

**Evaluación de los resultados de la ventilación no invasiva en una unidad emergente**

**Results evaluation of the non invasive ventilation in an emergent unit**

**Dr. Omar Morera Domínguez; Dr. Miguel F. González Muñoz; Dr. Ramón Emilio Guevara de Arma; Dr. Miguel Sánchez Michel; Dr. Oscar Lisa Hernández**

Hospital Militar Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja. Camagüey, Cuba.

**RESUMEN**

**Fundamento:** la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) incluye una serie de técnicas encaminadas a aumentar la ventilación alveolar sin tener que colocar un tubo endotraqueal o utilizar una traqueotomía.

**Objetivo:** se realizó un estudio explicativo con el objetivo de describir los resultados de la VMNI, en adición al tratamiento médico convencional de los pacientes portadores de agudización grave de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y Edema Agudo del Pulmón Cardiogénico (EAPC), que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes (UCIE) del Hospital Militar Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja de Camagüey, desde enero hasta diciembre de 2007.

**Método:** el universo se constituyó por la totalidad de los pacientes ingresados con dichos diagnósticos. El 62, 06 % constituyó la muestra, los cuales cumplieron con los requisitos establecidos para recibir dicho tratamiento.

**Resultados:** El índice de fracaso fue de 16, 67 %. Las complicaciones presentadas fueron el enrojecimiento de la piel y la distensión gástrica. Se produjo una reducción de la estancia en UCIE de 2h.

**Conclusiones:** el uso de la VMNI mejora la supervivencia de los pacientes al reducir las complicaciones respiratorias.

**DeCS:** respiración artificial/ utilización; ventilación; cuidados intensivos

## ABSTRACT

**Background:** The non invasive mechanical ventilation (NIMV) includes a serie of techniques guided to increase the alveolar ventilation without having to place an endotracheal tube or to use a tracheotomy.

**Objective:** To describe the results of NIMV, with continuous positive airway pressure (CPAP), in addition to the conventional medical treatment of the patient carrier of serious chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and acute edema of the cardiogenic lung (AECL) that were admitted in the Emergent Intensive Care Unit (EICU) of the Surgical Educational Military Clinical Hospital Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja of Camagüey, from January to December 2007.

**Method:** A logitudfinal and prospective explanatory study was carried out. The universe was conformed by the entirety of the patients admitted with this diagnoses. The 62, 06 % constitutes the sample, which fulfilled the established requirements to receive this treatment.

**Results:** The index of failure was of 16, 67 %. The presented complications were the skin redness and the gastric distension. A reduction of the stay in the EICU of 2 hours occured.

**Conclusions:** The use of NIMV improves the patients' survival when reducing the respiratory complications.

**DeCS:** artificial respiration/ use; ventilation; intensive cares

## INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) incluye una serie de técnicas encaminadas a aumentar la ventilación alveolar sin tener que colocar un tubo endotraqueal o utilizar una traqueotomía.

El objetivo es corregir el intercambio de gases y descanso de la musculatura respiratoria mientras el tratamiento farmacológico se encamina a corregir la causa subyacente del fallo respiratorio agudo. <sup>1</sup>

La VMNI ha sido utilizada desde hace varios años como parte del tratamiento domiciliario de determinados pacientes, fundamentalmente pacientes con enfermedades neuromusculares crónicas, mejorando el intercambio de gases la calidad de vida y evitando o posponiendo la necesidad de traqueotomía.

Desde hace relativamente pocos años se ha utilizado, esta técnica cada vez con más frecuencia, en las unidades de cuidados intensivos (UCI) para el tratamiento de insuficiencias respiratorias agudas. Fundamentalmente dos han sido las afecciones más beneficiadas con esta modalidad de tratamiento: la agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el edema agudo del pulmón cardiogénico, ambas con una elevada incidencia en dichas unidades. <sup>2, 3</sup>

La agudización grave de la EPOC representó el 2, 3 % del total de ingresos en nuestra UCIE y la principal causa de muerte en el año 2005 con el 17, 6 %.

El empleo de la VMNI en el tratamiento de la EPOC fue descrito por primera vez por Meduri et al en 1989.<sup>4</sup> Posterior a ello un importante grupo de estudios randomizados y controlados han sido publicados documentando los beneficios de la adición al tratamiento convencional de la (VPPNI), incluyendo la reducción del empleo de la entubación orotraqueal (IOT), la duración de la asistencia respiratoria mecánica (invasiva y no invasiva) y la disminución del tiempo de estadía hospitalaria. <sup>5, 6</sup>

El EAPC es una enfermedad de muy elevada frecuencia en las UCIE, en nuestra unidad en el año 2006 representaron el 1.85% del total de ingresos, el objetivo del empleo de ventilación mecánica no invasiva en estos pacientes ha sido fundamentalmente "ganar tiempo" al tratamiento médico (vasodilatadores, diuréticos, morfina), la primera descripción del empleo de dicha técnica en esta patología se remonta al año 1938. <sup>3, 7, 8</sup>

La gran mayoría de los estudios realizados hasta la fecha sobre el empleo de esta técnica de tratamiento en ambas situaciones clínicas, lo hacen mediante el uso de dos modos ventilatorios principalmente, ellos son presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y doble nivel de presión en vías aéreas (BiPAP). Solo unas pocas publicaciones se refieren al uso de presión asistida o de soporte. <sup>8</sup>

En el empleo de la ventilación no invasiva siguen resultando cruciales algunos aspectos por los que en ocasiones la utilidad de esta técnica se ha puesto en duda. Tales pueden ser la necesidad de la colaboración del paciente el entrenamiento y la disponibilidad de recursos humanos y materiales del personal sanitario encargado de administrar la técnica y la seguridad de una adecuada monitorización y

vigilancia. El incumplimiento de estos requisitos podría explicar su escasa utilización y el porque de los resultados negativos observados en alguno de los estudios publicados sobre su utilización fuera de una UCI hospitalaria.<sup>9</sup>

El objetivo de esta investigación consiste en describir los resultados de la ventilación mecánica no invasiva con CPAP en adición al tratamiento médico convencional de los pacientes portadores de agudización de EPOC y EAPC que ingresaron en UCIE en el período comprendido desde enero hasta diciembre del 2007. Permitiendo de esta forma identificar los pacientes a los cuales se les aplicó VMNI; mostrar los resultados de la aplicación de la VMNI; ilustrar la variación de los parámetros clínicos en relación con la aplicación del proceder. Así como también comparar los resultados de la aplicación de la VMNI con los pacientes a los cuales no se les aplicó en cuanto a: estadía, mortalidad, necesidad de intubación endotraqueal.

## **MÉTODO**

Realizamos un estudio explicativo, longitudinal y prospectivo de un universo constituido por 29 pacientes ingresados en la UCIE del Hospital Militar Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja de Camagüey, en el período comprendido desde enero hasta diciembre del 2007, con el diagnóstico de agudización grave de EPOC de EAPC. De ellos 18 pacientes constituyen la muestra, los cuales fueron seleccionados por el metodo aleatorio simple por cumplir con los criterios de inclusión y exclusión para recibir VMNI.

Criterios de exclusión:

-Inestabilidad hemodinámica

-Fallo multiorgánico

-Inestabilidad electrocardiográfica con evidencia de isquemia o arritmias ventriculares significativas.

-Necesidad de OIT para proteger las vías aéreas (coma, convulsiones) o para manejo de secreciones

-Existencia de trauma o deformidad facial que impida el adecuado ajuste de la mascarilla.

-La gravedad del episodio de agudización de EPOC fue definido por la presencia de uno o más de los siguientes criterios:

Cianosis intensa

Obnubilación u otros síntomas neurológicos

Frecuencia respiratoria > 25 por minuto

Frecuencia cardíaca >110 por minuto

Respiración paradójica

Uso de la musculatura accesoria de la respiración

Fracaso muscular ventilatorio

Técnica y procedimiento:

Una vez establecida la indicación y seleccionado los pacientes según los criterios de inclusión y exclusión expuestos, el paciente siempre en posición semincorporado (al menos la cabecera de la cama a >45° de inclinación cefálica), se prepara el ventilador a emplear, en este caso un Servo 900 C, la mascarilla facial y el arnés de sujeción que le sirve de sostén. El modo ventilatorio empleado fue la CPAP, se inicia con unos 10cm. H<sub>2</sub>O de presión inspiratoria, para posteriormente ir aumentando 2cm. H<sub>2</sub>O hasta obtener buena sincronía entre el esfuerzo inspiratorio y el soporte ventilatorio, confort del paciente y una frecuencia respiratoria razonable (<25 por min.), se evita la aparición de fugas alrededor de la máscara con el empleo de presiones inspiratorias inferiores a 25cm. H<sub>2</sub>O, se monitoriza en todo momento parámetros clínicos objetivos como: frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, la saturación de oxígeno por pulsoximetría, el estado mental empleando para ello la escala de Coma de Glasgow y uso de la musculatura accesoria, así como elementos subjetivos tales como nivel de confort y disnea.

Una vez iniciada la VMNI y al conseguir buena adaptación y adecuada frecuencia respiratoria y SaO<sub>2</sub>, se mantiene la misma de forma continua por un período inicial de 1 hora, una vez transcurrido este tiempo se hacen interrupciones de 5 a 15 minutos en que administran O<sub>2</sub> a través de una máscara de Venturi, en estos intervalos sin VPNI se monitoriza la SaO<sub>2</sub>. Valores inferiores a 90% de SaO<sub>2</sub>, la presencia o aumento de disnea o una frecuencia respiratoria > de 25 indica el reinicio de la asistencia ventilatoria. La retirada de la VMNI se hace de forma gradual con períodos cada vez más cortos de VMNI.

Criterios para suspender la VMNI:

-Intolerancia a la máscara por disconfort o dolor.

-Disnea persistente.

-Hipoxemia que comprometa la vida del paciente.

-Necesidad de intubación (parada respiratoria, necesidad de aspirar secreciones o necesidad de aislar la vía aérea).

-Inestabilidad hemodinámica o electrocardiográfica.

-Encefalopatía hipercápnica cuyo estado mental no mejora en los primeros minutos de aplicación de la VMNI.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos fue creada una base de datos en Microsoft Access que permitió la recogida de variables como edad, sexo patología,

frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y el nivel de SaO<sub>2</sub> previo al tratamiento y una vez retirado a este, duración del soporte ventilatorio necesidad de OIT, estadía, mortalidad en la UCIE.

La evaluación estadística de los mismos fue realizada empleando el porcentaje como medida de resumen para variables cuantitativas la media (X) como medida de tendencia central la desviación estándar (S) como medida de dispersión absoluta y el test de Chi cuadrado por el sistema computarizado MICROSTAT para la impresión de variables con un intervalo de confianza p<0.01.

## RESULTADOS

Del total de pacientes ingresados en UCIE durante el período estudiado con diagnóstico de agudización grave de EPOC y EAPC 18 de ellos, que representan el 62,07 %, cumplía con los criterios establecidos para la implementación de la VMNI y según se distribuyeron. Tabla 1

Patología	VMNI		No VMNI		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EPOC	19	34,48	7	24,14	17	58,62
EAPC	8	27,59	4	13,79	12	41,38
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>62,07</b>	<b>11</b>	<b>37,93</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

Fuente: Formulario  $\chi^2 = 0,6681$   $p < 0,01$

Se desarrolló positivamente la distribución de los pacientes según los resultados del empleo. Tabla 2

**Tabla 2. Distribución de pacientes según resultado del empleo de VMNI**

Patología	Éxito		Fracaso		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EPOC	8	44,44	2	11,11	10	55,56
EAPC	7	38,89	1	5,56	8	44,44
Total	15	83,33	3	16,67	18	100

Fuente: Formulario  $\chi^2 = 0,6714$   $p < 0,01$

Al hacer un análisis de la influencia de variables como la edad y el sexo sobre los resultados de la técnica empleada, se comprobó la presencia de una edad media superior 76-80 años entre los pacientes en que la misma fracasó y no existió predominio de ninguno de los sexos. Se mostró la variación de parámetros clínicos objetivos previos al soporte ventilatorio y una vez retirado el mismo se hizo evidente el regreso de la reducción de las frecuencias respiratoria y cardiaca, y el incremento en los valores de la SaO<sub>2</sub>. Tabla 3

**Tabla 3 .Variación de los parámetros clínicos objetivos en pacientes con VMNI**

Parámetros clínicos	Previo a VMNI		Posterior a		
	X	S	X	S	
FR	34		+ - v4,26	25	+ - 3,06
FC	128		+ - 5,01	96	+ - 4,42
SaO <sub>2</sub>	83		+ - 4,02	94	+ - 2,10

Fuente: Formulario

X: Media aritmética S: Desviación estándar

Se hizo una comparación entre el grupo de pacientes que recibió VPPNI y los que se excluyeron del tratamiento, la cual tuvo una estadía de aproximadamente 2h en nuestra unidad y una mortalidad de un 28, 57 %. Tabla 4

**Tabla 4. Comparación entre pacientes con VMNI y sin ella**

Variables	VMNI		No VMNI	
	Nº	%	Nº	%
EPOC	10	58,82	7	41,72
EAPC	8	66,66	4	33,34
Necesidad de IOT	3	16,67	4	36,36
Estancia en UCIE	2	+ - 1 hr	3	+ - 2 hr
Fallecido en UCIE	0	0	2	<b>28,57</b>

Fuente: Formulario

Las complicaciones fueron principalmente dos: el enrojecimiento de la piel de dos pacientes (11, 11 %) y la distensión gástrica que tuvo lugar sólo en un paciente (5, 56 %). Tabla 5

**Tabla 5. Complicaciones en relación con la VMNI**

Complicaciones	Pacientes	
	Nº	%
Enrojecimiento de la piel	2	11,1
Distensión Gástrica	1	5,56
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>16,66</b>

Fuente: Formulario

## DISCUSIÓN

Se reportó que el 65-69 % de los pacientes pueden ser tratados de forma exitosa con esta técnica (VMNI), lo que coincide con estudios realizados por Ferrer M, Valencia M, Nicolás JM, O, Bernadich O, Badia JR y Torres A Early. <sup>10-3</sup>

Una adecuada selección de los pacientes en quienes se va a instaurar la VMNI, una minuciosa búsqueda de algún criterio de exclusión, una vigilancia segura que permita advertir la aparición de complicaciones o de aquellas situaciones que exijan la interrupción de su uso, permite identificar una importante parte de los pacientes en quienes fracasara la técnica para evitar los riesgos inherentes a un retraso en la intubación endotraqueal. <sup>13</sup>

En esta investigación el índice de fracaso fue de 16, 67 %, con una mayor incidencia en los pacientes con agudización grave de EPOV, lo cual se atribuyó a mayor número de los mismos. La tasa de fracaso de la ventilación mecánica no invasiva se definió como necesidad de intubación, oscila entre 5 y 40 %. <sup>13</sup>

La evidencia disponible establece que la VMNI mejora los signos y síntomas clínicos y evita la intubación en las exacerbaciones severas de una EPOC, así como en pacientes con EAPC la adición de un soporte inspiratorio podría acompañarse de una mejoría más rápida y sostenida del intercambio gaseoso. <sup>10, 14</sup>

Numerosos estudios confirman que la VMNI evita la intubación en las exacerbaciones severas de una EPOC a la vez que produce una reducción de la tasa de mortalidad y de la estancia en UCI como los realizados por Amborsino N. Vaghegini G. en una UCI. <sup>15</sup> Así mismo varios investigadores afirman que el empleo de la VPPNI en pacientes con EAPC reduce de forma importante la necesidad de IOT y la mortalidad al comparar los mismos con aquellos que recibieron oxigenoterapia convencional como el estudio comparativo realizado por Taliman TA, et al., donde la mortalidad del grupo que recibió VMNI fue de 7, 9 % y el de la ventilación mecánica artificial fue de 15, 4 %. <sup>16-8</sup>

No se presentaron dificultades con la tolerancia a la mascarilla facial, causa del 90 % de las complicaciones reportadas en los estudios de Núñez Copo C y Rodríguez Fernández A. <sup>10</sup>

## CONCLUSIONES

Más de la mitad de los pacientes que ingresan en las UCIE con diagnóstico de agudización de EPOC y EAPC cumplen los criterios de selección para la aplicación de la VMNI.

Menos de la cuarta parte de los pacientes necesitaron finalmente de la IOT a la vez se logró reducir la estadía en la unidad así como la mortalidad por esta causa. Se consideramos que existen en las UCIE las condiciones necesarias para la aplicación de esta técnica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez A. Ventilación Mecánica no Invasiva. MEDICRIT 2004; 1(5): 186-93.
22. LaierGroeneveld G, Gietl C, Gietl C, Bauer P. Normocapnia following non invasive ventilation in acute exacerbations and chronic state of obstructive pulmonary disease. *Physiol Pharmacol* 2007; 58(Suppl 5): 339-44.
3. Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subiran M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2005; 294: 3124-130.
4. Nava S, Gregoretti C, Fanfulia F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high risk patients. *Crit Care Med* 2005; 33(11): 2465 -70.
5. Ram FS, Picot J, Lightowler J, Wedzicha JA. Non -invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database syst Rev* 2004; 1:CD 004104.
6. Keenan S, Powers C, McCormack D. Noninvasive Positive-Pressure Ventilation in Patients with Milder Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations: A Randomized Controlled Trial. *Resp Care* 2005; 50 (5): 610-616.
7. Rodríguez Mulero L, Carrillo Alcaraz A, Melgarejo Moreno A, Renedo Villarroya A, Parraga Ramírez M, Jara Pérez P, Millan MJ, Gonzales Díaz G. Predictive factors reales to succes of non invasive ventilation and mortality in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema. *Med Clin* 2005; 124(4): 26-31.
8. Masip J, Roque M, Sánchez B. Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and metaanalysis. *JAMA* 2005; 294: 3124-30.
9. Keenan S, Powers C, McCormack D. Non-invasive Positive-Pressure Ventilation in Patients with Milder Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations: A Randomized Controlled Trial. *Respir Care* 2005; 50 (5): 610-616.
10. Núñez Copo C, Rodríguez Fernández A. Ventilación no invasiva en pacientes con EPOC reagudizada. *Hipercápnic* 2003; 1 (1): 22-9.

11. Battisti A, Michotte JB, Tassaux D, van Gessel E, Jolliet P. Noninvasive ventilation in the recovery room for post-operative respiratory failure: a feasibility study. *Swiss Med Wkly* 2005; 135: 339-43.
12. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, Bernadich O, Badia JR, Torres A. Early Noninvasive Ventilation Averts Extubation Failure in patients at Risk. *Care Medicine* 2006; 173(1): 164-70.
13. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grasi M, Carlucci A. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high risk patients. *Critic Care Med* 2005; 33 ( 11): 2465-70.
14. Kacmarek RM. Noninvasive positive -pressure ventilation in postoperative hypoxemic respiratory failure with a helmet. *Respir Care* 2007; 52 (11): 1463-71.
15. Ambrosino N, Vaghegghini G. Noninvasive ventilation in exacerbations of COPD. *Int Chron Obst Pulm Dis* 2007; 2(4): 471-6.
16. Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subiran M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. Systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005; 294: 3124-130.
17. Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema -a systematic review and metaanalysis. *Critical Care* 2006; 10 (R69): 1186/cc4905.
18. Tallman TA, Peacock WF, Emerman CL, Lopatin M, Blicher JZ, Weber J, Yancy CW. Noninvasive ventilation outcomes in 2,430 acute decompensated heart failure. *Acad Emerg Med* 2008; 15(4): 355-62.

Recibido: 10 de junio de 2008

Aprobado: 26 de septiembre de 2008

*Dr. Miguel Francisco González Muñoz.* Especialista de I Grado en Medicina Interna. Profesor Instructor. Master en Urgencias Médicas. Hospital Militar Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja. Camagüey, Cuba.  
[mgm@finlay.cmw.sld.cu](mailto:mgm@finlay.cmw.sld.cu)