

**ARTÍCULO ORIGINAL**

**Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada**

**Non invasive mechanical ventilation in patients with acute chronic obstructive pulmonary disease**

**Dr. José Manuel Torres Maceo,<sup>I</sup> Dra. Caridad Ortiz Zamora<sup>II</sup> y Dra. Zadis Navarro Rodríguez<sup>II</sup>**

<sup>I</sup> Hospital Provincial Docente "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo", Santiago de Cuba, Cuba.

<sup>II</sup> Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

**RESUMEN**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 18 pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, a los cuales se les aplicó el protocolo de ventilación mecánica no invasiva, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo" de Santiago de Cuba, desde enero de 2012 hasta igual mes de 2014, con vistas a describir los efectos de dicha ventilación. A las 24 horas del tratamiento disminuyeron las frecuencias respiratoria y cardíaca, la presión arterial media, con elevación de la escala de coma de Glasgow, y los valores hemogasométricos obtenidos evidenciaron cambios favorables. La mencionada ventilación constituyó una opción terapéutica eficaz en dichos pacientes.

**Palabras clave:** ventilación mecánica no invasiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Unidad de Cuidados Intensivos, atención secundaria de salud.

**ABSTRACT**

An observational, descriptive and cross-sectional study of 18 patients with diagnosis of acute chronic obstructive pulmonary disease, to whom the protocol of non invasive mechanical ventilation was applied and who were admitted in the Intensive Care Unit of "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo" Provincial Hospital in Santiago de Cuba, was carried out from January, 2012 to the same month of 2014, in order to describe the effects of this ventilation. After 24 hours of the treatment, breathing, heart frequencies and mean blood pressure decreased, with an increase of Glasgow coma scale, and the obtained hemogasometric values evidenced favorable changes. The mentioned ventilation constituted an effective therapeutic option in these patients.

**Key words:** Non invasive mechanical ventilation, acute chronic obstructive pulmonary disease, Intensive Care Unit, secondary health care.

## INTRODUCCIÓN

La ventilación no invasiva (VNI), referida a cualquier modalidad de soporte ventilatorio que no emplee la intubación endotraqueal para ventilar al paciente, constituye hoy en día una nueva modalidad de terapia de soporte respiratorio para el tratamiento de pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Este constituye un método seguro y eficaz para conseguir la corrección del intercambio gaseoso, disminuir el trabajo muscular ventilatorio y evitar así la ventilación mecánica invasiva y las consecuencias que de ella se derivan.<sup>1-3</sup>

La utilización de la ventilación no invasiva con presión positiva, se ha ido extendiendo progresivamente desde su campo tradicional de aplicación, en enfermos con insuficiencia respiratoria crónica, hasta la insuficiencia respiratoria aguda de cualquier causa. Las primeras experiencias al respecto aparecen publicadas entre 1989-1901 y es en la agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada (EPOC) donde se ha recopilado una mayor evidencia científica sobre su eficacia.<sup>4</sup>

Numerosos estudios a escala mundial demuestran que este es un método terapéutico eficaz en la agudización de pacientes con EPOC, ya que permite una mejoría sintomática y fisiológica rápida, reduce la necesidad de intubación, la estancia hospitalaria y la mortalidad. En Cuba existe poca información disponible sobre su utilización y, específicamente en el Hospital Provincial "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo", no se han realizado estudios al respecto, por lo que se efectuó la presente investigación para describir los efectos de la VNI en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de 18 pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, a los cuales se les aplicó el protocolo de ventilación mecánica no invasiva, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Provincial "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo" de Santiago de Cuba, desde enero de 2012 hasta igual mes de 2014, con vistas a describir los efectos de dicha ventilación según los criterios de clasificación de gravedad de las guías españolas de la EPOC<sup>4</sup> y las normativas GOLD<sup>5</sup>, y que no presentaran contraindicaciones absolutas para esa ventilación.

Se emplearon los ventiladores Servo 900c y Savina, según disponibilidad, y se escogió la máscara nasobucal del tamaño más adecuado (pequeña, mediana o grande). Se colocó el paciente semisentado, a 45° y se ajustó la máscara con las bandas elásticas, con la mínima fuga posible. Se seleccionó la modalidad presión soporte, con nivel de soporte inicial de 5-8 cm de H<sub>2</sub>O, con PEEP de 2-3 cm de H<sub>2</sub>O y una F<sub>I</sub>O<sub>2</sub> de 0,4, para tratar de mantener una saturación arterial de O<sub>2</sub> sobre 90 %.

Los parámetros del ventilador se fueron ajustando según tolerancia y respuesta clínica; igualmente, durante el proceder se monitorearon las variables de interés para la investigación.

**RESULTADOS**

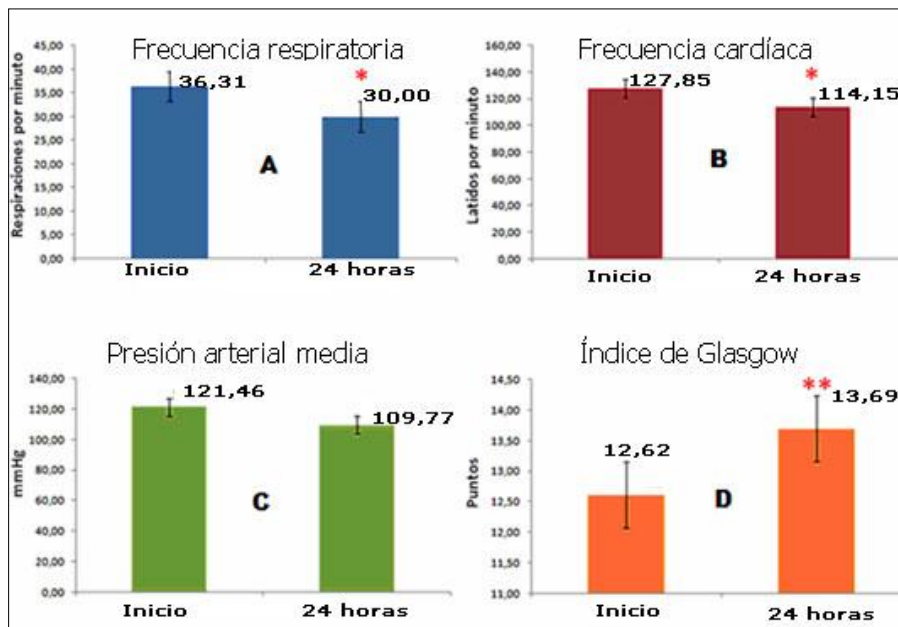
En la serie, la media de edad fue de 72,54 ±6,8, con 83 años como máximo y 60 como mínimo; también se halló predominio del grupo etario de 70-74 años (30,8 %) y del sexo masculino (69,0 %).

En la tabla 1 se muestra que a las 24 horas posteriores al inicio del tratamiento con VNI disminuyeron favorablemente las frecuencias respiratoria y cardíaca, así como la presión arterial media, a la vez que aumentó el índice de Glasgow.

**Tabla 1.** Parámetros fisiológicos determinados en el momento del ingreso y a las 24 horas posteriores al tratamiento con la ventilación no invasiva

Media	FR		FC		PAM		Glasgow	
	Inicial	24h	Inicial	24h	Inicial	24h	Inicial	24h
	36,31	30,00	127,85	114,15	121,46	109,77	12,62	13,69
DE	6,49	8,46	11,65	13,88	17,40	17,70	1,12	2,78
EEM	1,80	2,35	3,23	3,85	4,82	4,91	0,31	0,77
Mínimo	26,00	23,00	100,00	88,00	100,00	86,00	11,00	7,00
Máximo	45,00	50,00	140,00	140,00	146,00	140,00	15,00	15,00

En la figura 1 se observa que a las 24 horas de iniciado el tratamiento con VNI, las frecuencias respiratoria y cardíaca presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) con respecto al estado inicial del paciente, así como en el índice de Glasgow, para una diferencia estadística muy significativa ( $p < 0,1$ ) cuando se aplicó la prueba U de Mann-Whitney. En cuanto a la presión arterial media, donde no hubo diferencias estadísticamente significativas, sí se evidenció la tendencia de disminución esperada, de manera que los resultados se correspondieron con la mejoría clínica del paciente.



**Fig. 1.** Comparación estadística de los parámetros fisiológicos al inicio y a las 24 horas posteriores al tratamiento con ventilación no invasiva

En cuanto a los resultados hemogasométricos en sangre arterial periférica tabla 2a y tabla 2b, se obtuvo que en todos los pacientes tratados con la VNI, el resultado fue satisfactorio a las 24 horas de iniciado el tratamiento; igualmente, aumentaron el potencial hidrogeniónico (pH) hasta 7,36 y la presión arterial de dióxígeno (PaO<sub>2</sub>) hasta 73,23 mm de Hg, de manera que ambos parámetros se encontraban dentro de los rangos normales.

La saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) alcanzó un valor de 89,25 %, muy próximo a 90 % (casi normal) y el índice de oxigenación (relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), aunque no llegó a 300, sí mostró una tendencia hacia los valores de referencia, con variaciones entre 234,15 hasta 244,23. De igual modo, la presión arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>) disminuyó hasta 74,34 mm de Hg y las concentraciones de hidrógeno carbonato se situaron en 37,85 mmol/L, con tendencia al descenso hasta el momento de la determinación (24 horas luego del ingreso).

**Tabla 2a.** Parámetros hemogasométricos en el momento del ingreso y a las 24 horas posteriores al tratamiento con ventilación no invasiva

	pH		PaCO <sub>2</sub>		PaO <sub>2</sub>	
	Inicial	24h	Inicial	24h	Inicial	24h
Media	7,33	7,36	84,59	74,34	47,97	73,23
DE	0,12	0,08	16,20	11,16	13,37	41,53
EEM	0,03	0,02	4,49	3,10	3,71	11,52
Mínimo	7,24	7,21	45,00	60,00	34,00	40,00
Máximo	7,58	7,47	98,00	97,00	78,60	203,00

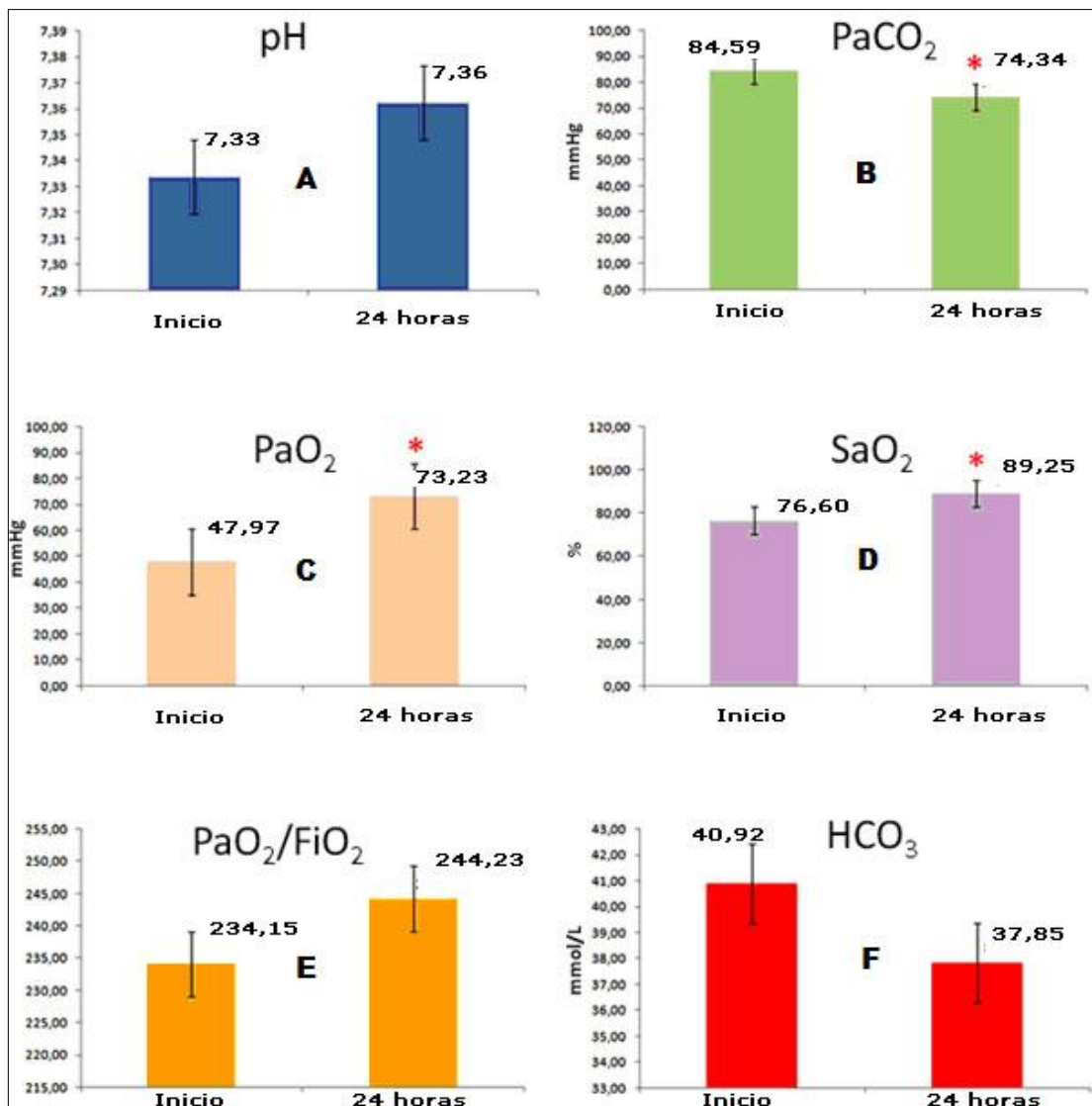
p<0,05

**Tabla 2b.** Parámetros hemogasométricos en el momento del ingreso y a las 24 horas posteriores al tratamiento con ventilación no invasiva

	SaO <sub>2</sub>		PaCO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		HCO <sub>3</sub>	
	Inicial	Inicial	Inicial	24h	Inicial	24h
Media	76,60	89,25	234,15	244,23	40,92	37,85
DE	14,45	8,47	62,76	105,60	3,44	8,12
EEM	4,01	2,35	17,41	29,29	0,95	2,25
Mínimo	57,00	71,00	161,00	80,00	34,00	19,00
Máximo	98,80	99,00	374,00	507,00	46,00	44,00

p<0,05

Como se aprecia en la figura 2, a las 24 horas de iniciado el tratamiento con ventilación no invasiva, los diferentes parámetros hemogasométricos presentaron diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) con respecto a su propio valor en el estado inicial: la PaCO<sub>2</sub> descendió y tanto la PaO<sub>2</sub> como la SaO<sub>2</sub> aumentaron considerablemente. Aunque no fueron estadísticamente significativas, las diferencias para el resto de los parámetros a las 24 horas, fisiológicamente mostraban una tendencia hacia los valores normales.



**Fig. 2.** Comparación estadística de los parámetros hemogasométricos al inicio y a las 24 horas posteriores al tratamiento con la ventilación no invasiva

## DISCUSIÓN

La preponderancia del sexo masculino en los pacientes con EPOC, es más frecuente con respecto a las mujeres, lo que se atribuye a los aspectos idiosincrático y causales relacionados en Cuba con el hábito de fumar, a diferencia de lo que ocurre en el mundo europeo desarrollado, donde ocurre lo contrario.

En un estudio de cohorte horizontal efectuado en Bogotá,<sup>6</sup> en el que se exponen 10 años de experiencia clínica en pacientes con IRA, expuestos a VNI, se concluyó que la edad media era de unos 74 años. Por su parte, Fernández *et al*,<sup>7</sup> hallaron predominio de la enfermedad en edades más avanzadas; datos que concuerdan y corroboran los resultados obtenidos en esta casuística.

Al respecto, Rodríguez *et al*,<sup>8</sup> no mostraron diferencias significativas al comparar los grupos con respecto al sexo, pues 38,7 % eran del sexo masculino y 39,1% del femenino, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Ortega *et al*,<sup>9</sup> quienes en su investigación comparativa con VNI en pacientes con EPOC, no encontraron diferencias entre los sexos, pero una edad promedio de  $72,9 \pm 10,9$  que concuerda con la del presente estudio.

La evaluación de las variables fisiológicas ha constituido una herramienta de elevado valor predictivo, utilizada como parte del método clínico para la determinación del estado del paciente. En los servicios de medicina intensiva se emplea principalmente como parámetro predictivo al monitorear la suficiencia del aparato respiratorio para suplir las funciones ventilatorias y de oxigenación, que permitan mantener la homeostasia del medio interno. La evaluación de estos parámetros es determinante en la conducta a seguir en el tratamiento médico y de sustitución de funciones vitales si se requiere.

Existen publicaciones clásicas como las de Meduri *et al*<sup>10</sup> en 1989 y la de Fernández *et al*,<sup>11</sup> en 2002, que muestran entre sus resultados que la VNI es capaz de mejorar los parámetros fisiológicos una vez establecido este tratamiento con la consecuente mejoría de los pacientes.

De igual manera, en una serie de pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica, se observó que a las 72 horas del tratamiento con VNI, 55 % de los afectados presentaba disminución de la frecuencia respiratoria (menos de 25 respiraciones por minutos) y 62,9 % de la cardíaca (menos de 90 pulsaciones por minuto); hallazgos que se corresponden con los logrados en la presente investigación.<sup>8</sup>

El diagnóstico de la insuficiencia respiratoria incluye criterios clínicos, espirométricos, radiográficos y gasométricos, de ahí el valor que tiene el estudio de los gases en sangre para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los afectados.

Los resultados derivados de esta casuística son similares a los registrados en la bibliografía médica consultada, por ejemplo: Moretti *et al*,<sup>12</sup> encontraron fallo de la VNI en pacientes que al ingreso presentaban mayor acidosis, menos índice de oxigenación ( $PaO_2/FiO_2$ ) y mayor frecuencia cardíaca; asimismo, en series analizadas por Bhattacharyya y Ramprasad,<sup>13</sup> se identificaron mejorías en las frecuencias respiratoria y cardíaca, en los valores del potencial hidrogeniónico y de la presión arterial parcial de oxígeno, luego de una hora de tratamiento con VNI, lo cual indica que estos son predictores de éxito en dichos pacientes.

Otros autores, al realizar un análisis univariado sobre la supervivencia de pacientes tratados con VNI por padecer fallo respiratorio agudo hipercápnico se encontró, entre las variables relacionadas con mejor evolución, el diagnóstico de la EPOC, la ausencia de sepsis en la admisión, los niveles elevados de bicarbonato y el pH al momento del ingreso y a las 48 horas, por citar algunos. Así, en una UCI al norte de la india, se destacan como predictores de éxito la disminución de las frecuencias cardíaca y respiratoria, de la presión arterial parcial de dióxido de carbono, así como el incremento del pH y la presión arterial parcial de oxígeno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ortiz G, Dueñas Castell C. Ventilación mecánica en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Acta Colombiana Cuidados Intensivos*. 2009;9(3): 223-30.
2. Muñoz Bono J, Curiel Balsera E, Galeas López J. Indicaciones en ventilación mecánica no invasiva. ¿Evidencias en la bibliografía medica?. *Med Clin (Barc)*. 2011;136(3):116-20.
3. Nava S, Hill N. Non- invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet*. 2009; 374(9685):250-9.
4. Miravittles M, Soler Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano J, *et al*. Guía española de la EPOC (GesEPOC). *Arch Bronconeumol*. 2014;50(Supl.1):1-16.
5. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, *et al*. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(6):532-55.
6. Scala R, Naldi M. La ventilación no invasiva con presión positiva en la insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica: diez años de experiencia clínica de una unidad de terapia semiintensiva respiratoria. *Rev Cienc Salud Bogotá (Colombia)*. 2007;5(3): 7-23.
7. Fernández Vivas M, González Díaz G, Caturra Such J, Delgado Vílchez FJ, Serrano Simón JM, Carrillo Alcaraz A, *et al*. Utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2009;33(42):111-21.
8. Rodríguez Fernández A, del Pozo Hessing C, Navarro Rodríguez Z, Rodríguez Pérez I, Bruzos Gordin J. Ventilación mecánica no invasiva en insuficiencia respiratoria aguda. *MEDISAN*. 2013 [citado 12 Ene 2015];17(5).
9. Ortega A, Peces G, Romero B, Fernández I, Chumbí R, González N. Evolución comparativa con ventilación no invasiva de pacientes con EPOC, síndrome de hipoventilación-obesidad e insuficiencia cardíaca congestiva ingresados en una unidad de monitorización respiratoria. *Arch Bronconeumol*. 2006;42(9):423-9.
10. Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P, Nair S. Noninvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory ventilation. *Chest*. 1989;95(4):85-6.
11. Fernández del Campo R, García A, Mateo MA, Pujol I, Araujo JB, Tejera F. ¿Qué nos aporta la ventilación no invasiva en los enfermos críticos? *Med Intensiva*. 2002;26(4):200-4.
12. Moretti M, Cilione C, Tampieri A, Fracchia C, Marchioni A, Nava S. Incidence and causes of non-invasive mechanical ventilation failure after initial success. *Thorax* 2000;55:819-25.

13. Bhattacharyya D, Ramprasad R. Early predictors of success of non-invasive positive pressure ventilation in hypercapnic respiratory failure. *MJAFI*. 2011;67(4):315-9.
14. Salahuddin N, Irfan M, Khan K, Naeem M, Haque AS, Husain SJ, *et al*. Variables predictive of outcome in patients with acute hypercapneic respiratory failure treated with noninvasive ventilation. *J Pak Med Assoc*. 2010;60 (1):13-7.
15. Agarwal R, Gupta R, Agarwal AN, Gupta D. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure due to COPD vs other causes: effectiveness and predictors of failure in a respiratory ICU in North India. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2008;3(4):737-43.

Recibido: 8 de junio de 2015.

Aprobado: 15 de Julio de 2015.

*José Manuel Torres Maceo*. Hospital Provincial Docente "Dr. Ambrosio Grillo Portuondo", Carretera Central, km 21 ½, Melgarejo, Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: [manuel.torres@medired.scu.sld.cu](mailto:manuel.torres@medired.scu.sld.cu)