



REVISIÓN SISTEMÁTICA Y METAANÁLISIS

Destete ventilatorio: revisión sistemática

Ventilatory weaning: systematic review

Erika Quisbert¹ , Natalia Molinari² 

¹Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²Instituto Cardiovascular de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Quisbert E, Molinari N. Destete ventilatorio: revisión sistemática. Sal. Cienc. Tec. [Internet]. 2022 [citado Fecha de acceso]; 2:91. Disponible en: <https://doi.org/10.56294/saludcvt202291>

Enviado: 08-09-2022

Aceptado: 15-10-2022

Publicado: 24-10-2022

Editor: Prof. Dr. Carlos Lepez, <https://orcid.org/0000-0003-3423-6049>

RESUMEN

Introducción: la ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenación, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria.

Objetivo: proponemos revisar de forma sistemática la literatura de más alto nivel de evidencia sobre el destete de la Asistencia Ventilatoria Mecánica.

Métodos: durante la redacción de esta revisión se siguió el método PRISMA.

Resultados: se encontraron 957 referencias, de las que se eliminaron 909 por no ser artículos empíricos, no abordar el objetivo de la revisión o no contar con el texto completo. Se incluyeron finalmente 48 artículos. La evidencia indica que el empleo de protocolos o guías estandarizadas de destete ayuda a disminuir la duración total (días) de la ventilación mecánica en una media del 25 %.

Conclusiones: el manejo óptimo de la ventilación mecánica y retiro requiere una decisión dinámica y colaborativa para minimizar las complicaciones y evitar demoras en la transición de la extubación, por lo que debemos tener en cuenta varios factores, como la facilidad de intubación inicial, la condición médica del paciente, el entorno dentro del que se llevará a cabo la extubación, el equipo que actúa en dicho proceso.

Palabras clave: Destete Ventilatorio; Ventilación Mecánica; Respirador Mecánico; Unidades de Cuidados Intensivos.

ABSTRACT

Introduction: mechanical ventilation is a life support treatment, in which using a machine that provides ventilatory and oxygen support, we facilitate gas exchange and work of breathing in patients with respiratory failure.

Aim: we propose to systematically review the literature with the highest level of evidence on weaning from mechanical ventilatory support.

Methods: the PRISMA method was used during the writing of this review.

Results: 957 references were found, of which 909 were eliminated because they were not empirical articles, did not address the aim of the review, or did not have the full text. Finally, 48 articles were

included. The evidence indicates that the use of standardized weaning protocols or guidelines helps to decrease the total duration (days) of mechanical ventilation by an average of 25 %.

Conclusions: optimal management of mechanical ventilation and weaning requires a dynamic and collaborative decision to minimize complications and avoid delays in the extubation transition, so we must consider several factors, such as the initial intubation facility, the patient's medical condition, the environment within which extubation will take place, the team acting in that process.

Keywords: Ventilator Weaning; Mechanical Ventilation; Mechanical Ventilator; Intensive Care Units.

INTRODUCCIÓN

Con la comprensión de los mecanismos fisiológicos de la respiración, así como los mecanismos de la fisiopatología de las diferentes afecciones respiratorias, la ciencia ha logrado la implementación de diferentes tratamientos y la utilización de la tecnología para el soporte ventilatorio del paciente en estado crítico. Una de las más importantes y utilizadas es la Asistencia Ventilatoria Mecánica (AVM) invasiva.

La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenación, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria.⁽¹⁾

El ventilador mecánico, mediante la generación de una gradiente de presión entre dos puntos (boca / vía aérea - alvéolo) produce un flujo por un determinado tiempo, lo que genera una presión que tiene que vencer las resistencias al flujo y las propiedades elásticas del sistema respiratorio, obteniendo un volumen de gas que entra y luego sale del sistema.⁽²⁾

Pero a pesar de ser uno de los métodos de soportes más usados en el mundo, con múltiples investigaciones publicadas y el avance de la tecnología en las nuevas generaciones de ventiladores mecánicos, las complicaciones asociadas a la aplicación de la AVM son múltiples y muy frecuentes, aumentando la incidencia cuando se prolonga en el tiempo. Por esto es tan importante la implementación, no solo de los cuidados adecuados durante el tiempo que se prolongue la asistencia, sino también poder realizar el destete de la misma lo antes posible, cuando las condiciones del paciente lo permitan. El destete de la ventilación mecánica se define como el proceso a través del cual ocurre la transferencia gradual al paciente del trabajo respiratorio realizado por el ventilador mecánico, proceso en el que el paciente asume de nuevo la respiración espontánea.⁽³⁾

En el presente trabajo nos proponemos revisar de forma sistemática la literatura de más alto nivel de evidencia sobre el destete de la Asistencia Ventilatoria Mecánica.

MÉTODO

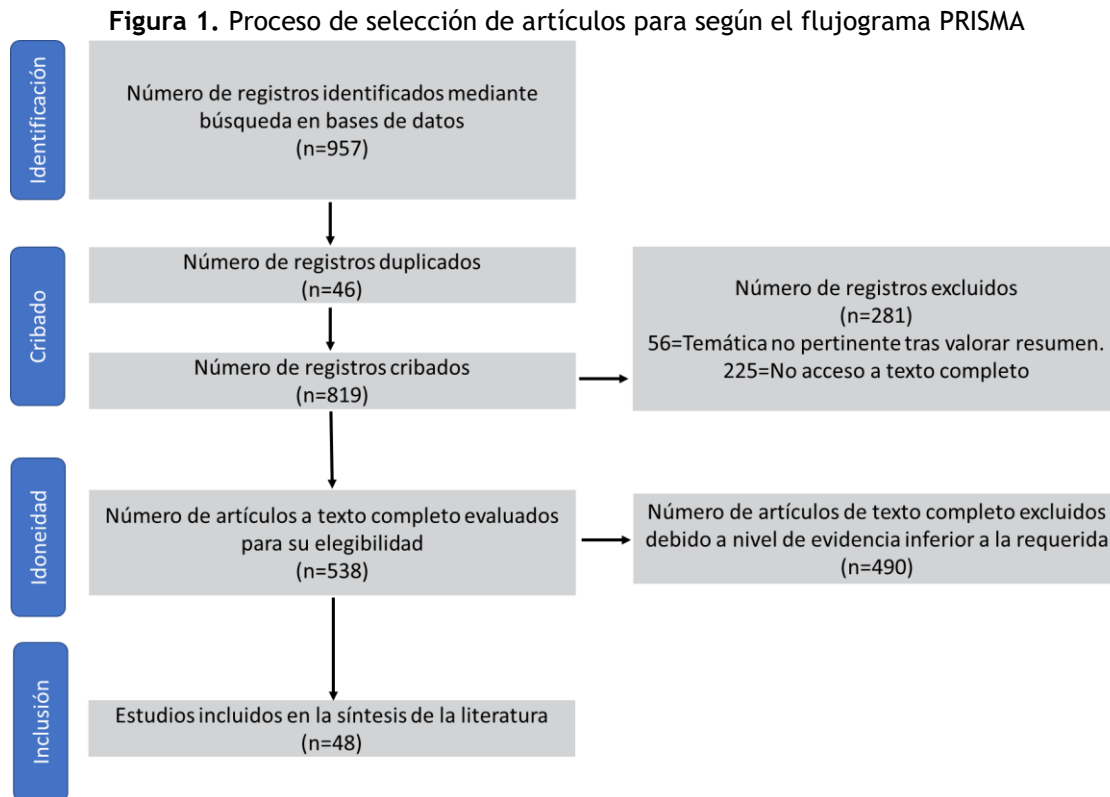
Durante la redacción de esta revisión se siguió el método PRISMA.⁽⁴⁾

Identificación de estudios: se identificaron revisiones sistemáticas y metaanálisis mediante estrategias de búsqueda electrónica y manual. En septiembre de 2022, se realizaron búsquedas en Scopus, MEDLINE, EMBASE y PubMed, donde se filtraron los registros de los últimos 5 años. Un especialista en información de alto nivel revisó la estrategia de búsqueda final. Se realizaron búsquedas manuales en las bibliografías de los estudios y revisiones identificados para encontrar estudios adicionales.

Estrategia de búsqueda: la estrategia de búsqueda se diseñó con las palabras clave a través de los descriptores de ciencias de la salud (DeCS) y medical subject headings (MeSH).

La estrategia de búsqueda se realizó con la siguiente ecuación de búsqueda utilizando los operadores booleanos, ajustada de acuerdo con las diferentes bases de datos: ("ventilator weaning"[All Fields]) AND ((y_5[Filter]) AND (meta-analysis[Filter] OR systematicreview[Filter])).

Flujograma: se encontraron 957 referencias, de las que se eliminaron 909 por no ser artículos empíricos, no abordar el objetivo de la revisión o no contar con el texto completo. Se incluyeron finalmente 48 artículos (figura 1).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ventilación mecánica invasiva incluye un tubo endotraqueal (ETT) y un ventilador mecánico (a diferencia de la ventilación no invasiva en la que la interfaz es una máscara facial). Además de servir como conducto para la administración de respiraciones mecánicas, el tubo endotraqueal protege las vías respiratorias, permite la aspiración de secreciones y facilita determinados procedimientos, como la broncoscopia.⁽⁵⁾

La ventilación mecánica invasiva ayuda a estabilizar a los pacientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica e hipercápnica, disminuye el trabajo inspiratorio de la respiración, redistribuye el flujo sanguíneo de los músculos respiratorios que se ejercitan a otros tejidos en los pacientes con shock y permite la aplicación de la ventilación protectora de los pulmones (bajo volumen corriente) en los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).⁽⁶⁾

La ventilación mecánica invasiva es una poderosa herramienta terapéutica y de diagnóstico en los pacientes críticos. Entender los modos y los ajustes, medir la mecánica del sistema respiratorio y prestar atención a las formas de onda de presión y flujo son componentes esenciales para ofrecer una atención crítica de alta calidad.⁽⁷⁾

Un gran porcentaje de estos pacientes puede ser dado de alta en la primera prueba de respiración espontánea; sin embargo, el 24 % no supera la prueba en el primer intento, lo que hace necesario procesos de destete más elaborados que requieren más del 41% de la duración total de la ventilación mecánica en este proceso.^(8,9,10,11)

En décadas pasadas, el destete de un paciente de la ventilación mecánica se basaba principalmente en el juicio clínico y la experiencia del médico tratante.⁽⁸⁾

La evidencia indica que el empleo de protocolos o guías estandarizadas de destete ayuda a disminuir la duración total (días) de la ventilación mecánica en una media del 25 %: 78 % para la duración total del destete y 10 % para los días de hospitalización en cuidados intensivos.⁽¹²⁾

Aunque el destete ventilatorio se ha estudiado mucho en los últimos 20 años, todavía no hay consenso sobre el método ideal ni sobre los parámetros de medición que mejor predicen la tolerancia.⁽⁸⁾

Varios parámetros de destete han sido evaluados y utilizados en estudios clínicos, que son útiles cuando se tienen en cuenta con el cuadro clínico general, pero no son muy sensibles o específicos cuando se consideran individualmente:⁽¹³⁾

- La ventilación minuto (volumen corriente x frecuencia respiratoria) inferior a 10 L por minuto sólo se correlaciona con un valor predictivo positivo del 50% y un valor predictivo negativo del 40 %.
- La presión inspiratoria negativa máxima de más de 30 cm de agua se considera una medida de la fuerza muscular inspiratoria y un buen predictor del éxito del destete, pero este hallazgo no se ha reproducido en los estudios.
- La complacencia estática (volumen tidal/presión de meseta menos PEEP) tiene valores predictivos negativos y positivos bajos en el rango del 50 al 60 %.
- La presión de oclusión (P 0,1), que es la presión a los 0,1 segundos de iniciada una respiración espontánea, ha mostrado resultados contradictorios en los estudios.
- La reducción de la saturación de oxigenación venosa (ScvO₂ por encima del 4,5 %) después de 30 minutos de la SBT en pacientes que fracasaron en su primera SBT con tubo en T es un predictor independiente de reintubación con una sensibilidad del 88 % y una especificidad del 95 %.
- El índice de respiración superficial rápida (RSBI; frecuencia respiratoria/volumen corriente) medido durante un minuto en un paciente que respira espontáneamente con una PEEP de bajo nivel sólo tiene una sensibilidad mayor del 97 % y una especificidad moderada del 65 % para predecir los pacientes que posteriormente superarán el SBT.
- Los parámetros de destete más comunes para considerar el inicio de la SBT son un RSBI inferior a 105, una presión inspiratoria máxima (PIM) inferior a -30 cm de agua y una ventilación minuto inferior a 10 litros por minuto.

En la tabla 1 se describen las 16 revisiones sistemáticas y/o metaanálisis identificados, donde se analizan los resultados del destete de la ventilación mecánica.

Tabla 1. Síntesis de resultados de las revisiones sistemáticas y metaanálisis sobre destete de la ventilación mecánica

Estudio	Año	País	Conclusiones
Baptistella et al. ⁽¹⁴⁾	2018	Brasil	En esta revisión, encontramos 56 parámetros o puntuaciones que pueden predecir los resultados del destete o la extubación. El RSBI fue el parámetro más estudiado y en el que más se confía para el éxito del destete y la extubación. Además, los resultados demostraron que otros parámetros además de los respiratorios pueden predecir el resultado del destete y la extubación. Los datos relativos al proceso de destete han mejorado significativamente en las últimas 3 décadas. Con ello, se ha pasado de los parámetros individuales del sistema respiratorio a una perspectiva más

			global que combina los parámetros sistémicos y el estado general del paciente para predecir el éxito del destete y la extubación. No obstante, es necesario realizar más estudios clínicos que utilicen estos parámetros integrales y globales antes de que se apliquen en entornos clínicos.
Bernardes Neto et al. ⁽¹⁵⁾	2021	Brasil	La ausencia de estudios sobre diferentes protocolos de destete para los pacientes con enfermedades neuromusculares no permite concluir la superioridad de ningún protocolo de destete específico para los pacientes con enfermedades neuromusculares ni determinar el impacto de los diferentes tipos de protocolos sobre otros resultados. El resultado de esta revisión anima a realizar más estudios.
da Silva et al. ⁽¹⁶⁾	2022	Brasil	Además de los parámetros convencionales de destete y extubación, deben tenerse en cuenta otros factores, como una puntuación baja en la escala de coma de Glasgow, el sexo femenino, el tiempo de ventilación mecánica y un volumen de secreción moderado o grande, para prevenir el fracaso de la extubación en los pacientes neurocríticos en la práctica clínica.
Duan et al. ⁽¹⁷⁾	2021	China	La tos débil se asocia a un mayor fracaso de la extubación. El flujo máximo de la tos es superior a la puntuación semicuantitativa de la fuerza de la tos para predecir el fracaso de la extubación. Sin embargo, ambos muestran un poder moderado para predecir el fracaso de la extubación.
Dupuis et al. ⁽¹⁸⁾	2019	Canadá	Esta revisión aporta pruebas para recomendar el uso de la dexmedetomidina en los pacientes difíciles de destetar debido a la agitación, el delirio o la ansiedad, ya que parece reducir el tiempo hasta la extubación y la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos en estos pacientes en comparación con los brazos de control. Sin embargo, las pruebas se consideraron de baja calidad dado el pequeño tamaño de las muestras y la alta heterogeneidad. No se encontraron pruebas suficientes entre otras intervenciones para proporcionar alguna recomendación. Además, como los ensayos de la revisión evaluaron en su mayoría resultados a corto plazo, sería interesante realizar ensayos adicionales que evalúen los efectos de las intervenciones en los resultados neurocognitivos a largo plazo, así como en otras cuestiones clínicas importantes como la mortalidad.
Ghuri et al. ⁽¹⁹⁾	2019	Pakistán	Dentro de las limitaciones del estudio, se identificaron varios predictores, que podrían investigarse más a fondo utilizando una definición unificada de ventilación mecánica prolongada. Una predicción satisfactoria de la necesidad de ventilación

			mecánica prolongada ayudaría a los clínicos a identificar y ajustar una "estrategia de destete", así como a mejorar la atención al paciente para reducir la morbilidad. Además, podría justificarse el establecimiento de unidades de destete especializadas basadas en la incidencia y predicción de la ventilación mecánica prolongada en los entornos locales.
Hirzallah et al. ⁽²⁰⁾	2019	Palestina	Los resultados destacan que los protocolos de destete dirigidos por las enfermeras de cuidados críticos dieron lugar a reducciones en la duración de la ventilación mecánica, la duración de la estancia hospitalaria en la unidad de cuidados intensivos y la duración de la estancia hospitalaria, y que son fáciles de aplicar, seguros y aceptados por el personal sanitario de la unidad de cuidados intensivos. Los protocolos de destete uniformes basados en la mejor evidencia disponible minimizan las variaciones en las prácticas clínicas de destete. De hecho, el protocolo es una parte vital del proceso de destete. La reevaluación constante y la modificación del protocolo basada en la evidencia son esenciales para el éxito del destete y para mejorar los resultados de los pacientes. Los pacientes en estado crítico necesitan una atención constante y sistemas de práctica basados en la evidencia.
Kampolis et al. ⁽²¹⁾	2022	Grecia	Las pruebas de certeza moderada sugieren que la ventilación asistida proporcional aumenta las tasas de éxito del destete, acorta la duración de la ventilación mecánica y la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos en comparación con la ventilación con presión de soporte. También cabe destacar que la asistencia ventilatoria ajustada neuralmente parece mejorar la supervivencia en el hospital y en la unidad de cuidados intensivos.
Li et al. ⁽²²⁾	2018	China	La ecografía diafragmática es una herramienta prometedora para predecir la reintubación en las 48 horas siguientes a la extubación. Sin embargo, debido a las heterogeneidades entre los estudios incluidos, se justifica la realización de estudios a gran escala para confirmar nuestros hallazgos.
Llamas-Álvarez et al. ⁽²³⁾	2017	Español	El factor de engrosamiento diafragmático es por sí mismo un modesto predictor del resultado del destete en la población general de pacientes críticos. No apoyamos el uso de la excursión diafragmática porque su precisión es menor, y su medición e interpretación conlleva varios escollos. La puntuación de la ecografía pulmonar parece ser un predictor preciso, pero se necesitan más estudios para reducir la incertidumbre.

Neuschwander et al. ⁽²⁴⁾	2021	Francia	En comparación con la práctica estándar de destete, todos los modos automatizados redujeron significativamente la duración del destete de la ventilación mecánica en pacientes adultos en estado crítico y postoperatorios. Al realizar una comparación cruzada mediante un metanálisis en red, ningún modo específico fue diferente en la reducción de la duración del destete de la ventilación mecánica.
Torrini et al. ⁽²⁵⁾	2021	Francia	En una amplia población de pacientes críticos, se encontraron 26 y 12 factores de riesgo para el fracaso de la extubación en pacientes que han superado con éxito una prueba de respiración espontánea mediante análisis univariable y multivariable, respectivamente. Estos factores estaban relacionados con la edad, las comorbilidades, la gravedad de la enfermedad aguda y las características fisiológicas en el momento de la extubación. Para seguir explorando estos factores y su combinación, se necesita una definición única de fracaso de la extubación. Un algoritmo automatizado que incorpore estos factores sería probablemente muy útil para informar el proceso de decisión de la extubación.
Trudzinski et al. ⁽²⁶⁾	2022	Alemania	No fue posible realizar una comparación directa de los factores de riesgo debido a la heterogeneidad de los estudios. El gran número de definiciones diferentes y de parámetros relevantes refleja la heterogeneidad de los pacientes sometidos a ventilación mecánica prolongada y de los que son dados de alta a ventilación mecánica domiciliaria tras un destete fallido. Es más probable que las puntuaciones multidimensionales reflejen el espectro completo de los pacientes ventilados en diferentes unidades de cuidados intensivos que los factores de riesgo individuales.
Worraphan et al. ⁽²⁷⁾	2020	Tailandia	Este estudio demostró que el entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) + la fisioterapia convencional (CPT) es el enfoque terapéutico más adecuado para la duración del destete, mientras que la ME es el tratamiento más eficaz para reducir la duración de la ventilación mecánica (VM). La TMI o la ME resultaron ser superiores a la fisioterapia. Por lo tanto, la TMI o la ME deben recomendarse a los pacientes con ventilación mecánica para reducir la duración del destete y la duración de la VM. Sin embargo, debido a la heterogeneidad, los resultados deben interpretarse con precaución. Los resultados indican que es necesario realizar más ensayos con comparaciones directas para aumentar la capacidad y la precisión de la estimación de los efectos de estos tratamientos.

Yeung et al. ⁽²⁸⁾	2018	Reino Unido	El uso de la ventilación no invasiva en el destete de la ventilación mecánica disminuye la mortalidad hospitalaria, la incidencia de la neumonía asociada al ventilador y la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos. La ventilación no invasiva como estrategia de destete parece ser más beneficiosa en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
Yuan et al. ⁽²⁹⁾	2021	China	La ventilación con el modo de asistencia ventilatoria ajustada neuralmente puede mejorar la tasa de éxito del destete en comparación con otros modos de asistencia parcial para pacientes difíciles de destetar. La evaluación de la duración de la ventilación mecánica, los días sin ventilación en el día 28, la mortalidad hospitalaria y el éxito de la extubación fueron favorables a la asistencia ventilatoria ajustada neuralmente.

CONCLUSIONES

El manejo óptimo de la ventilación mecánica y retiro requiere una decisión dinámica y colaborativa para minimizar las complicaciones y evitar demoras en la transición de la extubación, por lo que debemos tener en cuenta varios factores, como la facilidad de intubación inicial, la condición médica del paciente, el entorno dentro del que se llevará a cabo la extubación, el equipo que actúa en dicho proceso.

Es por esto que resulta necesario trabajar con un sistema protocolizado de evaluación de parámetros clínicos, fisiológicos y de laboratorio que indiquen una posible preparación para el destete exitoso, seleccionando sistemáticamente y diariamente a los candidatos idóneos para el proceso de retirada de la ventilación mecánica. De esta forma reduce la morbilidad que genera la prolongación de la asistencia ventilatoria mecánica, con una de sus principales complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación.

El protocolo mencionado debe conllevar el cumplimiento de ciertos criterios ya validados según los diferentes artículos, para una extubación exitosa, tomando en cuenta ciertos parámetros y evaluación de los test de fuga y el índice de Tobin como los predictores de extubación exitosa más mencionada y validada en diferentes artículos, con el compromiso de un equipo interdisciplinario de la unidad de cuidados intensivos, que juegan un rol importante en la implementación y éxito del mismo, a saber el médico intensivista, el enfermero a cargo y el licenciado en kinesiología (este último en algunas instituciones).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schreiber AF, Ceriana P, Ambrosino N, Malovini A, Nava S. Physiotherapy and Weaning From Prolonged Mechanical Ventilation. *Respir Care* 2019;64:17-25. <https://doi.org/10.4187/respcare.06280>.
2. Muñoz FG. Ventilación mecánica. *ACTA MEDICA PERUANA* 2011;28:87-104.
3. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)* 2017;31:238-45.

4. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología* 2021;74:790-9. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>.
5. Wilcox SR, Strout TD, Schneider JI, Mitchell PM, Smith J, Lutfy-Clayton L, et al. Academic Emergency Medicine Physicians' Knowledge of Mechanical Ventilation. *West J Emerg Med* 2016;17:271-9. <https://doi.org/10.5811/westjem.2016.2.29517>.
6. Kapitan KS. Ventilatory failure. Can you sustain what you need? *Ann Am Thorac Soc* 2013;10:396-9. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201305-132OT>.
7. Walter JM, Corbridge TC, Singer BD. Invasive Mechanical Ventilation. *South Med J* 2018;111:746-53. <https://doi.org/10.14423/SMJ.0000000000000905>.
8. Muñoz V, Calvo L, Ramírez MF, Arias M, Villota M, Wilches-Luna EC, et al. Ventilatory weaning practices in intensive care units in the city of Cali. *Rev Bras Ter Intensiva* 2014;26:137-42. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20140020>.
9. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekik N, et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:896-903. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.150.4.7921460>.
10. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Alía I, Solsona JF, Valverdú I, et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. Spanish Lung Failure Collaborative Group. *N Engl J Med* 1995;332:345-50. <https://doi.org/10.1056/NEJM199502093320601>.
11. Esteban A, Alía I, Ibañez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest* 1994;106:1188-93. <https://doi.org/10.1378/chest.106.4.1188>.
12. Blackwood B, Alderdice F, Burns KE, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD006904. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006904.pub2>.
13. Saeed F, Lasrado S. Extubation. StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
14. Baptistella AR, Sarmento FJ, da Silva KR, Baptistella SF, Taglietti M, Zuquello RÁ, et al. Predictive factors of weaning from mechanical ventilation and extubation outcome: A systematic review. *J Crit Care* 2018;48:56-62. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.08.023>.
15. Bernardes Neto SCG, Torres-Castro R, Lima Í, Resqueti VR, Fregonezi GAF. Weaning from mechanical ventilation in people with neuromuscular disease: a systematic review. *BMJ Open* 2021;11:e047449. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047449>.
16. da Silva AR, Novais MCM, Neto MG, Correia HF. Predictors of extubation failure in neurocritical patients: A systematic review. *Aust Crit Care* 2022:S1036-7314(21)00173-9. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.11.005>.

17. Duan J, Zhang X, Song J. Predictive power of extubation failure diagnosed by cough strength: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2021;25:357. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03781-5>.
18. Dupuis S, Brindamour D, Karzon S, Frenette AJ, Charbonney E, Perreault MM, et al. A systematic review of interventions to facilitate extubation in patients difficult-to-wean due to delirium, agitation, or anxiety and a meta-analysis of the effect of dexmedetomidine. *Can J Anaesth* 2019;66:318-27. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-01289-1>.
19. Ghauri SK, Javaeed A, Mustafa KJ, Khan AS. Predictors of prolonged mechanical ventilation in patients admitted to intensive care units: A systematic review. *Int J Health Sci (Qassim)* 2019;13:31-8.
20. Hirzallah FM, Alkaissi A, do Céu Barbieri-Figueiredo M. A systematic review of nurse-led weaning protocol for mechanically ventilated adult patients. *Nurs Crit Care* 2019;24:89-96. <https://doi.org/10.1111/nicc.12404>.
21. Kampolis CF, Mermiri M, Mavrovounis G, Koutsoukou A, Loukeri AA, Pantazopoulos I. Comparison of advanced closed-loop ventilation modes with pressure support ventilation for weaning from mechanical ventilation in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care* 2022;68:1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2021.11.010>.
22. Li C, Li X, Han H, Cui H, Wang G, Wang Z. Diaphragmatic ultrasonography for predicting ventilator weaning: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2018;97:e10968. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010968>.
23. Llamas-Álvarez AM, Tenza-Lozano EM, Latour-Pérez J. Diaphragm and Lung Ultrasound to Predict Weaning Outcome: Systematic Review and Meta-Analysis. *Chest* 2017;152:1140-50. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.08.028>.
24. Neuschwander A, Chhor V, Yavchitz A, Resche-Rigon M, Pirracchio R. Automated weaning from mechanical ventilation: Results of a Bayesian network meta-analysis. *J Crit Care* 2021;61:191-8. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.10.025>.
25. Torrini F, Gendreau S, Morel J, Carteaux G, Thille AW, Antonelli M, et al. Prediction of extubation outcome in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2021;25:391. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03802-3>.
26. Trudzinski FC, Neetz B, Bornitz F, Müller M, Weis A, Kronsteiner D, et al. Risk Factors for Prolonged Mechanical Ventilation and Weaning Failure: A Systematic Review. *Respiration* 2022;101:959-69. <https://doi.org/10.1159/000525604>.
27. Worrapphan S, Thammata A, Chittawatanarat K, Saokaew S, Kengkla K, Prasannarong M. Effects of Inspiratory Muscle Training and Early Mobilization on Weaning of Mechanical Ventilation: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2020;101:2002-14. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.07.004>.

28. Yeung J, Couper K, Ryan EG, Gates S, Hart N, Perkins GD. Non-invasive ventilation as a strategy for weaning from invasive mechanical ventilation: a systematic review and Bayesian meta-analysis. *Intensive Care Med* 2018;44:2192-204. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5434-z>.

29. Yuan X, Lu X, Chao Y, Beck J, Sinderby C, Xie J, et al. Neurally adjusted ventilatory assist as a weaning mode for adults with invasive mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2021;25:222. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03644-z>.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Curación de datos: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Análisis formal: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Adquisición de fondos: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Investigación: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Metodología: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Administración del proyecto: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Recursos: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Software: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Supervisión: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Validación: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Visualización: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Redacción - borrador original: Erika Quisbert, Natalia Molinari.

Redacción - revisión y edición: Erika Quisbert, Natalia Molinari.