

Características de la ventilación mecánica en pacientes de una unidad de cuidados intensivos

Characteristics of mechanical ventilation in patients of an intensive care unit

Gilberto Lázaro Betancourt-Reyes^{1,2} 

¹Hospital General Docente “Amalia Simoni Argilagos”, Camagüey. ²Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Camagüey, Cuba. **Correspondencia a:** Gilberto Lázaro Betancourt-Reyes, correo electrónico: bbgilbert.cmw@infomed.sld.cu

Recibido: 16 de septiembre de 2019

Aprobado: 12 de noviembre de 2019

RESUMEN

Fundamento: la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) viene tomando gran auge desde las últimas décadas, la bibliografía revela el éxito innegable de la misma en la atención médica a pacientes graves. Sin embargo, en Cuba resultan escasas las publicaciones sobre el uso de esta en la práctica médica cotidiana.

Objetivo: caracterizar a los pacientes con criterio de insuficiencia respiratoria aguda, que requirieron de ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Amalia Simoni Argilagos”, de Camagüey, de enero 2018 a enero 2019.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo longitudinal prospectivo en los pacientes, institución y durante el periodo de tiempo declarados en el objetivo. La muestra quedó constituida por 52 pacientes. Se formaron dos grupos: uno para los que recibieron ventilación mecánica no invasiva (casos) y otro grupo con los pacientes que se trataron de forma invasiva según los criterios de ventilación tradicionales (controles). Los datos se procesaron según la estadística descriptiva.

Resultados: la ventilación no invasiva se aplicó más a los pacientes jóvenes; la neumonía constituyó la principal causa de aplicación de ambas modalidades ventilatorias, seguido de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica; la mayoría de los que recibieron tratamiento con VMNI tuvieron una estadía hospitalaria inferior a 7 días (78,84 %), este grupo también tuvo una mortalidad inferior.

Conclusiones: se caracterizaron los pacientes que requirieron de ventilación mecánica. Se evidenciaron mejores resultados al emplear la ventilación mecánica no invasiva.

Palabras clave: VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA; INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA; COMPORTAMIENTO.

Descriptores: RESPIRACIÓN ARTIFICIAL; VENTILACIÓN NO INVASIVA; INSUFICIENCIA RESPIRATORIA; CONDUCTA.

ABSTRACT

Background: non-invasive mechanical ventilation (NIMV) has been on the increase during the last decades. The specialized literature reveals its undeniable success in medical care of seriously ill patients. However, publications on the use of this method in daily medical practice in Cuba are scarce.

Objective: to characterize the patients with criterion of acute respiratory failure who required mechanical ventilation at the intensive care unit of the “Amalia Simoni Argilagos” General Teaching Hospital of Camagüey, from January 2018 to January 2019.

Methods: a prospective longitudinal descriptive study was carried out with the patients, institution and period of time stated in the objective. The sample consisted of 52 patients. Two groups were formed: one for those who received non-invasive mechanical ventilation (cases) and another group with patients who were treated invasively according to traditional ventilation criteria (controls). The data were processed according to descriptive statistics.

Results: non-invasive ventilation was applied mostly to young patients; pneumonia was the main cause of application of both ventilatory methods, followed by chronic obstructive pulmonary disease; most of those



Citar como: Betancourt-Reyes GL. Características de la ventilación mecánica en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2020; 45(1). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1913>.



Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas
Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas
Ave. de la Juventud s/n. CP 75100, Las Tunas, Cuba

who received treatment with NIMV had a hospital stay of less than 7 days (78,84 %), this group also had a lower mortality.

Conclusions: the patients who required mechanical ventilation were characterized. Better results were evidenced when using non-invasive mechanical ventilation.

Keywords: NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION; ACUTE RESPIRATORY FAILURE; CHARACTERISTICS.

Descriptors: RESPIRATION, ARTIFICIAL; NONINVASIVE VENTILATION; RESPIRATORY INSUFFICIENCY.

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es una variedad de soporte ventilatorio, que favorece incrementar la ventilación alveolar y conserva las vías respiratorias intactas, al no requerir intubación endotraqueal ni traqueotomía, por lo que se evaden complicaciones como la neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva, se disminuyen las necesidades de sedación del paciente. Representa una ventilación mucho más fisiológica, menos agresiva y en algunas situaciones permite, inclusive, la alimentación oral. ⁽¹⁾

En los últimos 20 años el uso de la VMNI se ha generalizado, tanto en pacientes con compromiso respiratorio agudo como crónico exacerbado. Además de las ventajas ya referidas, es un método de ventilación más cómodo para el paciente y permite preservar los mecanismos de defensa de la vía aérea superior, asegurando una adecuada oxigenación en todo momento. ^(2,3)

La VMNI es utilizada ampliamente en un gran número de enfermedades, en las cuales esta variedad de ventilación cumple con sus indicaciones bien precisas, otras no tan bien esclarecidas. Entre las afecciones más frecuentes está la exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el edema pulmonar cardiogénico, la neumonía adquirida en la comunidad, pacientes inmunodeprimidos, pacientes en estadios avanzados de su enfermedad en fase terminal, el síndrome de obesidad-hipoventilación, entre muchas otras, que de una forma u otra hacen que el paciente evolucione hacia un estado de insuficiencia respiratoria aguda o crónica, mejora la disnea y parámetros gasométricos y reduce la incidencia de intubación, la estancia en centros hospitalarios y la mortalidad. ^(4,5)

Muchos autores han identificado los factores pronósticos de éxito para la VMNI, entre los cuales se señalan: edades jóvenes, pacientes con escasa cantidad de secreciones respiratorias, alta puntuación en la evaluación de neurología y bajo índice de gravedad (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: APACHE II menor de 25), adecuada sincronía paciente-ventilador con escaso escape a través de la máscara y una correcta adaptación o tolerancia por parte del paciente. Además, se consideran una moderada acidemia (pH menor de 7,35 y mayor de 7,10) y una moderada hipercapnia (presión arterial de dióxido de carbono mayor de 45 mmHg y menor de 92 mmHg). Una buena respuesta a la terapéutica con VMNI sería la reducción de la frecuencia respiratoria y la presión

arterial de dióxido de carbono (PaCO_2), así como la corrección del pH sanguíneo a las 2 horas de iniciada la técnica. ^(6,8)

Todo lo anteriormente planteado acerca de los beneficios del empleo de la VMNI avalan su uso en las unidades de cuidados intensivos, en aquellos pacientes que sean tributarios a la misma. Los estudios publicados que describan el uso de esta modalidad ventilatoria en Cuba son escasos y más aún en la provincia de Camagüey. Por tal motivo se realizó el presente trabajo investigativo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo, con el objetivo de caracterizar a los pacientes con criterio de insuficiencia respiratoria aguda, que ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente "Amalia Simoni Argilagos", de Camagüey, del primero de enero de 2018 al primero de enero de 2019. El universo se constituyó por los 83 de esos pacientes adultos que requirieron de ventilación mecánica.

La muestra quedó representada por 52 pacientes mayores de 18 años, con evidencia clínica y fisiológica de insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica, definida como presión parcial de dióxido de carbono (PaCO_2) mayor de 45 mmHg con pH menor de 7,35 y frecuencia respiratoria mayor de 25 respiraciones por minuto y/o uso de músculos accesorios o respiración paradójica. Se formaron dos grupos: uno con los pacientes que se les aplicó ventilación mecánica no invasiva (casos) y otro grupo de pacientes que se trataron de forma invasiva según los criterios de ventilación tradicionales (controles).

Se excluyeron los pacientes que tuvieron: paro cardiorrespiratorio, inestabilidad hemodinámica, encefalopatía grave (puntuación de la escala de Glasgow menor de 10 puntos), hemorragia digestiva alta, cirugía facial o digestiva reciente, deformidad o traumatismo facial, obstrucción de la vía aérea alta, incapacidad de expectorar secreciones, alto riesgo de aspiración o falta de cooperación del paciente.

La ventilación mecánica no invasiva se aplicó mediante el uso de máscaras faciales y se emplearon ventiladores de última tecnología para la aplicación de dicha modalidad ventilatoria (Sabina o Servo - I). El modo ventilatorio con que se inició fue modalidad CPAP.

Los pacientes fueron evaluados con examen clínico (frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial, escala de Glasgow) cada 30 min, gasometría

a la hora de ingresados al estudio y luego según criterio clínico. En caso de que los pacientes, a medida que fueran siendo evaluados periódicamente, presentaran una evolución desfavorable, se comenzó la ventilación mecánica invasiva, si cumplía con los criterios de la misma.

Los datos clínicos fueron recogidos a partir de la historia clínica del paciente y de los registros oficiales de la UCI en el referido hospital.

Se combinaron métodos de la investigación cuantitativa con técnicas de la investigación cualitativa, de manera tal que se complementaran, disminuyendo así las limitaciones de cada uno por separado, tal como se reconoce por importantes autores.⁽⁹⁾

A lo largo de toda la investigación se tuvieron presente las consideraciones éticas, que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos, para proteger su salud y sus derechos individuales.⁽¹⁰⁾ Se veló por el cumplimiento de los principios de la responsabilidad profesional, que aluden a la salvaguarda de los derechos, intereses y sensibilidad

de todos los participantes.⁽¹¹⁾ Se respetaron los principios promulgados en el Código Internacional de Ética Médica, declaraciones y resoluciones de la Asociación Médica Mundial y la Organización Mundial de la Salud.⁽¹²⁾

El razonamiento científico y la justificación ética fueron obligatorios en el análisis individual de cada caso, en respeto al derecho de los pacientes,⁽¹³⁾ acorde a la práctica médica en nuestro país, considerado como uno de los precursores de la bioética en el mundo.⁽¹⁴⁾ El investigador, como máximo responsable, exigió el consentimiento informado del paciente o su familiar más cercano, de no ser este autónomo para participar en la investigación y la toma de decisiones ante cualquier proceder médico, ya sea diagnóstico o terapéutico, tal y como lo establece la Ley Número 41 o Ley de Salud Pública en Cuba, publicada en la Gaceta Oficial de la República de Cuba.^(15,16)

Los datos se procesaron según la estadística descriptiva, utilizando el paquete de programas estadísticos SPSS. Se trabajó con un grado de confianza del 95 %.

RESULTADOS

TABLA 1. Distribución de pacientes según grupos de edades y sexo

Grupo de edades (años)	Masculino		Femenino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
20 - 29	10	19,2	7	13,4	17	32,69
30 - 39	6	11,5	8	15,3	14	26,92
40 - 49	5	9,6	4	7,6	9	17,3
50 - 59	5	9,6	3	5,7	8	15,38
60 - 69	1	1,9	2	3,8	3	5,76
70 y más	-		1	1,9	1	1,92
Total	27	51,92	25	48,07	52	100

Fuente: formulario e historia clínica

Se puede observar en la **tabla 1** cómo la ventilación no invasiva se aplicó en la gran mayoría de los casos a pacientes en edad joven. En la literatura se establece a los pacientes jóvenes como valor predictivo de éxito de la puesta en práctica de esta modalidad. El mayor número de pacientes se encontró en la edad comprendida entre los 20-29 años, con 17 pacientes (32,69 %), sumados los de ambas técnicas de ventilación. Seguido del grupo de 30-39 años, con 14 pacientes (26,92 %). No existieron diferencias significativas en relación con el sexo.

La **tabla 2** revela que entre las principales enfermedades que llevaron al paciente, tanto a la

ventilación mecánica invasiva como no invasiva, están: las neumonías en primer lugar, con 28 pacientes (53,84 %); la enfermedad pulmonar obstructiva crónica con 16 pacientes (30,76 %). Entre otras causas menos frecuentes se encontraron el edema pulmonar de origen cardiogénico y el distrés respiratorio agudo del adulto.

La **tabla 3** muestra que la mayoría de los enfermos que recibieron tratamiento con VMNI tuvieron una estadía hospitalaria inferior a siete días, 41 pacientes para un 78,84 %. Del total de nueve pacientes, que en algún momento requirieron el uso de la modalidad invasiva, la mayoría prolongaron su estadía.

TABLA 2. Distribución de los pacientes en relación a la causa de la aplicación de la ventilación mecánica

Causas de ventilación mecánica	VMNI		VMI		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Neumonías	15	28,8	13	25	28	53,84
Distrés respiratorio del adulto (SDRA)	2	3,8	1	1,9	3	5,76
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	9	17,3	7	13,4	16	30,76
Edema agudo del pulmón cardiogénico	2	3,8	2	3,8	4	7,69
Status asmático	1	1,9	-	-	1	1,92
Total	29	55,76	23	48,07	52	100

Fuente: formulario e historia clínica

TABLA 3. Distribución de los pacientes según estadía en las salas de atención al paciente grave y tipo de ventilación aplicada

Estadía (días)	VMNI		VMI		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 - 7	41	78,8	-	-	41	78,84
8 - 14	2	3,8	4	7,6	6	11,53
15 - 21	-	-	2	3,8	2	3,84
Más de 21	-	-	3	5,7	3	5,76
Total	43	82,69	9	17,30	52	100

Fuente: formulario e historia clínica

TABLA 4. Mortalidad según tipo de ventilación aplicada

Tipo de ventilación	Mortalidad	
	Nº	%
VMNI	4	7,69
VMI	9	17,3

Fuente: formulario e historia clínica

Del total de pacientes, a los cuales se les aplicó la VMNI (**tabla 4**), solamente cuatro fallecieron (7,6 %), reflejando una mortalidad muy baja. Sin embargo, de los nueve pacientes, que no resolvieron con la modalidad no invasiva y hubo necesidad de comenzar con la invasiva, todos fallecieron, reflejando una mortalidad muy elevada. Son conocidas las numerosas complicaciones a las que está asociada la modalidad invasiva.

TABLA 5. Distribución de pacientes según evaluación neurológica, utilizando la escala de coma de Glasgow

Escala de Glasgow	Distribución	
	Nº	%
13 - 15	23	44,23
10 - 12	20	38,46
6 - 8	6	11,53
Menos de 6	3	5,76
Total	52	100

Fuente: formulario e historia clínica

La **tabla 5** muestra como la mayoría de los pacientes tuvieron una puntuación, utilizando la escala de Glasgow, por encima de 10 puntos. De 13-15 puntos existieron 23 enfermos para un 44,23 %, seguido de 10-12 puntos con 20 pacientes, el 38,46 %. Con puntuación menor de ocho puntos hubo nueve pacientes, que fueron los que requirieron ventilación mecánica invasiva.

DISCUSIÓN

En el estudio se evidenció que los pacientes jóvenes tienen mejor respuesta y tolerancia que los de edad avanzada. Las infecciones respiratorias del tipo neumonías constituyeron la causa más importante con un 53,84 %; al aplicarle la ventilación mecánica no invasiva, se constató un efecto positivo, teniendo una evolución satisfactoria sin necesidad de recurrir a la ventilación invasiva. Se encontró, además, que los pacientes resolvían su enfermedad de base en un período más corto (menor a 7 días) en un 78,84 %, si se utilizaba la ventilación mecánica no invasiva. Solamente existió un 7,69 % de mortalidad asociada a este tipo de ventilación no invasiva.

El nivel de conciencia óptimo representa un pilar esencial. Se refleja como casi la totalidad de los pacientes, con Glasgow mayor de 10 puntos, tuvieron una evolución favorable y tolerancia a la modalidad no invasiva. Sin embargo, a los nueve pacientes, que evolucionaron con puntuación menor de esta, hubo necesidad de aplicar la modalidad de tipo invasiva, todos fallecieron.

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se ha convertido durante los últimos años en una alternativa a la intubación orotraqueal y conexión a ventilación mecánica invasiva para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria (IR), ya que puede disminuir significativamente las complicaciones y las estancias en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Las primeras patologías agudas tratadas con VMNI fueron las reagudizaciones de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el edema agudo de pulmón (EAP). Desde los primeros estudios, la evidencia disponible es muy consistente en este tipo de pacientes y durante los últimos 20 años su uso se ha extendido a pacientes con otro tipo de patologías, como la IR hipoxémica o la IR postextubación. La reagudización de EPOC ha sido identificada como predictora de éxito. ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

El hallazgo de la bilirrubina sérica, previa al inicio de la VMNI, como predictor de fracaso, lo han planteado en algunos estudios, lo cual podría identificar a pacientes con disfunción multiorgánica. Evidencia previa mostró que los pacientes con mayor fallo orgánico (medido mediante el SOFA Score) tuvieron peores resultados. La VMNI debería ser la primera opción de tratamiento en pacientes con reagudización de EPOC o con edema agudo pulmonar; podría considerarse un intento de VMNI en los pacientes con IR postquirúrgica o en pacientes inmunodeprimidos; el uso de la VMNI también debería considerarse para permitir la extubación precoz de pacientes con EPOC. ^(18,19)

La VMNI se ha venido utilizando con resultados alentadores a nivel mundial en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica de leve a moderada. ⁽²⁰⁾ Con la ventilación no invasiva se intenta conseguir los mismos objetivos que se

persiguen con la ventilación mecánica invasiva, entre los cuales se pueden mencionar el esfuerzo por garantizar la adaptación y normalizar el intercambio gaseoso y minimizar el trabajo respiratorio del paciente. En situaciones, en las que existiera enfermedad cardiopulmonar o neurológica, la VNI mejora el intercambio gaseoso a través del aumento del volumen corriente (Vt) y asegura de esta manera una ventilación alveolar óptima. Al mejorar el Vt y la posibilidad de utilizar la presión positiva al final de la espiración (PEEP), se puede mejorar la distensibilidad del sistema respiratorio, debido al reclutamiento y a la estabilización de los alveolos colapsados, mejorando la aireación alveolar. Además, el aumento del Vt reduce la intensidad y duración de las contracciones de los músculos inspiratorios, con la consiguiente disminución del trabajo muscular. ⁽²¹⁾

En el presente estudio la ventilación no invasiva ha demostrado tener un impacto positivo sobre la morbilidad hospitalaria, así como la disminución del tiempo de hospitalización, además de facilitar el proceso de retiro de la ventilación mecánica, la disminución de los costos y mayor comodidad para el paciente, coincidiendo con estudios como el de Thokala P. ⁽²²⁾

La vigilancia de los pacientes que están recibiendo la modalidad de ventilación no invasiva debe ser constante y estrecha, teniendo siempre presente que el mejor sistema de monitorización lo va a constituir una buena y cercana observación clínica, el cual sustituye a la más alta tecnología. Se hace necesario evaluar el nivel de conciencia, la fatigabilidad de los músculos respiratorios, la asincronía paciente-ventilador, el control de la frecuencia respiratoria, la existencia de fugas, así como la coloración del paciente en todo momento. Todo lo anterior es importante, pues en algún instante pudiera indicar que existe una inadecuada oxigenación, lo cual llevaría al fracaso de la ventilación no invasiva.

En resumen, la ventilación mecánica no invasiva es una técnica efectiva, como quedó demostrado en esta investigación. Los pacientes jóvenes fueron los más beneficiados por esta modalidad ventilatoria, ratificando una vez más su importancia como una de las variables predictoras de éxito. La neumonía fue la causa más importante que llevó a la aplicación de la ventilación mecánica no invasiva, la mortalidad fue menor de forma considerable en el grupo de pacientes con aplicación de la VMNI, también fue menor la estadía hospitalaria.

Dentro de las principales limitantes del estudio está que no es multicéntrico. Nuestro país está falto de publicaciones en el tema que se ajusten a nuestro sistema de salud y a nuestras necesidades, que profundicen y amplíen los horizontes acerca del empleo de las técnicas de ventilación mecánica, pues la gran mayoría son artículos de opinión y los pocos estudios estadísticos son monocéntricos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Betancourt Reyes GL. Ventilación mecánica no invasiva en el adulto joven. *Rev. Cub. Med. Int. Emerg.* [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 16(2): 93-100. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2017/cie172l.pdf>.
2. Thomrongpaioj P, Tongyoo S, Tragulmongkol W, Permpikul C. Factors predicting failure of noninvasive ventilation assist for preventing reintubation among medical critically ill patients. *J Crit. Care.* [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 38: 177-181. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.11.038>.
3. Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, Alexopoulos EI, Ersu R, Joosten K, et al. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur. Respir. J* [revista en internet]. 2016 [citado 22 de septiembre 2019]; 47(1): 69-94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26541535>.
4. Ekström M. Non-invasive positive pressure ventilation should be considered in patients with COPD and persistent hypercapnia at least 2 weeks after resolution of acute respiratory failure. *Evid. Based. Nurs.* [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 21(1): 12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/eb-2017-102789>.
5. Masclans JR, Pérez Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med. Int.* [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 39(8): 505-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.05.009>.
6. Rodríguez Pérez I, Navarro Rodríguez Z, Romero García LI. Evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva. *Rev. Cub. Med. Int. Emerg.* [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 16(3): 41-48. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2017/cie173g.pdf>.
7. Betancourt Reyes GL. Efectividad de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *Rev. Elect. Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2018 [citado 22 de septiembre 2019]; 43(2). Disponible en: <http://www.revzoilomarinellosld.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1141>.
8. Miravittles M. ¿Qué ha supuesto la Guía Española de la EPOC (GesEPOC) y cómo puede mejorar? *Arch. Bronconeum.* [revista en internet]. 2016 [citado 22 de septiembre 2019]; 52(1): 1-2. Disponible en: <https://medes.com/publication/106667>.
9. Artilles Visbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Metodología de la investigación para las ciencias de la salud [en línea]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008 [citado 22 de septiembre 2019]. Disponible en: <http://files.sld.cu/ortopedia/files/2017/12/Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.pdf>.
10. Álvarez González A. Investigación Cualitativa. Selección de lecturas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010.
11. Herreros B, Moreno Milán B, Pacho Jiménez E, Real de Asua D, Roa Castellanos RA, Valenti E. Terminología en bioética clínica. *Inst. Mex. Seg. Soc.* [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 53(6): 750-761. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457744940014.pdf>.
12. Martínez Abreu J, Laucirica Hernández C, Llanes Llanes E. La ética, la bioética y la investigación científica en salud, complementos de un único proceso. *Rev. Méd. Elect.* [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 37(4): 310-2. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2015/me154a.pdf>.
13. Asociación Médica Mundial. Sobre la consagración a los principios de las normas éticas de la Asociación Médica Mundial. Declaración de Ginebra [en línea]. Francia: Asociación Médica Mundial; 2018 [citado 22 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-ginebra/>.
14. Asociación Médica Mundial. Declaración de Lisboa de la AMM sobre los Derechos del Paciente [en línea]. Francia: Asociación Médica Mundial; 2017 [citado 22 de septiembre 2019]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-lisboa-de-la-amm-sobre-los-derechos-del-paciente/>.
15. Betancourt Reyes GL, Betancourt Betancourt GJ. Adecuación del esfuerzo terapéutico: aspectos éticos y legales relacionados con su práctica. *Rev. Cub. Med. Int. Emerg.* [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 16(1): 12-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2017/cie171d.pdf>.
16. Ley de la salud pública [en línea]. Ley No. 41/1983 de 13 de julio. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Ordinaria, (15-7-1983) [citado 22 de septiembre 2019]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/6BC055C4D152E6DF0525791E006769CF/\\$FILE/Ley_N%C2%BA_41.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/6BC055C4D152E6DF0525791E006769CF/$FILE/Ley_N%C2%BA_41.pdf).

17. Belenguer Muncharaz A, Mateu Campos L, González Luís R, Vidal Tegedor B, Ferrándiz Sellés A, Árguedas Cervera J, et al. Non-Invasive Mechanical Ventilation Versus Continuous Positive Airway Pressure Relating to Cardiogenic Pulmonary Edema in an Intensive Care Unit. Arch. Bronconeum. [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 53(10): 561-567. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.arbr.2017.02.019>.
18. Torres Maceo JM, Ortiz Zamora C, Avarro Rodriguez Z. Noninvasive mechanical ventilation in patients with acute chronic obstructive pulmonary disease. MediSan [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 19(10): 1224-1231. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medisan/mds-2015/mds1510g.pdf>.
19. Alonso Oviedo PA, Brito Cruz A, Retamero Rodríguez A, Rosales Falcón L. Impacto de la ventilación no invasiva en la unidad de cuidados intensivos. Rev. Cub. Med. Int. Emerg. [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 16(1): 25-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcub/medinteme/cie-2017/cie171e.pdf>.
20. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl. J Med. [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 372(23): 2185-96. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1503326>.
21. Yáñez P L. Ventilación no invasiva en el paciente con falla respiratoria aguda. Neumol. Pediatr. [revista en internet]. 2017 [citado 22 de septiembre 2019]; 12(1): 9-14. Disponible en: <http://www.neumologiapediatrica.cl/wp-content/uploads/2017/06/ventilacion-invasiva.pdf>.
22. Thokala P, Goodacre S, sala M, Penn Ashman J, Perkins GD. Cost-effectiveness of out-of-hospital continuous positive airway pressure for acute respiratory failure. Ann. Emerg. Med. [revista en internet]. 2015 [citado 22 de septiembre 2019]; 65(5): 556-563. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.12.028>.

Declaración de autoría

Gilberto Lázaro Betancourt-Reyes

 <https://orcid.org/0000-0002-7594-030X>

Realizó la concepción y diseño del artículo, la recolección, análisis y discusión de los datos y la elaboración de las versiones del manuscrito.

El autor declara que no existen conflictos de intereses.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores.