

Modos de ventilación mecánica no invasiva en una unidad de cuidados intensivos

Non-invasive mechanical ventilation modes in an intensive care unit

Reinier González Rodríguez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4522-4193>

Liliana Barcón Díaz² <https://orcid.org/0000-0002-0843-0465>

¹Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”. Pinar del Río, Cuba.

²Hospital General Docente “León Cuervo Rubio”. Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: reiniergonzalez16@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La ventilación mecánica no invasiva en unidades de cuidados intensivos ha resultado una alternativa eficiente en pacientes con disfunción respiratoria.

Objetivo: Describir las modalidades de ventilación no invasiva empleadas en una unidad de cuidados intensivos y los resultados obtenidos con ellas.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en la Unidad de Cuidados Intensivos 2, perteneciente al Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”, de Pinar del Río, en el período de septiembre de 2017 a enero de 2018. La muestra de estudio estuvo conformada por 53 pacientes. Las variables analizadas fueron: edad, sexo, modalidad ventilatoria, enfermedad diagnosticada, ciclos respiratorios y parámetros respiratorios. Para el análisis estadístico de las variables se emplearon las frecuencias absolutas y relativas.

Resultados: Predominó el grupo etario de 55 a 59 (32 %) y el sexo masculino con (66 %). La presión positiva bifásica en la vía aérea fue mayormente empleada en el diagnóstico de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada (35,3 %), y se utilizó con más frecuencia después de 24 horas. Resultó superior el empleo de hasta 5 ciclos respiratorios en 79,2 % de los pacientes estudiados, de ellos, 54,7 % fueron atendidos con la presión positiva bifásica en la vía

aérea. Fueron más favorables los resultados de los parámetros respiratorios con la modalidad de presión positiva bifásica en la vía aérea con respecto a la presión continua en vía aérea, en el rango de 1 a 12 horas.

Conclusiones: Se pudo comprobar que los pacientes con ventilación mecánica no invasiva que recibieron tratamiento con las modalidades de presión positiva bifásica en la vía aérea y la presión continua en vía aérea, presentaron mejoría clínica, indicadores gasométricos adecuados y parámetros de monitorización favorables, aunque con la primera modalidad se obtuvieron resultados más favorables.

Palabras clave: ventilación no invasiva; presión positiva bifásica en la vía aérea; presión continua en vía aérea; cuidados intensivos.

ABSTRACT

Introduction: Non-invasive mechanical ventilation in intensive care units has been an efficient alternative in patients with respiratory dysfunction.

Objective: To describe the modalities of non-invasive ventilation used in an intensive care unit and the results obtained with them.

Methods: An observational, descriptive and cross-sectional study was carried out in the Intensive Care Unit 2, at Abel Santamaría Cuadrado General Teaching Hospital, in Pinar del Río, from September 2017 to January 2018. The sample of study consisted of 53 patients. The variables analyzed were age, sex, ventilatory modality, diagnosed disease, respiratory cycles and respiratory parameters. Absolute and relative frequencies were used for the statistical analysis of the variables.

Results: The age group from 55 to 59 (32%) and the male sex predominated (66%). Biphasic positive airway pressure was mostly used in the diagnosis of acute chronic obstructive pulmonary disease (35.3%), and it was used the most frequently after 24 hours. The use of up to 5 respiratory cycles was superior in the patients studied, 79.2%, of which 54.7% were treated with biphasic positive airway pressure. The results of the respiratory parameters were more favorable with the biphasic positive pressure modality in the airway with respect to the continuous airway pressure, in the range of 1 to 12 hours.

Conclusions: It was possible to verify that patients with non-invasive mechanical ventilation who received treatment with biphasic positive airway pressure and continuous airway modality,

had clinical improvement, adequate gasometric indicators and favorable monitoring parameters, although the first modality gave more favorable results, as well.

Keywords: non-invasive ventilation; biphasic positive airway pressure; continuous airway pressure; intensive care.

Recibido: 23/04/2018

Aprobado: 04/05/2018

Introducción

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es un sistema ventilatorio que se proporciona sin necesidad de la vía aérea artificial, y tiene su origen en los fuelles generadores de presión positiva. En 1836, el escocés Dalziel diseñó el primer tanque respirador; mientras que en la epidemia de poliomielitis que aconteció en Europa y Estados Unidos durante la década de 1930 se desarrollaron sistemas de presión negativa llamados *iron-lung*.⁽¹⁾

En los años 1940 fueron diseñados ingeniosos *rockingbed* que utilizaban el efecto de la gravedad sobre el debilitado diafragma, gracias a las posiciones Trendelenburg y anti- Trendelenburg de las camas, o al Pneumobelt que empleaba la compresión-descompresión abdominal para generar espiración e inspiración. Actualmente, existen nuevos sistemas de presión negativa utilizados en el tratamiento ventilatorio de pacientes con disfunción respiratoria.^(2,3)

Se considera VMNI con presión positiva a la que se aplica con un ventilador mediante distintas interfaces como: máscara facial, orofacial, nasal, *helmet* u otras. Dicha modalidad mejora el estado respiratorio del paciente: reduce el trabajo ventilatorio debido al mecanismo fisiológico que proporciona la ventilación mecánica convencional.^(3,4) Mediante la aplicación intermitente de presión positiva se incrementa la presión transpulmonar y el consiguiente inflado pulmonar, aumenta el volumen circulante y se reduce la fatiga de los músculos inspiratorios. Existe un estudio que demostró la reducción o desaparición de la actividad diafragmática si la presión de inflación era suficiente.⁽⁵⁾

Con la presión positiva se incrementa la capacidad residual funcional, se favorece la apertura alveolar de las unidades colapsadas; ello reduce el *shunt* y facilita la relación

ventilación/perfusión. Con este efecto se incrementa la oxigenación, disminuye el trabajo respiratorio y mejora la distensibilidad pulmonar.^(6,7)

A pesar de las ventajas que ofrece la VMNI, el paciente debe ser capaz de mantener permeable la vía aérea para que pueda llegar el flujo de gas a los pulmones y pueda manejar sus propias secreciones. La capacidad del paciente para sincronizar la respiración con la máquina es elemento clave en la reducción del trabajo respiratorio.⁽⁸⁾

La ventilación mecánica no invasiva se considera como un tratamiento de primera elección junto al tratamiento convencional de enfermedades como: insuficiencia respiratoria aguda (IRA) hipercápnica en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), IRA del edema agudo de pulmón cardiogénico o inmunodepresión en ausencia de contraindicaciones.^(9,10) El fracaso de la VMNI puede asociarse potencialmente a la modalidad ventilatoria invasiva prolongada, así como a un aumento de la mortalidad. La correcta y oportuna selección de los pacientes para el uso de la VMNI es esencial para demorar o evitar la intubación endotraqueal.^(11,12)

Asociado a ello, la presión continua en vía aérea (PCVA) no invasiva constituye un modo de respiración espontánea que utiliza mascarilla u otra interfaz para aplicar una presión mayor que la atmosférica a la vía aérea durante todo el ciclo respiratorio. El resultado es un incremento del volumen pulmonar y la presión intratorácica. Sin embargo, se prefiere la ventilación por presión de soporte, capaz de mejorar el confort, en tanto favorece la ventilación y reduce el trabajo respiratorio del paciente.

En general, los modos limitados por presión son aceptados; se emplean en más de 90 % de los pacientes, mediante la presión positiva bifásica en la vía aérea (PBIVA). Se programa la presión inspiratoria y espiratoria; la diferencia entre ambas es el gradiente que genera la ayuda inspiratoria.^(8,12,13)

Cabe destacar que la VMNI en unidades de cuidados intensivos (UCI) ha tenido relevancia y eficiencia en pacientes con disfunción respiratoria que no requieren el uso de ventilación mecánica convencional. Produce menos efectos colaterales y con ella se logran mayores índices de oxigenación fisiológicos. Su correcto y adecuado manejo posibilita el continuo estudio de los pacientes sometidos a ella. Atendiendo a lo expresado con anterioridad, se realiza la presente investigación con el objetivo de describir las modalidades de ventilación no invasiva empleadas en una UCI y los resultados obtenidos con ellas.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en la UCI 2, perteneciente al Hospital General Docente “Abel Santamaría Cuadrado”, en la ciudad de Pinar del Río, en el período comprendido de septiembre de 2017 a enero de 2018. El universo estuvo constituido por 89 pacientes, mientras la muestra de estudio quedó conformada por 53 casos que cumplieron con los criterios de selección muestral:

Criterios de inclusión:

- Pacientes ingresados en la UCI 2 de dicha institución que requirieron VMNI durante el período del estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con VMNI trasladados de la UCI 2 durante el desarrollo de la investigación.
- Pacientes con VMNI fallecidos antes de las 48 horas.
- Pacientes que no toleraron la VMNI.

Fueron empleadas las historias clínicas de los pacientes estudiados como fuentes de información, y se analizaron las siguientes variables:

- Edad: 15 a 29, 30 a 44, 45 a 49, 50 a 54, 55 a 59, 60 y más.
- Sexo: masculino o femenino.
- Modalidad ventilatoria: CPAP, BIPAP.
- Enfermedad diagnosticada: EPOC agudizada, asma bronquial agudizada, edema pulmonar cardiogénico, neumonía grave de la comunidad.
- Ciclos respiratorios: hasta 5 ciclos, 6 ciclos o más.
- Parámetros respiratorios: frecuencia respiratoria (bradipnea: <12 respiraciones por minuto, normal: 12-20 respiraciones por minuto, polipnea: >20 respiraciones

por minuto); pH arterial (normal: 7,35-7,44); presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂) (normal: 35-45 mmHg, alta: >45 mmHg, baja: <35 mmHg); nivel de conciencia (escala de Glasgow: 8 a 15) y saturación de oxígeno (normal: ≥ 88 %, baja: < 88 %).

Se confeccionó una base de datos con el programa Microsoft Excel 2013, la cual se procesó con el programa estadístico: *Static Parker for Social Sciences* (SPSS) 10. Para el análisis estadístico de las variables se emplearon las frecuencias absolutas (No.) y relativas (%), mientras que los resultados fueron presentados en gráficos y tablas estadísticas para su mejor comprensión.

La investigación tuvo la aprobación del consejo científico y del comité de ética institucional. Se respetó la confidencialidad de la información obtenida para el desarrollo de la investigación con fines científicos. Fueron respetados los principios de la bioética, según lo establecido en la declaración de Helsinki para la realización de estudios investigativos en seres humanos.

Resultados

Respecto a la distribución de pacientes con VMNI según edad y sexo (Fig. 1), predominó el grupo etario de 55 a 59 (32 %), así como el sexo masculino (66 %).

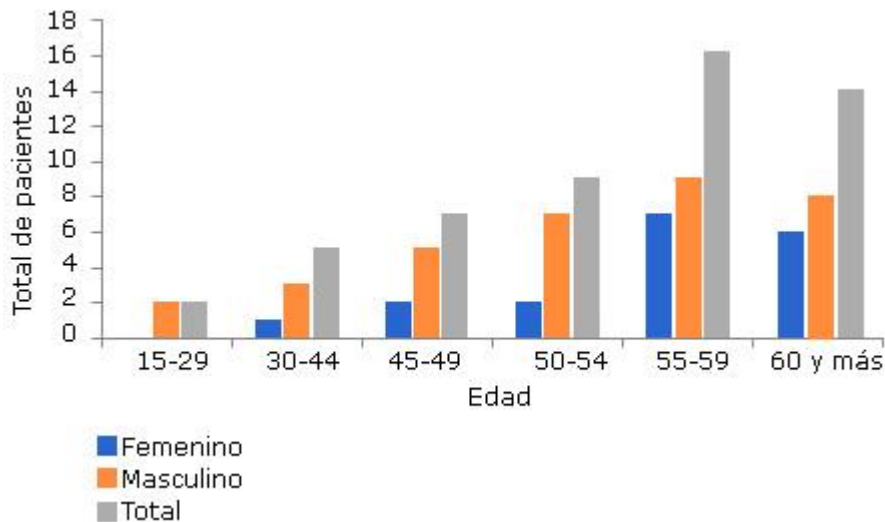


Fig. 1 - Distribución de pacientes con VMNI según edad y sexo

De acuerdo con la modalidad ventilatoria empleada, según enfermedad diagnosticada (Tabla 1), prevaleció la modalidad BIPAP en los diagnósticos EPOC agudizada (35,3 %) y asma bronquial agudizada (26,5 %).

Tabla 1 - Modalidad ventilatoria empleada, según enfermedad diagnosticada

Enfermedad	Modalidad ventilatoria				Total	
	CPAP		BIPAP			
	No.	%	No.	%	No.	%
EPOC agudizada	7	36,8	12	35,3	19	35,8
Asma bronquial agudizada	4	21,1	9	26,5	13	24,5
Edema pulmonar cardiogénico	3	15,8	8	23,5	11	20,8
Neumonía grave de la comunidad	5	26,3	5	14,7	10	18,9
Total	19	35,8	34	64,2	53	100

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, CPAP: presión continua en vía aérea, BIPAP: presión positiva bifásica en la vía aérea

Relacionado con el empleo de la modalidad ventilatoria después de 24 horas, según enfermedad diagnosticada (Tabla 2), prevalecieron los pacientes con EPOC agudizada (13,2 %), de los cuales 11,8 % empleó la modalidad de presión positiva bifásica en la vía aérea.

Tabla 2 - Empleo de la modalidad ventilatoria después de 24 horas, según enfermedad diagnosticada

Enfermedad	Modalidad ventilatoria				Total N= 53	
	CPAP N= 19		BIPAP N= 34			
	>24h	%	>24 h	%	No.	%
EPOC agudizada	3	15,8	4	11,8	7	13,2
Asma bronquial agudizada	3	15,8	3	8,8	6	11,3
Neumonía grave de la comunidad	2	10,5	2	5,9	4	7,5
Edema pulmonar cardiogénico	2	10,5	1	2,9	3	5,7

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, CPAP: presión continua en vía aérea, BIPAP: presión positiva bifásica en la vía aérea

Atendiendo a los ciclos respiratorios en 24 horas, según modalidad ventilatoria (Tabla 3), resultó superior el empleo de hasta 5 ciclos en 79,2 % de los pacientes estudiados, de ellos 54,7 % con recibieron la modalidad de presión positiva bifásica en la vía aérea.

Tabla 3 - Ciclos respiratorios en 24 horas, según modalidad ventilatoria

Ciclos respiratorios	Modalidad ventilatoria				Total	
	CPAP		BIPAP			
	No.	%	No.	%	No.	%
Hasta 5 ciclos	13	24,5	29	54,7	42	79,2
6 ciclos o más	6	11,3	5	9,4	11	20,8
Total	19	35,8	34	64,2	53	100

En el estudio de los parámetros respiratorios, según modalidad ventilatoria empleada (Tabla 4), se obtuvieron resultados favorables con la modalidad de presión positiva bifásica en la vía aérea con respecto a la presión continua en vía aérea, en el rango de 1 a 12 horas.

Tabla 4 - Parámetros respiratorios, según modalidad ventilatoria al inicio, 1 hora y 12 horas

Parámetros	Modalidad ventilatoria					
	CPAP (N= 19)			BIPAP (N= 34)		
	Inicio	1 hora	12 horas	Inicio	1 hora	12 horas
Frecuencia respiratoria	29	29	23	28	23	20
pH arterial	7,38	7,38	7,42	7,37	7,39	7,42
PaCO ₂	52,1	51,3	44,3	55,3	50,1	42,6
Nivel de conciencia	14	14	14	13	13	14
Saturación de oxígeno	83,5	89	95,6	85	88,3	97,3

Discusión

Nuestro estudio coincidió con el de *Ayuso* y otros,⁽¹⁾ quienes comprobaron predominio del sexo masculino y del grupo etario de 55 a 59 años.

En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el CPAP mejora teóricamente la ventilación en tanto previene el colapso de los bronquios durante la espiración, pero las aplicaciones de esta modalidad por breves períodos de tiempo no parecen afectar la frecuencia respiratoria, el volumen corriente ni el intercambio gaseoso.^(2,3) Sin embargo, cuando se aplican dos niveles de presión, se le brinda al paciente un soporte inspiratorio y espiratorio, y se facilita el intercambio de gases con menor trabajo respiratorio.

Las modalidades ventilatorias BIPAP y CPAP muestran tiempos de respuesta rápidos a partir de los 30 minutos; es precoz la resolución clínica con la aplicación de BIPAP. Debido a sus positivos resultados, dicha modalidad se ha difundido ampliamente en las UCI.^(3,4) El uso de la VMNI con dos niveles de presión fue el modo más empleado en el tratamiento a pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensiva 2.

Actualmente, existen evidencias científicas que demuestran que los pacientes con IRA, que cumplen criterios de VMNI, evolucionan favorablemente más rápido con esta terapia ventilatoria que con la oxigenoterapia tradicional.^(4,5,6) Dicha afirmación quedó demostrada en la presente investigación, a partir de su empleo en el tratamiento de pacientes con EPOC agudizada, crisis de asma bronquial y edema pulmonar cardiogénico.

El porcentaje de fracaso de la VMNI con presión positiva en pacientes con EPOC e IRA hipercápnica, que necesitaron intubación endotraqueal, resultó variable. Un adecuado nivel de conciencia al inicio de la VMNI con presión positiva, así como la mejoría del pH, PaCO₂ y nivel de conciencia tras 1 hora de VMNI están relacionados con una buena respuesta ventilatoria en la IRA hipercápnica.⁽⁵⁾

Un estudio observacional realizado por *Torres* y otros mostró que en pacientes donde fracasó la VMNI, el rango de tiempo de ventilación mecánica no invasiva previo a la intubación fue amplio y el aumento de la duración de la VMNI anterior a la intubación se asoció con una disminución de la supervivencia hospitalaria.⁽⁴⁾ De ahí la importancia de la ventana temporal para evaluar el éxito o fracaso de la técnica; se evita con ello demoras en la intubación, que podrían asociarse con peores pronósticos médicos.^(5,6)

La mayoría de los fracasos en la ventilación no invasiva fueron en pacientes ventilados con el uso de CPAP. El empleo de la VMNI con la presión continua en vía aérea se basa en el cierre progresivo de los alvéolos y el *shunt* alveolo-capilar que ocurren, esencialmente, al final de la espiración, cuando la capacidad residual funcional y la presión transpulmonar son bajas. La presión positiva con VMNI y la modalidad de CPAP aumentan las presiones intratorácica y pleural, propician una disminución potencial del retorno venoso, precarga de ambos ventrículos y gasto cardiaco; razones que propician el fracaso del modo CPAP en pacientes con fallo de bomba primario, secundario o concomitante con otros procesos.^(6,7,9)

Se coincidió con las investigaciones de *Stefan* y otros⁽³⁾ y *Huguet* y otros,⁽⁸⁾ pues el edema pulmonar cardiogénico ventilado de forma no invasiva con CPAP también presentó fracaso

terapéutico y hubo necesidad de ventilación mecánica convencional. Se recomienda que cuando la VMNI es indicada y tolerada por el paciente, se mantenga durante al menos 24 horas de forma continua –si la evolución lo permite–, hasta que se consiga una mejoría clínica y gasométrica en el paciente.

La necesidad del empleo de ciclos de VMNI se ha asociado con mayor tasa de fracaso.⁽¹⁾ Durante las primeras 24 a 48 horas se deben ofrecer períodos de ventilación invasiva de no más de 1 hora. Debe existir un descanso entre cada ciclo respiratorio de 2 horas como mínimo de acuerdo al estado clínico- gasométrico.^(8,9,10)

Se coincidió con una investigación realizada por *Oviedo* y otros, quienes plantearon que el uso del modo CPAP, en forma de VMNI, posee efectos sobre el gasto cardiaco con disminución del volumen de eyección sistólico del ventrículo izquierdo, presión de llenado y volumen telediastólico.⁽⁹⁾ Cabe destacar que la precarga ventricular y el gasto sistólico del ventrículo izquierdo disminuyen por descenso del retorno venoso, y afectan el trabajo respiratorio normal en pacientes con patología cardiovascular si se aplica presión positiva. En nuestro estudio, los pacientes con VMNI en modo CPAP requirieron mayor número de ciclos respiratorios que los restantes pacientes, resultado que coincidió con la investigación de *Torres* y otros.⁽⁴⁾

En cuanto a la monitorización del paciente ventilado de forma no invasiva, la detección precoz de alteraciones que comprometan el intercambio gaseoso se asocia con un mejor pronóstico. Es una forma de ventilación apoyada por presión mediante un dispositivo estándar o interfase que debe adaptarse a las características anatómicas faciales del paciente. Esto trae como consecuencia la presencia de fugas o imposibilidades de adaptación al tratamiento, por lo que es necesario determinar el estado de variables al inicio de la terapéutica que sean reevaluadas continuamente con el objetivo de evitar fracasos, debido al inevitable cambio a modalidades ventilatorias convencionales.⁽¹¹⁾

Existió coincidencia entre los resultados del presente estudio y aquellos obtenidos por *Silva*.⁽¹²⁾ En ambos se utilizaron los parámetros respiratorios: frecuencia respiratoria, sensación de disnea, PaO₂, PaCO₂ y pH para la evaluación de la respuesta a la VMNI. Se observó en los pacientes estudiados mejoría clínica con reducción de la frecuencia respiratoria y la sensación disneica. En ambas investigaciones fueron revelados indicadores gasométricos como: aumento de la PaO₂, reducción de la PaCO₂ y acidosis con aplicación de la VMNI respecto a la

oxigenoterapia convencional. Las diferencias objetivas fueron a partir de los 30 minutos de aplicada la técnica.

Se pudo comprobar que los pacientes con ventilación mecánica no invasiva que recibieron tratamiento con las modalidades de presión positiva bifásica en la vía aérea y la presión continua en vía aérea, presentaron mejoría clínica, indicadores gasométricos adecuados y parámetros de monitorización favorables, aunque con la primera modalidad se obtuvieron resultados más favorables.

Referencias bibliográficas

1. Ayuso Baptista F, Artacho Ruiz R, Berlango Jiménez A, Calderón de la Barca Gázquez JM, Montero Pérez F, Jiménez Murillo L. Ventilación mecánica no invasiva. España: Elsevier; 2015.
2. Stefan MS, Nathanson BH, Priya A, Pekow PS, Lagu T, Steingrub JS, et al. Hospitals' Patterns of Use of Noninvasive Ventilation in Patients with Asthma Exacerbation. *Chest*. 2016 [citado: 02/02/2018];149(3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4944771/>
3. Stefan MS, Nathanson BH, Higgins TL, Steingrub JS, Lagu T, Rothberg MB, et al. Comparative Effectiveness of Noninvasive and Invasive Ventilation in Critically Ill Patients with Acute Exacerbation of COPD. *Critical care medicine*. 2015 [citado: 02/02/2018];43(7). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4470719/>
4. Torres Maceo JM, Ortiz Zamora C, Navarro Rodríguez Z. Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. *MEDISAN*. 2015 [citado: 02/02/2018];19(10). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192015001000007&nrm=iso
5. Rodríguez Fernández A, del Pozo Hessing C, Navarro Rodríguez Z, Rodríguez Pérez I, Bruzos Gordín J. Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *MEDISAN*. 2013 [citado: 05/02/2018];17(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192013000500003&nrm=iso
6. Peng L, Ren P-W, Liu X-T, Zhang C, Zuo H-X, Kang D-Y, et al. Use of noninvasive ventilation at the pulmonary infection control window for acute respiratory failure in AECOPD patients: A systematic review and meta-analysis based on GRADE approach. *Medicine*. 2016

[citado: 05/02/2018];95(24). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4998464/>

7. Lobato SD, Alises SM. La ventilación mecánica no invasiva moderna cumple 25 años. Archivos de Bronconeumología. 2013 [citado: 05/02/2018];49(11). Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/259124360>

8. Huguet ET, Alaña PG, Arana Arri E, Martín LC, Basañez RA, Gil AH, et al. Resultados de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes no candidatos a intubación en un hospital de subagudos. Estudio de seguimiento a un año. Revista Española de Geriatria y Gerontología. 2016 [citado: 09/02/2018];51(4). Disponible en: <http://files.sld.cu/cpicm-cmw/files/2017/06/Ventilación-mecánica-no-invasiva.pdf>

9. Oviedo PA, Cruz AB, Rodríguez AR, Falcón LR. Impacto de la ventilación no invasiva en la unidad de cuidados intensivos. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. 2016 [citado: 09/02/2018];16(1). Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/190>

10. Mas A, Masip J. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2014 [citado: 09/02/2018];9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4136955/>

11. Patel B, Wolfe K, Pohlman A, Hall J, Kress J. Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA. 2016 Jun [citado: 09/02/2018];315(22):2435-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4967560/>

12. Ñamendys Silva SA. Noninvasive ventilation in hypercapnic chronic obstructive pulmonary disease. Critical Care. 2017 [citado: 09/02/2018];21:266. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-017-1854-3>

13. Tao Wang, Lixi Zhang, Kai Luo, Jianqiang He, Yong Ma, Zongru Li, et al. Noninvasive versus invasive mechanical ventilation for immunocompromised patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. Journal ListBMC Pulm Medv. 2016 [citado: 09/02/2018];16(1):129. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC_5002326/

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflicto de interés.

Contribución de los autores

Reinier González Rodríguez. Diseño del trabajo, búsqueda bibliográfica, aplicación de los instrumentos elaborados, obtención y tabulación de los resultados.

Liliana Barcón Díaz. Análisis, interpretación y discusión de los resultados; redacción, revisión crítica y aprobación de la versión final del manuscrito.