



medicina *intensiva*

<http://www.medintensiva.org/>



CARTA AL EDITOR

El efecto trinquete: entre el enfoque del «pulmón abierto» y la estrategia de «pulmón estable»

The ratchet effect: Between the «open lung» approach and the «stable lung» strategy

Sr. Editor,

Una perspectiva emergente sugiere que, más allá del volumen o la presión aplicados, el tiempo durante el cual se aplican estas variables puede ser clave para minimizar la lesión pulmonar inducida por el ventilador¹. En este contexto, el denominado «efecto trinquete» se perfila como un concepto fisiológico con gran potencial clínico. Inspirado en el funcionamiento de un mecanismo mecánico que permite movimientos incrementales en una sola dirección sin retroceso, este efecto describe cómo, mediante ciclos respiratorios cuidadosamente diseñados, es posible reclutar progresivamente el pulmón sin permitir su recolapso^{2,3}.

Diversos estudios experimentales y simulaciones computacionales han demostrado que un tiempo espiratorio breve puede prevenir eficazmente el colapso alveolar. En este contexto, Bates et al. evidenciaron que mantener tiempos espiratorios inferiores a 0,5 segundos impide el cierre alveolar al conservar una presión alveolar mínima suficientemente elevada². Esta intervención simple —acortar el T_{low} en modos como APRV— actúa como un «freno» que detiene la tendencia natural del pulmón lesionado a cerrarse.

Paralelamente, se ha demostrado que una inspiración prolongada —o fase CPAP extendida— permite la apertura gradual del tejido pulmonar colapsado. Al igual que un trinquete mecánico que asciende paso a paso sin retroceder, cada ciclo respiratorio en este esquema añade un pequeño volumen reclutado que no se pierde en la siguiente espiración, gracias al freno temporal que representa el T_{low} acortado. Este fenómeno, que podría denominarse «inflar y frenar», permite una reexpansión progresiva del parénquima, evitando los picos de presión que suelen acompañar a las maniobras de reclutamiento convencionales^{3,4}.

Este modelo se aleja del enfoque tradicional del «pulmón abierto», que prioriza una maniobra inicial de reclutamiento masivo seguida de la aplicación de una PEEP alta para

evitar el cierre. En su lugar, la estrategia del «pulmón estable» plantea primero la estabilización de las unidades ya ventiladas, mediante la prevención del colapso con un T_{low} mínimo, y solo posteriormente, a través del tiempo, el reclutamiento progresivo del tejido colapsado^{3,4}. Como señala Nieman, esta secuencia —primero estabilizar, luego reclutar— se asocia a una menor expresión de biomarcadores inflamatorios, menos histopatología de daño pulmonar y mejores resultados fisiológicos en modelos preclínicos^{3,4}.

El concepto de efecto trinquete también resuena con una visión más dinámica y realista del pulmón lesionado, en el que la apertura y el cierre no son fenómenos binarios ni instantáneos, sino procesos modulados por el tiempo, la energía y las características viscoelásticas del tejido pulmonar. En este sentido, ajustar los tiempos respiratorios según la mecánica del paciente puede convertirse en una herramienta de precisión para proteger el pulmón de forma individualizada^{2,5}.

Así, el efecto trinquete no solo ofrece una metáfora potente para entender el reclutamiento alveolar progresivo, sino que plantea un cambio conceptual profundo: proteger el pulmón no depende exclusivamente de cuánto aire o presión aplicamos, sino de cuándo y durante cuánto tiempo lo hacemos. Este paradigma temporal nos invita a repensar la ventilación mecánica como un proceso más cercano a la fisiología y menos dependiente de medidas estáticas.

Autoría

Alejandro González-Castro: ideación, elaboración y redacción del manuscrito.

Arturo Ávila: corrección y elaboración del manuscrito.

Declaración sobre el uso de la IA generativa y de las tecnologías asistidas por la IA en el proceso de redacción

Para la redacción y síntesis de este manuscrito hemos utilizado inteligencia artificial como apoyo en la estructuración del texto y la mejora de su claridad y coherencia. En particular, hemos empleado ChatGPT. La interpretación de los datos, el análisis crítico y las conclusiones del estudio han sido desarrollados íntegramente por los autores.

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2025.502229>

0210-5691/© 2025 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Cómo citar este artículo: A. González-Castro and A. Ávila, El efecto trinquete: entre el enfoque del «pulmón abierto» y la estrategia de «pulmón estable», Medicina Intensiva, <https://doi.org/10.1016/j.medin.2025.502229>

Financiación

El trabajo presentado no ha tenido ninguna fuente de financiación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con la realización de este trabajo.

Bibliografía

1. Fajardo-Campoverdi A, Ibarra-Estrada M, González-Castro A, Cortés A, Núñez-Silveira J. High rate-trauma: The new world order? *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2024;48:490–2.
2. Bates JHT, Gaver DP, Habashi NM, Nieman GF. Atelectrauma versus volutrauma: A tale of two time-constants. *Crit Care Explor*. 2020;2:e0299.
3. Nieman GF, Kaczka DW, Andrews PL, Ghosh A, Al-Khalisy H, Camporota L, et al. First stabilize and then gradually recruit: A

paradigm shift in protective mechanical ventilation for acute lung injury. *J Clin Med*. 2023;12:4633.

4. Al-Khalisy H, Kollisch-Singule M, Satalin J, Blair SJ, Ghosh A, Gatto LA, et al. Time-controlled adaptive ventilation (TCAV): A personalized strategy for lung protection. *Respir Res*. 2024;25:37.
5. Nieman GF, Gatto LA, Andrews P, Satalin J, Camporota L, Daxon B, et al. Prevention and treatment of acute lung injury with time-controlled adaptive ventilation: Physiologically informed modification of airway pressure release ventilation. *Ann Intensive Care*. 2020;10:3.

Alejandro González-Castro^{a,b,*} y Arturo Ávila^b

^a *Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España*

^b *Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Mompía, Santander, España*

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jandro120475@hotmail.com
(A. González-Castro).