



# Poder mecánico y supervivencia en pacientes con ventilación mecánica: revisión sistemática y metaanálisis

Mechanical power and survival in patients with mechanical ventilation; systematic review and meta-analysis

Potência mecânica e sobrevivência em pacientes em ventilação mecânica. Revisão sistemática e metanálise

Gustavo Huerta Arellano,\* Carlos Alberto Zamorano León,\* Emmanuel Castañeda Orduña,\*  
Concepción García Morán,\* Alejandra Estefanía Reyes Vidal,\* Ulises W Cerón Díaz,\* Pablo Álvarez-Maldonado\*

## RESUMEN

**Introducción:** el poder mecánico se ha utilizado como predictor de resultados en pacientes sometidos a ventilación mecánica; sin embargo, existen inconsistencias en la literatura.

**Objetivo:** evaluar la asociación del poder mecánico con la supervivencia en pacientes con ventilación mecánica.

**Diseño:** revisión sistemática y metaanálisis.

**Fuentes:** bases de datos: Medline, Scopus, Clinical Trials, KoreaMed, Web of Science.

**Selección de estudios:** estudios que incluyeron adultos en ventilación mecánica y que reportaron poder mecánico y mortalidad.

**Extracción de datos:** de 128 estudios encontrados, se seleccionaron seis estudios de cohorte y un análisis secundario de ensayos controlados aleatorizados (n = 3,775). En todos los estudios se encontró bajo riesgo de sesgo. La mediana del valor de corte de poder mecánico fue de 17 J/min.

**Síntesis de datos:** se encontró que el poder mecánico bajo se asocia a mayor supervivencia en pacientes con ventilación mecánica (OR 0.45, IC95% [0.34-0.59]; I<sup>2</sup> 56%).

**Conclusiones:** en pacientes adultos que se encuentran en ventilación mecánica, el poder mecánico bajo se asoció con mayor supervivencia.

**Palabras clave:** metaanálisis, mortalidad, ventilación mecánica, adultos, poder mecánico.

## ABSTRACT

**Introduction:** mechanical power has been used as a predictor of outcomes in patients undergoing mechanical ventilation, however, inconsistencies exist in the literature.

**Objective:** to evaluate the association of mechanical power with survival in patients with mechanical ventilation.

**Design:** systematic review and meta-analysis.

**Sources:** databases: Medline, Scopus, Clinical Trials, KoreaMed, Web of Science.

**Study selection:** studies that included adults on mechanical ventilation and that reported mechanical power and mortality.

**Data extraction:** of 128 studies found, six cohort studies were selected, and a secondary analysis of randomized controlled trials (n = 3,775) were selected. Low risk of bias was found in all studies. The median mechanical power cut-off value was 17 J/min.

**Data synthesis:** it was found that low mechanical power is associated with greater survival in patients with mechanical ventilation (OR 0.45, 95% CI [0.34-0.59]; I<sup>2</sup> 56%).

**Conclusions:** in adult patients on mechanical ventilation, low mechanical power was associated with greater survival.

**Keywords:** meta-analysis, mortality, mechanical ventilation, adults, mechanical power.

## RESUMO

**Introdução:** a potência mecânica tem sido utilizada como preditor de resultados em pacientes submetidos à ventilação mecânica, porém existem inconsistências na literatura.

**Objetivo:** avaliar a associação da potência mecânica com a sobrevivência em pacientes com ventilação mecânica.

**Projeto:** revisão sistemática e meta-análise.

**Fontes:** bancos de dados: Medline, Scopus, Clinical Trials, KoreaMed, Web of Science.

**Seleção de estudos:** estudos que incluíram adultos em ventilação mecânica e relataram potência mecânica e mortalidade.

**Extração de dados:** dos 128 estudos encontrados, selecionaram-se seis estudos de coorte e uma análise secundária de estudos controlados e randomizados (n = 3,775). Todos os estudos apresentaram baixo risco de viés. O valor mediano de corte de potência mecânica foi de 17 J/min.

**Síntese dos dados:** constatou-se que a baixa potência mecânica está associada a uma maior sobrevivência em pacientes com ventilação mecânica (OR 0.45, IC95% [0.34-0.59]; I<sup>2</sup> 56%).

**Conclusões:** em pacientes adultos em ventilação mecânica, a baixa potência mecânica foi associada a uma maior sobrevivência.

**Palavras-chave:** meta-análise; mortalidade; ventilação mecânica; adultos; potência mecânica.

## Abreviaturas:

IC95% = intervalo de confianza de 95%.

LPAVM = lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica.

OR = razón de momios (odds ratio).

PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis (elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis).

RIQ = rango intercuartílico.

SIRA = síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.

UTI = unidad de terapia intensiva.

VMI = ventilación mecánica invasiva.

## INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es una herramienta de soporte vital frecuentemente utilizada en el manejo de pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva (UTI). Permite mejorar la oxigenación y el intercambio gaseoso en quienes cursan con insuficiencia respiratoria grave, así como disminuir la carga de trabajo respiratorio.<sup>1</sup> A pesar de sus claros beneficios, no se encuentra exenta de complicaciones, algunas potencialmente letales (neumotórax, neumonía asociada a la ventilación mecánica, etcétera). Muchos pacientes desarrollarán falla orgánica y fallecerán posiblemente como consecuencia de la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica (LPAVM), aun cuando hayan mejorado la oxigenación y ventilación.<sup>2,3</sup>

La LPAVM es desencadenada por la excesiva deformación alveolar por las fuerzas de tensión generadas durante cada ciclo ventilatorio, que de manera repetitiva producen lesión a las estructuras vasculares

\* Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Español. Ciudad de México.

Recibido: 15/09/2023. Aceptado: 03/10/2023.

**Citar como:** Huerta AG, Zamorano LCA, Castañeda OE, García MC, Reyes VAE, Cerón DUW, et al. Poder mecánico y supervivencia en pacientes con ventilación mecánica: revisión sistemática y metaanálisis. Med Crit. 2023;37(8):707-712. <https://dx.doi.org/10.35366/115229>

y del fibroesqueleto, alterando la permeabilidad capilar pulmonar (con formación de membranas hialinas y traslocación bacteriana) y microfracturas del intersticio (liberación de mediadores inflamatorios, reclutamiento de polimorfonucleares, apoptosis y proliferación de fibroblastos).<sup>4</sup> Los mecanismos responsables de LPAVM son el barotrauma, biotrauma, volutrauma y atelectrauma.<sup>5</sup>

Múltiples estudios han demostrado que distintas variables programadas durante la VMI pueden llevar al desarrollo de los mecanismos de LPAVM, por lo que encontrar valores de umbral seguros podría prevenir la lesión. Con este objetivo, se han agrupado variables de la VMI en un indicador basado en la ecuación de movimiento, que las pondera de acuerdo con su potencial de producir lesión, cuantificando la energía entregada al sistema respiratorio en cada ciclo, a lo cual se ha denominado poder mecánico.<sup>6-10</sup>

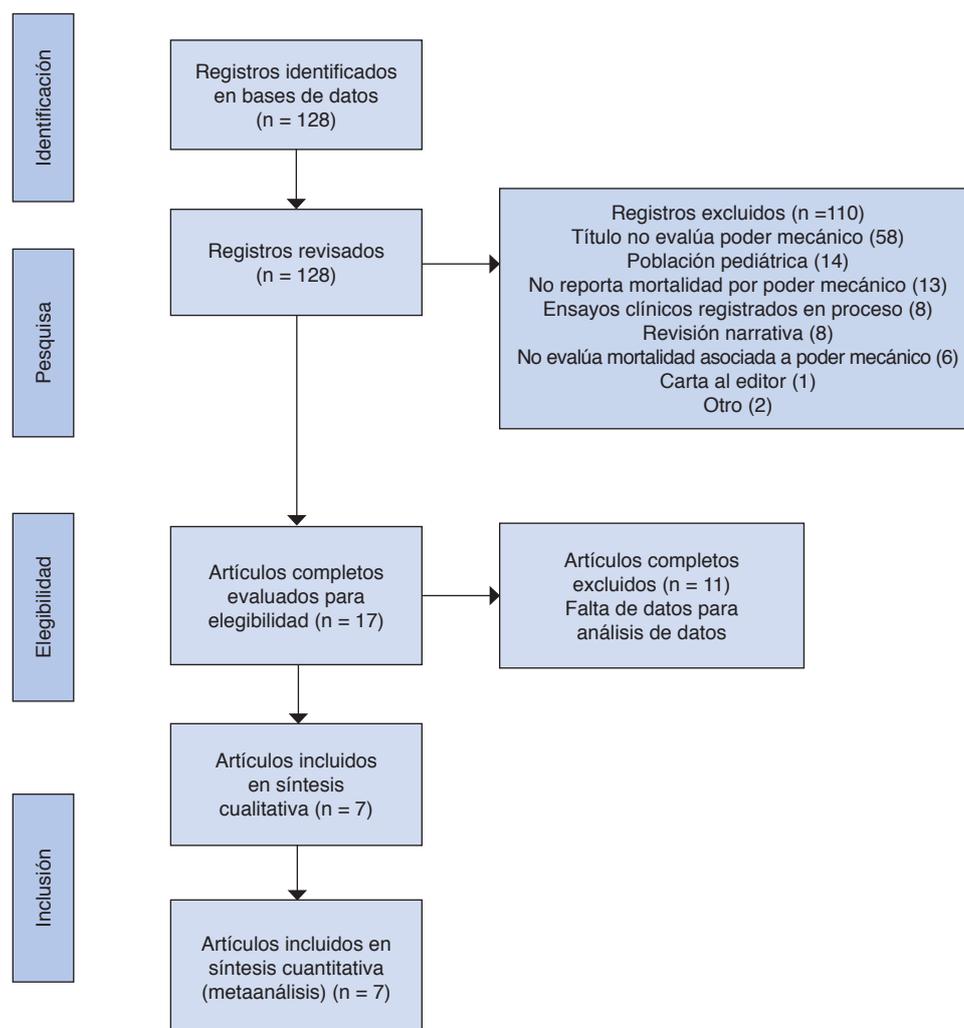
En estudios previos, se han definido distintas metas de protección alveolar con base en el volumen corriente, la presión de conducción, la presión de meseta, la

presión pico inspiratoria; que han demostrado utilidad, mejorando la supervivencia del paciente en ventilación mecánica.<sup>11,12</sup>

El poder mecánico como predictor de desenlace muestra inconsistencias en la evidencia actual con diferentes puntos de corte y factores que pueden modificar su interpretación. Hasta donde conocemos, no se ha desarrollado una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios que evalúen el poder mecánico como predictor de mortalidad y/o supervivencia.

## MÉTODOS

Este estudio fue elaborado siguiendo las guías para el desarrollo de revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analysis*).<sup>13</sup> Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados, estudios controlados, estudios de cohorte y estudios de casos y controles en los que se investigó el poder mecáni-



**Figura 1:**

Diagrama de flujo para revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Tabla 1: Resumen de estudios identificados.

Autor	Año	Diseño	Población de estudio	Tamaño de muestra	Número de eventos	Objetivo	Valor de corte de poder mecánico (J/min)	Escala Newcastle-Ottawa de calidad
Chung et al. <sup>14</sup>	2021	Análisis secundario de cohorte retrospectivo	Pacientes con SIRA y ECMO	152	29	Mortalidad hospitalaria	14.4	Buena calidad (4/2/2)
Parhar et al. <sup>15</sup>	2019	Cohorte observacional	Pacientes con SIRA y PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 300 mmHg	429	104	Mortalidad a 28 días	22	Buena calidad (4/2/2)
Schuijt et al. <sup>16</sup>	2021	Análisis secundario de cohorte, observacional	Pacientes con SIRA por COVID-19	825	145	Mortalidad a 28 días	17	Calidad suficiente (2/1/2)
Urner et al. <sup>17</sup>	2020	Cohorte prospectiva	Pacientes con falla respiratoria aguda	1,589	204	Mortalidad a 30 días	17	Buena calidad (3/2/2)
Xie et al. <sup>18</sup>	2020	Estudio observacional prospectivo	Pacientes con SIRA y PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 200 mmHg	52	15	Mortalidad a 28 días	17	Calidad suficiente (2/2/2)
Yi Chi et al. <sup>19</sup>	2021	Cohorte retrospectiva	Pacientes con SIRA y PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 300 mmHg	602	43	Mortalidad en UTI	15	Buena calidad (4/1/2)
Yongpeng et al. <sup>20</sup>	2021	Estudio observacional prospectivo	Pacientes con SIRA y PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> < 200 mmHg	121	30	Mortalidad a 28 días	17	Buena calidad (4/2/2)

SIRA = síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. ECMO = oxigenación por membrana extracorpórea. COVID 19 = coronavirus disease 2019. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> = relación de presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno. UTI = Unidad de Terapia Intensiva.

La Escala de Newcastle-Ottawa evalúa la calidad de la evidencia de acuerdo con: selección, comparación, y desenlace (otorga 4, 2, y, 2 puntos a cada sección) a mayor puntaje, mayor calidad.

co en ventilación mecánica. No existió restricción de idiomas en la búsqueda. Se excluyeron editoriales, revisiones narrativas, informes de conferencias, resúmenes, series y reportes de caso. Tipo de participantes: adultos (edad  $\geq$  18 años) que recibieron VMI en unidades de terapia intensiva. Tipo de intervenciones: se incluyeron estudios que compararon diferentes valores de poder mecánico y que reportaron la asociación con la supervivencia. Tipo de medidas de desenlaces: supervivencia.

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos Medline, Scopus, Clinical Trials, KoreaMed, Web of Science, sin restricción de tiempo desde sus fechas de inicio hasta el 14 de agosto de 2023. Los títulos y resúmenes de los estudios potencialmente elegibles fueron seleccionados por cinco revisores de forma independiente. Cualquier discrepancia para la inclusión se resolvió por consenso o se discutió con otros autores. Luego se examinó el texto completo de los estudios seleccionados, para determinar la inclusión y extraer los datos útiles para el análisis. Se determinó el riesgo de sesgo en consenso de los cinco

investigadores. Se realizó la evaluación de acuerdo con cada tipo de publicación; para los ensayos controlados aleatorizados, se utilizaron las pautas del Manual Cochrane para revisiones sistemáticas; los estudios no aleatorizados fueron evaluados con la escala de Newcastle-Ottawa para la calidad de las publicaciones. De los estudios elegidos para metaanálisis, se reportó el riesgo de sesgo de publicación con el gráfico de embudo. Se otorgó la calificación de cada estudio, utilizando los criterios del modelo *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE).

Las variables cuantitativas son resumidas en media, mediana, desviación estándar y rango intercuartílico, dependiendo de su naturaleza. Para el metaanálisis se reportan los resultados con razón de momios (OR), y se otorga significancia estadística con un valor de  $p < 0.05$  considerando un riesgo moderado cuando se encontró entre 50-74%, y alto cuando fue  $\geq 75\%$ . Los datos fueron analizados con el programa RevMan versión 5.3 y SPSS versión 19.0. El estudio fue autorizado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Español.

## RESULTADOS

Se realizó una búsqueda electrónica que recuperó un total de 128 publicaciones (Figura 1). Después de una lectura del texto completo, identificamos 17 publicaciones elegibles, de los cuales, 11 fueron excluidos debido a que no cumplieron con los criterios de inclusión. Finalmente, incluimos siete estudios en esta revisión.<sup>14-20</sup> Se incluyeron seis estudios observacionales y un análisis secundario de ensayos controlados aleatorizados (n = 3,775). El número de participantes incluidos en cada estudio varió de 52 a 1,589 (Tabla 1). Seis estudios involucraron pacientes con diagnóstico de síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), y uno incluyó pacientes con falla respiratoria aguda (SIRA y no SIRA). Los estudios elegidos mostraron distintos valores de corte para el poder mecánico y su asociación con la supervivencia. Cinco estu-

dios presentaron bajo riesgo de sesgo de acuerdo con la escala Newcastle-Ottawa, que les confiere buena calidad, y dos estudios tuvieron calidad suficiente (Tabla 1). Una inspección visual del gráfico de embudo no reveló sesgo de publicación; sin embargo, los estudios de mayor peso se encuentran con simetría dentro del gráfico (Figura 2).

### Poder mecánico

Todos los estudios incluidos demostraron asociación entre un valor bajo de poder mecánico y mayor supervivencia. Sin embargo, los estudios presentaron distintos puntos de corte en cada grupo (alto versus bajo), los cuales fueron los siguientes: uno reportó 14.4 J/min, otro reportó 15 J/min, cuatro reportaron 17 J/min, y uno registró 22 J/min. La mediana del valor de corte de todos los estudios fue de 17 J/min (RIQ 14.4-22).

### Efecto del poder mecánico en los desenlaces

En el metaanálisis de siete estudios (n = 3,775), el poder mecánico bajo se asoció con mayor supervivencia en pacientes en ventilación mecánica (OR 0.45, IC95% [0.34-0.59]; I<sup>2</sup> 56%) (Figura 3). Dado que el objetivo primario de algunos estudios no fue analizar la relación del poder mecánico con otros desenlaces, no realizamos análisis de subgrupos.

## DISCUSIÓN

Nuestra revisión sistemática y metaanálisis demostró que un poder mecánico bajo está asociado a mayor supervivencia en pacientes que se encuentran en ventilación mecánica. Esto, a pesar de los distintos puntos de corte tomados en el rango de 14.4 y 22 J/min. La LPAVM afecta de forma importante los desenlaces de

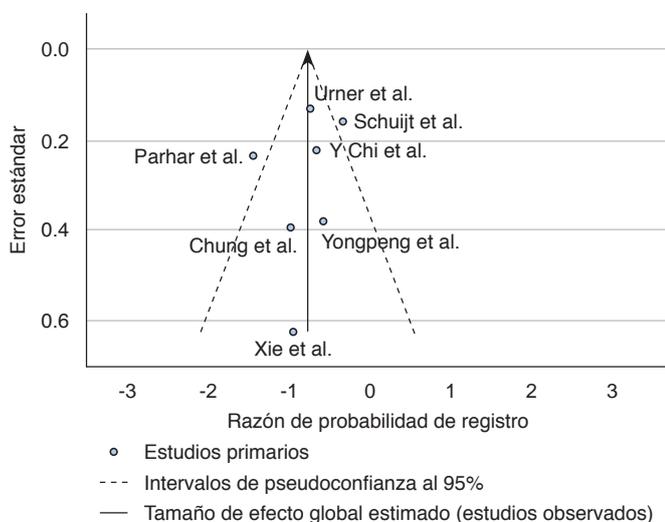


Figura 2: Gráfico de embudo de estudios elegibles para metaanálisis.

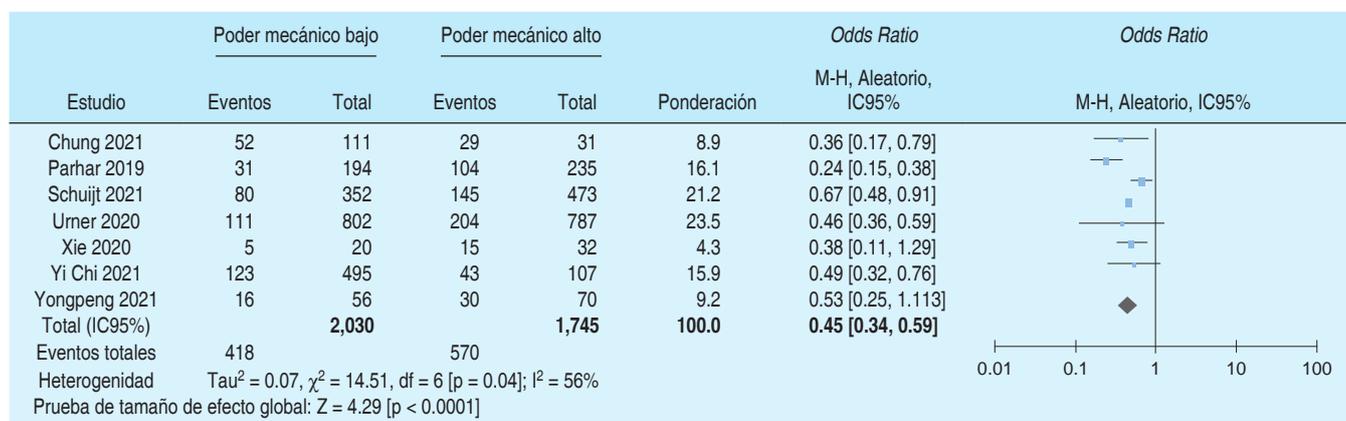


Figura 3: Gráfico de bosque del efecto del poder mecánico en la supervivencia.

Los cuadrados indican la estimación del punto de estudio individual. El diamante indica el tamaño del efecto combinado. df = grados de libertad.

los enfermos que se encuentran bajo ventilación mecánica invasiva, incluso en aquéllos sin SIRA, por lo que configuraciones ventilatorias que satisfagan las necesidades del enfermo crítico con el menor daño posible son deseables.<sup>21</sup> Las guías actuales se han enfocado casi exclusivamente en variables como la presión de conducción (*driving pressure*) y el volumen corriente bajo, como metas de protección alveolar.<sup>22</sup> En 2016, Gattinoni y colaboradores, basados en la ecuación de movimiento, juntaron las distintas variables que se han asociado a LPAVM para calcular el poder mecánico, estimando así la contribución de cada uno de sus componentes en el daño pulmonar.<sup>6</sup>

Recientemente se publicó un análisis secundario de tres ensayos controlados aleatorizados, el cual demostró que el poder mecánico es una variable independiente asociada a mortalidad en pacientes que se encuentran recibiendo ventilación mecánica por otras causas que no son SIRA. Esto sugiere que el poder mecánico tiene un valor predictivo agregado sobre sus componentes individuales, lo que hace que sea una medida atractiva para monitorizar.<sup>23</sup>

Previamente en un análisis retrospectivo de datos de pacientes de siete estudios, el poder mecánico no fue diferente entre los supervivientes y los muertos (14.97 [11.51-18.44] versus 15.46 [12.33-21.45] J/min).<sup>24</sup>

Hasta donde conocemos, nuestro estudio es el primer metaanálisis del poder mecánico en pacientes que se encuentran bajo ventilación mecánica, y confirma los resultados de estudios individuales previos sobre la asociación del uso de un poder mecánico bajo con una mayor supervivencia.<sup>14-20,23,24</sup> En cuatro estudios analizados, el nivel de corte de poder mecánico fue 17 J/min; sin embargo, la unificación de un valor de corte es necesaria ya que el rango encontrado es de 12 hasta 22 J/min, lo que provoca un gran sesgo en la selección de casos y, posiblemente, excluya pacientes.

Con los resultados obtenidos, no podemos recomendar evitar un valor de poder mecánico de 17 J/min. Se necesitan ensayos clínicos aleatorizados para valorar si superar dicha cifra se asocia a mayor mortalidad. Los resultados sugieren que se requiere un análisis de sensibilidad para determinar los factores que generaron diferentes puntos de corte en las publicaciones incluidas.

Nuestro estudio tiene algunas fortalezas, la primera fue que se apejó a las guías PRISMA para el desarrollo de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Segundo, se obtuvieron los datos de sujetos expuestos y no expuestos a un poder mecánico «bajo», así como su desenlace, lo cual permitió calcular la razón de momios y la supervivencia.

Este estudio presenta debilidades, la primera es que, aunque nuestro resultado sugiere una potencial asociación del poder mecánico bajo con mayor supervivencia,

el valor de corte entre las publicaciones fue diferente y no se realizó un análisis de sensibilidad ni de subgrupos. Segundo, no incluimos datos sobre otras variables de ventilación que pudieran afectar la supervivencia, y concluir cuál tiene mayor valor predictivo. Finalmente, por la naturaleza de la intervención, no es posible incluir ensayos controlados aleatorizados en este momento para evaluar la eficacia y la seguridad.

## CONCLUSIONES

En pacientes adultos con ventilación mecánica, el poder mecánico bajo está asociado a mayor supervivencia. Existe gran heterogeneidad del punto de corte entre los estudios. Este hallazgo sugiere la necesidad de ensayos clínicos aleatorizados para definir la eficacia y seguridad de procurar un poder mecánico bajo.

## REFERENCIAS

1. Walter JM, Corbridge TC, Singer BD. Invasive mechanical ventilation. *South Med J*. 2018;111(12):746-753. Available in: <http://dx.doi.org/10.14423/smj.0000000000000905>
2. Slutsky AS, Tremblay LN. Multiple system organ failure: Is mechanical ventilation a contributing factor? *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157(6):1721-1725. Available in: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.157.6.9709092>
3. Slutsky AS, Ranieri VM. Ventilator-induced lung injury. *N Engl J Med*. 2013;369(22):2126-2136. Available in: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmra1208707>
4. Gordo Vidal F, Delgado Arnaiz C, Calvo Herranz E. Lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica. *Med Intensiva*. 2007;31(1):18-26. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691\(07\)74765-4](http://dx.doi.org/10.1016/s0210-5691(07)74765-4)
5. Tonetti T, Vasques F, Rapetti F, Maiolo G, Collino F, Romitti F, et al. Driving pressure and mechanical power: new targets for VILI prevention. *Ann Transl Med*. 2017;5(14):286-286. Available in: <http://dx.doi.org/10.21037/atm.2017.07.08>
6. Gattinoni L, Tonetti T, Cressoni M, Cadringer P, Herrmann P, Moerer O, et al. Ventilator-related causes of lung injury: the mechanical power. *Intensive Care Med*. 2016;42(10):1567-1575. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-016-4505-2>
7. Marini JJ, Jaber S. Dynamic predictors of VILI risk: beyond the driving pressure. *Intensive Care Med*. 2016;42(10):1597-1600. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-016-4534-x>
8. Rietveld PJ, Snoep JWM, Lamping M, van der Velde F, de Jonge E, van Westerloo DW, et al. Mechanical power differs between pressure-controlled ventilation and different volume-controlled ventilation modes. *Crit Care Explor*. 2022;4(8):e0741. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/ccx.0000000000000741>
9. Van der Meijden S, Molenaar M, Somhorst P, Schoe A. Calculating mechanical power for pressure-controlled ventilation. *Intensive Care Med*. 2019;45(10):14957. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05698-8>
10. Becher T, Van der Staay M, Schädl D, Frerichs I, Weiler N. Calculation of mechanical power for pressure-controlled ventilation. *Intensive Care Med*. 2019;45(9):1321-1323. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-019-05636-8>
11. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342(18):1301-1308. Available in: <http://dx.doi.org/10.1056/nejm200005043421801>
12. Higher versus lower positive end-expiratory pressures in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2004;351(4):327-336. Available in: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa032193>

13. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021; n71. Available in: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>
14. Chiu L-C, Lin S-W, Chuang L-P, Li H-H, Liu P-H, Tsai F-C, et al. Mechanical power during extracorporeal membrane oxygenation and hospital mortality in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care*. 2021;25(1):13. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03428-x>
15. Parhar KKS, Zjadewicz K, Soo A, Sutton A, Zjadewicz M, Doig L, et al. Epidemiology, mechanical power, and 3-year outcomes in acute respiratory distress syndrome patients using standardized screening. An observational cohort study. *Ann Am Thorac Soc*. 2019;16(10):1263-1272. Available in: <http://dx.doi.org/10.1513/annalsats.201812-910oc>
16. Schuijt MTU, Schultz MJ, Paulus F, Serpa Neto A, van Akkeren JP, Algera AG, et al. Association of intensity of ventilation with 28-day mortality in COVID-19 patients with acute respiratory failure: insights from the PRoVENT-COVID study. *Crit Care*. 2021;25(1):283. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-021-03710-6>
17. Urner M, Jüni P, Hansen B, Wettstein MS, Ferguson ND, Fan E. Time-varying intensity of mechanical ventilation and mortality in patients with acute respiratory failure: a registry-based, prospective cohort study. *Lancet Respir Med*. 2020;8(9):905-913. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30325-8](http://dx.doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30325-8)
18. Xie Y, Cao L, Qian Y, Zheng H, Liu K, Li X. Effect of deep sedation on mechanical power in moderate to severe acute respiratory distress syndrome: a prospective self-control study. *Biomed Res Int*. 2020;2020:1-8. Available in: <http://dx.doi.org/10.1155/2020/2729354>
19. Chi Y, Zhang Q, Yuan S, Zhao Z, Long Y, He H. Twenty-four-hour mechanical power variation rate is associated with mortality among critically ill patients with acute respiratory failure: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med*. 2021;21(1). Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s12890-021-01691-4>
20. Xie Y, Liu S, Mou Z, Wang Y, Li X. Correlation analysis between mechanical power and lung ultrasound score and their evaluation of severity and prognosis in ARDS patients. *Biomed Res Int*. 2021;2021:1-6. Available in: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/4156162>
21. Juffermans NP, Rocco PRM, Laffey JG. Protective ventilation. *Intensive Care Med*. 2022;48(11):1629-1631. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-022-06820-z>
22. Gattinoni L, Collino F, Camporota L. Mechanical power: meaning, uses and limitations. *Intensive Care Med*. 2023;49(4):465-467. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-023-06991-3>
23. Van Meenen DMP, Algera AG, Schuijt MTU, Simonis FD, van der Hoeven SM, Neto AS, et al. Effect of mechanical power on mortality in invasively ventilated ICU patients without the acute respiratory distress syndrome: an analysis of three randomised clinical trials. *Eur J Anaesthesiol*. 2023;40(1):21-28. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/eja.0000000000001778>
24. Coppola S, Caccioppola A, Froio S, Formenti P, De Giorgis V, Galanti V, et al. Effect of mechanical power on intensive care mortality in ARDS patients. *Crit Care*. 2020;24(1):246. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-02963-x>

**Patrocinios:** no se utilizaron patrocinios para esta investigación.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.

*Correspondencia:*

**Gustavo Huerta Arellano**

**E-mail:** huerta.gustavo93@gmail.com