

BIBLIOGRAFÍA

1. Sassoon CH. Intermittent mandatory ventilation. En: Tobin MJ, editor. Principles and practice of Mechanical Ventilation. New York: McGraw Hill, 1994; p. 221-37.
2. Doblas A. Ventilación mandatoria intermitente. En: Iniciación a la ventilación mecánica. Puntos clave. Barcelona: Edika Med, 1997; p. 61-4.
3. Kirby R. Intermittent mandatory ventilation. En: Handbook of mechanical ventilatory support. Baltimore: Williams and Wilkins, 1992; p. 101-16.
4. Latorre FJ. Ventilación mandatoria. En: Ventilación mecánica. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1993; p. 57-68.
5. Velasco M, Ulloa E, López-Herce J. Ventilación mecánica. En: López-Herce J, Calvo C, Lorente M, editores. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. Madrid: Publimed, 2001; p. 620-43.
6. Hess D, Hacmarek R. Modes of mechanical ventilation. En: Essentials of mechanical ventilation. New York: McGraw Hill, 1996; p. 17-23.
7. Imanaka H, Nishimura M, Miyano H, Uemura H, Yagihara T. Effect of synchronized intermittent mandatory ventilation on respiratory workload in infants after cardiac surgery. Anesthesiology 2001;95:881-8.
8. Butler R, Keenan SP, Inman K, Sibbald J, Block G. Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient? A systematic review of the literature. Crit Care Med 1999;27: 2331-6.
9. Herrera M, Moriña P, Martínez JC. Desconexión de la ventilación mecánica. Destete. En: Iniciación a la ventilación mecánica. Puntos clave. Barcelona: Edika Med, 1997; p. 94-102.

Modalidades de soporte

J.A. Soult Rubio, E. Peromingo Matute, M^aA. Murillo Pozo y J.A. García Hernández

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. España.

Las modalidades de soporte son de gran utilidad en la práctica clínica y permiten una mayor coordinación del paciente con el respirador. Sus principales indicaciones son como medida de soporte adicional en pacientes con estímulo respiratorio conservado y durante la retirada de la ventilación mecánica, sobre todo en pacientes con ventilación mecánica prolongada.

Palabras clave:

Ventilación mecánica. Presión soporte. Presión positiva de distensión continua. Respiración espontánea.

PRESSURE SUPPORT VENTILATION

Assisted mechanical ventilation is highly useful in clinical practice and allows good interaction between the patient and ventilator. The major uses of this mode are to reduce the work of breathing in patients with intact spontaneous breathing and to provide additional support during weaning from mechanical ventilation, especially when this has been prolonged.

Key words:

Mechanical ventilation. Pressure support ventilation. Continuous positive airway pressure. Spontaneous breathing.

VENTILACIÓN CON PRESIÓN DE SOPORTE

Conceptos generales

Se trata de una modalidad de ventilación asistida en la que el paciente controla la respiración, determinando el principio y el final del ciclo¹. Cada esfuerzo inspiratorio del paciente, que supera la sensibilidad establecida, es asistido por una presión positiva predeterminada (fig. 1).

En algunos respiradores, la válvula es disparada por un descenso en la presión, determinada por la presión negativa generada por el paciente al iniciar el esfuerzo inspiratorio (sensibilidad por presión) y, en otros, el inicio del ciclo está establecido por los cambios de flujo en la vía aérea del paciente (sensibilidad por flujo).

Correspondencia: Dr. J.A. Soult Rubio.
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Infantil Universitario Virgen del Rocío.
Av. Manuel Siurot, s/n. 41013 Sevilla. España.
Correo electrónico: jasoult@terra.es

Recibido en marzo de 2003.
Aceptado para su publicación en marzo de 2003.

Tras la apertura de la válvula, se genera una onda de presión positiva sincronizada con el esfuerzo inspiratorio del paciente². El ritmo de elevación de la presión (retraso inspiratorio o pendiente de flujo) es fijo, aunque puede modificarse en algunos respiradores para hacer más confortable la respiración. La presión de soporte se mantiene hasta que el paciente intenta la espiración, detectada por una disminución del flujo por debajo de un valor umbral; entonces el respirador interrumpe la presión de soporte y abre su circuito espiratorio³. Habitualmente se fija un límite de tiempo inspiratorio y, si éste es sobrepasado, el respirador inicia la fase espiratoria.

El volumen insuflado depende de la presión de soporte establecida y de las resistencias en la vía respiratoria del paciente.

Indicaciones

1. Pacientes con estímulo respiratorio conservado, pero que necesitan un apoyo adicional para conseguir un volumen minuto adecuado.
2. Durante la retirada de la ventilación mecánica (VM), sólo o asociado a ventilación mandatoria intermitente sincronizada (VMIS).
3. Pacientes con VM prolongada, para ir disminuyendo la dependencia del respirador y para evitar agotamiento de la musculatura respiratoria durante la deshabitación.
4. Como modo inicial de ventilación en pacientes cuya insuficiencia respiratoria sea debida a un fallo de la musculatura respiratoria, de causa primaria o secundaria.

Parámetros y programación inicial

1. La presión de soporte es el principal parámetro que debe fijarse. Es la presión con la que se asiste al paciente, sobre el nivel de presión positiva telespiratoria (PEEP). Se fija una presión mínima para superar la resistencia del tubo endotraqueal y la válvula de demanda (5-10 cmH₂O), que debe aumentarse (máximo: 30-35 cmH₂O) hasta disminuir el trabajo respiratorio del paciente, conseguir su adaptación al respirador y una adecuada ventilación.
2. La sensibilidad de disparo o *trigger* es el esfuerzo que debe realizar el paciente para abrir la válvula del respirador. El grado de sensibilidad del *trigger* puede ser manipulado, obligando al paciente a realizar un menor o mayor esfuerzo inspiratorio para dispararlo. En la sensibilidad por presión los valores establecidos podrán ir desde 0 hasta -20 cmH₂O, y serán más sensibles cuanto menor sea la presión negativa que el paciente debe superar. En la sensibilidad de flujo el rango de flujo suele estar entre 1 y 5 l/min. Debe utilizarse la mayor sensibilidad posible (en general -2 cmH₂O de presión o 2 lat./min de flujo), que permita abrir fácilmente la válvula del respirador sin que se produzca autociclado.
3. La PEEP con reclutamiento de los alvéolos colapsados, mejora la oxigenación. El valor normal inicial es de 0 a 2 cmH₂O, aunque puede aumentarse hasta conseguir

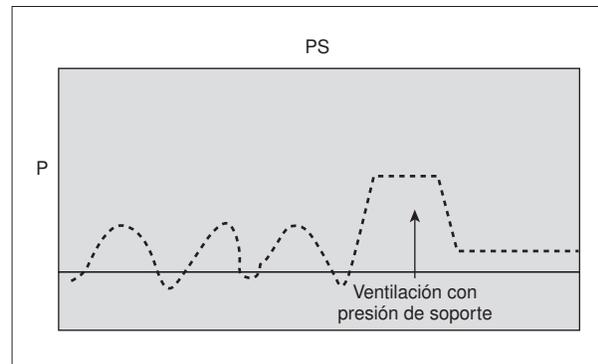


Figura 1. Presión de soporte (curva de presión-tiempo).

una oxigenación adecuada. Hay que tener en cuenta que una PEEP elevada ocasiona una disminución del retorno venoso, con disminución del gasto cardíaco, retención de dióxido de carbono (CO₂) y empeoramiento de la relación ventilación-perfusión.

4. Disminución inspiratoria, tiempo de rampa o velocidad de presurización en aquellos respiradores en los que esté disponible. Cuanto mayor sea el retraso inspiratorio, más lenta será la velocidad con la que se alcance la presión establecida (fase de presurización). Puede ajustarse del 0 al 10% del tiempo del ciclo inspiratorio, o de 0,02 a 0,4 s en los respiradores que regulan el tiempo de rampa.
5. Sensibilidad espiratoria (en aquellos respiradores que lo tengan disponible). Porcentaje de descenso del flujo inspiratorio en el que el respirador termina de administrar la presión de soporte. Puede ajustarse entre el 1 y el 40%.
6. La fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) debe aumentarse o disminuirse para mantener una presión arterial de oxígeno (PaO₂) alrededor de 100 mmHg.

Ventajas

1. El paciente mantiene intacta la actividad del centro respiratorio.
2. El respirador respeta los esfuerzos respiratorios del paciente, mejorando la sincronía entre ambos.
3. Puede combinarse con VMIS o presión positiva continua en vía aérea (CPAP) (fig. 2).
4. Reduce la necesidad de sedación.
5. Puede ajustarse la sensibilidad, según el esfuerzo del paciente.
6. Puede ajustarse la presión de ayuda, dependiendo del esfuerzo del paciente.
7. Facilita el proceso de retirada de la VM.

Inconvenientes y complicaciones

1. Falta de uniformidad en los distintos tipos de respiradores, en cuanto a inicio del ciclado e interrupción de la presurización.

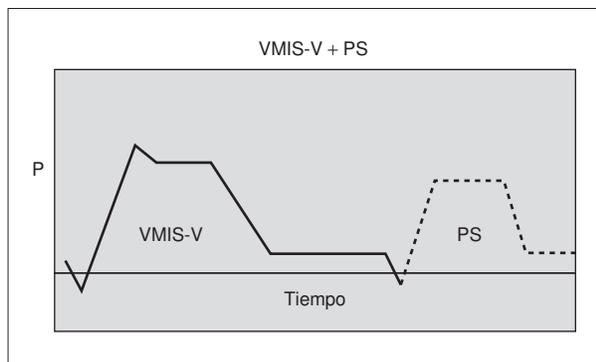


Figura 2. Ventilación mandatoria intermitente sincronizada por volumen (VMIS-V) más presión de soporte (PS) (curva de presión-tiempo).

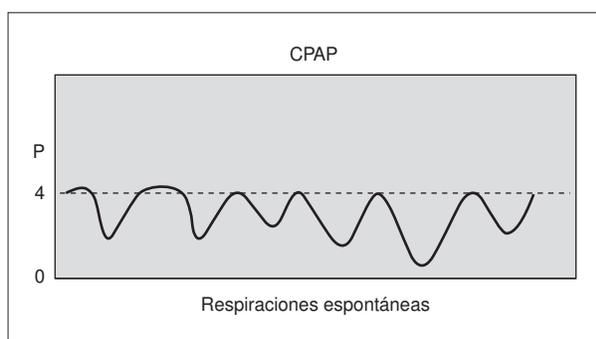


Figura 3. Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) de 4 cmH₂O (curva de presión-tiempo).

2. Requiere una estricta monitorización del volumen corriente, para evitar la hipoventilación, ya que un aumento de la resistencia en la vía aérea, a presión constante, supondría una disminución del volumen insuflado.

3. En pacientes con alta resistencia en la vía aérea puede ser mal tolerado, por generarse picos de flujo muy elevados al inicio de cada ciclo. En algunos respiradores esto puede mejorarse, aumentando el retraso inspiratorio, que hace más lenta y confortable la puesta en marcha de la inspiración.

4. El uso de fármacos depresores del sistema respiratorio debe ser cuidadoso, ya que esta modalidad precisa un esfuerzo inspiratorio conservado. Está contraindicado el uso de relajantes musculares.

Solución de problemas

1. La dificultad del paciente para disparar el respirador se corrige aumentando la sensibilidad o *trigger*.

2. El volumen circulante y la frecuencia respiratoria varían según la presión administrada: niveles de presión excesivos conducirán a hiperinsuflación y pausas de apnea y presiones insuficientes conducen a taquipnea e hipoventilación.

En estos casos debe ajustarse la presión de soporte. Los cambios se producen rápidamente en cuanto se modifica

el parámetro, de manera que puede encontrarse el nivel óptimo de presión para cada paciente, observando los cambios en la frecuencia respiratoria.

CPAP

Concepto

El respirador mantiene una CPAP durante todo el ciclo respiratorio, en un niño que respira de forma espontánea (fig. 3).

Indicaciones

1. Insuficiencia respiratoria leve-moderada, con esfuerzo respiratorio conservado.
2. Capacidad residual funcional disminuida, para evitar el colapso alveolar.
3. Durante la retirada de la VM o destete, como última fase previa a la extubación.

Parámetros

1. CPAP se fija inicialmente entre 5 y 10 cmH₂O.
2. En las alarmas de volumen se fijan niveles mínimos y máximos de volumen minuto, según el peso del niño.
3. La FiO₂ se aumentará o disminuirá para mantener una PaO₂ alrededor de 80-100 mmHg, teniendo en cuenta que una FiO₂ > 0,6 produce toxicidad.

Ventajas

1. Puede combinarse con otras modalidades de ventilación.
2. Evita el colapso alveolar, mejorando la oxigenación.

Inconveniente

El paciente debe ser capaz de realizar un esfuerzo inspiratorio eficaz.

Solución de problemas

Las modificaciones se realizaran en función de:

1. La frecuencia y esfuerzo respiratorio: un mayor esfuerzo y/o frecuencia respiratorios requieren el aumento de CPAP y viceversa.
2. La gasometría: una disminución de la oxigenación requiere el aumento de la CPAP y/o FiO₂.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kacmarek RM. The role of pressure support ventilation in reducing work of breathing. *Respiratory Care* 1988;33:99-120.
2. Van de Graff WB, Gordey K, Dornseif SE, Dries DJ, Kleinman BS, Kumar P, et al. Pressure support: Changes in ventilatory pattern and components of the work of breathing. *Chest* 1991;100: 1082-9.
3. Gallesio A. Nuevos modos de ventilación mecánica. En: Martín J, Gómez JA, editores. *Avances en medicina intensiva*. Madrid: Panamericana, 1999; p. 77-120.