

VENTILACION DE ALTA FRECUENCIA (VAF).

**Dr. Raúl Nachar Hidalgo.
Dr. Antonio Ríos Derpich.**

El término VAF se refiere a la ventilación mecánica realizada con frecuencias mayores a las habitualmente utilizadas en ventilación convencional. Usualmente éstas frecuencias oscilan entre 150 y 3000 respiraciones por minuto.

Tres son los tipos de ventiladores de alta frecuencia usados en recién nacidos : el ventilador de alta frecuencia oscilatorio (HFO), el ventilador de alta frecuencia con interruptor de flujo (HFFI), y el ventilador de alta frecuencia tipo jet (HFJ). Si bien hay diferencias importantes en su diseño así como en el mecanismo de "expiración" en cada uno de ellos, los principios generales que se detallan en esta norma son los mismos.

En nuestro Servicio contamos con el ventilador de alta frecuencia Sensor Medics 3100 A (HFO), el cual ha sido diseñado para su uso en pacientes pediátricos y neonatales. En este ventilador, por medio de un pistón se transmiten cambios de presión a un diafragma de goma, con lo cual se producen vibraciones a alta frecuencia y baja amplitud que son transmitidas a la vía aérea del paciente. Este ventilador es el único aprobado por la FDA para su uso precoz en RN con SDR.

El mecanismo responsable de la oxigenación en la VAF es el mismo que en la ventilación convencional y depende de la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) y de la presión media de vía aérea (PMVA). La PMVA se puede modificar directamente en el Sensor Medics 3100 A.

La diferencia fundamental entre la VAF y la ventilación convencional está dada por el mecanismo utilizado para eliminar el CO_2 . En la ventilación convencional la eliminación del CO_2 depende directamente del volumen minuto (frecuencia respiratoria x volumen corriente). Sin embargo la VAF parece desafiar la fisiología pulmonar ya que logra eliminar el CO_2 mediante una ventilación rápida del pulmón con volúmenes corrientes muy pequeños, menores que el espacio muerto anatómico.

La forma más objetiva de determinar si el volumen corriente es el apropiado es observando la vibración de la caja torácica. Los ajustes posteriores a la "amplitud" de vibración (que es la diferencia entre la presión máxima y mínima de cada ciclo respiratorio, ΔP) se realizan de acuerdo a la PCO_2 . Las modificaciones de amplitud se realizan directamente en los ventiladores Sensor Medics 3100 A.

Ventajas de la VAF:

- 1) Se producen sólo pequeñas oscilaciones en la presión y el volumen pulmonar durante el ciclo respiratorio (menores a las observadas en ventilación convencional para una misma PMVA). Esto podría explicar el menor daño pulmonar observado en algunos trabajos experimentales (relacionado a una menor frecuencia de EPC), así como su utilidad en los síndromes de escape aéreo.

- 2) Permite el uso de una PMVA mayor. De esta forma logra el reclutamiento alveolar y optimiza el volumen pulmonar, mejorando la relación ventilación perfusión. Esto podría ser particularmente importante en cuadros con microatelectasias difusas (por ej. membrana hialina).

Desventajas de la VAF:

- 1) Son ventiladores más complejos, caros y con los que se posee menos experiencia en el resultado de su uso a largo plazo.
- 2) A pesar de las ventajas teóricas por sobre la ventilación convencional, no hay ninguna evidencia que permita recomendar su uso en forma precoz y electiva en alguna patología del RN.

Indicaciones de la VAF:

- 1) RN con síndrome de escape aéreo severo, particularmente útil en el enfisema intersticial.
- 2) Fracaso de la ventilación convencional, definido como:
 - a) RN prematuro con PMVA > 10 cm H₂O (PMVA > 8 cm H₂O en RN < 1 Kg) o índice de oxigenación > 20.
 - b) RN término con PMVA > 12 cm H₂O o índice de oxigenación > 25.
- 3) Hipertensión pulmonar (ver norma correspondiente).
- 4) Hernia diafragmática.

Sugerencias para el manejo de la VAF:

Sensor Medics 3100A

Hipoxemia

↑ FiO₂
↑ PMVA

Hipercapnia

↑ amplitud
(↓ frecuencia)

Sugerencias para el inicio de la VAF:

- 1) PMVA:
Iniciar la VAF con una PMVA 2 cm H₂O mayor a la previamente usada en ventilación convencional. En los síndromes de escape aéreo iniciar la VAF con una PMVA igual a la previamente usada en ventilación convencional. Los ajustes posteriores de la PMVA se realizan de acuerdo a la PaO₂ y saturación arterial de oxígeno.
En las primeras 24-48 hrs de VAF se recomienda un control radiológico frecuente (aprox. cada 12 hrs) para evaluar el volumen pulmonar. Se considera como óptimo 8 espacios intercostales.

2) Amplitud (ΔP):

La amplitud inicial debe ser la mínima necesaria como para lograr visualizar la vibración del tórax y parte alta del abdomen (sólo como referencia comenzar con un ΔP de 20 cm H₂O).

Posteriormente de acuerdo a la PaCO₂ (evaluada con gases arteriales, o idealmente PaCO₂ transcutanea continua) la amplitud se modifica hasta lograr la PaCO₂ deseada.

Sólo en casos excepcionales, en que los cambios de amplitud no son suficientes para lograr una ventilación adecuada, se recurre a cambios en la frecuencia.

3) Frecuencia: (1Hz = 60 ciclos/min)

10-12 Hz en el RN de término o > 2 Kg.

12-15 Hz en el RN prematuro o < 2 Kg.

4) Flujo:

15-20 lts/min en RN de término.

10-15 lts/min en RN prematuro.

5) Relación inspiración/expiración:

1 : 2 = 33 %.

6) FiO₂:

Manejo igual que en ventilación convencional.

Weaning de VAF:

La extubación puede ser directamente desde VAF o pasando antes por ventilación convencional o CPAP.

Se inicia el weaning reduciendo la FiO₂ progresivamente hasta llegar a 0,5-0,6 y entonces se disminuye PMVA 1 a 2 cm H₂O cada vez. Una vez alcanzada una PMVA de 8-10 cm H₂O en el RN < 1500 grs, y de 10-12 cm H₂O en el RN > 1500 grs se pasa al paciente a ventilación convencional para continuar con el weaning.

Manejo general del RN en VAF:

1) Sedación:

No es necesaria en todos los RN. De requerirse, preferir el uso de fentanilo en goteo continuo (2-4 mcg/kg/hr).

Usar relajantes musculares en casos de hipertensión pulmonar y hernia diafragmatica.

2) Hemodinamia:

Monitoreo estricto y permanente. Preferir la monitorización invasiva y considerar el uso precoz de inótrpos.

3) Ecografía encefálica:

Considerar su realización previo al inicio de la VAF.

4) Aspiración endotraqueal:

Debe realizarse cada vez que existan secreciones evidentes o disminuya la vibración del tórax. Se recomienda aspirar al menos una vez al día.

Al desconectar al paciente de VAF se produce pérdida de volumen pulmonar y deterioro de la oxigenación, por lo que al reconectar deben realizarse maniobras de reclutamiento.

Bibliografía:

1) Goldsmith JP, Karotkin EH. Assisted Ventilation of the Neonate. Third edition, 1996.