



## PUESTA AL DÍA EN MEDICINA INTENSIVA: VENTILACIÓN MECÁNICA EN DIFERENTES ENTIDADES

# Monitorización de la mecánica respiratoria en el paciente ventilado



E. García-Prieto<sup>a</sup>, L. Amado-Rodríguez<sup>a,b</sup> y G.M. Albaiceta<sup>a,b,c,\*</sup>,  
por el grupo de Insuficiencia Respiratoria Aguda de la SEMICYUC

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España

<sup>b</sup> Departamento de Biología Funcional, Instituto Universitario de Oncología del Principado de Asturias, Universidad de Oviedo, Oviedo, España

<sup>c</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red-Enfermedades Respiratorias, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

### PALABRAS CLAVE

Ventilación mecánica;  
Mecánica respiratoria;  
Mecánica de la pared torácica;  
Deformación pulmonar

### KEYWORDS

Mechanical ventilation;  
Respiratory mechanics;  
Chest wall mechanics;  
Lung deformation

**Resumen** La monitorización durante la ventilación controlada permite la determinación de diferentes parámetros de mecánica respiratoria. La interpretación adecuada de estos datos puede ser de utilidad para conocer el estado de los diferentes componentes del sistema respiratorio del paciente, así como para guiar los ajustes del ventilador. A lo largo de esta revisión se describen los conceptos básicos de mecánica respiratoria, su interpretación y su potencial para el ajuste fino de los parámetros de ventilación mecánica.

© 2013 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

### Monitorization of respiratory mechanics in the ventilated patient

**Abstract** Monitoring during mechanical ventilation allows the measurement of different parameters of respiratory mechanics. Accurate interpretation of these data can be useful for characterizing the situation of the different components of the respiratory system, and for guiding ventilator settings. In this review, we describe the basic concepts of respiratory mechanics, their interpretation, and their potential use in fine-tuning mechanical ventilation.

© 2013 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

## Introducción

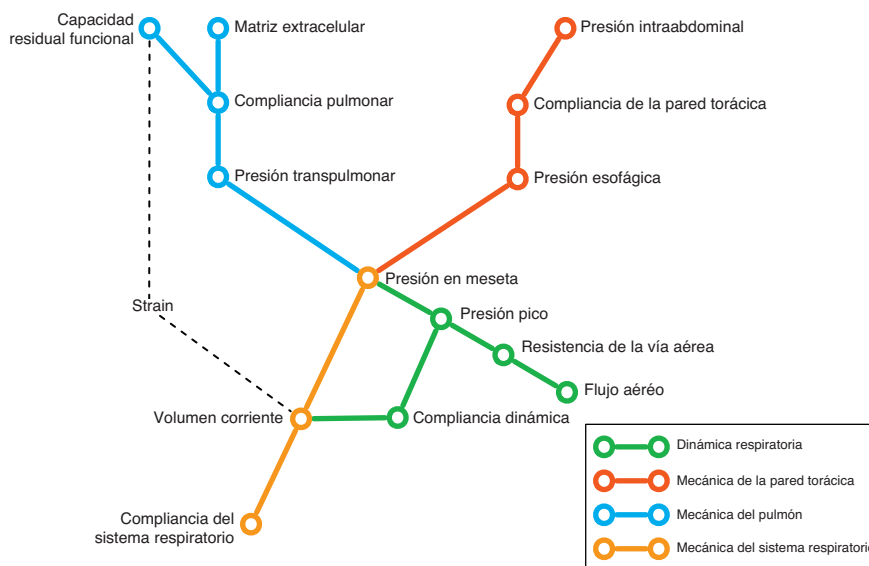
Los pacientes críticos precisan ventilación mecánica invasiva (VM) en un alto porcentaje de casos, siendo esta una medida muchas veces imprescindible para la supervivencia del enfermo, aunque no inocua ni exenta de riesgos.

La creciente preocupación por la denominada lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica (VALI) ha dirigido los esfuerzos al desarrollo de estrategias de ventilación que disminuyan en lo posible dicha lesión, evitando sus consecuencias tanto a nivel pulmonar como sistémico<sup>1</sup>.

Aunque la respuesta a la ventilación es en último término de naturaleza biológica, el factor desencadenante es mecánico<sup>2</sup>. La aplicación de un volumen de gas en el sistema respiratorio resulta en un juego de presiones y flujos que será más o menos complejo en función de los componentes que entren en juego. De esta manera, el resultado

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Guillermo.muniz@sespa.princast.es](mailto:Guillermo.muniz@sespa.princast.es) (G.M. Albaiceta).



**Figura 1** Representación esquemática de diferentes parámetros de mecánica respiratoria y sus relaciones más próximas.

dependerá de si la ventilación es activa o no, de las características de la vía aérea y del parénquima pulmonar, así como de las propiedades de la pared torácica y de la activación de la musculatura respiratoria. Por tanto, la monitorización del paciente ventilado es la resultante final de las interacciones entre todos los elementos anteriormente descritos.

De manera recíproca, podemos intentar estimar el estado de cada uno de los elementos intervinientes en la mecánica respiratoria a partir del resultado final, que es el que obtenemos mediante la monitorización. Del mismo modo que para despejar varias incógnitas necesitamos múltiples ecuaciones, para conocer el estado de cada una de las piezas de este puzzle necesitaremos diferentes variables, en ocasiones medidas en diferentes condiciones. La [figura 1](#) presenta un esquema de algunas de estas variables y sus relaciones más evidentes.

Al final será necesario un análisis de diferentes resultados que convierta los datos obtenidos en conocimiento relevante para el manejo del enfermo. El objetivo de esta revisión pasa por describir los principales elementos de la mecánica ventilatoria y sus interacciones, con el fin de sentar las bases necesarias para la interpretación de dichos datos.

## Ecuación del movimiento

Se entiende por ecuación del movimiento a la relación entre la derivada temporal de una o varias variables y el estado físico del sistema al que pertenecen. Aplicado al tema que nos ocupa, se define la ecuación del movimiento del sistema respiratorio a la relación entre la presión en el sistema y los valores de volumen, flujo y flujo convectivo<sup>3</sup>. Esta ecuación y sus componentes se presentan en la [figura 2](#). Lo que en definitiva representa esta ecuación es que la presión en cada momento en el sistema respiratorio tiene un componente elástico, necesario para la distensión del parénquima pulmonar, un componente resistivo, necesario para hacer avanzar el flujo de aire contra las resistencias de la vía aérea, y un componente inercial, debido a los cambios en el

parénquima pulmonar causados por la aceleración del volumen. Se admite que para frecuencias respiratorias inferiores a 1 Hz (60 resp/min) el componente debido a la inercia del sistema es despreciable, por lo que se suele desestimar<sup>4</sup>.

A partir de la ecuación del movimiento podemos dilucidar las condiciones que se tienen que dar para realizar un estudio adecuado de la mecánica respiratoria. Para facilitar la interpretación de los datos, el paciente no debe realizar ningún esfuerzo respiratorio, con lo que la  $P_{mus}$  equivale a 0. Si obtenemos una medida de presión en condiciones de flujo 0 (denominadas condiciones estáticas), el componente resistivo de la presión se anula. En esta situación podemos calcular la compliancia del sistema respiratorio, tal y como se detallará más adelante. Por eso es necesario realizar pausas inspiratorias y espiratorias, que hacen que el flujo en la vía aérea sea 0, para medir algunos de los parámetros mecánicos. Del mismo modo, pueden obtenerse medidas en condiciones de flujos inspiratorios muy bajos (menores de 9 l/min), que hacen que el componente resistivo de la presión sea despreciable<sup>5</sup>. En este caso se habla de condiciones *cuasiestáticas*. Por último, se habla de condiciones dinámicas cuando existe un flujo de aire no nulo en la vía aérea. Un mismo parámetro como la compliancia puede tener significados muy diferentes en función de las condiciones en las que se haya obtenido (estáticas o dinámicas).

## Mediciones en condiciones estáticas

Si partimos de un modo ventilatorio controlado por volumen y obtenemos la curva tiempo-presión, podemos observar una caída de la presión inmediatamente después del cierre de la válvula inspiratoria. Durante este tiempo de pausa inspiratoria, antes de que la válvula espiratoria se abra, el flujo se detiene permitiendo que el volumen de aire entregado se mantenga y distribuya homogéneamente, en virtud del equilibrio alcanzado por las fuerzas viscoelásticas del pulmón. La presión alcanzada entonces, en condiciones estáticas, se define como presión meseta o *plateau* ( $P_{plat}$ ) y es un reflejo

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3113036>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3113036>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)