes, ni púerperas, ni positivos a la COVID-19. Lo que determinó una población de 107 pacientes; de ellos 46 fallecieron y 61 no fallecieron. Los pacientes que fallecieron fueron clasificados como casos. Se seleccionaron de forma aleatoria 30 casos y 60 controles; en la selección de los pacientes se empleó el programa Epidat versión. 4.2.

Las variables empleadas en la investigación para dar salida al objetivo fueron:

Variable primaria:

\_ Mortalidad

Variables secundarias:

- \_ Presión pico: presión máxima generada en la vía aérea.<sup>(9)</sup>
- \_ Presión meseta: presión de retracción elástica del sistema respiratorio al final del ciclo inspiratorio.<sup>(9)</sup>
- \_ Presión positiva al final de la espiración (PEEP): presión alveolar al final de la espiración en condiciones de flujo 0.<sup>(9)</sup>
- \_ Presión media: está determinada por la relación entre la presión pico, PEEP, la relación entre el tiempo inspiratorio y espiratorio.<sup>(2)</sup>
- \_ Presión de resistencia: diferencia entre la presión pico y la presión meseta.<sup>(9)</sup>
- \_ Presión de conducción: diferencia entre la presión meseta y la PEEP.<sup>(7)</sup>
- \_ Poder mecánico: estima la energía entregada al sistema respiratorio y al pulmón durante la ventilación mecánica en el tiempo.<sup>(10)</sup>

- \_ *Compliance* estática: cociente entre el volumen tidal y la diferencia de presión entre la presión meseta y la PEEP.<sup>(9)</sup>
- \_ *Compliance* dinámica: cociente entre el volumen tidal y la diferencia de presión entre la presión pico y la PEEP.<sup>(9)</sup>
- \_ Volumen tidal: volumen de aire que circula entre una inspiración y espiración.<sup>(9)</sup>
- \_ Volumen tidal/peso ideal: cociente entre el volumen tidal y el peso ideal del paciente.<sup>(9)</sup>
- \_ Sexo: es considerado un modificador silencioso en la NAC grave, con comportamiento diferentes en cuanto a la epidemiología, patogénesis e historia natural de la enfermedad.<sup>(11)</sup>

Los datos primarios se obtuvieron de la monitorización ventilatoria y de la historia clínica. La obtención y la medición de las variables se realizaron por 2 investigadores por separado, en la primera hora de iniciada la VI. Los resultados fueron vaciados en una planilla para su recolección. Para las variables cuantitativas se obtuvieron las medianas y el rango intercuartil (RIC). Para la comparación entre los casos y controles se empleó la prueba de U de Mann – Whitney y se probó la hipótesis nula de su distribución era igual en ambos grupos.

En la categorización de las variables se utilizó el punto de corte óptimo, a través del área bajo la curva operador – receptor (AUCROC), y solo se emplearon en el análisis de los factores asociados a la mortalidad las variables con un área bajo la curva mayor a 0,5 y con nivel de significación  $\alpha < 0,05$ .

Para medir la asociación de las variables explicativas con la mortalidad se calculó el OR con un intervalo de confianza (IC) del 95 % por el método de Woolf, la homogeneidad de los OR por estratos se evaluó con la prueba de Breslow – Day y la asociación a través de la prueba ji cuadrado de Mantel y Haenszel con nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

Se tomó como variable dependiente a la mortalidad, como variables explicativas: la presión pico, presión meseta, presión media, presión de conducción, *compliance* estática y *compliance* dinámica; y como variable confusora se tomó el sexo. En el estudio se utilizó el paquete estadístico *Statistical Package Social Science* (SPSS) versión. 26.0.

Control de sesgos: se controló el sesgo de selección: los casos y controles son de la misma población, con similares posibilidades de exposición; con criterios de selección bien definidos en los criterios de inclusión y exclusión del estudio. El sesgo de información se controló mediante el uso de datos preciso con una planilla de recolección de datos, explícita y tomada de forma repetida por 2 investigadores.

La investigación se realizó con previa autorización del Consejo Científico y de la Dirección del Centro. Esta investigación se ajustó a la Declaración de Helsinki<sup>(12)</sup> del año 2013, para el desarrollo de investigaciones en los seres humanos; además, se garantizó la confidencialidad de la información obtenida al ser utilizada solo por el equipo de investigación.

## Resultados

Se puede observar que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los casos y controles, en las medianas de las variables siguientes: presión pico, presión meseta, presión media, presión de conducción, *compliance* estática y *compliance* dinámica. Con peor comportamiento de los valores en las variables de los pacientes fallecidos (tabla 1).

**Tabla 1-** Parámetros de monitorización ventilatoria

Variables	Casos (n = 30)	Controles (n = 60)	Total (n = 107)	UMW
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Presión pico (cmH <sub>2</sub> O)	35,0 (6,0)	32,0 (4,0)	32,0 (6,0)	<i>p</i> < 0,001
Presión meseta (cmH <sub>2</sub> O)	27,0 (4,3)	23,0 (4,0)	25,0 (6,0)	<i>p</i> < 0,001
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	5,0 (1,0)	5,0 (1,0)	5,0 (1,0)	<i>p</i> = 0,946
Presión media (cmH <sub>2</sub> O)	20,0 (2,6)	18,5 (2,4)	19,0 (2,6)	<i>p</i> < 0,001
Presión de resistencia (cmH <sub>2</sub> O)	8,0 (7,0)	7,5 (4,0)	8,0 (5,0)	<i>p</i> = 0,867
Presión de conducción (cmH <sub>2</sub> O)	21,5 (5,0)	18,5 (5,0)	19,0 (5,5)	<i>p</i> < 0,001
Poder mecánico (cmH <sub>2</sub> O)	25,1 (9,9)	22,3 (7,3)	23,0 (8,3)	<i>p</i> = 0,088
<i>Compliance</i> estática (ml/cmH <sub>2</sub> O)	17,8 (4,7)	21,1 (7,9)	20,0 (7,9)	<i>p</i> = 0,001
<i>Compliance</i> dinámica (ml/cmH <sub>2</sub> O)	13,4 (2,5)	14,8 (3,8)	14,0 (3,6)	<i>p</i> = 0,004
Volumen tidal (ml)	380,0 (50,0)	370,0 (50,0)	380,0 (50,0)	<i>p</i> = 0,250
Volumen tidal /peso ideal (ml/kg)	5,6 (1,6)	6,3 (1,7)	6,0 (1,9)	<i>p</i> = 0,162

UMW: prueba de U de Mann – Whitney, RIC: rango intercuartil.

Al revisar el área bajo la curva, se constata que solo las variables siguientes: presión pico, presión meseta, presión media, presión de conducción, *compliance* estática y *compliance* dinámica presentaron un AUCROC mayor a 0,5 y con significación estadística (tabla 2).

**Tabla 2-** Área bajo la curva operador – receptor de los parámetros de monitorización ventilatoria

Variables	Área	Valor <i>p</i>	IC 95 %	
			Inferior	Superior
Presión pico (cmH <sub>2</sub> O)	0,732	< 0,001	0,624	0,840
Presión meseta (cmH <sub>2</sub> O)	0,776	< 0,001	0,677	0,876
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	0,496	0,949	0,370	0,622

Presión media (cmH <sub>2</sub> O)	0,730	< 0,001	0,620	0,841
Presión de resistencia (cmH <sub>2</sub> O)	0,489	0,867	0,358	0,621
Presión de conducción (cmH <sub>2</sub> O)	0,751	< 0,001	0,647	0,855
Poder mecánico (J/min)	0,611	0,088	0,481	0,741
Compliance estática (ml/cmH <sub>2</sub> O)	0,720	0,001	0,612	0,828
Compliance dinámica (ml/cmH <sub>2</sub> O)	0,689	0,004	0,581	0,797
Volumen tidal (mL)	0,574	0,253	0,453	0,695
Volumen tidal /peso ideal (ml/kg)	0,409	0,162	0,280	0,538

PEEP: Presión positiva al final de la espiración.

De los parámetros ventilatorios asociados a mortalidad, la presión meseta  $\geq 24$  cmH<sub>2</sub>O (OR = 24,10; IC 95 %: 4,30-135,05;  $p < 0,001$ ) fue el de mayor peso (tabla 3).

**Tabla 3-** Parámetros de monitorización ventilatoria asociados a mortalidad

Variables	Breslow – Day	Mantel – Haenszel	OR	IC 95 %	
				Inferior	Superior
Presión pico $\geq 32$ cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,364$	$p = 0,001$	9,27	2,41	35,29
Presión meseta $\geq 24$ cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,517$	$p < 0,001$	24,10	4,30	135,05
Presión media $\geq 19$ cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,248$	$p < 0,001$	10,21	2,93	35,57
Presión de conducción $\geq 19$ cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,375$	$p < 0,001$	10,98	2,80	42,73
Compliance estática $< 20$ ml/cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,750$	$p = 0,002$	5,90	1,98	17,55
Compliance dinámica $< 15$ ml/cmH <sub>2</sub> O	$p = 0,554$	$p < 0,001$	14,20	3,37	59,92

OR: odds ratio.

## Discusión

Se constató que, Edriss y otros<sup>(13)</sup> en su estudio sobre pacientes con insuficiencia respiratoria asociadas a sepsis, reportaron una media para la presión pico de 23,5 cmH<sub>2</sub>O (DE = 7,1) y un

OR = 22,0 (IC 95 %: 9,0-41,0) para la mortalidad. Además, Gupta y otros<sup>(14)</sup> en su investigación sobre factores asociados al desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), describen una media para la presión pico de 25,1 cmH<sub>2</sub>O (DE = 6,7) y un OR = 1,51 (IC 95 %: 1,21-1,88) para el desarrollo del SDRA después de iniciada la VI. Por otra parte, Dianti y otros<sup>(15)</sup> en su estudio de comparación de los parámetros ventilatorios sobre la mortalidad en ensayos de ventilación mecánica con protección pulmonar, describen

que la presión pico elevada podría empeorar el intercambio de gases y la distensibilidad pulmonar, por tanto contribuye al incremento de la mortalidad.

Al comparar los resultados citados<sup>(13,14)</sup> se constata que existieron valores de presión picos inferiores a los reportados en las presentes investigaciones, lo cual puede ser explicado por la presencia de abundantes secreciones en la vía aérea del paciente con diagnóstico de NAC grave. Este último aspecto guarda relación a lo descrito por Dianti y otros<sup>(15)</sup> en su investigación.

Sahetya y otros<sup>(2)</sup> describen una mediana para la presión meseta de 24,0 cmH<sub>2</sub>O (RIC = 10,0) en los pacientes fallecidos tratados con VI; y Terry y otros<sup>(16)</sup> en su estudio en pacientes con desnutrición por exceso con insuficiencia respiratoria tratada con VI, reportaron una mediana para la presión meseta de 22,0 cmH<sub>2</sub>O (RIC = 9,0).

Sumado a lo anterior, Edriss y otros<sup>(13)</sup> encontraron una media para la presión meseta de 19,6 cmH<sub>2</sub>O (DE = 6,1) y un OR = 18,0 (IC 95 %: 5,0-39,0) para la mortalidad. En oposición a lo descrito, Gupta y otros (13)<sup>(13)</sup> reportaron una presión meseta media de 24,0 cmH<sub>2</sub>O (DE = 6,7) y no encontraron asociación estadística entre la presión meseta y la aparición del SDRA durante la VI. Además, Mao y otros<sup>(17)</sup> en su investigación de fluctuaciones de la presión de conducción y su asociación con malos resultados durante la VI, encontraron en los pacientes fallecidos una mediana para la presión meseta de 24,2 cmH<sub>2</sub>O (RIC = 11,4) y no constataron asociación entre la presión meseta y la mortalidad (OR = 0,98; IC 95 %: 0,95-1,01,  $p = 0,315$ ).

Los valores de presión meseta reportados en las investigaciones citadas<sup>(2,14,16,17)</sup> presentaron un comportamiento similar a lo descrito en la presente investigación, a excepción del estudio de Edriss y otros<sup>(13)</sup> donde el valor de la presión meseta fue inferior y fue el único estudio citado que reportó asociación entre la presión meseta y mortalidad.

Al analizar la presión media en la vía aérea, Gupta y otros<sup>(14)</sup> constataron una media de 12,6 cmH<sub>2</sub>O (DE = 4,2) y un OR = 1,41 (IC 95 %: 1,13-1,76) para el desarrollo del SDRA después de iniciada la VI. Así como, Sahetya y otros<sup>(2)</sup> describen una mediana para la presión media en la vía aérea de 13,0 cmH<sub>2</sub>O (RIC = 6,0) y se constató una asociación con la mortalidad a los 90 días con un OR = 1,38 (IC 95 %: 1,10- 1,74) y un AUCROC = 0,69. Resultados coincidentes en cuanto a la presencia de la asociación de la presión media de la vía aérea y la mortalidad, se encontraron entre las investigaciones citadas y la presente investigación.

Raschke y otros<sup>(18)</sup> en su investigación de la relación del volumen corriente y la presión de conducción con la mortalidad en pacientes hipóxicos con VI, describen una media para la presión de conducción de 13,7 cmH<sub>2</sub>O (DE = 5,4) y un OR = 1,10 (IC 95 %: 1,06-1,13,  $p = 0,009$ ) para la mortalidad. Y por otra parte, Meenen y otros<sup>(7)</sup> reportaron una mediana para la presión de conducción de 16,0 cmH<sub>2</sub>O (RIC = 7,0); además, encontraron una asociación entre la presión de conducción/mortalidad en UCI (OR = 1,10; IC 95 %: 1,07-1,13;  $p < 0,001$ ) y entre la presión de conducción/mortalidad oculta (OR = 1,07; IC 95 %: 1,04-1,10;  $p < 0,001$ ). Por último, Goodwin y otros<sup>(19)</sup> reconocieron en su investigación que valores altos de presión de conducción incrementan la probabilidad de fallecer en los pacientes tratados con VI (OR=1,19; IC 95 %: 1,07-1,33;  $p = 0,001$ ).

Contrario a lo expresado, Gupta y otros<sup>(14)</sup> encontraron una presión de conducción media de 16,4 cmH<sub>2</sub>O (DE = 5,4) y no constataron asociación entre la presión de conducción y la mortalidad (OR = 1,09; IC 95 %: 0,82-1,43); además, Lanspa y otros<sup>(20)</sup> concluyeron en su estudio que la presión de conducción no se asocia con la mortalidad en pacientes con ventilación mecánica sin SDRA.

El presente estudio presentó valores de presión de conducción más altos que los estudios previos,<sup>(7,14,18)</sup> y estos resultados se explican por la presencia de valores elevados de la presión meseta en la muestra estudiada. Sin embargo, en cuanto a la presencia de la asociación entre la presión de conducción y la mortalidad, el presente estudio solo fue coincidente con lo reportado por Meenen y otros,<sup>(7)</sup> Raschke y otros<sup>(18)</sup> y Goodwin y otros.<sup>(19)</sup>

Meenen y otros<sup>(7)</sup> reportaron una mediana para la *compliance* dinámica de 29,0 ml/cmH<sub>2</sub>O (RIC = 15,0) en los pacientes. También, Boscolo y otros<sup>(21)</sup> en su investigación de asociación de la *compliance* estática con la mortalidad, describen una mediana para la *compliance* estática de 48,0 ml/cmH<sub>2</sub>O (RIC = 21,0) y constataron la asociación entre la *compliance* estática y la mortalidad (OR = 0,98; IC 95 %: 0,96- 0,98;  $p = 0,03$ ), los propios autores reconocen que el incremento de los valores de la *compliance* es un factor protector frente a la mortalidad.

Los valores de *compliance* dinámica y estática descritas en las investigaciones de Meenen y otros<sup>(7)</sup> y Boscolo y otros,<sup>(21)</sup> respectivamente; fueron superiores a lo encontrado en la presente investigación, y esto se explica a través de la presencia de valores de presiones pico y presiones de mesetas elevados en los pacientes con NAC grave.

La presente investigación tiene como limitación el estar centralizada a un centro hospitalario, con una pequeña muestra. Pero sus resultados constituyen una guía para el actuar diario del médico en la UCI, permitiendo reconocer a los pacientes con NAC grave que tienen más probabilidades de fallecer, y a su vez dirigir los recursos materiales y humanos necesarios para incrementar la supervivencia del paciente.

Se concluye que la presión pico, la presión meseta, la presión media, la presión de conducción, la *compliance* estática y la *compliance* dinámica son parámetros de monitorización ventilatoria asociados a la mortalidad de los pacientes con NAC grave tratados con VI.

## Referencias bibliográficas

1. Sim JK, Lee SM, Kang HK, Kim KC, Kim YS, Kim YS, *et al.* Change in management and outcome of mechanical ventilation in Korea: a prospective observational study. Korean J Intern Med. 2022;37(3):618-30. DOI: <https://doi.org/10.3904/kjim.2020.285>
2. Sahetya SK, Wu TD, Morgan B, Herrera P, Roldan R, Paz E, *et al.* Mean Airway Pressure as a Predictor of 90-Day Mortality in Mechanically Ventilated Patients. Crit Care Med. 2020;48(5):688-95. DOI: <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004268>
3. Wu HP, Chu CM, Chuang LP, Lin SW, Leu SW, Chang KW, *et al.* The Association between Mechanical Power and Mortality in Patients with Pneumonia Using Pressure-



- Targeted Ventilation. *Diagn Basel Switz.* 2021;11(10):1862. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101862>
4. Fong Pantoja L, Suárez Bazan ME, Domínguez Sánchez L, Diéguez Matamoros EB, Fé Fonseca EA. Aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes tratados con ventilación invasiva en cuidados intensivos. *MEDISAN.* 2023 [acceso 18/01/2024];27(3):e4571. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1029-30192023000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1029-30192023000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
5. Gattinoni L, Marini JJ, Collino F, Maiolo G, Rapetti F, Tonetti T, *et al.* The future of mechanical ventilation: lessons from the present and the past. *Crit Care Lond Engl.* 2017;21(1):183. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1750-x>
6. Gattinoni L, Collino F, Camporota L. Mechanical power: meaning, uses and limitations. *Intensive Care Med.* 2023;49(4):465-7. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-023-06991-3>
7. Meenen DMP, Serpa Neto A, Paulus F, Merkies C, Schouten LR, Bos LD, *et al.* The predictive validity for mortality of the driving pressure and the mechanical power of ventilation. *Intensive Care Med Exp.* 2020;8(1):60. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40635-020-00346-8>
8. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, *et al.* Diagnosis and Treatment of Adults with Community-acquired Pneumonia. An Official Clinical Practice Guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(7):e45-67. DOI: <https://doi.org/10.1164%2Frcm.201908-1581ST>
9. Caballero López A, Domínguez Perera MA, Pardo Núñez AB, Abdo Cuza AA. *Terapia intensiva IV. Ventilación mecánica.* 4ta ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2020 [acceso 20/01/2024]. Disponible en: <http://www.bvscuba.sld.cu/libro/terapia-intensiva-iv-ventilacion-mecanica-4ta-ed/>
10. Santer P, Wachtendorf LJ, Suleiman A, Houle TT, Fassbender P, Costa EL, *et al.* Mechanical Power during General Anesthesia and Postoperative Respiratory Failure: A Multicenter Retrospective Cohort Study. *Anesthesiology.* 2022;137(1):41-54. DOI: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004256>
11. Corica B, Tartaglia F, D'Amico T, Romiti GF, Cangemi R. Sex and gender differences in community-acquired pneumonia. *Intern Emerg Med.* 2022;17(6):1575-88. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11739-022-02999-7>
12. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA.* 2013. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
13. Edriss H, Yang S, Juarez E, Crane J, Lear M, Sanchez A, *et al.* The Association between the Mechanical Ventilator Pressures and Outcomes in a Cohort of Patients with Acute Respiratory Failure. *Clin Med Insights Circ Respir Pulm Med.* 2020;14(1):1-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/1179548420966246>
14. Gupta E, Hossen S, Grigsby MR, Herrera P, Roldan R, Paz E, *et al.* Risk factors for the development of acute respiratory distress syndrome in mechanically ventilated adults in Peru: a multicenter observational study. *Crit Care Lond Engl.* 2019;23(1):398. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2646-8>

15. Dianti J, Matelski J, Tisminetzky M, Walkey AJ, Munshi L, Del Sorbo L, *et al.* Comparing the Effects of Tidal Volume, Driving Pressure, and Mechanical Power on Mortality in Trials of Lung-Protective Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2021;66(2):221-7. DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.07876>
16. Terry C, Brinton D, Simpson AN, Kirchoff K, Files DC, Carter G, *et al.* Elevated Driving Pressure and Elastance Does Not Increase In-Hospital Mortality Among Obese and Severely Obese Patients With Ventilator Dependent Respiratory Failure. *Crit Care Explor*. 2022;4(12):e0811. DOI: <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000811>
17. Mao JY, Li DK, Ding X, Zhang HM, Long Y, Wang XT, *et al.* Fluctuations of driving pressure during mechanical ventilation indicates elevated central venous pressure and poor outcomes. *Pulm Circ*. 2020;10(4):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/2045894020970363>
18. Raschke RA, Stoffer B, Assar S, Fountain S, Olsen K, Heise CW, *et al.* The relationship of tidal volume and driving pressure with mortality in hypoxic patients receiving mechanical ventilation. *PloS One*. 2021;16(8):e0255812. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255812>
19. Goodwin AJ, Brinton DL, Terry C, Carter G, Files DC, Kirchoff K, *et al.* Driving Pressure, Elastance, and Outcomes in a Real-World Setting: A Bi-Center Analysis of Electronic Health Record Data. *Crit Care Explor*. 2023;5(3):e0877. DOI: <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000877>
20. Lanspa MJ, Peltan ID, Jacobs JR, Sorensen JS, Carpenter L, Ferraro JP, *et al.* Driving pressure is not associated with mortality in mechanically ventilated patients without ARDS. *Crit Care Lond Engl*. 2019;23(1):424. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2698-9>
21. Boscolo A, Sella N, Lorenzoni G, Pettenuzzo T, Pasin L, Pretto C, *et al.* Static compliance and driving pressure are associated with ICU mortality in intubated COVID-19 ARDS. *Crit Care Lond Engl*. 2021;25(1):263. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03667-6>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Curación de datos:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Análisis formal:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.

*Investigación:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Metodología:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.

*Administración del proyecto:* Luis Fong Pantoja.

*Recursos:* Luis Fong Pantoja, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Software:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Supervisión:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Validación:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.

*Visualización:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez.

*Redacción del borrador original:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.

*Redacción, revisión y edición:* Luis Fong Pantoja, Niger Guzmán Pérez, Elizabeth Bárbara Diéguez Matamoros.