

## Ventilación mecánica no invasiva en el adulto joven

Gilberto Lázaro Betancourt Reyes<sup>1</sup>, Daivis Barrera Llanes<sup>2</sup>

1. Residente de 2do año de la Especialidad de Medicina Intensiva y Emergencias del Adulto. Aspirante a Investigador Agregado. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Camagüey, Cuba. [bbgilbert.cmw@infomed.sld.cu](mailto:bbgilbert.cmw@infomed.sld.cu).
2. Licenciada en Logofonoaudiología. Sala de Rehabilitación del Policlínico de Previsora. Camagüey, Cuba.

### Resumen

**Introducción:** El adulto joven con insuficiencia respiratoria aguda tiene una mejor evolución si se les aplica una modalidad ventilatoria no invasiva. **Objetivo:** Determinar la eficacia de la ventilación mecánica no invasiva en el adulto joven con criterio de insuficiencia respiratoria aguda que ingresa en las Unidades de Atención al Paciente Grave. **Material y métodos:** Se realizó un estudio cuasi experimental en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de Camagüey, entre enero de 2015 y enero de 2016. El universo se constituyó por 234 pacientes adultos jóvenes que ingresaron en las unidades de atención al grave con insuficiencia respiratoria aguda. La muestra quedó constituida por 70 que cumplieron los criterios de inclusión. Los datos se tomaron de las historias clínicas de los pacientes y de los registros oficiales. **Resultados:** La neumonía fue la causa que llevó con más frecuencia a la aplicación de la ventilación mecánica no invasiva. La evolución no favorable causó el mayor por ciento de los fracasos. La mitad de todos los pacientes con ventilación mecánica no invasiva presentaron una estadía inferior a los siete días en las salas de atención al grave y la mortalidad fue inferior. **Conclusiones:** Los resultados del estudio mostraron una disminución de la estadía en las salas de atención al paciente grave y una reducción de la mortalidad en los pacientes a los que se les aplicó la ventilación mecánica no invasiva.

**Palabras clave:** respiración artificial; adulto joven; insuficiencia respiratoria aguda; atención al paciente; epidemiología experimental.

## Introducción

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) constituye una variedad de soporte ventilatorio que permite incrementar la ventilación alveolar, manteniendo las vías respiratorias intactas, que no requiere entubación endotraqueal ni traqueotomía, por lo que se evita complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación mecánica, así como disminuyendo las necesidades de sedación del paciente. Representa una ventilación más fisiológica, menos agresiva y en algunas situaciones permite la alimentación oral.<sup>1,2</sup>

La eficacia de este sistema de ventilación mecánica, su aplicación rápida, fácil, mayor flexibilidad y capacidad de proporcionar confort al paciente, hace que esta opción sea cada vez más frecuente en la unidad de cuidados intensivos, por lo que el personal médico y de enfermería requiere un conocimiento experto y especializado en el manejo de la técnica, así como los cuidados necesarios para su buen funcionamiento y resolver o disminuir las complicaciones derivadas de su manejo.<sup>2</sup>

Los primeros usos de la VMNI se recogen desde la segunda mitad del siglo XIX con la introducción de los llamados respiradores corporales. Uno de los más utilizados fue el “pulmotor” o “pulmón de acero”.<sup>3</sup>

Más adelante fueron diseñados otros tipos de respiradores corporales fijos, entre los cuales se encuentran la cama oscilante, o portátiles, como la coraza y el cinturón neumático conocido como “pneumobelt”.<sup>3,4</sup>

En la década de los años '30 del siglo pasado, Barach realizó la primera publicación donde se refería acerca de la utilidad de la modalidad ventilatoria con presiones positivas continuas de las vías aéreas (CPAP) aplicándola mediante una máscara facial en el tratamiento del edema agudo de pulmón.<sup>5,6</sup>

Alrededor 30 años después se comienza a describir la ventilación no invasiva a presión positiva suministrada por piezas bucales o máscaras faciales a pacientes con insuficiencia respiratoria crónica. Sin embargo, esta técnica no tuvo una amplia aceptación en gran medida, quizás por la carencia de máscaras y equipos adecuados para su utilización masiva.<sup>5-7</sup>

De acuerdo a las ventajas que encontramos con la aplicación de esta técnica ventilatoria tanto desde el punto de vista clínico como económico decidimos aplicarla en

aquellos pacientes adulto joven que ingresaron en las unidades de atención al paciente grave, que necesitaron en un momento determinado apoyo ventilatorio en la evolución de su enfermedad.

De ahí que el objetivo del presente estudio fue precisamente, determinar la eficacia de la VMNI en el adulto joven con criterio de insuficiencia respiratoria aguda que ingresa en las Unidades de Atención al Paciente Grave del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, de Camagüey, entre enero de 2015 y enero de 2016.

### **Material y método**

Se realizó un estudio cuasi experimental en el Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de Camagüey desde el 15 de enero de 2015 hasta el 15 de enero de 2016.

El universo se constituyó por 234 pacientes adultos jóvenes que ingresaron en las Unidades de Atención al Grave con criterio de insuficiencia respiratoria aguda. La muestra quedó constituida por los 70 que cumplieron los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión**

- Edad entre 18 y 35 años.
- Evidencia clínica y fisiológica de insuficiencia respiratoria aguda hipercápnic, definida como presión parcial de dióxido de carbono ( $P_{aCO_2}$ ) mayor de 45mm de Hg con pH menor de 7,35 y frecuencia respiratoria mayor de 25 respiraciones por minuto y uso de músculos accesorios o respiración paradójica.

#### **Criterios de exclusión**

- Paro cardiorrespiratorio.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Encefalopatía grave (Glasgow <10)
- Hemorragia digestiva alta.
- Cirugía facial o digestiva reciente.
- Deformidad o traumatismo facial.
- Obstrucción de la vía aérea alta.
- Falta de cooperación del paciente.
- Incapacidad de expectorar las secreciones.
- Alto riesgo de aspiración.

Los pacientes seleccionados se dividieron en dos grupos. Al primero se les aplicó la modalidad de VMNI (casos). Al segundo la ventilación mecánica invasiva (VMI) según los criterios tradicionales (control).

La VMNI se aplicó mediante el uso de máscaras faciales. Se emplearon ventiladores apropiados para la aplicación de dicha modalidad ventilatoria de los tipos Sabina o Evita 4.

El modo ventilatorio con que se inició fue con la modalidad BIPAP con presión de corte inspiratoria de 14 cm de agua y presiones espiratorias de 4cm de agua.

El paciente era evaluado con examen clínico (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, presión arterial, escala de Glasgow) cada 30 min, gasometría a la hora de ingresado al estudio y luego según criterio clínico).

En caso de que los pacientes presentaran una evolución desfavorable, se comenzaba con la VMI, siempre y cuando cumpliera con los criterios establecidos para la aplicación de la misma.

Se confeccionó un formulario para la recolección de los datos que respondió a la bibliografía revisada. Para realizar este estudio se tomó el consentimiento informado a cada paciente. Los datos clínicos fueron recogidos de la historia clínica y registros oficiales de la Sala de Atención al Grave en el Hospital Manuel Ascunce Domenech.

Los datos se procesaron en una microcomputadora Icore 7. Se utilizó el paquete de programas estadísticos SPSS para la confección de los ficheros, así como para la distribución de frecuencias y tablas de contingencia. Se trabajó con una confianza del 95%. Los resultados se presentan en tablas estadísticas.

## **Resultados**

Entre las principales entidades que llevaron al paciente tanto a la VMI como no invasiva se encuentran las neumonías en general. Entre otras causas menos frecuentes se encontraron el distrés respiratorio agudo del adulto y los post operatorios complicados (Tabla 1).

**Tabla 1. Distribución de los pacientes en relación con la causa de la aplicación de la ventilación mecánica.**

Causas de ventilación	VMNI		VMI	
	No.	%	No.	%
Neumonías	35	87,5	24	80
Síndrome de distrés respiratorio agudo	2	6,66	4	13,33
Post operatorio complicado	3	10	2	6,66
Total	40	100	30	100

n = 70 pacientes.

**Fuente:** Formulario.

Se observa cómo en los enfermos a quienes se les aplicó la VMNI, predominó la estadía hospitalaria de menos de siete días en el 60% de los casos. En los que fueron ventilados de forma invasiva las estadías en las salas de atención al grave fueron más prolongadas y se fueron extendiendo, siendo superiores a los 15 días en el 76,66 % de los casos (Tabla 2).

**Tabla 2. Distribución de los pacientes según estadía en las salas de atención al paciente grave.**

Estadía	VMNI		VMI	
	No.	%	No.	%
1 a 7 días	18	60		
8 a 14 días	9	30	7	23,33
15 a 21 días	3	10	23	76,66
Total	30	100	30,0	100

n = 70 pacientes.

**Fuente:** formulario

En los pacientes a los que se les aplicó la VMNI de forma primaria, se encontró una mortalidad de solo un 20%. Sin embargo, en los que se utilizó la VMI se encontró una mortalidad del 36,66 % (Tabla 3).

**Tabla 3. Relación de la mortalidad según tipo de ventilación aplicada.**

Tipo de ventilación	Mortalidad	
	No.	%
VMNI	6	20
VMI	19	63,66

n = 70 pacientes.

**Fuente:** Formulario

Entre las complicaciones más frecuentes en los pacientes, a los cuales se les aplicó VMNI predominó la distensión gástrica y la ansiedad en el 33,33 % de los casos. Sin embargo, se detectó como principal complicación de la VMI, la neumonía asociada a la ventilación con un alto valor, ocupando el mayor por ciento de los casos (Tabla 4).

**Tabla 4. Principales complicaciones de los pacientes de acuerdo con el modo ventilatorio aplicado.**

Complicaciones	VMNI		VMI	
	No.	%	No.	%
Neumonía asociada a la ventilación			17	56,66
Distensión gástrica	1	3,33		
Ansiedad	3	10		
Barotrauma			2	6,66
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>13,33</b>	<b>19</b>	<b>63,32</b>

n = 70 pacientes.

**Fuente:** formulario

### **Discusión**

Se realizó un análisis de los elementos y resultados encontrados en el estudio realizado, donde se evidenció que las neumonías constituían la causa más importante con un 87,5%.

Al aplicarle la VMNI a los pacientes se constató un efecto positivo. Estos tuvieron una evolución satisfactoria sin necesidad de recurrir a la VMI. Se encontró además que los pacientes resolvían su patología de base en un período más corto (menor a 7 días) con

un 60% si se les aplicaba la VMNI, que si se ponía en práctica otra modalidad. Solamente se reportó un 20% de mortalidad asociada a este tipo de ventilación.

Sin embargo, hay pocos estudios que aporten evidencia sobre la eficacia de las distintas interfases para poder establecer así criterios de elección.<sup>8</sup>

Además de las principales complicaciones identificadas en el presente estudio, en la literatura revisada se reportan otras entre las cuales se encuentran lesiones cutáneas (evidenciada para algunos como la complicación más frecuente), conjuntivitis, úlceras corneales, otalgia y dolor en los senos maxilares.<sup>9,10</sup>

Además de los aspectos a los que se ha hecho alusión, debe tenerse presente que la VMNI se ha empleado como asistencia ventilatoria en la realización de sedaciones para fibrobronoscopias diagnóstico-terapéuticas, así como también en endoscopias, colangiopancreatografías retrógradas endoscópicas y ecocardiografías transesofágicas, entre otras.<sup>11-14</sup>

La vía aérea difícil supone una importante fuente de morbimortalidad perioperatoria. La estrategia más adecuada en el correcto abordaje de la misma es su reconocimiento y prevención. Ante una vía aérea difícil conocida o prevista, el método electivo de intubación es con el paciente despierto y en respiración espontánea.<sup>15</sup>

Los pacientes con alteraciones del nivel de conciencia, principalmente en estado de coma, corren el riesgo de hacer macro o microscópicas de secreciones de la orofaringe contaminadas durante el proceso de entubación endotraqueal, presentando tan frecuentemente las neumonías aspirativas.<sup>16</sup>

Recientemente, Esteban et al<sup>17</sup>, publicaron un estudio observacional multicéntrico observacional que compara tres cohortes históricas de pacientes (1998, 2004, 2010), con un total de 18,302, con el objetivo de analizar cómo han influido los cambios en el manejo de la ventilación mecánica en la mortalidad y sus complicaciones.

Aunque algunos estudios plantean que la traqueotomía precoz pudiera reducir la mortalidad a corto plazo, así como la estancia en las Unidades de Cuidados Intensivos y la incidencia de neumonía, existen otros que no han mostrado tales beneficios.<sup>18</sup>

Las estrategias automáticas de desconexión son nuevos métodos para desacoplar al paciente de la VMI basado en la presión de soporte. Sin embargo, estos sistemas de

destete automatizado se han probado en varios ensayos clínicos con resultados contradictorios.<sup>19</sup>

La oxigenoterapia acondicionada por alto flujo es una modalidad de aporte de oxígeno relativamente nueva que optimiza las condiciones de oxigenoterapia convencional y añade una presión positiva continua en la vía aérea superior. Su uso comenzó en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos Neonatales, pero en la actualidad está ganando importancia como método de asistencia respiratoria.<sup>20,21</sup>

Maggiore et al <sup>22</sup>, han sido los únicos autores que han encontrado que la oxigenoterapia acondicionada de alto flujo después de la extubación, disminuye la tasa de reintubación en una población general de pacientes críticos, a pesar de que el objetivo primordial al inicio del estudio era demostrar la mejoría de la relación  $PaO_2/FiO_2$ , lo mismo sucede con otros ensayos clínicos realizados en los que se demuestran principalmente beneficios fisiológicos a corto plazo.<sup>22,23</sup>

La VMNI se establece como medida de soporte respiratorio de primera línea en pacientes con fallo respiratorio hipercápnico. Sin embargo, en ocasiones la mala tolerancia o el disconfort en estos pacientes limitan en ocasiones la eficacia del tratamiento.<sup>24</sup>

## **Conclusiones**

- La VMNI es una técnica eficaz que logra mejorar la oxigenación, evita de manera eficaz la intubación endotraqueal, así como sus complicaciones y reduce la mortalidad en los pacientes que presentan hipoventilación.
- La neumonía fue la causa más importante que llevó a la aplicación de la VMNI, en tanto la distensión gástrica y la ansiedad fueron las complicaciones que se presentaron con mayor frecuencia entre los pacientes a los cuales se les aplicó, siendo las mismas de menor severidad en comparación con las complicaciones que suelen aparecer cuando a un paciente se le aplica VMI.
- La estadía en la sala de atención al paciente grave fue menor en el grupo de pacientes que se les aplicó VMNI.



- Serán necesarios más estudios para valorar los posibles efectos beneficiosos de la VMNI en los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica. Por el momento, el buen juicio clínico indicará su utilización o no en cada caso.
- El éxito de la VMNI reside en el conocimiento de la técnica por parte de un personal sanitario motivado y suficientemente entrenado.
- La mortalidad fue menor en el grupo de pacientes con aplicación de la VMNI que entre los pacientes a los cuales se les aplicó VMI.

### **Referencias bibliográficas**

1. Lellouche F. Non invasive ventilation in patients with hypoxemic acute respiratory failure. *Curr Opin Crit Care*. 2007; 13:12–9.
2. Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J. Non invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med*. 2008; 359(2):142-51.
3. Hess DR. Mechanical ventilation strategies: what's new and what's worth keeping? *Respir Care*. 2002; 47(9):1007-17.
4. Zarbock A, Mueller E, Netzer S, Gabriel A, Feindt P, Kindgen-Milles D. Prophylactic nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications: a prospective, randomized, controlled trial in 500 patients. *Chest*. 2009; 135(5):1252-9.
5. Ferreyra GP, Baussano I, Squadrone V. Continuous positive airway pressure for treatment of respiratory complications after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2008; 247(4):617-26.
6. Honrubia T, García López FJ, Franco N, Mas M, Guevara M, Daguerre M, Alía I. Non invasive vs conventional mechanical ventilation in acute respiratory failure: a multicenter, randomized controlled trial. *Chest*. 2005; 128: 3916-24.
7. Antonelli M, Conti G, Esquinas A. A multiple center survey on the use in clinical practice of non invasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2007; 35:18–25.
8. Pisani L, Carlucci A, Nava S. Interfaces for non invasive mechanical ventilation: Technical aspects and efficiency. *Minerva Anestesiol*. 2012;78:1154-61.

9. Carron M, Freo U, BaHamman AS, Dellweq GD, GuarracinoF, Cosentini R, et al. Complications of non-invasive ventilation techniques: A comprehensive qualitative review of randomized trials. *Br J Anaesth.* 2013;110:896-914.
10. Marohn K, Panisello JM. Non invasive ventilation in pediatric intensive care. *Curr Opin Pediatr.* 2013;25:290-6.32.
11. Esquinas A, Zuil M, Scala R, Chiner E. Bronchoscopy during non-invasive mechanical ventilation. A review of techniques and procedures. *Arch Bronconeumol.* 2013;49:105-12.
12. Cabrini L, Nobile L, Cama E, Borghi G, Pieri M, Bocchino S, et al. Non-invasive ventilation during upper endoscopies in adult patients. A systematic review. *Minerva Anestesiol.* 2013;79:683-94.
13. Folgado MA, de la Serna C, Llorente A, Rodríguez S, Ochoa C, Díaz Lobato S. Utility of non invasive ventilation in high-risk patients during endoscopic retrograde cholangiopancreato-graphy. *Lung India.* 2014;31:331-5.
14. Pisano A, Angelone M, Iovino T, Gargiulo S, Manduca S, de Pietro A. Transesophageal echocardiography through a non-invasive ventilation helmet. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27:e78-81.
15. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovich DG, et al, American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251-70.
16. Valles J, Peredo R, Burgueno MJ, Rodrigues de Freitas AP, Millan S, Espasa M et al. Efficacy of single-dose antibiotic against early on set pneumonia in comatose patients who are ventilated. *CHEST* 2013; 143:1219-25.
17. Esteban A, Frutos-Vivar F, Muriel A, Ferguson ND, Penuelas O, Abaira V et al. Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; 188:220-30.
18. Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, Rowan K. Effect of early vs late tracheotomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the Trac Man randomized trial. *JAMA* 2013; 309:2121-9.

19. Burns KE, Meade MO, Lessard MR, Hand L, Zhou Q, Keenan SP, et al. Wean earlier and automatically with new technology (the WEAN study). A multicentre, pilot randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 187:1203-11.
20. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. High flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014.
21. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JA. High flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014.
22. Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, Festa R, Cataldo A, Antonicelli F et al. Nasal high flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014; 190:282-8.
23. Rittayamai N, Tscheikuna J, Rujiwit P. High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy after endotracheal extubation: a randomized crossover physiologic study. *Respiratory Care* 2014; 59:485-90.
24. Ozyilmaz E, Ugurlu AO, Nava S. Timing of non invasive ventilation failure: causes, risk factors, and potential remedies. *BMC Pulmonary Medicine* 2014, 14:19.