

ARTÍCULOS ORIGINALES

Ventilación no invasiva en el edema agudo del pulmón

Noninvasive ventilation in the acute lung edema

Rodríguez-Fernández Aurelio¹, Soler-La O Arlines² †, Rodríguez-Pérez Iraibis³



Resumen

Introducción: se describen beneficios de la ventilación mecánica no invasiva en los pacientes portadores de edema agudo del pulmón.

Objetivo: valorar la eficacia de la ventilación artificial mecánica no invasiva en pacientes con edema agudo del pulmón.

Método: se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes, del Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Saturnino Lora" de Santiago de Cuba en el período de marzo del 2010 a enero del 2011. El universo quedó conformado por 77 pacientes con edema agudo del pulmón, seleccionados de forma no probabilística por criterios de expertos, teniendo en cuenta además los criterios de inclusión del Grupo Ibero latinoamericano de Ventilación Mecánica No Invasiva.

Resultados: se mostró las ventajas de la técnica en la mejoría clínica y hemogasométrica de los pacientes con edema agudo del pulmón.

Palabras clave: ventilación mecánica no invasiva; edema agudo del pulmón

Abstract

Introduction: the benefits of noninvasive mechanical ventilation in patients with acute lung oedema are well demonstrated.

Objective: to evaluate the effectiveness of artificial noninvasive ventilation in patients with acute pulmonary oedema.

Method: an observational, descriptive and longitudinal study was conducted in EICU in "Saturnino Lora" Teaching Hospital, Santiago of Cuba in the period from March 2010 to January 2011. The universe was comprised of 77 patients with acute lung oedema, selected in a non-probabilistic criteria expert, taking into account the inclusion criteria Latin American Ibero Group Mechanical Ventilation Non-invasive.

Results: the effectiveness of the technique in clinical improvement and hemogasometric of patients with acute pulmonary edema was shown.

Key words: Non-invasive mechanical ventilation; acute lung edema

Introducción

El edema agudo del pulmón (EAP), secundario a disfunción mecánica miocárdica, es una entidad extraordinariamente frecuente en los servicios de urgencias, su rango de gravedad es muy variable, el EAP fulminante con fallo respiratorio necesita de urgente y agresivo tratamiento en las unidades de emergencias.¹⁻³

En el contexto de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) tendría un fundamento teórico de utilización dado que, al ayudar parcialmente el esfuerzo inspiratorio del enfermo, mediante la asistencia inspiratoria que presta el ventilador influiría en factores que

agranan la hipoxemia, disminuyendo el esfuerzo inspiratorio del enfermo y, por tanto, el consumo de oxígeno que necesita la musculatura respiratoria durante el EAP. Por otra parte, la presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) es un modo que proporciona asistencia en la inspiración, pero al mantener una presión positiva predeterminada durante todo el ciclo, presenta todas las ventajas sobre la hemodinámica cardíaca y sobre la oxigenación al contribuir a disminuir el edema pulmonar. Usar la técnica en las unidades de cuidados intensivos emergentes es una opción y a la vez un reto.¹⁻⁴

Materiales y método

Se realizó un estudio descriptivo y longitudinal en pacientes con edema agudo de pulmón ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes (UCIE) del hospital provincial, Saturnino Lora, de la ciudad de Santiago de Cuba, en el período comprendido desde mayo del 2010 hasta enero del 2011, para valorar los resultados que se obtuvieron al emplear la ventilación mecánica no invasiva en estos pacientes.

El universo quedó conformado por todos los pacientes con diagnóstico de edema agudo del pulmón que ingresaron en el período señalado anteriormente, fue seleccionada la muestra, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, según criterios de expertos, la clínica de los pacientes, de forma tal que reunieron los requisitos para asegurar la representatividad derivada y el logro de los objetivos de la investigación.

A todos los pacientes incluidos se les aplicó un protocolo de ventilación no invasiva (VNI) que usualmente se emplea en la UCIE. Se utilizó el ventilador SERVO 900C. Se escogió la máscara de silicona transparente naso bucal del tamaño más adecuado para el paciente (pequeña, mediana o grande). Se colocó el paciente en posición semisentada a 45° (grados). Se ajustó la

máscara mediante bandas elásticas. Se seleccionó la modalidad CPAP con nivel de soporte de 8 cm H₂O, PEEP de 10cm de H₂O, si el paciente no presentaba fallo hemodinámico, con una F_iO₂ de 0.4 (40 %) intentando mantener una saturación arterial de O₂ sobre 90 % por un tiempo de una hora.

El "Trigger" se posicionó en -2. Proporcionamos períodos de descanso al paciente cada 30 minutos que fueron utilizados para realizar higiene y la ingesta de líquidos o dieta. Cada período con el ventilador duró 30 minutos hasta que regresaran los síntomas agudos. Durante el proceder se monitorearon las variables de interés en nuestra investigación.

Se confeccionó un formulario tabulado para la recogida de la información resultante del interrogatorio, examen físico, revisión del expediente clínico, mediciones clínicas o analíticas. Se realizó una revisión bibliográfica mediante búsqueda computarizada en soportes electrónicos de información, Uptodate, y Medscape, y se revisaron las bases de datos LILACS y MEDLINE.

Los resultados parciales y finales del estudio se procesaron con el paquete Epiinfo. Fue utilizada como medida de resumen el porcentaje.

Resultados y Discusión

Los hallazgos en frecuencia se explican por las causas que conllevan a esta enfermedad, muchas veces influidas por factores externos, edad avanzada, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal crónica, pacientes sobrehidratados, que tienen un efecto deletéreo sobre la contractilidad

miocárdica o bien por sobrecarga; o sea a mayor edad, mayor efecto de estos factores.⁵⁻⁷

Los casos jóvenes correspondieron a valvulopatías reumáticas, sospecha de embolismo pulmonar (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los pacientes del grupo de estudio según edad y sexo.

Grupo de edades (años)	Masculinis		Femeninis		Total	
	No	%	No	%	No	%
< 30	1	3.2	1	4.3	2	3.7
30 a 39	5	16.2	3	13	8	14.8
40 a 49	5	16.2	9	39.3	14	25.9
50 a 59	13	41.9	6	26	19	35.1
60 a 69	6	19.3	4	17.3	10	18.5
>70	1	3.2	0	0	1	2
Total	31	100	23	100	54	100

Fuente: Planilla encuesta.

En la tabla 2 aparece el resultado de algunas variables clínicas de interés de los pacientes con insuficiencia cardiorrespiratoria. La frecuencia respiratoria por encima de 35 rpm se encontró en el 64,8 %. Luego de las 72 horas de trata-

miento, el 55,5 % de los pacientes logró disminuir su frecuencia respiratoria por debajo de 25 respiraciones por minuto (rpm) con la técnica, es necesario añadir que 16 pacientes quedaron totalmente asintomáticos luego de la aplicación

de la VMNI lo que demuestra que hubo una mejoría evidente de esta variable, donde solo el

3,7 % de los pacientes luego del tratamiento tenían frecuencia respiratoria de 35 rpm.

Tabla 2. Comportamiento de variables clínicas en grupo estudio antes y después del tratamiento con VMNI.

Variables clínicas	Inicio		24 horas		72 horas	
	No	%	No	%	No	%
FR < 25 rpm	0	0	8	14.8	30	55.5
Polipnea ligera (25-30/rpm)	19	35.2	20	37.0	15	27.8
Polipnea moderada (>30/rpm)	35	64.8	26	48.2	2	3.7
FC < 90 lpm	8	14.8	20	37.0	34	62.9
Taquicardia ligera (90-110/lpm)	21	38.9	18	33.3	8	14.8
Taquicardia moderada (>110/lpm)	25	46.3	16	29.7	5	9.2
Con tiraje	54	100	47	87.0	14	25.9
Sin tiraje	0	0	7	13.0	33	61.1
Con cianosis	46	85.1	36	66.7	2	3.7
Sin cianosis	8	14.8	18	33.3	45	83.3
Con aleteo nasal	54	100	31	57.4	4	7.4
Sin aleteo nasal	0	0	23	42.6	43	79.6
Con pausas al hablar	54	100	29	53.7	2	3.7
Sin pausas al hablar	0	0	25	46.3	45	83.3

Fuente: Planilla encuesta

El resto de las variables clínicas (tiraje, cianosis, aleteo nasal, pausas al hablar), tuvieron similar comportamiento a las anteriores. Al inicio estuvieron presentes en casi el 100 % de los pacientes objeto de estudio, salvo algunas excepciones y luego de la aplicación de la VMNI durante 72 horas, obtuvimos los siguientes cambios: sin tiraje el 61,1 % de los pacientes, sin cianosis el 83,3 % de los pacientes, sin aleteo nasal el 79,6 % de los pacientes y sin pausas al hablar el 83,3 % de los pacientes, no se consideraron los estertores húmedos ni la expectoración.

En sentido general todas las variables clínicas luego de la aplicación de la VMNI en los pacientes objeto de estudio, arrojaron cambios de mejoría. Por otro lado, las mediciones de las constantes vitales y clínicas en general son además de necesarias para los ajustes que permitan mejorar la aceptación del método, al provocar más confort y sincronía, la mejor medida para establecer minuto a minuto si el método es efectivo y si están produciendo los efectos que se buscan. Este seguimiento es una premisa en la ventilación artificial mecánica no invasiva.

Tabla 3. Comportamiento de las variables hemogasométricas en grupo estudiado antes y después del tratamiento.

Grupo Estudio			
Variables hemogasométricas	Inicio	24 horas	72 horas
D (A-a) O ₂	36.06 ± 32.01	29.78 ± 62.04	12.16 ± 10.42
PaO ₂ / FiO ₂	282.14 ± 100.20	300.26 ± 110.02	412.27 ± 100.03
Índice respiratorio	1.23 ± 1.12	1.06 ± 2.89	0.86 ± 0.3
PaO ₂	68.48 ± 13.40	79.32 ± 9.7	94.71 ± 21.26
SaO ₂	89.78 ± 7.0	91.62 ± 5.70	96.93 ± 4.88
PaCO ₂	47.52 ± 17.02	45.92 ± 13.00	42.80 ± 9.16

Leyenda. D (A-a) O₂ (Diferencia Alveolo-arterial de Oxígeno) PaO₂ / FiO₂ (Radio Presión Parcial Oxígeno en sangre arterial entre Fracción Inspirada de Oxígeno en 1 minuto). X ± DS

Fuente: Planilla encuesta

Los marcadores más sensibles en la afección pulmonar que interfiere el intercambio gaseoso y refleja los efectos del gradiente de difusión, lo

constituye la diferencia alveolo arterial de oxígeno [D (A - a) O₂] y la relación PaO₂/FiO₂. En los resultados encontrados y mostrados en la

tabla 3 se aprecia que los pacientes tuvieron una $D(A - a) O_2$ elevada de 36,06 + 32,01 lo que se produce, por desequilibrio en la relación ventilación perfusión, del shunt y / o limitación a la difusión de oxígeno. La diferencia alvéolo arterial de oxígeno no está influida por las variaciones de la ventilación minuto, por lo que se convierte en índice del estado real del intercambio de gases a nivel pulmonar, valores superiores a 20 mm Hg son indicativos de alteraciones importantes del parénquima pulmonar, en el que están alterados uno o varios de los mecanismos de hipoxemia. Luego de 72 horas con VMNI hubo una significativa disminución hasta 12,16 + 10,42 debido a un aumento de la PaO_2 . El índice respiratorio $D(A - a) O_2 / PaO_2$ que tradicionalmente se ha utilizado con gran valor en el seguimiento de la insuficiencia respiratoria

aguda se encontró aumentado en el 72 % de los casos.

Al analizar algunas variables hemogasométricas relacionadas con el transporte de oxígeno por la sangre, luego del tiempo de tratamiento previsto, en el grupo de estudio se aprecia que después de realizar la VMNI aparecen algunos cambios. En primer lugar, hay un aumento de la PaO_2 antes mencionado, con mayor difusión al nivel de la membrana alveolo capilar, disminución del shunt y relación ventilación perfusión normal, lo que contribuye a una mayor saturación de la hemoglobina que varía desde el 89,78 + 7,00 hasta 96,93.

La presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) al igual que el resto de las variables hemogasométricas mostró cambios favorables con una significativa disminución.⁸⁻⁹

Tabla 4. Grado de aceptación de la interfase (máscara) en grupo estudio.

Categorías	No	%
Bueno	32	59.2
Regular	17	31.5
Malo	5	9.3
Total	54	100

Fuente: Planilla encuesta

El grado de aceptación del método. Es una expresión directa del grado de aceptación de la máscara, así entre las categorías de "Bueno" y "Regular", se considera *bueno* cuando el paciente en ningún momento se retiró la máscara durante la técnica, *regular* cuando en un periodo de 30 minutos se la retiró en una ocasión aquejando disconfort y *malo* cuando lo hizo en más de una ocasión, se totalizan el mayor de los porcentajes como buena aceptación de la máscara o interfase para un 59,2 %, solamente 5 pacientes tuvieron mala aceptación de la interfase o máscara para un 9.3 % al tratar de retirárselas constantemente al mostrarse con extrema ansiedad a pesar de la psicoterapia y explicación previa por parte del personal sanitario, paso previo fundamental que debe realizar el personal de salud antes de iniciar la técnica.

No obstante, a veces no es solo la calidad de la interfase la que define la factibilidad de esta técnica ventilatoria. Un programa flexible, un trigger o sensibilidad adecuada, un volumen tidal que compense la fuga de la interfase, casi inevitables, y un ajuste de los tiempos inspi-

ratorios y espiratorios pueden definir que el paciente se sienta cómodo en los primeros minutos de la ventilación y sea más fácil de convencer de que debe soportar la máscara.^{7,10-12}

En la tabla 5 se muestran las complicaciones encontradas en el grupo estudio tras la aplicación de la VMNI. Estas fueron poco frecuentes y no interfirieron negativamente en la evolución de los casos, siendo la ansiedad la más frecuente con 12 pacientes para un 22,2 %. Las restantes fueron aisladas. En estos resultados lo significativo resulta en el bajo por ciento de complicaciones desarrolladas tras la aplicación de la técnica ventilatoria no invasiva.

El hecho de que los pacientes con VMNI estén conscientes con un aditamento facial algo incómodo y con peligro potencial de aspiración del contenido gástrico, hace que se requiera una estricta vigilancia por parte del personal de enfermería, situación que puede constituir una limitación por sobrecargas no asumibles por dicho personal. Otras complicaciones, como la neumonía y el barotrauma, son mucho menos frecuentes que con la ventilación invasiva.

Tabla 5. Complicaciones del grupo de estudio luego del tratamiento con VMNI.

Complicaciones	No	%
Ansiedad	12	22.2
Vértigo	5	9.2
Cianosis de la punta de la nariz	3	5.6

Fuente: Planilla encuesta

El soporte ventilatorio no invasivo cumple sus objetivos cuando garantiza una apropiada sincronía paciente-ventilador, y un factor decisivo para esto es que los respiradores sean muy sensibles, y que, por supuesto, los parámetros prefijados respondan a las necesidades de oxigenación y ventilación alveolar.¹² En el estudio predominaron los pacientes del sexo masculino

y las edades comprendidas por encima de los 40 años; se apreció una marcada mejoría clínica, y de gases en sangre de los pacientes que recibieron tratamiento con VMNI al analizar el comportamiento de las variables clínicas y hemogasométricas; las complicaciones fueron poco frecuentes y de escasa importancia.

Referencias bibliográficas

1. Artacho Ruiz R, Ayuso Baptista F, Fonseca del Pozo FJ, Jiménez Moral G, Minaya García JA, García Criado. Ventilación No Invasiva aplicada por facultativos de Urgencias de Atención Primaria. SEMERGEN 2005; 31:521-7.
2. Conti G, Antonelli M. En Prefacio. De Minaya JA, Artacho R, Ayuso F, Cabriada V, Esquinas A. Manual Práctico de VMNI en Medicina de Urgencias y Emergencias. Ed Aula Médica. 2007.
3. Sinclair J. Historia de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI). De Esquinas A. en Tratado de Ventilación Mecánica No Invasiva. Metodología y Práctica Clínica. Aula Médica 2007; 6-8.
4. Artacho Ruíz R. Efectos fisiopatológicos de la Ventilación Mecánica No Invasiva. En Esquinas Rodríguez A. Tratado de Ventilación No Invasiva. Práctica Clínica y Metodológica 2010; 5:28-33.
5. Minaya JA, Ayuso F, Lora JF, Artacho R, Esquinas AM, Purriños A. La VMNI en el ámbito extrahospitalario: Guías Clínicas. De Minaya JA, Artacho R, Ayuso F, Cabriada V, Esquinas A. En Manual Práctico de Ventilación Mecánica no Invasiva en Medicina de Urgencias y Emergencias. Ed. Aula Médica 2007:111-8.
6. Demoule A, Girou E, Richard J C, Taille S, Brochard L. Benefits and risks of success or failure of non invasive ventilation. Intensive Care Med 2006; 32:1756-65.
7. Collins Sean P, Mielniczuk Lisa M, Whittingham Heather A, Boseley Mark E, Schramm David R, Storrow Alan B. The use of non-invasive ventilation in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis. Annals of Emergency Medicine 2006; 48:260-9.
8. Esquinas A, González JM, Serrano JM, Conti G, Antonelli M, Boussignac G. Ventilación Mecánica No Invasiva en Urgencias y Emergencias. De Carrasco MS. y Ayuso F. En Fundamentos básicos de Anestesia y Reanimación en Medicina de Urgencias, Emergencias y Catástrofes. Volumen I. Ed. ARAN 2006;219-49.
9. Dreher M, Storre JH, Windisch W. Non invasive ventilation during walking in patients with severe COPD: a randomized cross-over trial. The European respiratory journal 2007; 29:5;930.
10. Garpestad E, Brennan J, Hill NS. Noninvasive Ventilation for Critical Care Chest 2007; 132:711-20.
11. Artacho R, Salguero M, Gómez MI, Del Campo E, Suero C, García F. Modos ventilatorios. Dispositivos utilizados en VMNI. En Minaya JA, Artacho R, Ayuso F, Cabriada V, Esquinas A. De Manual Práctico de Ventilación Mecánica no Invasiva en Medicina de Urgencias y Emergencias. Ed. Aula Médica 2007;49-61.
12. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J, Graham P, Bersten AD. Effect of non-invasive positive pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a meta-analysis. Lancet 2006; 367:1155-63.

¹ Especialista de 2do grado en Medicina Intensiva y Emergencias. Profesor Auxiliar. Senior Lecturer University of Botswana University of Botswana.

² Especialista de 1er grado en Medicina Interna. Diplomado en Cuidados Intensivos y Emergencias. Máster en urgencias médicas. † Fallecida al ser evacuada de Haití, mientras cumplía misión internacionalista, con el diagnóstico de leucosis aguda. Sirva esta publicación como homenaje póstumo a nuestra colega.

³ Especialista de primer grado en Medicina Intensiva y Emergencias.

Los autores declaran no conflicto de interés.

Recibido: 14 de septiembre de 2017

Aprobado: 23 de febrero de 2018

Publicado: Vol. 17, núm. 2 (2018)

Correspondencia: Aurelio Rodríguez Fernández. University of Botswana.

Email. rodriguez aurelio555@gmail.com

Copyright. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Revista Electrónica. Sus artículos están bajo una **licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial**, los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.
