

## ARTÍCULO ORIGINAL

### **Caracterización de la ventilación no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada**

### **Characterization of non invasive ventilation in patients with lung obstructive worsened chronic disease**

**Dr. Rafael Suárez Domínguez, Dra. Zadis Navarro Rodríguez y Dr. Yoanys Lozada Mendoza**

Hospital Provincial Docente Clinicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba, Cuba.

#### **RESUMEN**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de los 98 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, ventilados de forma no invasiva, en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Provincial Docente Clinicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres" de Santiago de Cuba, desde enero de 2011 hasta igual mes de 2015, a fin de caracterizarles según variables sociodemográficas, clínicas, ventilatorias y hemogasométricas. En la serie se obtuvo un porcentaje de fracaso superior a las estadísticas mundiales. Predominaron con evolución desfavorable los pacientes mayores de 65 años y con estadía hospitalaria de más de 7 días; asimismo, la duración, la frecuencia, la modalidad empleada en la ventilación no invasiva y los factores desencadenantes, no tuvieron significación en el resultado de la técnica. El Ph, la PaCO<sub>2</sub>, las frecuencias respiratoria y cardíaca, así como la escala de coma de Glasgow, evidenciaron mejoría en los pacientes con evolución favorable. El fracaso de esta técnica tuvo relación con el incremento de la mortalidad (83%).

**Palabras claves:** ventilación no invasiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, unidad de cuidados intensivos.

#### **ABSTRACT**

An observational, descriptive and cross sectional study of the 98 patients with lung obstructive worsened chronic disease, ventilated in a non invasive way in the intensive care unit of "Saturnino Lora Torres" Teaching Provincial Clinical Surgical Hospital in Santiago de Cuba was carried out from January of 2011 to the same month of 2015, in order to characterize them according to social demographic, clinical, ventilatory and hemogasometric variables. In the series a higher percentage failure was obtained compared to the world statistics. The patients with unfavorable clinical course and older than 65 years and with hospital stay longer than 7 days prevailed ; also, the duration, frequency, the modality used in the non invasive ventilation and the triggering factors, had no significance in the result of the technique. The Ph, PaCO<sub>2</sub>, respiratory and heart frequencies, as well as the Glasgow coma scale, evidenced improvement in the patients with favourable clinical course. The failure of this technique was related to an increase in mortality (83%).

**Key words:** non invasive ventilation, lung obstructive worsened chronic disease, intensive care unit.

## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) puede aparecer en pacientes con pulmones sanos o con antecedentes de enfermedades pulmonares, entre estas últimas la de mayor prevalencia es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).<sup>1,2</sup>

Más de 52 millones de personas en el mundo sufren de EPOC. Se estima que en los Estados Unidos hay actualmente cerca de 16 millones de personas diagnosticadas, y que al menos igual número tienen la enfermedad aún sin diagnosticar.<sup>3</sup>

Una de las alternativas terapéuticas que más beneficios ha demostrado para la EPOC agudizada es la ventilación no invasiva (VNI). Nadie discute la evidencia científica constatada en múltiples estudios en cuanto a la superioridad de dicha ventilación sobre la oxigenoterapia convencional y/o intubación orotraqueal en la IRA hipercápnica.<sup>4, 5</sup> Posiblemente este sea el grupo de pacientes en que más claramente está identificado su uso.

Al respecto, Brochard *et al*<sup>6</sup> mostraron en su estudio una mejoría clínica y gasométrica más rápida con VNI que con terapia convencional, y la situaban en las exacerbaciones de la EPOC como un elemento terapéutico fuera de toda duda, lo cual fue avalado por varios estudios controlados aleatorizados que comparan la VNI con el cuidado habitual. Fue objeto de 3 metaanálisis y se estableció una reducción de mortalidad intrahospitalaria con el uso de esta técnica.<sup>7-9</sup>

Dada la evidencia científica y terapéutica a escala internacional sobre esta temática, se ha incorporado en Cuba la utilización de la VNI en todos los servicios hospitalarios de atención al grave. La EPOC agudizada sigue siendo una de las principales causas de ingreso en estas unidades, lo cual motivó a los autores a realizar la presente investigación.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de los 98 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada ventilados de forma no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos de Emergencias (UCIE), en la Unidad de Cuidados Intermedios (UCIM) y en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres" de Santiago de Cuba, desde enero de 2011 hasta igual mes de 2015.

La ventilación mecánica no invasiva se aplicó mediante el uso de máscaras faciales y se utilizaron ventiladores convencionales, según el protocolo de actuación, así como soporte de presión y presión positiva continua en la vía aérea (CPAP, por sus siglas en inglés) como modalidades ventilatorias.<sup>10,11</sup> Los pacientes fueron evaluados a través del examen clínico (frecuencias respiratoria y cardíaca, presión arterial, escala de Glasgow); gasométricamente, al momento del ingreso y a las 2 horas.

Los pacientes que presentaron signos clínicos persistentes de aumento del trabajo respiratorio (polipnea mayor de 35 respiraciones/minuto, uso de musculatura accesoria, respiración paradójica, apnea prolongada, desaturación menor de 90 %), hipotensión arterial con tensión arterial sistémica inferior a 90 mm de Hg, deterioro neurológico con escala de Glasgow inferior a 8, así como los que no colaboraron con el método de apoyo respiratorio o por dificultoso manejo de secreciones respiratorias, se

consideraron con evolución desfavorable y se comenzó con ventilación mecánica invasiva (VMI).

## RESULTADOS

A pesar de que la EPOC agudizada es una enfermedad donde el uso de la ventilación no invasiva está reconocido, en esta casuística, el porcentaje de evolución desfavorable fue superior a las estadísticas mundiales (63,3 %) y hubo necesidad de conversión a ventilación convencional.

También se observó que 82,3 % de los pacientes con evolución desfavorable eran mayores de 65 años, lo que no resultó estadísticamente significativo. La infección fue el principal factor desencadenante (86,7 %) y se evidenció, además, que la frecuencia con que más se aplicó la VMNI fue de cada 4 horas (56,2 %), aunque los datos recogidos muestran que no hubo mucha variación en cuanto a evolución favorable o no, respecto a la frecuencia utilizada.

En la tabla 1 se observa que la mayoría de los pacientes que evolucionaron favorablemente, recibieron la ventilación no invasiva menos de 48 horas (72,2 %); los que tuvieron evolución desfavorable se comportaron de manera equitativa antes y después de las 48 horas.

**Tabla 1.** Duración de la ventilación no invasiva

Duración de la ventilación no invasiva	Evolución favorable		Evolución desfavorable		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Menos de 24 horas	3	8,4	17	27,4	20	20,4
24-48 horas	7	19,4	14	22,6	21	21,4
49-72 horas	16	44,4	22	35,5	38	38,8
72 horas y más	10	27,8	9	14,5	19	19,4
Total	36	100,0	62	100,0	98	100,0

$$X^2 > 6,39 \quad p = 0,05$$

Entre las modalidades de ventilación más utilizadas (tabla 2) predominó el soporte de presión (66 pacientes, para 67,3 %). En cuanto a la evolución favorable o no, puede observarse que no existieron diferencias significativas entre la utilización de una u otra modalidad ventilatoria y el éxito o fracaso de la técnica.

**Tabla 2.** Modalidad de ventilación utilizada en la ventilación no invasiva

Modalidad de ventilación utilizada	Evolución favorable		Evolución desfavorable		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
CPAP	11	30,6	21	33,9	32	32,7
Soporte de presión	25	69,4	41	66,1	66	67,3
Total	36	100,0	62	100,0	98	100,0

$$X^2 > 0,11 \quad p = 0,05$$

En la tabla 3 se aprecia que 77,8 % de los afectados que evolucionaron favorablemente, presentaron una estadía menor de 7 días y esta se prolongó en más de 50 % de los que tuvieron una evolución desfavorable.

**Tabla 3.** Estadía y ventilación no invasiva

Estadía en UCI	Evolución favorable		Evolución desfavorable		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Duración de 1 a 7	28	77,8	30	48,4	58	59,2
Mayor de 7	8	22,2	32	51,6	40	40,8
Total	36	100,0	62	100,0	98	100,0

$$\chi^2 < 8,144 \quad p = 0,05$$

Como bien se muestra en la tabla 4, el fracaso de esta técnica incrementó la mortalidad, con 83,9 % de los pacientes con evolución desfavorable. Múltiples trabajos evidencian que el fallo de la técnica está directamente relacionado con la mortalidad, de ahí la importancia de hacer una selección adecuada de quienes necesiten de su aplicación.

**Tabla 4.** Estado al egreso y ventilación no invasiva

Estado al egreso	Evolución favorable		Evolución desfavorable		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Vivo	35	97,2	10	16,1	45	45,9
Fallecido	1	2,8	52	83,9	53	54,1
Total	36	100,0	62	100,0	98	100,0

$$\chi^2 < 60,31 \quad p = 0,05$$

En cuanto a la evolución de las variables hemogasométricas, específicamente PacO<sub>2</sub> y Ph (tabla 5), se observó al ingreso un valor promedio de Ph de 7,35 y a las 2 horas de tratamiento hubo mejoría (7,41); sin embargo el Ph promedio de aquellos con evolución desfavorable al inicio fue muy bajo (7,20), con escasa mejoría a las 2 horas (7,22).

Las variables fisiológicas mostraron una disminución de las frecuencias cardíaca y respiratoria y un incremento de la escala de Glasgow en los casos con evolución favorable; mientras que los pacientes con evolución desfavorable presentaron un incremento de la frecuencia cardíaca, respiratoria y disminución del estado de conciencia.

**Tabla 5.** Evolución de las variables hemogasométricas y fisiológicas

Parámetros hemogasométricos	Evolución favorable		Evolución desfavorable	
	Ingreso*	2h*	Ingreso*	2h*
Ph	7,35	7,41	7,20	7,22
PaCo2	55,67	55,19	63,97	66,05
Parámetros fisiológicos				
Frecuencia respiratoria	29,72	27,50	32,56	34,58
Frecuencia cardíaca	102,58	98,69	119,94	127,40
Escala de Glasgow	13,61	14,36	11,97	9,16

\* Valor promedio

## DISCUSIÓN

En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, no existen dudas de la utilización de la VNI; sin embargo, el fallo de esta también ocurre en determinado número de pacientes y en estos casos la mortalidad resulta más elevada.<sup>12-14</sup>

En estudios previos realizados en este centro hospitalario ya se observaba un elevado porcentaje de fracaso en comparación con otras investigaciones nacionales e internacionales. Así, Navarro *et al*,<sup>15</sup> encontraron en su serie 29,5 % de fracaso en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva.

La bibliografía médica recoge un porcentaje de fracaso permisible de 7 a 30 %, lo cual es extremadamente variable. Como puede observarse, el problema de la evolución desfavorable con la ventilación no invasiva, a pesar de ser un porcentaje muy bajo, cobra una trascendencia mayor y gran envergadura al relacionarse con un incremento de la mortalidad, de manera que el objetivo es eliminar o minimizar todos los factores que pudieran llevar al fracaso de la técnica por el desenlace fatal que ello conlleva.<sup>12-14,16</sup>

En cuanto a la frecuencia de su aplicación, se sugiere utilizar la ventilación no invasiva el mayor tiempo posible, sobre todo en las primeras horas, es decir, solo recesar para que el paciente se alimente y para el aseo. Al respecto, Honrubia *et al*,<sup>17</sup> examinaron la eficacia de la VNI en 64 pacientes expuestos a una intensificación de la VNI y demostraron una reducción del riesgo relativo de intubación; sin embargo, este aspecto no ha sido estudiado lo suficiente.

Aún no se ha comprobado la superioridad de un modo ventilatorio sobre otro, aunque el sistema de bipresión positiva de la vía aérea de 2 niveles (BIPAP, por sus siglas en inglés), es un modo con un gran potencial, que no se utilizó en este estudio por carecer de ventiladores con esta modalidad. Con referencia a lo anterior, Iñigo y Esquinas<sup>18</sup> señalan el empleo de dicha modalidad en pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica sin complicaciones asociadas a la VMNI, necesidad de intubado o trasladado a la UCI.

Por su parte, en una investigación efectuada en el Servicio de Medicina Intensiva de un hospital de Asturias, tras la aplicación de esta modalidad se obtuvieron niveles de efectividad de 67,3 % en los pacientes estudiados, lo que coincide con la bibliografía

consultada, que la sitúa en torno a 65 – 70 %. Además, vale destacar que solo 31 % precisó VMI tras la aplicación de BIPAP.<sup>11,12</sup>

En cuanto a la estadía hospitalaria, Ram *et al*,<sup>19</sup> realizaron recientemente un metaanálisis con vistas a determinar la eficacia de la VNI en pacientes con falla respiratoria, debido a una exacerbación aguda de la EPOC, donde demostraron que aquellos con una estadía menor a los 5 días evolucionaron adecuadamente en comparación con otros que sobrepasaron los días antes mencionados; resultado similar también encontraron otros autores,<sup>18</sup> lo cual coincide también con lo descrito en esta serie.

La VNI disminuye la mortalidad intrahospitalaria. De esta manera, en los estudios de Plant *et al*<sup>5</sup> y Brochard *et al*,<sup>6</sup> los grupos expuestos a VNI presentaron una mortalidad intrahospitalaria de 10 y 9 %, respectivamente en comparación con 20 y 29 %, en ese orden, en los grupos de terapia estándar. La suma registra una mortalidad de 9 % en 206 pacientes con VNI y de 22 % en 205 con terapia estándar.

No obstante a lo anterior, múltiples estudios han evidenciado que el fracaso de la VNI incrementa la mortalidad, por lo que la selección de los pacientes que requieren esta terapia es fundamental.<sup>12-14</sup>

Existen evidencias que avalan lo riesgoso del uso de la VMNI en la EPOC agudizada con Ph muy bajo, lo que es expresión de la gravedad del proceso. A juicio de los autores, esto pudo haber influido en la evolución desfavorable de los integrantes de la serie.

Confalonieri *et al*,<sup>20</sup> señalan en su estudio que los pacientes con un pH igual o menor a 7,25 al ingreso y después de 2 horas de VNI, tienen un riesgo de mal pronóstico de más de 70 y 90 %, respectivamente.

De estos datos se deriva la necesidad del rápido acceso a la ventilación invasiva cuando se considere apropiado, para evitar así el incremento de la mortalidad debido al retraso en el inicio de la ventilación invasiva.

La VNI debería ser aplicada tempranamente en el curso de la insuficiencia respiratoria, antes de la aparición de acidosis grave, lo cual reduciría la mortalidad y evitaría la intubación endotraqueal; también disminuirían los días de internación y el fracaso en el tratamiento.<sup>19</sup>

En esta casuística se comprobó una vez más la mejoría de los parámetros clínicos en los pacientes con evolución favorable. En casi todos los estudios se informa una recuperación de las frecuencias cardíaca y respiratoria, así como de la tensión arterial en los pacientes con desenlace exitoso de la técnica; asimismo, otros autores señalan que la elevación de la puntuación de Glasgow es predictor del éxito de la VNI.<sup>15</sup>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.

2. Bhattacharyya CD, Prasad B, Tampi PS, Ramprasad CR. Early predictors of success of non-invasive positive pressure ventilation in hypercapnic respiratory failure. *MJAFI*. 2011; 67(4):315-9.
3. Delgado M, Marcos A, Tizón A, Carrillo A, Santos A, Balerdi B, *et al*. Impacto del fracaso de la ventilación no invasiva en el pronóstico de los pacientes. Subanálisis de un estudio multicéntrico. *Med Intens*. 2012;36(9):604-10.
4. Echave Sustaeta J, Comeche Casanova L, García Lujan R, Sayas Catalan J, Gómez de la Camara A, López Encuentra A. Pronóstico tras una agudización grave de la EPOC tratada con ventilación mecánica no invasiva. *Arch Bronconeumol*. 2010; 46:405-10.
5. Plant PK, Owen JL, Elliot MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2000; 355(9219):1931-5.
6. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, *et al*. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 1995;333:817-22.
7. Meduri GU, Turner RE, Abou Shala N, Wunderink R, Tolley E. Noninvasive positive pressure ventilation via face mask. First-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure. *Chest*. 1996;109(1):179-93.
8. García Aymerich J, Serra Pons I, Mannino DM, Maas AK, Miller DP, Davis KJ. Lung function impairment, COPD hospitalisations and sub-sequent mortality. *Thorax*. 2011;66:585-90.
9. Rose L, Gray S, Burns K, Atzema C, Kiss A, Worster A, *et al*. Emergency department length of stay for patients requiring mechanical ventilation: a prospective observational study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:30.
10. American Toracic Society. Standards for the diagnosis and care of patient with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:77-121.
11. Esquinas Rodríguez A, Cabriada Nuño V, Ayuso Baptista F, Artacho Ruiz R, Minaya García JA. Manual práctico de VMNI en medicina de urgencias y emergencias. Madrid: Grupo Aula Médica; 2008. p. 17.
12. Fernández Vivas M, González Díaz G, Caturla Such J, Delgado Vélchez FJ, Serrano Simón JM, Carrillo Alcaraz A, *et al*. Utilizacion de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva*. 2009;33(4):153-60.
13. 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(10):819-25.

14. Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliot M W. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2003; 326(7382):185.
15. Navarro Rodríguez Z, Pacheco Quiñones M, Rodríguez Fernández A, Cohello Acosta R, Torres Maceo JM. Factores pronósticos del éxito de la ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda MEDISAN. 2014 [citado 2 May 2015]; 18(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192014000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000100010)
16. Suissa S, Dell'Aniello S, Ernst P. Long-term natural history of chronic obstructive pulmonary disease: severe exacerbations and mortality. *Thorax*. 2012;67(11):957-63.
17. Honrubia T, García López FJ, Franco N, Mas M, Guevara M, Daguerre M. Noninvasive vs conventional mechanical ventilation in acute respiratory failure: a multicenter, randomized controlled trial. *Chest*. 2005; 128(6): 3916-24.
18. Iñigo A, Esquinas A. Práctica clínica y metodología. *Revista Iberoamericana de Ventilación no Invasiva*. 2007;5(9):7-10.
19. 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 [citado 2 May 2015];(1). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14974057>
20. Confalonieri M, Garuti G, Cataruzza MS, Osborn JF, Antonelli M, Conti G, *et al*. A chart of failure risk for non invasive ventilation in patients with COPD exacerbations. *Eur Respir J*. 2005; 25: 348-55.

Recibido: 8 de junio de 2015

Aprobado: 15 de Julio de 2015.

*Rafael Suárez Domínguez*. Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico "Saturnino Lora Torres", avenida de los Libertadores s/n, entre calles 4ta y 6ta, reparto Sueño, Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: [znavarror@ucilora.scu.sld.cu](mailto:znavarror@ucilora.scu.sld.cu)