



Ventilación mecánica en anestesia

Dr. Manuel Méndez-Beltrán*

* Médico Anestesiólogo, Fundación Clínica Médica Sur.

En la práctica contemporánea de la Anestesia han sido incorporadas nuevas tecnologías que, entre otras, comprenden nuevos ventiladores mecánicos (sistemas neumáticos y eléctricos), así como nuevas o más usadas modalidades ventilatorias. De esta manera, el anestesiólogo posee en nuestros días diversos sistemas de ventilación mecánica y modos de aplicar las mismas, por lo que es obligatorio el conocimiento de que grupos de pacientes pudieran verse beneficiados de algún modo particular de apoyo mecánico ventilatorio.

MODOS CONTROLADOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA (VM)

Las siguientes modalidades de VM se aplican sin mediar interacción por parte del paciente; por lo general requieren parálisis muscular, al menos en su inicio. Una vez que se reanuda el automatismo del paciente, habrá que estar pendiente de los cambios resultantes, tales como elevación de la presión en la vía aérea, disminución del volumen corriente, etc.

1. Ventilación controlada por volumen. Todos los ventiladores ofrecen este modo de VM. El ventilador asegura la entrega al paciente de un volumen determinado que es elegido por el operador. La mayoría de variables ventilatorias (presión en vía aérea, flujo, etc.) dependerán del volumen prefijado. Se ajusta el volumen para evitar atelectasias y en correlación al $ETCO_2$ se ajusta la frecuencia respiratoria.
2. Ventilación controlada por presión. En esta modalidad el operador selecciona el valor de presión que será aplicada al sistema respiratorio. Habitualmente 15 a 20 cm H_2O . El volumen corriente resultante estará en relación a las propiedades elásticas del sistema respiratorio. Este modo de VM es el preferido cuando debe tenerse precaución de una elevación súbita o sostenida de la presión en la vía aérea.

MODOS DE ASISTENCIA PARCIAL

En este grupo se incluye modos donde se permite la interacción paciente-ventilador. El paciente tiene automatismo respiratorio y la modalidad ventilatoria se adapta para mantener parámetros de ventilación y oxigenación dentro de límites normales. Así mismo, estos modos asistidos tienen el objetivo de disminuir el trabajo de los músculos involucrados en la ventilación y de esta manera abatir estrés perioperatorio.

1. Ventilación asisto-controlada. El paciente mantiene su frecuencia respiratoria, cuando genera determinada presión negativa dentro del sistema (trigger), el ventilador entrega un volumen previamente programado por el operador. Este último puede además prefijar la sensibilidad (presión negativa generada por el paciente) con la que se activa el ventilador para iniciar la asistencia ventilatoria. También puede ajustarse en el ventilador un número mínimo de ciclos ventilatorios con la finalidad de evitar hipoventilación o apnea.
2. Ventilación por presión soporte. Bajo esta situación, el paciente de una manera muy similar al inciso previo, cada vez que genera esfuerzo inspiratorio el ventilador inicia apoyo, aunque a diferencia del previo, ahora lo hace incrementando la presión en el sistema respiratorio hasta un nivel previamente seleccionado por el operador. La magnitud de la presión desarrollada en el sistema estará en relación directa a las propiedades mecánicas del sistema respiratorio para un momento determinado ya que la sumatoria determinará el volumen corriente con el que el paciente es ventilado.
3. Ventilación sincronizada mandatoria intermitente (SIMV). Aquí el paciente es asistido durante el esfuerzo inspiratorio con un volumen prefijado manualmente, no obstante, sólo en un número determinado de ciclos ventilatorios, también seleccionado en los controles del ventilador por el anestesiólogo. Los ciclos en los que el paciente es asistido son sincronizados con los generados por el ventilador; si el pa-

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

ciente tiene en forma espontánea una frecuencia respiratoria mayor a la prefijada en el ventilador, tendrá ciclos totalmente espontáneos, es decir, no asistidos en manera alguna por la máquina. Por otro lado, si el automatismo respiratorio disminuyera por cualquier razón, al prefijar una frecuencia respiratoria en el ventilador se asegura ese número de ciclos.

Los protocolos de VM antes descritos son los que comúnmente se encuentran incorporados a las máquinas de anestesia más recientes. No obstante, pronto aparecerán en nuevas máquinas de anestesia otros modos ventilatorios previamente empleados en Unidades de Terapia Intensiva para facilitar el manejo de pacientes en los quirófanos.

Actualmente no existe un grado de evidencia elevado para hacer una recomendación respecto a uno u otro modo de VM en el transoperatorio. De igual manera no es posible, con la evidencia científica hasta el momento, formular alguna recomendación para aplicar un modo particular de VM a un subgrupo de pacientes sometidos a cirugía. Si bien no es una modalidad de VM mecánica como tal, y sin contar con evidencia científica de peso, el empleo de valores bajos a moderados de PEEP (Presión positiva al final de la inspiración) 2 a 8 cmH₂O es conveniente con la finalidad de evitar la formación de atelectasias, particularmente en pacientes con tendencia para ello; por ejemplo, pacientes obesos o con EPOC. A continuación se enumeran las pocas recomendaciones en asistencia mecánica ventilatoria para las que sí existe un grado de recomendación.

RECOMENDACIONES EN ASISTENCIA MECÁNICA VENTILATORIA

1. Estrategia protectora pulmonar. En base a tres estudios controlados aleatorizados se ha sugerido que el empleo

de volúmenes corrientes bajos (calculados entre 6-8 mL/kg) mejoran el pronóstico de pacientes con daño pulmonar agudo y síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto (SIRPA). Se ha observado que se disminuye el daño inducido por la VM a nivel de la membrana alveolo capilar.

2. Empleo de apoyo ventilatorio parcial. Actualmente se usa en menor grado en las UTI's niveles profundos de sedación para pacientes sometidos a VM al igual que la administración de relajantes musculares. Lo anterior repercute en un mejor pronóstico al disminuir los días de VM y estancia en la UTI. Entre las evidencias se describe una menor disfunción de los músculos respiratorios.
3. Liberación del ventilador. Actualmente es ampliamente reconocido que la menor duración de la VM desemboca en una menor tasa de complicaciones así como una menor estancia en las áreas de cuidados intensivos. De tal manera que el pronto establecimiento de un protocolo de retiro de la VM es beneficioso para el paciente.
4. Uso de la VM no invasiva. Han sido identificados subgrupos de pacientes en los que el evitar intubación traqueal y el inicio de VM es beneficioso. Se evita la parálisis muscular y el empleo de un nivel profundo de sedación. Particularmente, para tal fin se emplea la asistencia ventilatoria con presión positiva bi-nivel (por sus siglas en inglés BiPAP). Los grupos de pacientes bien identificados en que este abordaje es aconsejable son: Pacientes con exacerbación de la EPOC, edema pulmonar agudo cardiogénico, y pacientes inmunocomprometidos con un primer episodio de neumonía. También ha sido recomendada en pacientes que fallan al retiro de la VM invasiva.

REFERENCIAS

1. Bruells CS, Rossaint R. Physiology of gas exchange during anesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2011;28:570-9.
2. Cabrini L, Antonelli M, Savoia G, Landriscina M. Non-invasive ventilation outside of the Intensive Care Unit: an Italian survey. *Minerva Anestesiol* 2011;77:313-22.
3. Wrigge H, Pelosi P. Tidal volume in patients with normal lungs during general anesthesia: lower the better? *Anesthesiology* 2011;114:1011-3.
4. Petersson J, Ax M, Frey J, Sanchez-Crespo A, et al. Positive end-expiratory pressure redistributes regional blood flow and ventilation differently in supine and prone humans. *Anesthesiology* 2010;113:1361-9.
5. Blum JM, Blank R, Rochlen LR. Anesthesia for patients requiring advanced ventilatory support. *Anesthesiol Clin* 2010;28: 25-38.