



COMPLEJO ASISTENCIAL DE ZAMORA

Hospital Virgen de la Concha
Hospital Provincial
Hospital Comarcal de Benavente

Unidad de Calidad
www.calidadzamora.com



NuevoHospital

Vol. IV - Nº 26 - Año 2004 - Nº edición: 84

Publicado el 7 de diciembre de 2004

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA Insuficiencia respiratoria aguda

Fernández García MC, Gutiérrez Maire-Richard E, Antolín García MT, García Arroyo I, Alonso Mediavilla C, Muñiz Girón J.

Sección de Neumología. Hospital Virgen de la Concha.
Complejo Asistencial de Zamora.

NuevoHospital
Unidad de Calidad
Hospital Virgen de la Concha
Avda. Requejo 35
49022 Zamora
Tfno. 980 548 200
www.calidadzamora.com

Periodicidad: irregular
Editor: Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad
Coordinación Editorial: Rafael López Iglesias (Director Gerente)
Dirección: Jose Luis Pardal Refoyo (Coordinador de Calidad)
Comité de Redacción:
Isabel Carrascal Gutiérrez (Supervisora de Calidad)
Teresa Garrote Sastre (Unidad de Documentación)
Carlos Ochoa Sangrador (Unidad de Investigación)
Margarita Rodríguez Pajares (Grupo de Gestión)
ISSN: 1578-7516

©Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad. Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida sin la autorización por escrito de los propietarios.

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

Insuficiencia respiratoria aguda

Fernández García MC, Gutiérrez Maire-Richard E, Antolín García MT, García Arroyo I, Alonso Mediavilla C, Muñiz Girón J.

**Sección de Neumología. Hospital Virgen de la Concha.
Complejo Asistencial de Zamora.**

Introducción

La ventilación mecánica no Invasiva es el soporte ventilatorio que no precisa de la intubación oro o nasotraqueal del paciente y que es utilizada para el tratamiento de ciertas formas de insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y crónica (IRC)

Las descripciones más antiguas se remontan al siglo XIX (1830), si bien su introducción real en la practica clínica no se produjo hasta la década de los 50, cuando comenzaron a utilizarse diversos dispositivos de presión negativa, los cuales utilizaban presión extratorácica negativa como método ventilatorio para expandir la caja torácica, generando una presión alveolar negativa y flujo aéreo para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria provocada por las epidemias de poliomielitis (pulmón de acero, respiradores tipo poncho o coraza).

Actualmente la ventilación con presión positiva mediante intubación orotraqueal o traqueostomía constituye el cuidado habitual para los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, que requieren soporte ventilatorio. Sin embargo este método no esta exento de desventajas, como la lesión traqueal, necesidad de sedación, incapacidad para comunicarse, alimentarse por vía oral y riesgo de infecciones. La VMNI con presión positiva (NPPV) evita estos problemas así como la obstrucción de la vía aérea superior que puede ocurrir con la ventilación con presión negativa.

El interés de los ventiladores no invasivos resurgió durante los años 80, en la aplicación para el tratamiento de la hipoventilación crónica en los pacientes con enfermedades neuromusculares y del síndrome de apneas-hipopneas del sueño.

En la actualidad su uso se ha incrementado mucho en función de los avances tecnológicos y la aparición de nuevos estudios clínicos, que demuestran el beneficio de la VMNI en diferentes formas de fallo respiratorio como:

1. **EPOC** : el grupo de pacientes donde más se ha utilizado la VMNI es en los pacientes con Insuficiencia Respiratoria Aguda hipercapnica secundaria a EPOC agudizada y los estudios existentes demuestran su eficacia

Los objetivos de la ventilación mecánica en la EPOC son:

- Favorecer el reposo de la musculatura respiratoria. La VMNI reduce la presión transdiafragmática de forma máxima cuando se combina una presión de soporte inspiratorio y una presión espiratoria. En los pacientes con EPOC, esta presión espiratoria

contrarrestaría la PEEP intrínseca generada por la hiperinsuflación dinámica que se produce en estos pacientes y que provoca un aumento del trabajo inspiratorio.

- Incrementar el confort del paciente al reducir la sensación de disnea y la frecuencia respiratoria.
- Mejorar el intercambio gaseoso al aumentar la ventilación alveolar. Esto se evidencia desde las primeras horas de la ventilación y permite aplicar FiO2 elevadas en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda sin el riesgo de provocar mayor hipoventilación y un aumento de la PCO2.
- Evitar la intubación orotraqueal.
- Reducir la estancia en UCI y las complicaciones derivadas tales como las infecciones nosocomiales y la mortalidad.

2. Insuficiencia Respiratoria Aguda Hipoxémica.

3. Edema Pulmonar Cardiogénico.

4. Insuficiencia Respiratoria Aguda en otras enfermedades y situaciones como el destete de la ventilación mecánica invasiva

VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA EN LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA SECUNDARIA A LA AGUDIZACIÓN DEL EPOC

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una de las entidades medicas crónicas mas prevalentes en nuestro país (9%)

La EPOC se caracteriza por un déficit ventilatorio obstructivo secundario al aumento de las resistencias al flujo aéreo, la perdida de elasticidad pulmonar, los bajos flujos espiratorios y la hiperinsuflacion pulmonar que conduce a una desventaja mecánica de los músculos inspiratorios y en ultimo extremo a la fatiga muscular, por presencia de presión positiva intrínseca al final de la espiración (auto-PEEP). La consecuencia es que en fases avanzadas de esta enfermedad, aparecen exacerbaciones frecuentes.

Durante la exacerbación de la EPOC (incremento de la disnea habitual, aumento de la producción de esputo o aparición de secreción bronquial purulenta) empeora la relación ventilación / perfusión y se incrementa el consumo de oxigeno precisando en un porcentaje importante ingreso hospitalario e incluso en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y necesitar ventilación mecánica (VM). La propia intubación endotraqueal y la VM se asocian a nuevas complicaciones y riesgo de muerte.

De un 20 a un 30 % de todos los pacientes ingresados con insuficiencia respiratoria hipercapnica secundaria a las exacerbaciones agudas graves de la EPOC fallecen en el hospital, a pesar de un tratamiento agresivo.

El objetivo de la ventilación mecánica invasiva o no invasiva es mejorar el intercambio gaseoso, mientras tiene lugar el tratamiento medico de la causa subyacente de la agudización.

La ventilación mecánica invasiva, al disponer de un control absoluto de la vía aérea permite administrar durante la inspiración volúmenes elevados de aire con una alta presión de insuflación o soporte. La ventilación mecánica invasiva tiene una serie de inconvenientes y se asocia a una elevada tasa de morbimortalidad. Hasta **una cuarta** parte de pacientes **fallece** antes de conseguir ser desintubados. En los centros con mas experiencia solo se da alta hospitalaria a un 64-76% y solo un 20 – 40% sobreviven al salir del hospital.

Indicación de VMNI en la EPOC:

- Ph < 7,35 y > 7,30
- Ph > 7,35 con antecedentes de mala evolución en anteriores hospitalizaciones
- Ph < 7,30 , pero con razones claramente definidas que impidan su ingreso en UCI
- Ph > 7,35 con tendencia a disminuir pese a tratamiento y con una alteración de la pared torácica como comorbilidad.
- Disnea severa
- Frecuencia respiratoria superior a 25 / minuto
- Uso de musculatura accesoria

Indicación de UCI:

- Ph inferior a 7,30 con indicaciones de UCI
- empeoramiento clínico de la oxigenación o de la hipercapnia
- empeoramiento de la encefalopatía o agitación
- imposibilidad de expulsar secreciones
- incremento del trabajo respiratorio
- aparición de inestabilidad hemodinámica
- inadecuada adaptación paciente-ventilador
- fugas no corregibles con fracaso ventilatorio

Indicaciones de Intubación y ventilación mecánica invasiva en la insuficiencia respiratoria por exacerbación grave de la EPOC:

- parada respiratoria o cardíaca
- coma o empeoramiento del estado mental
- signos de fatiga de los músculos respiratorios
- inestabilidad hemodinámica (ejm: shock hipotenso)
- deterioro gasométrico pese a tratamiento máximo óptimo
- fracaso de la ventilación no invasiva

la aplicación a la clínica diaria de la VMNI en la EPOC ha representado el avance terapéutico mas importante para esta entidad en la ultima década. Y hoy en día **se considera el tratamiento de elección para los pacientes con insuficiencia respiratoria grave secundaria a la exacerbación dela EPOC.**

Se ha demostrado que aplicada de forma precoz es capaz de reducir de un 73 a un 31 % la necesidad de intubación y ventilación mecánica (Hill).

La evidencia disponible sobre el efecto clínico de la VMN, para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria hipercapnica asociada a la exacerbación de la EPOC es la siguiente:

- la VMNI reduce la necesidad de intubación traqueal al 12 % de los casos previstos (0 – 30%)
- reduce la mortalidad a un 22% respecto a los que no reciben este tipo de tratamiento (0-50%)
- la mejoría del ph y de la PCO₂, a la hora de iniciarse la VMNI, junto al buen nivel de conciencia al empezar el tratamiento, son predictores de una buena respuesta a la VMNI.

La VMNI debe **iniciarse de forma precoz**, en aquellos pacientes con exacerbación aguda de EPOC , en situación de insuficiencia respiratoria hipercapnica que no requieran intubación inmediata

Se ha estimado que hasta en un 20 % de los pacientes con exacerbación de EPOC podría estar indicado la aplicación de VMNI.

Contraindicaciones para el uso de VMNI:

- **Absolutas**
 - Indicación de intubación traqueal
 - Falta de cooperación del paciente
 - Cirugía facial, esofágica o gástrica reciente
 - Riesgo elevado de aspiración anomalías anatómicas nasofaríngeas (atresia de coanas, laringomalacia....)
- **Relativas**
 - Ansiedad extrema
 - Obesidad masiva
 - Secreción traqueobronquial intensa
 - Sufrimiento respiratorio agudo del adulto

Equipamiento necesario para la VMNI

- **Ventiladores:** Pueden ser volumétricos y con soporte de presión.
 - **Con soporte de presión:** generan una corriente de aire de alto flujo que origina una presión positiva cuya característica es que no varía a lo largo del tiempo inspiratorio.

El ciclado se produce por modificaciones en el flujo y cuando este baja de un determinado nivel inmediatamente la presión cambia del nivel inspiratorio (IPAP) al nivel espiratorio (EPAP), durante la espiración se mantienen unos niveles de presión que impiden que se produzcan fenómenos de reinhalación de CO₂: sistemas de presión continua.

En los sistemas en los que se pueden programar de forma independiente la IPAP y la EPAP se denominan BiPAP (presión positiva intermitente binivel en la vía aérea). Además de los niveles de presión se puede programar la modalidad de ventilación.

Pueden funcionar en modo Asistido, Controlado o Asistido/Controlado.

El trigger inspiratorio es de flujo, siendo más sensible que los trigger de presión, por lo que el paciente tiene que realizar menos esfuerzo para ciclar el aparato y por lo tanto se mejora el confort y la adaptación del enfermo.

Tienen mayor capacidad para compensar las fugas ya que se consigue mantener una presión estable en la vía aérea durante prácticamente toda la inspiración.

Son aparatos portátiles y fáciles de transportar.

Los aparatos actuales incorporan alarmas y baterías, complejos sistemas de monitorización y permiten liberar presiones de hasta 40 cm de H₂O.

- **Volumetricos:** generan un volumen minuto prefijado con unas características de flujo y presión que dependerán de la frecuencia y ritmicidad elegida, así como de las propiedades del sistema respiratorio.

El ciclado de inspiración a espiración viene determinado por el cambio de volumen.

Aunque existen varios modelos todos ellos pueden funcionar conectados a red y mediante batería y disponen de alarmas de presión.

Suelen tener un trigger de presión para el paso de espiración a inspiración y no poseen PEEP, aunque se puede acoplar una válvula con una PEEP determinada al puerto espiratorio.

Sus ventajas radican en la existencia de alarmas, baterías y la capacidad de generar mayores presiones.

En cambio son más caros y pesados, compensan mal las fugas y tienen un trigger menos sensible por lo que el paciente se adapta peor.

Ambos tipos de ventilación se han sido igualmente eficaces, pero la posibilidad de aplicación de PEEP extrínseca así como el menor peso y el mas sencillo manejo hace que sean los ventiladores **limitados por presión** (BiPAP S/T, respironic, Quantum...) los recomendados por la mayoría de los expertos.

- **Interfase** (mascarilla):

- **Nasal:** es más confortable y ofrece menos espacio muerto, aunque requiere permeabilidad nasal y mantener la boca cerrada para evitar fugas (se puede obviar mediante el uso de la dentadura postiza en caso de ser portador de prótesis, o la aplicación de mentoneras que ayudan a mantener la boca cerrada).
Permiten la fonación, la alimentación, y la expulsión de secreciones.
- **Facial:** tienen la ventaja de evitar las fugas orales y precisar menos colaboración del paciente, pero resultan más difíciles de ajustar, siendo más frecuente la fuga alrededor de la mascarilla, producen más lesiones de presión e impiden al paciente hablar, alimentarse o expectorar.
Predisponen a la aspiración en caso de vomito.

Se recomienda iniciar la VMNI en función del estado del paciente: si existe buena cooperación inicialmente utilizar mascarillas nasales, pero si existen fugas excesivas , problemas de insuficiencia ventilatoria nasal o necesidad de presiones positivas muy altas (> 16 cm H₂O) pasamos a mascarillas faciales

- **Fuente de oxígeno** para añadir al ventilador
- **Pulsioxímetro** y a ser posible **monitorización de CO₂** (en aire espirado o transcutáneo).
- **Carro de paradas** disponible, para intubación orotraqueal en caso necesario.

Modos de ventilación

- **Espontanea o asistida:** el dispositivo libera la presión o volumen prefijado siendo el paciente el que fija la frecuencia respiratoria y el tiempo que dura la inspiración y la espiración
- **Controlada:** el dispositivo determina también la frecuencia respiratoria y el tiempo de cada fase respiratoria. Es decir, controla por completo la respiración
- **Asistida/controlada:** es el intermedio entre las dos modalidades anteriores pudiéndose ajustar una frecuencia respiratoria de seguridad, de manera que si la frecuencia respiratoria del paciente baja por debajo de esta, el dispositivo aporta el número de respiraciones extras necesarias para alcanzar la frecuencia prefijada.

En la Insuficiencia Respiratoria Aguda se suele utilizar el modo asistido o asistido/controlado siendo mejor tolerada la forma asistida, mientras que la asistida controlada se asocia a mayor reposo muscular pero también a una peor adaptación del paciente.

No suele usarse la forma controlada ya que los pacientes en fase aguda se adaptan muy mal. Podría ser útil en ciertos casos de inestabilidad del centro respiratorio o encefalopatía hipercápnica y bradipsiquia.

Monitorización:

Antes de iniciar la VMNI al paciente se le debe de haber realizado como mínimo:

- gases arteriales
- radiografía de tórax
- electrocardiograma
- hemograma, ionograma, bioquímica general

durante la VMNI

- SaO₂
- ECG
- Si es posible monitorización de CO₂ (en aire espirado o transcutáneo)
- Parámetros clínicos: frecuencia cardíaca y respiratoria, presión arterial, temperatura y diuresis. Nivel de conciencia, efectividad de la tos , comodidad y fugas aéreas de la mascarilla
- Gasometría arterial a la hora de iniciada la VMNI; a las 6 horas y siempre que se produzcan cambios en los parámetros o en la FiO₂ del ventilador

Inicio de la VMNI

- paciente candidato, que no requiere criterios inmediatos de ingreso y tratamiento en UCI.
- vía, constantes, monitorización (saturación y a ser posible ECG)
- iniciar y/ o intensificar tratamiento medico convencional
- tranquilizar al paciente
- explicar al paciente el tratamiento al que va a ser sometido, los beneficios y los problemas que pueden plantearse
- Con el paciente a 45° iniciar la VMNI sosteniendo la mascarilla suavemente sobre la cara del paciente hasta constatar la confortabilidad y respiración sincrónica con el ventilador.
- Inicio de la VMNI mediante BiPAP, con presiones bajas tanto de IPAP como de EPAP (Ejm: IPAP 8 cm de H₂O, EPAP 2-4 cm H₂O).
- Procurar la adaptación del paciente y vigilar la situación clínica (frecuencia respiratoria, uso de musculatura accesoria, incoordinación tóraco-abdominal y adaptación al ventilador) y tener en cuenta que estos pacientes están en situación de hipoxemia, hipercapnia y acidosis y probablemente van a requerir presiones elevadas de EPAP.
- Intentar mantener saturación en torno al 90 % aportando la FiO₂ necesaria a través de los orificios auxiliares de la mascarilla.
- Si durante los primeros minutos el paciente no demuestra evidencia de signos de asfixia, intolerancia , y se demuestra cierta comodidad y no existen fugas, se va aumentando la IPAP en 2 cm de H₂O cada 10-20 min. hasta alcanzar entre 12 y 20 cm de H₂O a la hora del inicio de la VMNI. En este momento se obtiene una nueva gasometría y se reajusta la presión de soporte y el oxígeno en función del PH y PaCO₂, la EPAP se aumenta de forma mas lenta hasta alcanzar unos 6 cm H₂O.
- realización de gasometría arterial a la hora de iniciada la VMNI y tras una hora de ajustar cambios en las presiones de la BiPAP y / o FiO₂ , valorando la eficacia de la VMNI y la necesidad de ingreso en UCI.
- Si tras la primera hora de VMNI se mantienen o mejoran los parámetros clínicos y gasométricos , mantener monitorización y repetir gasometría arterial a las 4 – 6 horas (en caso de deterioro y en paciente candidato traslado a UCI).
- Si estabilidad o mejoría, reevaluar siempre que se cambien los parámetros ventilatorios o de Fi O₂ , o en su defecto a las 24 horas de iniciada la VMNI.
- El primer día de tratamiento se intenta que el paciente use la VMNI > 16 h. En los días siguientes el objetivo es utilizar la VMNI > 8 h / día.

Efectos adversos de la Ventilación mecánica no invasiva

La mayoría de los efectos secundarios se deben a la presión de la mascarilla sobre la zona de apoyo o al efecto del flujo aéreo del dispositivo, habitualmente no son graves y se suelen solucionar sin que obliguen a suspender la ventilación.

- **Sequedad oronasal:** se soluciona añadiendo un humidificador.
- **Obstrucción nasal:** mejora añadiendo corticoides o anticolinérgicos nasales y/o humidificadores.
- **Lesiones de presión en dorso raíz nasal:** se evitan con almohadillados de protección sobre la piel, modificando el punto de apoyo de la mascarilla y reduciendo la presión del arnés o cambiando el tipo de mascarilla.
- **Conjuntivitis:** se produce por fuga aérea en la parte superior de la mascarilla y se corrige evitando la fuga.
- **Aerofagia y distensión gástrica:** decúbito lateral izquierdo y/o a fármacos procinéticos
- **Aspiración:** infrecuente
- **Neumotórax:** infrecuente

Cese de la VMNI

La VMNI se debe aplicar un mínimo de 2 días, hasta la estabilización clínica:

- Frecuencia respiratoria < 20 respiraciones minuto
- Frecuencia cardiaca < 110 l/min
- Ph > 7,35
- Sat > 90% (con O2 nasal > 3 l/min)

Si aparecen signos de inestabilidad clínica o fatiga muscular, (taquipnea, taquicardia, aumento de la disnea, deterioro gasométrico), la VMNI se reinstituye con el mismo protocolo inicial.

Los primeros minutos de VMNI son determinantes para sospechar el resultado de la aplicación de VMNI. La gravedad de la acidosis es el factor pronostico mas importante y en general un ph inferior a 7,20 se asocia mal resultado y necesidad de intubación.

BIBLIOGRAFÍA:

Sobradillo V, Miravilles M, Jiménez CA, et al. Estudio IBERPOC en España: prevalencia de síntomas respiratorios habituales y de limitación crónica al flujo aéreo. Arch Bronconeumol 1999 ; 35: 159-166.

G. Peces-Barba Romero. La ventilación no invasiva en la Insuficiencia respiratoria aguda. Rev Patol Respir 2002; 5 (1): 45-8.

Nava S, Confalonieri M, Rampulla C. Intermediate respiratory intensive care units in Europe: a European perspective. Thorax 1998 sep; 53 (9): 978-802

M Confalonieri, M Goroni, N Ambrosino, C Mollica, A Corrado, on behalf of the Scientific Group on Respiratory Intensive Care of the Italian Association of Hospital Pneumologists (AIPO). Respiratory intensive care units in Italy: a national census and prospective cohort study. Thorax 2001; 56: 373-378

Evans T, Elliot MW, Ranieri M, Seeger W, Similowski T, Torres A, Roussos C. Pulmonary medicine and adult critical care medicine in Europe. Eur Respir J 2002; 19: 1202-1206

Respiratory Intermediate Care Units: a European Survey. Eur Respir J 2002; 20: 1-9

F. Campos Rodríguez. Ventilación Mecánica No Invasiva Neumosur 2003; 15,2: 167-180

J.M. Marín Trigo y J.A. Alonso Muñoz. Ventilación no invasiva (VNI) en la exacerbación aguda de la EPOC (EA-EPOC). Arch Bronconeumol 2001; 37: 36-42.

Martin J. Tobin, M.D. Advances in Mechanical Ventilation N Engl J Med, vol 344, Nº. 26. June 28, 2001.

R.M. Marrales y R. Rodríguez Roisin. Enfermedad Pulmonar obstructiva Crónica y ventilación no invasiva: una evidencia creciente. Arch Bronconeumol 2001; 37: 88-95.

E. Wesley Ely, MD, MPH, FCCP; Albert M. Baker, MD, FCCP; Gregory W. Evans, MA; Edward F. Haponik, MD, FCCP The distribution of costs of care in mechanically ventilated patients with chronic obstructive pulmonary disease,. Critical Care Med 2000; 28: 408-413



NORMAS DE PUBLICACIÓN

- **Objetivo:** difundir conocimientos sobre calidad asistencial (metodología, objetivos de calidad, plan de calidad) que ayuden a mejorar la formación de todas aquellas personas implicadas en la mejora continua de la calidad.

- **Tema:** cualquier tema relacionado con calidad asistencial (objetivos de calidad, investigación, metodología, legislación, revisiones de temas concretos, revisiones bibliográficas, trabajos de investigación etc.).

- **Formato:** NuevoHospital se publicará en formato digital (disponible en la web) y en papel (trimestralmente). Todos los trabajos serán publicados en el formato digital.

- Estructura de los trabajos:

- Título

- Autor/es

- Área - servicio ó unidad

- Función o cargo que desempeña/n

- RESUMEN

- Introducción (motivación, justificación, objetivos)

- Texto: según el tema que se trate

- en trabajos de investigación: material y métodos, resultados, comentarios-discusión
- en artículos de revisión bibliográfica: desarrollo del tema, comentarios-discusión

- Conclusiones

- Bibliografía

- Formato de los trabajos:

- presentación **en MS-Word** (en disquette ó por correo electrónico)

- tipo y tamaño de letra: **Arial de 10 puntos**

- **tamaño de papel A4** (en el caso de ser enviados por correo ordinario, se ha de acompañar el disquette con una copia en papel)

- pueden incluirse tablas o dibujos (blanco y negro)

- en la versión digital podrán incluirse fotografías y gráficos en color

- **los trabajos han de tener el formato definitivo para ser publicados**

- Modo de envío de los trabajos:

- por **correo ordinario:** Hospital Virgen de la Concha. Unidad de Calidad. Avda. Requejo Nº 35. 49022 Zamora
- **depositándolos directamente** en la Unidad de Investigación ó en la Unidad de Calidad (indicar en el sobre que es para publicar en la revista del Hospital)
- por **correo electrónico:** ucalid@hvcn.sacyl.es (disponible en la web: www.calidadzamora.com)

