

# PROTOCOLO DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

## GRUPO DE TRABAJO DE RESPIRATORIO Y TECNICAS DE VENTILACION

del Rosario E, García Covisa N, Alonso Iñigo JM, Llagunes J  
Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

### **1.Introducción**

Uno de los tratamientos habituales en la insuficiencia respiratoria aguda que no responde al tratamiento médico, es la aplicación de ventilación mecánica mediante la intubación traqueal. Este procedimiento no está exento de complicaciones y aumenta la morbilidad en cuanto a la aparición de traumatismos de la vía aérea, neumonía nosocomial y sinusitis. Además la intubación puede prolongar las estancias, tanto en la UCI como en el hospital, debido al tiempo necesario para el proceso de “weaning” o desconexión de la ventilación mecánica, y para el tratamiento de las complicaciones (1-3).

En los últimos años la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), mediante el uso de mascarillas faciales u otros elementos similares, se ha empleado de forma creciente en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, con el fin de evitar la intubación traqueal y la aparición de las complicaciones asociadas.

En la actualidad existen numerosos estudios que demuestran que la VMNI es un método terapéutico eficaz en la reagudización de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ya que permite una mejoría sintomática y fisiológica rápida, reduce la necesidad de intubación, la mortalidad y la estancia hospitalaria. Un meta-análisis (4) concluye que la VMNI reduce significativamente la necesidad de intubación y la mortalidad cuando se compara con la terapia convencional. Basándose en esta evidencia, los grupos de consenso de expertos recomiendan la VMNI como el método de primera elección en pacientes seleccionados con reagudizaciones clínicas de su EPOC (5).

## 2. Aplicación de la VMNI en el EPOC reagudizado

### Selección de pacientes

El éxito de la VMNI radica en la cuidadosa selección de los pacientes. Los factores a tener en cuenta son los siguientes se describen en la tabla 1.

**Tabla 1.** Criterios de selección de pacientes en fase aguda

---

---

Episodio agudo potencialmente reversible

Establecer necesidad de asistencia ventilatoria:

- Dificultad respiratoria moderada-severa
- Taquipnea
- Empleo de músculos respiratorios accesorios o respiración abdominal
- Alteraciones gasométricas:  $pH < 7,35$ ,  $pCO_2 > 45$  mmHg o  $PaO_2/FiO_2 < 200$

Excluir pacientes con contraindicaciones para la VMNI

- Parada respiratoria
  - Inestabilidad hemodinámica
  - Imposibilidad de protección de la vía aérea
  - Secreciones respiratorias excesivas
  - Paciente poco colaborador o agitado
  - Imposibilidad para acoplar una interfase
  - Cirugía vías aéreas superiores reciente
- 
- 

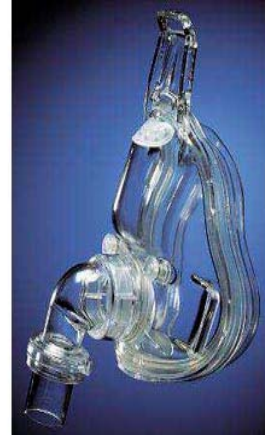
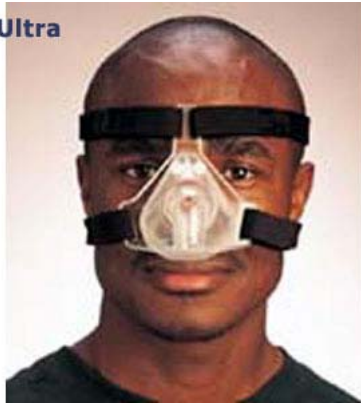
### Consideraciones básicas para el inicio de la VMNI

Además de la correcta selección de los pacientes es necesario considerar el empleo de una interfase confortable, un modo de ventilación adecuado, una monitorización adecuada y sobre todo los cuidados de un equipo multidisciplinar capacitado (Intensivista-Anestesiólogo, enfermera/o, fisioterapeuta respiratorio).

- **Selección de la interfase.** Es importante seleccionar la interfase más adecuada para cada paciente atendiendo a las características anatómicas faciales, así como al grado confort de cada una de las mascarillas. En procesos agudos donde se precisa la generación de presiones altas en las vías aéreas son más eficaces las mascarillas faciales, reservándose las nasales para tratamientos prolongados. Una alternativa es el empleo del casco o "helmet" que evita los traumatismos faciales por sobrepresión. (figura 1)

**Figura 1. Interfases**

**SoftFit Ultra**



**Resmed**



- **Selección del respirador.** La selección del respirador no es tan importante como la selección de la interfase más adecuada. El éxito radica más en la interfase que en el respirador, ya que la mayoría de los respiradores se pueden ajustar para la VMNI. En la actualidad existen respiradores específicos para la VMNI que tienen la ventaja sobre los convencionales de compensar mejor las fugas en el circuito. No existe un modelo superior a otro y dependerá de la capacidad del médico para ajustar los parámetros de ventilación más adecuados en cada paciente (6).
- **Modos de ventilación.** Los modos controlados o limitados por presión son los más adecuados para el tratamiento de procesos agudos, ya que son más confortables para el paciente que los modos controlados por volumen (7,8). Entre ellos tenemos la CPAP, la BIPAP (Presión soporte + PEEP) y la PAV (ventilación asistida proporcional). La aplicación de **CPAP** se basa en la reducción del nivel de shunt intrapulmonar sin afectar la ventilación alveolar mediante el reclutamiento de unidades alveolares colapsadas, con mejoría de la capacidad residual funcional (FRC) y distensibilidad pulmonar. Equilibra la autoPeep en pacientes con EPOC, incrementando el volumen pulmonar y reduciendo las resistencias de vía aérea. No es un modo de VMNI per se y en los pacientes con EPOC al no afectar la ventilación alveolar puede incrementar la hipercarbia.

## ALGORITMO DE APLICACIÓN CPAP NO INVASIVA

### Nivel de CPAP

Presión continua en las vías aéreas  
aumentos de 2 a 3 cm de agua hasta

Objetivos

Fio2 < 0.5 y/o PaO2: 60 mm Hg o SatO2 > 90%.

Volumen tidal exhalado:

8 a 10 ml/kg ( hipoxémicos), - 6 ml/kg (obstructivos)

Frecuencia respiratoria < 25 resp/min,

Desaparición de actividad de los músculos accesorios

Mejoría del confort

Disminución de la Disnea

### Criterios de retirada

Control factor desencadenante

Ausencia de disnea

Frecuencia respiratoria < 30 resp/min.

Nivel de PaO2 superior a 75 mm Hg con una FiO2 de 0.5 sin  
ventilación mecánica.

Volumen tidal exhalado:

8 a 10 ml/kg ( hipoxémicos)-6 ml/kg (obstructivos)

Frecuencia respiratoria menor de 25 resp/min,

### Descenso del Nivel de CPAP / EPAP cmH2O

Presión continua en las vías aéreas disminuir en niveles de 2 a 3 cm  
H2O hasta disminuir lo requerimientos de FiO2 (PaO2: 60 mm Hg o  
SatO2 > 90%)

### Criterios de IOT

1.Nivel de conciencia: Glasgow < 9

2.Agitación psicomotriz.

3.4.Frecuencia respiratoria > 35 rpm

5.Signos de fatiga muscular

6.Paro cardio/respiratorio

8.Inestabilidad hemodinámica TAS < 90 con noradrenalina,  
Dopamina > 10

9.Hipoxemia refractaria ( SaO2 < 90% con FIO2= 1)

10.PaO2/ FIO2

11.Otras (especificar)

El modo **BIPAP/PSV** está controlado por presión y ciclado por flujo. El ciclado de inspiración a espiración se lleva a cabo al alcanzarse un porcentaje del pico de flujo inspiratorio (suele corresponder al 25%). Mediante la aplicación de BIPAP el paciente respira espontáneamente entre dos niveles de presión preseleccionados (presión inspiratoria: IPAP, presión espiratoria: EPAP). Cuando a PSV se le añade PEEP obtenemos un modo ventilatorio conceptualmente similar a BIPAP.

### **ALGORITMO MODO VENTILATORIO BIPAP/PSV**

#### **INICIO**

##### Nivel de IPAP-PS:

Comenzar con niveles de IPAP/EPAP (PEEP) de 15/ 5 cm H<sub>2</sub>O.

PSV= 10 cm H<sub>2</sub>O

Posteriormente elevar el nivel de IPAP hasta alcanzar volumen tidal estimado > 5 ml/kg

reducción de la frecuencia respiratoria < 30 rpm

reducción del índice de dysnea score (VAS),

confort

actividad muscular.

##### Nivel de EPAP:

Nivel de EPAP= 5 cmH<sub>2</sub>O

##### Nivel de oxigenación:

FiO<sub>2</sub> < hasta alcanzar nivel de SatO<sub>2</sub> > 92%

La duración mínima del tratamiento con VNI debe ser de al menos

24 horas Durante el tratamiento inicio, mantenimiento y retirada:

monitorizar fugas, oxigenación, volumen tidal, volumen minuto.

Parámetros de actividad muscular y hemodinámicos

#### **RETIRADA**

Cese de tratamiento con VNI e inicio de tratamiento con oxigenoterapia ,

Patrón de respiración espontánea con ventimask 50%, es recomendable la existencia de los siguientes parámetros: pH > 7.35.

SatO<sub>2</sub> 90-95% con ventimask al < 28%

Nivel de tratamiento con VNI < 6 horas / día.

Frecuencia respiratoria < 25 rpm

Resolución clínica del proceso inicial

Ausencia de disnea

Ausencia actividad muscular accesoria.

### **Criterios de IOT**

1. Nivel de conciencia: Glasgow < 9
2. Agitación psicomotriz.
- 3.4. Frecuencia respiratoria > 35 rpm
5. Signos de fatiga muscular
6. Paro cardio/respiratorio
8. Inestabilidad hemodinámica TAS < 90 con noradrenalina, Dopamina > 10
9. Hipoxemia refractaria ( SaO<sub>2</sub> < 90% con FIO<sub>2</sub>= 1)
10. PaO<sub>2</sub>/ FIO<sub>2</sub>
11. Otras (especificar)

La **Ventilación asistida Proporcional (PAV)** está basada en la ecuación del movimiento. El ventilador genera volumen y presión en proporción al esfuerzo del paciente, facilitando un patrón ventilatorio adecuado a las demandas metabólicas, respiración a respiración. Su ventaja es la optimización de la interacción paciente-respirador.

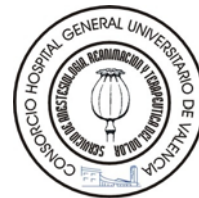
- **Aparatos accesorios.** Algunos estudios han examinado los efectos de la humidificación activa aplicada durante la VMNI. Parece que es un procedimiento recomendado, ya que añade confort al paciente y mejora el manejo de las secreciones, sobre todo si la VMNI se va a aplicar durante más de 8 horas y si las secreciones son muy espesas. La ausencia de una humidificación adecuada en las vías aéreas aumenta el riesgo de infecciones, incrementa el trabajo respiratorio, produce una oclusión de las vías aéreas de pequeño calibre y provoca daño celular. Se deben emplear aparatos específicos de humidificación activa diseñados para la VMNI que además de humidificar calientan la mezcla de gases que se liberan al paciente.

### **3. Complicaciones de la VMNI**

La mayoría de las complicaciones son menores. Las más frecuentes son las relacionadas con la interfase y la presión del flujo aéreo generada por el respirador (9). El dolor nasal, eritema facial o ulceraciones constituyen las más habituales. Estas complicaciones pueden minimizarse o evitarse mediante la disminución de la presión sobre el tabique nasal usando almohadillados o piel artificial. Otras complicaciones menos frecuentes son la presencia de claustrofobia, congestión nasal, dolor de senos, dolor de oídos, sequedad de mucosas, irritación ocular y distensión gástrica (9). En menos del 5% la VMNI se asocia con hipotensión arterial, broncoaspiración y neumotórax (9,10).



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



#### 4. Bibliografia

1. Pingleton SK. Complications of acute respiratory failure. Am Rev Respir Dis 1988; 137:1463-93.
2. Stauffer JL, Olson DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy: a prospective study of 150 critically ill adult patients. Am J Med 1981; 70:65-76.
3. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, et al. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. Am J Med 1993; 94:281-8.
4. Keenan SP, Kenerman PD, Cook DJ, et al. Effect of non-invasive positive pressure ventilation on mortality in patients admitted with acute respiratory failure: a meta-analysis. Crit Care Med 1997; 25:1685-92.
5. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:283-91.
6. Liesching T, Kwok H, Hill NS. Acute applications of noninvasive positive pressure ventilation. Chest 2003; 124:699-713.
7. Vitacca M, Rubini F, Foglio K, et al. Non-invasive modalities of positive pressure ventilation improve the outcome of acute exacerbations in COPD patients. Intensive Care Med 1993; 19:450-55.
8. Girault C, Richard JC, Chevron V, et al. Comparative physiologic effects of non-invasive assist-control and pressure support ventilation in acute hypercapnic respiratory failure. Chest 1997; 111:1639-48.
9. Mehta TJ, Hill NS. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:540-77.
10. Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, et al. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 1995; 151:1799-806.

#### 5. Enlaces de interés

- Internet: [www.ventilacionnoinvasiva.com](http://www.ventilacionnoinvasiva.com)
- Fundación iberoamericana de ventilación no invasiva
- Revista iberoamericana de ventilación no invasiva ([www.ventilacionnoinvasiva.com](http://www.ventilacionnoinvasiva.com))
- Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del dolor ([www.sedar.es](http://www.sedar.es))
- European Society of Intensive Care Medicine ([www.esicm.org](http://www.esicm.org))