

ARTÍCULOS ORIGINALES



Evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva

Evolution of patients with acute respiratory failure treated through non-invasive mechanical ventilation

Iraibis Rodríguez Pérez¹, Zadis Navarro Rodríguez¹, Lázaro Ibrahim Romero García¹

Resumen:

Introducción: la ventilación mecánica no invasiva es actualmente una opción terapéutica en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda.

Objetivo: caracterizar la población de enfermos con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda, sometidos a ventilación no invasiva según variables epidemiológicas, clínicas y hemogasométricas, así como describir la evolución de los enfermos luego de dos horas con ventilación no invasiva.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo y transversal en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en el período de enero de 2014 a enero de 2016. La muestra quedó conformada por 62 pacientes.

Resultados: la aplicación de ventilación no invasiva fue satisfactoria en el 80 % de los enfermos estudiados.

Iraibis Rodríguez Pérez. Hospital Provincial Docente General "Saturnino Lora". Unidad de Cuidados Intensivos. Santiago de Cuba. Cuba.
E-mail: irodriguezp@ucilora.scu.sld.cu

Prevalció el sexo masculino y la edad mayor de 65 años. Las variables clínicas todas mostraron una mejoría significativa, en especial la taquicardia, la polipnea y el uso de los músculos accesorios de la respiración. Predominó la enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada como causa de insuficiencia respiratoria aguda. Existió mejoría significativa del pH y la PaCO₂ luego de la aplicación de esta técnica ventilatoria.

Conclusiones: la enfermedad pulmonar obstructiva crónica contribuye, de forma marcada, a la utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Se apreció una recuperación en todos los parámetros clínicos evaluados. Desde el punto de vista hemogasométrico, se evidenciaron cambios positivos posteriores a las dos horas de tratamiento.

Palabras clave: Ventilación no invasiva; Insuficiencia respiratoria; Cuidados intensivos

Abstract:

Introduction: non-invasive mechanical ventilation is the best technique and

support in patients with acute respiratory failure nowadays.

Objectives: to characterize the group of patients who presented acute respiratory failure treated with non-invasive mechanical ventilation technique according to arterial blood gases and clinical-epidemiological variables, as well as to describe the patients' evolution after two hours with non-invasive mechanical ventilation.

Methods: a transversal and descriptive trial was performed at intensive care unit's "Saturnino Lora" General Teaching Hospital in Santiago de Cuba from January, 2014 to January, 2016. The sample was 62 patients.

Results: application of non-invasive mechanical ventilation was satisfactory in the 80% of the patients studied. Male sex and the age over 65 years prevailed. All clinical variables showed a

significant improvement, especially tachycardia, respiratory rate increasing and the use of respiration accessory muscles. Chronic obstructive pulmonary disease was the main cause of acute respiratory failure. There was a significant improvement in pH and PaCO₂ values after application of this respiratory technique.

Conclusions: chronic obstructive pulmonary disease, in a marked way, increases the non-invasive mechanical ventilation use during acute respiratory failure. A recovery was observed in all clinical parameters evaluated. From the arterial blood gases value point of view, important positive changes were evidenced after two hours of treatment.

Key words: Non-invasive mechanical ventilation; Respiratory failure; Critical care

Introducción

La insuficiencia respiratoria aguda es un padecimiento producido por cualquier situación que altere la capacidad del pulmón para conservar la oxigenación arterial o la eliminación del dióxido de carbono (CO₂), alterando el intercambio gaseoso y la distensibilidad de los pulmones, llevando a la hipoxemia y fatiga muscular respiratoria.^{1,2} La ventilación mecánica no invasiva es actualmente la mejor arma y soporte en pacientes con esta afección, independientemente del origen de la misma, tanto en sus facetas de tratamiento extra hospitalario, como en servicios de urgencias y unidades de cuidados intensivos (UCI).¹⁻³ Es un método más fisiológico y confortable para sustituir el trabajo de los músculos respiratorios dejándolos en

reposo, mejorar la ventilación y el intercambio gaseoso, con el cual disminuye la incidencia de intubación endotraqueal, la morbimortalidad que este procedimiento genera, así como los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos y en el hospital. Con la presente investigación, se pretende cubrir determinadas brechas cognoscitivas relacionadas con características epidemiológicas y clínicas en la evolución de los enfermos con insuficiencia respiratoria aguda sometidos a la ventilación no invasiva (VMNI), así como conocer el grado de aceptación a la interfase que estos refieren, y profundizar en el conocimiento sobre las complicaciones que pueden presentarse en el transcurso del tratamiento.

Material y método

Se realizó un estudio descriptivo transversal en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Clínico Quirúrgico

Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en el período de enero de 2014 a enero de 2016, con el propósito de

caracterizar la población de enfermos portadores de insuficiencia respiratoria aguda, sometidos a VMNI según variables epidemiológicas, clínicas y hemogasométricas; determinar el grado de aceptación de la interfase, las complicaciones atribuibles al proceder empleado, así como la evolución médica de los enfermos a las 2 horas de tratamiento. Se incluyeron los pacientes con diagnóstico de insuficiencia respiratoria aguda, valorados por un especialista de Medicina Intensiva y Emergencias, sin contraindicaciones para la VMNI.

Se seleccionó una muestra de 62 pacientes, en forma no probabilística por criterios de expertos.

Se incluyeron variables epidemiológicas como edad y sexo, variables clínicas como frecuencia respiratoria, presencia de tiraje, pausas al hablar, cianosis, aleteo nasal y la frecuencia cardíaca.

Se identificaron las causas de insuficiencia respiratoria aguda, las complicaciones que aparecieron, la evolución de los pacientes y las variables hemogasométricas: pH, PaCO₂ (mmHg), PaO₂ (mmHg), SaO₂ (%), PaO₂/FiO₂, HCO₃ (mmol/L). Estas mediciones se realizaron antes de iniciar el proceder y a las 2 horas de aplicado. A los pacientes incluidos, previo consentimiento informado, se les aplicó el protocolo de ventilación no invasiva.⁴ Se aplicó el test de Chi cuadrado para identificar asociación estadísticamente significativa entre los criterios de interés, precisando un nivel de significación $\alpha = 0,05$. Fue aplicado el test Z (estadígrafo de la Distribución Normal Estándar) para identificar diferencias de proporciones para un valor poblacional determinado, con un nivel de significación $\alpha = 0,05$.

Resultados

En cuanto a las características demográficas de la muestra, se puede obser-

var un predominio de los pacientes de más de 65 años y del sexo masculino.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según edad y sexo.

| Grupo de edades | Masculino | | Femenino | | Total | |
|-----------------|-----------|-------------|----------|------|-------|-------------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| 15 - 44 años | 6 | 14,6 | 3 | 14,3 | 9 | 14,5 |
| 45 - 64 años | 17 | 41,5 | 4 | 19 | 21 | 33,9 |
| 65 y más años | 18 | 43,9 | 14 | 66,7 | 32 | 51,6 |
| Total | 41 | 66,1 | 21 | 33,9 | 62 | 100,0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

En lo referente a la evolución de las variables clínicas, todas mostraron una mejoría significativa, especialmente la taquicardia, el uso de los músculos

accesorios de la respiración y la polipnea que se encontraban alteradas en el 100% de los pacientes antes del inicio de la ventilación no invasiva (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución según alteraciones clínicas evolutivas.

| Variables clínicas | Antes VMNI | | Después de 2 h VMNI | | Prob. |
|----------------------------|------------|--------------|---------------------|-------------|---------|
| | No. | % | No. | % | |
| Tiraje | 37 | 60,0 | 3 | 4,8 | 0,000** |
| Aleteo nasal | 23 | 37,0 | 12 | 19,4 | 0,046** |
| Lenguaje monosilábico | 32 | 51,6 | 4 | 6,5 | 0,000** |
| Uso de músculos accesorios | 62 | 100,0 | 15 | 24,2 | 0,000** |
| Cianosis | 50 | 80,6 | 3 | 4,8 | 0,000** |
| Taquicardia | 62 | 100,0 | 4 | 6,5 | 0,000** |
| Polipnea | 62 | 100,0 | 3 | 4,8 | 0,000** |

Fuente: Expedientes clínicos.

La variación evolutiva promedio (condiciones basales y a las 2 horas) de los parámetros hemogasométricos, identificó cambios significativos hacia la me-

oría solo para el pH y la PaCO₂. Los restantes parámetros no presentaron cambios marcados, lo cual se evidencia en la tabla 3.

Tabla 3. Distribución según alteraciones hemogasométricas evolutivas.

| Parámetros gasométricos | Media | Desv. típica | Prob. |
|--|--------|--------------|------------|
| pH basal | 7,28 | 0,14 | 0,00 ** |
| pH a las 2 h | 7,39 | 0,09 | |
| PaCO ₂ basal | 64,40 | 11,10 | 0,01** |
| PaCO ₂ a las 2 h | 51,17 | 12,62 | |
| PaO ₂ basal | 54,50 | 11,31 | 0,12 |
| PaO ₂ a las 2 h | 85,88 | 18,31 | |
| SaO ₂ basal | 82,82 | 10,57 | 0,17 |
| SaO ₂ a las 2 h | 95,56 | 31,05 | |
| PaO ₂ /FiO ₂ basal | 244,93 | 58,96 | 0,97 |
| PaO ₂ /FiO ₂ a las 2 h | 264,37 | 75,97 | |

Fuente: Expedientes clínicos.

En la Tabla 4 se muestra que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada fue la causa más frecuente de insuficiencia respiratoria aguda que

requirió ventilación no invasiva para un 43,5% de los casos, seguido del edema pulmonar cardiogénico con un 24,2 %.

Tabla 4. Distribución de causas más frecuentes de insuficiencia respiratoria aguda que requirió ventilación no invasiva según sexo.

| Causas | Masculino | | Femenino | | Total | |
|-----------------|-----------|-------|----------|-------|-------|-------------|
| | No. | % | No. | % | No. | % |
| EPOC | 19 | 46,3 | 8 | 38,1 | 27 | 43,5 |
| EAPC | 9 | 22,0 | 6 | 28,6 | 15 | 24,2 |
| Astma Bronquial | 6 | 14,6 | 3 | 14,2 | 9 | 14,5 |
| SDRA ligero | 5 | 12,2 | 3 | 14,2 | 8 | 12,9 |
| Neumonías | 2 | 4,9 | 1 | 4,9 | 3 | 4,9 |
| Total | 41 | 100,0 | 21 | 100,0 | 62 | 100,0 |

Fuente: Expedientes clínicos.

Discusión de los resultados

Resultó muy significativo en esta investigación que cerca del 80% de los pacientes tuvieron una evolución satisfactoria. Sólo hubo 13 pacientes en los que, por alguna situación, esta técnica fracasó y fue necesaria ventilación convencional.

En estudios realizados por Rodríguez⁵ también predominó la edad avanzada, pero no se encontraron diferencias significativas entre los sexos. Demoule y cols.,⁶ reportan una edad media de $72,9 \pm 10,9$ y tampoco encontraron diferencias entre los sexos.

En Colombia, Scala y cols.,⁷ estudiaron 1484 pacientes ingresados por insuficiencia respiratoria aguda bajo tratamiento con VMNI, en donde la edad media estuvo en los 74,0 años.

Fernández y cols.,⁸ en un estudio multicéntrico sobre la utilización de la VMNI en la insuficiencia respiratoria aguda reportó un predominio de la edad avanzada y tendencia a un menor porcentaje de varones.

En esta serie el predominio del sexo masculino podría estar relacionado con la mayor cantidad de pacientes con EPOC, entidad más frecuente entre los hombres que en mujeres, relacionado con el hábito de fumar. La mayor can-

tividad de pacientes con edad avanzada podría atribuirse, además del envejecimiento poblacional, a los cambios que se producen en el aparato respiratorio con la edad. El envejecimiento disminuye la reserva respiratoria durante los estados de enfermedad aguda, también disminuye la fuerza de los músculos respiratorios lo que trae consecuencias a nivel clínico. Los adultos mayores tienen además una mayor predisposición a contraer enfermedades respiratorias por factores relativos a la disminución de la inmunidad celular y por trastornos de los mecanismos de defensa locales a nivel bronquial y a fenómenos relacionados con el mecanismo de deglución y se explican por las causas que conllevan a esta enfermedad, muchas veces influidas por factores externos, que tienen un efecto acumulativo sobre el árbol respiratorio, a mayor tiempo de exposición mayor daño, o sea a mayor edad, mayor efecto deletéreo de los factores agresivos del medio que condicionan la aparición de esta enfermedad.^{1,6,7}

Todas las variables clínicas mejoraron luego de la aplicación de la VMNI, siendo estadísticamente significativo. Las mediciones de las constantes vita-

les, clínicas y hemogasométricas, son necesarias para los ajustes que permiten mejorar la aceptación del método y son la mejor medida para establecer minuto a minuto si es efectivo. Este seguimiento es una premisa en la VMNI. En series reportadas en el 2011 se evidenció la mejoría de la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, y valores hemogasométricos luego de una hora de VMNI.⁹⁻¹² Los efectos favorables de la misma están relacionados con la reducción del trabajo de los músculos respiratorios lo que evita su fatiga. Como resultado de esto, invariablemente disminuye la frecuencia respiratoria y aumenta el volumen tidal, además de una pronta mejoría del intercambio de gases y adicionalmente la mejoría en la relación ventilación/perfusión con la aplicación de presiones espiratorias.¹³

El fallo respiratorio asociado con la EPOC es una causa común de morbilidad y mortalidad, con aplicación de una presión inspiratoria positiva, se disminuye el trabajo respiratorio, aumenta la ventilación alveolar y se reduce la frecuencia respiratoria, lo que proporciona un alargamiento del tiempo espiratorio y un menor atrapamiento aéreo. A nivel del intercambio gaseoso, debido al aumento del volumen minuto, se consigue un descenso de la PaCO₂ y un aumento del pH. Por otra parte, la aplicación de una PEEP externa contrarresta el esfuerzo inspiratorio necesario para superar la PEEP intrínseca debida a la hiperinsuflación dinámica que puede llegar a originar hasta el 60% del incremento de trabajo respiratorio, reduciendo de esta forma el trabajo muscular.^{1,13,14}

Brochard y cols.,¹³ publicaron en el año 1995 un trabajo en el *New England Journal of Medicine* en el que demostraban que la presión de soporte aplicada a pacientes con EPOC agudizados

que cursaban con acidosis respiratoria reducía la necesidad de intubación orotraqueal, la mortalidad hospitalaria y la estancia media, y mejoraba los gases sanguíneos y el pH.

En los pacientes con edema pulmonar cardiogénico se produce un aumento del trabajo respiratorio debido a una disminución de la compliance pulmonar y a un incremento de la resistencia de las vías aéreas (secundario al edema intersticial y bronquial). La reducción de la compliance pulmonar se correlaciona con el deterioro del intercambio gaseoso. Los músculos inspiratorios tienen que generar grandes presiones pleurales negativas lo que incrementa el gradiente de presión transmural de ventrículo izquierdo y la poscarga.

La reducción del gasto cardíaco compromete la entrega de oxígeno a los músculos respiratorios creándose un círculo vicioso.

La fatiga de los músculos respiratorios con retención de CO₂ se observa frecuentemente en estos pacientes en los cuales también se han observado resultados satisfactorios luego del tratamiento.^{1,7} La aplicación de presión positiva intratorácica en pacientes con edema pulmonar, especialmente con PEEP, ocasiona, disminución del retorno venoso y de la precarga del ventrículo derecho, reducción de la poscarga del ventrículo izquierdo, con lo que mejora el gasto cardíaco y la contractilidad miocárdica. Además, en estos pacientes la aplicación de presión positiva favorece el reclutamiento alveolar, aumenta la capacidad residual funcional, la compliance pulmonar y la ventilación alveolar, con reducción del shunt intrapulmonar y del trabajo respiratorio y la mejoría de la oxigenación. El resultado de todo ello es la disminución de la mortalidad y la necesidad de IOT, motivos por los que las guías recogen la indicación de CPAP y VMNI en estas

situaciones con un grado de recomendación A.^{3,4}

Rasanen y cols.,¹⁴ demostraron que el modo CPAP se asoció a un incremento de la oxigenación (PaO₂), descenso de la frecuencia respiratoria, hipercapnia (PaCO₂) y una reducción de la tasa de IOT y VM (35% vs 0%).

En otros casos de IRA hipoxémica (insuficiencia respiratoria postoperato-

ria, prevención de insuficiencia respiratoria en asma, neumonía grave, fallo en extubación, entre las principales), la VMNI continúa siendo controvertida respecto a su indicación, beneficio y resultados. Sin embargo, algunos estudios recomiendan su utilización por los resultados satisfactorios en reducción de intubación y pronóstico de los pacientes.¹⁵⁻¹⁷

Conclusiones

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la entidad que contribuye, de forma marcada, a la utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Mediante su uso se apreció una recuperación en

todos los parámetros clínicos evaluados. Desde el punto de vista hemogasométrico, se evidenciaron cambios importantes hacia la mejoría evolutiva en el pH y la PaCO₂, posterior a las dos horas de tratamiento.

Referencias bibliográficas

1. Torres Maceo JM, Ortiz Zamora C, Navarro Rodriguez Z. Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. Medisan vol.19 no.10 Santiago de Cuba oct.-oct. 2015.
2. Artacho R, Guzmán JA, López S, García FJ, Caballero M, López E. Ventilación no invasiva con presión de soporte con volumen asegurado en un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) agudizada. Rev Patol Respir. 2015; 18(1): 33-34.
3. García Castillo E, Chicot Llanob M, Rodríguez Serrano DA, Zamora García E. Ventilación mecánica no invasiva e invasiva. Medicine. 2014; 11(63):3759-67
4. Cervera GR et al. Ventilación mecánica no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y en el edema agudo de pulmón cardiogénico. Med Intensiva. 2014; 38 (2):111-121.
5. Navarro Rodríguez Z. Factores pronósticos del éxito de la ventilación mecánica no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda MEDISAN 2014; 18(1):68.
6. Demoule A., Girou E., Richard J., Taille S., Brochard L. Benefits and risks of success or failure of non invasive ventilation. Ed. Intensive Care Med 2009; 32:1756-65.
7. Scala R., Naldi M. La ventilación no invasiva con presión positiva en la insuficiencia respiratoria aguda hipercápnic: diez años de experiencia clínica de una unidad de terapia semiintensiva respiratoria. Rev Cienc Salud Bogotá Colombia 2007; 5(3):7-23.
8. Fernández M., Gonzalez G., Caturla J., Delgado F., et al. Utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos. Med Intensiva. 2009; 33(4):153-60.
9. Nava S. Behind a mask: tricks, pitfalls and prejudices for non-

- invasive ventilation. *Respir Care*. 2013; 58: 1367-76
10. Artacho R, Guzmán JA, López S, García FJ, Caballero M, López E. Ventilación no invasiva con presión de soporte con volumen asegurado en un paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) agudizada. *Rev Patol Respir*. 2015; 18(1): 33-34
 11. Suárez Domínguez R, Navarro Rodríguez Z, Lozada Mendoza Y. Caracterización de la ventilación no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. *Medisan*. 2015; vol.19 no.9.
 12. Del Pozo C, Rodríguez A, Navarro Z, Rodríguez I. Status asmático y ventilación no invasiva. [Artículo en línea] [consulta 22 mar 2015] *Medisan*. 2013; 17(1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol17_1_13/san031713.htm
 13. Brochard L, Mancebo J., Elliott M. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J* 2009; 19:712-21.
 14. Räsänen J, Heikkilä J, Downs J, Nikki P, Väisänen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol*. 1985 Feb 1;55(4):296-300.
 15. Fernández Guerra J et al. Metaanálisis de la eficacia de la ventilación no invasiva en la exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Med Clin (Barc)* 2003;120(8):281-6
 16. Antonelli M, Conti G, Esquinas A, Montini L, Maggiore S, Bello G, et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of non invasive ventilation as first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2007; 35: 18-25.
 17. Segrelles G, Zamora E, Girón R, Vázquez E, Gómez-Punter RM, Fernandes G, et al. Ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en una población que ingresa en una Unidad de Monitorización Respiratoria: causas, complicaciones y evolución al año de seguimiento. *Arch Bronconeumol*. 2012; 48:349-54.

¹ Hospital Provincial General Docente "Saturnino Lora". Santiago de Cuba. Cuba.

Los autores declaran no presentar conflicto de interés y que participaron de manera equitativa en la recogida de la información, análisis estadístico y confección del manuscrito.

Recibido: 16 de abril de 2017

Aprobado: 09 de junio de 2017

Iraibis Rodríguez Pérez. Hospital Provincial Docente General "Saturnino Lora". Unidad de Cuidados Intensivos. Santiago de Cuba. Cuba. E-mail: irodriguezp@ucilora.scu.sld.cu
