

## Controversias de la ventilación mecánica no invasiva en el asma grave

Controversies of the non-invasive mechanical ventilation in severe asthma

Dr. Gilberto Lázaro Betancourt Reyes<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-7594-030X>

<sup>1</sup> Hospital Universitario "Amalia Simoni Argilagos". Camagüey. Cuba

\* Autor de la correspondencia: [enrich@nauta.cu](mailto:enrich@nauta.cu)

### RESUMEN

El asma es una enfermedad obstructiva en la que, las resistencias respiratorias se encuentran aumentadas. Los hechos responsables de este aumento de resistencias son el propio broncoespasmo, la inflamación y el remodelado de la vía aérea con reducción de su diámetro. Todavía falta mucho por conocer y estudiar, pero sabemos que la ventilación mecánica no invasiva, como nueva forma de soporte ventilatorio que ha venido tomando auge en las últimas décadas, tiene numerosos beneficios en la práctica médica. A pesar de que algunas investigaciones plantean la controversialidad del empleo de la ventilación no invasiva en el asma grave, queremos realizar con el presente trabajo un acercamiento a varios de los estudios que se han llevado a cabo donde justifican totalmente el empleo de la misma como una medida de éxito en el manejo del asma, con resultados positivos y exitosos. Donde ha probado mejorar la situación funcional y reducir las necesidades de ingreso hospitalario, aliviando el agotamiento muscular y de esta manera mejorando el trabajo respiratorio. Aún queda bastante camino por recorrer con esta variante de ventilación que ha surgido y tomado auge por todos los logros y expectativas que ha venido a cumplir.

**Palabras claves:** ventilación no invasiva, asma grave, manejo en urgencias.

## SUMMARY

Asthma is an obstructive disease in which, respiratory resistances are increased. The factors responsible for this increase in resistance are bronchospasm, inflammation and remodeling of the airway with reduction of its diameter. Much remains to be known and studied, but we know that noninvasive ventilation (NIV), as a new form of ventilatory support that has been growing in recent decades, has numerous benefits in medical practice. Although some research raises the controversy about the use of NIV in severe asthma, we want to do with the present work an approach to several of the studies that have been carried out where they totally justify the use of it as a measure of success in managing asthma, with positive and successful results. Where he has tried to improve the functional situation and reduce the need for hospital admission, alleviating muscle exhaustion and thus improving breathing work. There is still enough way to go with this variant of ventilation that has emerged and taken shape for all the achievements and expectations it has come to fulfill.

**Key words:** non-invasive ventilation, severe asthma, management in the emergency health services.

Recibido: 10/06/2019.

Aceptado: 14/07/2020.

## INTRODUCCIÓN

La ventilación no invasiva (VNI) representa una forma de ventilación mecánica evitando la intubación endotraqueal o traqueotomía, preservando intacta la vía aérea y provee un soporte ventilatorio con respiraciones iniciadas por el propio paciente, representando una terapéutica de primer orden en la insuficiencia respiratoria aguda. La VNI fue empleada por primera vez a finales de la década del año 1980.<sup>(1)</sup>

La misma ha ido ganando la importancia que se merece en numerosas entidades muy bien conocidas, en donde la ventilación no invasiva representa un pilar fundamental a tener en cuenta. Fue a mediados del siglo XX, cuando tras la epidemia de poliomielitis que tuvo lugar en la ciudad de Copenhague, se reconoce la mayor eficacia y ventajas de la ventilación a presión positiva aplicada mediante intubación orotraqueal o traqueotomía después de haber tenido una larga historia de intentos fallidos y época de oscurantismo. A principio de la década de los 80 se reinicia el uso de VNI con la introducción de CPAP nasal para tratamiento específicamente del Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño. Estudios a continuación demostraron la utilidad de esta

modalidad terapéutica en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda dada por diferentes causas.<sup>(2)</sup>

Cuando hablamos de la definición de asma grave o estado de mal asmático, se puede decir que es aquella exacerbación de asma de instauración aguda y grave que no responde como suele ocurrir habitualmente al tratamiento con oxígeno, broncodilatadores y esteroides.<sup>(3)</sup>

La VNI viene a jugar un papel protagónico en el manejo de esta enfermedad en donde proporcionar descanso a la musculatura respiratoria y asegurar una ventilación eficaz hasta que el paciente responda al tratamiento médico instaurado de la patología en cuestión es uno de los principales objetivos y beneficios de esta modalidad de ventilación entre muchas otras. Se realiza el presente artículo con el objetivo de resaltar el valor imperante que la VNI ha ido ganando en los últimos tiempos y específicamente en esta enfermedad, donde muchos piensan que su aplicación continúa siendo controversial aún.

## DESARROLLO

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) con presión positiva ha revolucionado el manejo de enfermos con insuficiencia respiratoria aguda en entidades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica; sin embargo, existen pocos estudios publicados en relación con su aplicación en el asma grave. La mayoría de los artículos publicados apuntan a que su uso puede mejorar la disnea, reducir los valores de la PaCO<sub>2</sub> y mejorar la función. Sin embargo, la *British Thoracic Society* no recomendaba en 2002 el uso de la VMNI en el fracaso respiratorio agudo de las exacerbaciones asmáticas. Con el uso de la ventilación artificial mecánica no invasiva (VMNI) surgió una nueva opción terapéutica de esta afección, con lo cual disminuyó la incidencia de la intubación endotraqueal, la morbilidad y mortalidad generadas por este procedimiento, así como los días de estancia en las unidades de cuidados intensivos y en la institución hospitalaria, en general. Estos beneficios fueron comprobados en distintos estudios, principalmente en pacientes con insuficiencia respiratoria hipercápnica.<sup>(4-6)</sup>

La VNI con mascarilla facial o nasal constituye una de las formas más comunes de aplicación de esta variante de modalidad ventilatoria, la cual ha sido utilizada con éxito en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa y otras formas de fallo respiratorio hipercápnico. A pesar de los beneficios incuestionables de la VNI, el papel de la misma en el asma no está bien establecido.

Aunque algunos investigadores lo proponen, el papel de la ventilación no invasiva para evitar la intubación traqueal en estos enfermos, no ha sido probado. Teniendo en cuenta la experiencia de otros autores, la disnea tan intensa que suelen mostrar estos enfermos hace que no toleren esta forma de ventilación.<sup>(7-10)</sup>

Como plantean Camacho,<sup>(11)</sup> en un artículo donde se discuten algunas estrategias para la ventilación del paciente asmático, sostiene que esta variedad de modalidad de

ventilación debe aplicarse precozmente en aquellos pacientes en los que aún no se haya producido agotamiento o alteración de la conciencia y después de una introductoria conversación educativa del paciente acerca del funcionamiento del sistema de ventilación para lograr una mejor cooperación y adaptación, así como lograr el éxito de la misma.

Según Medury,<sup>(12)</sup> en el año 1996 publicaron una serie de 17 pacientes con asma grave que obtuvieron mejoría de su insuficiencia respiratoria con CPAP, con buena tolerancia y con fallo en solo dos casos que finalmente requirieron ventilación artificial invasiva. Por lo que cabe pensar, en virtud de sus generosas ventajas, fácil aplicación y éxitos logrados, parece sensato intentar su utilización.

Para poder llevar a cabo la ventilación no invasiva uno de los requisitos necesarios es que el paciente presente un buen nivel de conciencia que le permita cooperar, así como la integridad del centro respiratorio. El uso de presión soporte con presión espiratoria continua en la vía aérea mejora el intercambio gaseoso ya que permiten que se abran zonas que se encontraban mal ventiladas, lo cual favorece la disminución de altas concentraciones de fracción inspiratoria de oxígeno inspirado, reduciéndose el riesgo de toxicidad por oxígeno, el cual ocasiona un proceso de desnitrógenización que favorece la aparición del distrés respiratoria agudo del adulto.

Como se conoce en el asma existe una respuesta inflamatoria en la vía aérea, con espasmo de la musculatura lisa bronquial lo que conlleva a un aumento de la resistencia y de las presiones de la vía aérea, generando por tanto auto-PEEP, los músculos respiratorios deben contrarrestarla para que se inicie el flujo inspiratorio, por tanto ocurre la fatigabilidad muscular, la respuesta adaptativa hace que se reduzca la presión inspiratoria media, para ello el centro respiratorio aumenta la frecuencia respiratoria para disminuir el volumen circulante. De ahí partimos como una de las primicias para el uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP), la cual contrarresta la auto-PEEP, reduciéndose por tanto el esfuerzo inspiratorio necesario y el trabajo respiratorio.

En un estudio llevado a cabo en hospitales en Estados Unidos en el período comprendido entre 1998-2008 con relación al empleo de la ventilación no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica exacerbada, mostró un progresivo incremento de la utilización de esta modalidad ventilatoria (de 1 % a 4.5 % de las admisiones). En el continente europeo, otro estudio en cuanto al uso de la ventilación mecánica no invasiva fue realizado, donde esta modalidad de soporte ventilatorio para el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica prevaleció con un 48 %.<sup>(13,14)</sup>

La VNI continúa siendo un tema controversial, que para algunos autores su uso no está muy bien justificado en esta enfermedad, pero quizás esto se deba a que la mayor parte son estudios no controlados y con un número no sustancial de pacientes.<sup>(15)</sup>

Al hablar de resultados exitosos cuando se aplica en la exacerbación aguda severa del asma, su impacto beneficioso ocurre gracias a la broncodilatación directa. El uso de una de las modalidades más empleadas para llevarla a cabo como es la CPAP contrarresta la broncoconstricción inducida por metacolina e histamina, disminuyendo así la severa disnea que suele ocurrir durante la crisis aguda. Se ha probado a ciencia cierta que la broncodilatación con el uso de presión positiva continua en la vía aérea de

7 cmH<sub>2</sub>O, agranda el diámetro de bronquios pequeños en 1 mm, y de bronquios intermedios en 2 mm.<sup>(16)</sup>

Una de las complicaciones más frecuentes que suelen aparecer durante el ataque severo de asma, suele ser la atelectasia, la cual con el empleo de CPAP logra la reexpansión de las mismas, y esto es posible gracias al incremento del flujo aéreo colateral a las regiones pulmonares obstruidas. Incrementa el acoplamiento entre la ventilación y la perfusión; pudiéndose mejorar y lograr una corrección de las anomalías gasométricas en forma efectiva.

Medury y col,<sup>(12)</sup> puntualizaron su utilización en alrededor de 17 pacientes asmáticos con eventos refractarios al tratamiento médico convencional. En donde exclusivamente 2 de los pacientes precisaron intubación y no hubo complicaciones derivadas del retraso en la intubación, ni por la propia ventilación no invasiva. El período de ventilación y estancia hospitalaria fue más breve que en aquellos que necesitaron de intubación endotraqueal. Sin embargo, los que necesitaron de entubación endotraqueal estaban más graves con ph de 7,07 contra 7,25.

Existen evidencias que justifican como la ventilación no invasiva mejora parámetros de función pulmonar entre los que podemos mencionar: volumen espiratorio forzado en el primer minuto, capacidad vital forzada y flujo espiratorio pico. Al referirnos a este último parámetro de función respiratoria; se ha demostrado una mejoría estadísticamente reveladora del flujo espiratorio pico en aquel grupo de enfermos en donde los broncodilatadores fueron administrados a través del empleo de un sistema de presión de dos niveles (Bilevel).<sup>(7)</sup>

Como se menciona anteriormente, uno de los grandes beneficios del empleo de la ventilación no invasiva en el asma, está dada por su efecto broncodilatador atendiendo al mecanismo que hace que esta modalidad de ventilación revierta el efecto obstructivo de la vía aérea que se suele observar en esta enfermedad, que a su vez lleva al reclutamiento alveolar evitando el colapso alveolar y por tanto la atelectasia, complicación frecuente durante la crisis de asma. Este ocurre como resultado de la presión positiva al final de la espiración, que permite compensar el efecto generado por el aumento de la PEEP intrínseca. Aparece un aumento del flujo por medio de los canales de ventilación colateral lo que favorece que zonas de atelectasia sean reexpandidas, incrementando la relación ventilación – perfusión; y, por tanto, el trabajo respiratorio disminuye.<sup>(17,20)</sup>

Si se utilizara la modalidad de BIPAP (Bilevel Positive Airway Pressure), entonces la presión positiva inspiratoria podría ayudar a la musculatura respiratoria a vencer la resistencia del flujo de aire y la sobredistensión de la caja torácica, mejorando entonces el volumen tidal.<sup>(18-19)</sup>

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. Con la ventilación no invasiva se intenta conseguir los mismos objetivos que se 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 tidal o 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.<sup>(20-22)</sup>

Se estima que aproximadamente en el momento actual unos 235 millones de personas sufren de asma bronquial, pero lo peor radica en que para el año 2025 podría elevarse a 100 millones más, de acuerdo con la OMS.<sup>(19,23)</sup>

Los datos epidemiológicos disponibles en España son muy escasos. Aproximadamente se encuentra que el 3% de las exacerbaciones asmáticas correspondían a crisis de asma con riesgo vital. Actualmente la mayoría de las muertes relacionadas con asma ocurren en la comunidad (domicilio, lugar de trabajo o durante el traslado al hospital), siendo la hipoxia cerebral como resultado de la parada cardiorrespiratoria la causa de muerte más frecuentemente comunicada. En este sentido, hay que destacar la puesta en marcha en España del programa AIRE (Programa del Servicio 061 del Servicio Andaluz de Salud), para tener localizados pacientes con asma severa o antecedentes de crisis de ARV y poderles dar atención "inmediata" a nivel extrahospitalario.<sup>(24,25)</sup>

Por las cifras alarmantes que predicen un alce de esta delicada enfermedad, se hace cada vez más necesario realizar estudios, llevar a cabo investigaciones, pactar recomendaciones, establecer guías y protocolos de buena práctica médica, donde logren alcanzar resultados contundentes y definitivos. Elevando la calidad y la excelencia de nuestro Sistema Nacional de Salud. Se precisa continuar profundizando en esta técnica que tanto promete y que nos asegura un futuro mejor.

## CONCLUSIONES

Se ha comprobado que en numerosos estudios revisados de acuerdo a la bibliografía consultada que el empleo de la ventilación no invasiva en pacientes que sufren una exacerbación aguda severa de asma bronquial, puede aliviar los síntomas, mejorar la función pulmonar y prevenir las hospitalizaciones, entre otros beneficios. Sin embargo, a pesar de que ha sido utilizada con éxito en la falla respiratoria aguda vinculada a la exacerbación del asma, no existen suficientes evidencias de estudios que se adecuen a nuestra sociedad y al contexto cubano que apoyen y que nos permita recomendar su utilización en estos casos con toda seguridad. El conocimiento con respecto al uso de la misma en el asma severo se encuentra fragmentado, carente de sistematización teórica, práctica y metodológica. Se hace necesario llevar a cabo investigaciones más profundas y decisivas que nos aclaren la verdadera realidad del uso de la VNI en esta enfermedad desde el punto de vista de una medicina basada en la evidencia para acabar con las variadas opiniones y pensamientos acerca del tema, pues cada quien habla desde su perspectiva. Nos encontramos carente de protocolos, pactos, recomendaciones y guías de buenas prácticas clínicas. Se impone la necesidad de unificar criterios y de la creación de un algoritmo a seguir que disminuya la variabilidad con la que se utiliza la misma en la práctica diaria, lo cual nos permitirá estandarizar conductas mejorando la calidad y excelencia de los servicios de nuestro Sistema Nacional de Salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Betancourt Reyes GL. Noninvasive mechanical ventilation at home. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [Internet]. 2017 [citado 06/06/2019]; 16(3) 15-21. Disponible en: [http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/15-21/pdf\\_50](http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/15-21/pdf_50)
2. Betancourt Reyes GL. Ventilación mecánica no invasiva en el adulto joven. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [Internet]. 2017 [citado 06/06/ 2019]; 16(2) 93-100. Disponible en: [http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/223/pdf\\_44](http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/223/pdf_44)
3. Papiris S, Kotanidou A, Malagari K, Roussos C. Clinical review: severe asthma. Crit Care. [Internet]. 2002; 6(1): 30-44. [citado 06/06/2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11940264>
4. Oviedo PAA, Cruz AB, Rodríguez AR, et al. Impacto de la ventilación no invasiva en la unidad de cuidados intensivos. Impact of noninvasive ventilation in the intensive care unit. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [Internet]. 2016 [citado 05/06/2019]; 16(1). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedinteme/cie-2017/cie171e.pdf>
5. Torres Maceo JM, Ortiz Zamora C, Avarro Rodriguez Z. Noninvasive mechanical ventilation in patients with acute chronic obstructive pulmonary disease. MEDISAN [Internet]. 2015 [citado 06/06/2019]; 19(10): 1224-1231. Disponible en: <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/473>
6. Betancourt Reyes GL. Efectividad de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2018 [citado 06/06/2019]; 43(2). Disponible en: <http://www.revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1141>
7. Rodríguez Pérez I, Navarro Rodríguez Z, Romero García L. Evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tratados con ventilación no invasiva. Rev Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias [Internet]. 2017 [citado 06/06/ 2019]; 16(3): 41-48. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=73017>
8. Márquez CE. Estado de mal asmático: enfoque terapéutico. MEDISAN [Internet]. 2001 [citado 15/05/2017]; 5(4): 60-75. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol5\\_4\\_01/san09401.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol5_4_01/san09401.pdf)
9. Miravittles M ¿Qué ha supuesto la Guía Española de la EPOC (GesEPOC) y cómo puede mejorar? Archivos de Bronconeumología [Internet]. 2016 [citado 06/06/ 2019]; 52(1): 1-2. Disponible en: <https://medes.com/publication/106667>
10. Ojeda Castillejo E, De Lucas Ramos P, López Martín S, et al. Noninvasive Mechanical Ventilation in Patients with Obesity Hypoventilation Syndrome. Long-term

Outcome and Prognostic Factors. Arch Bronconeumol [Internet]. 2015 [citado 06/06/ 2019]; 51: 61–8. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/c061/4b5d6868a25ed99da31ad55159a1799426c0.pdf>

11. Camacho VA, Barredo CG, Pardo RM. Ventilación mecánica en la insuficiencia respiratoria aguda por obstrucción bronquial. MEDISAN[Internet]. 2001[citado 15/05/2017]; 5(4): 88-97. Disponible en: <https://www.enfermeriaaps.com/portal/?s=Ventilaci%C3%B3n+mec%C3%A1nica+en+la+insuficiencia+respiratoria+aguda+por+obstrucci%C3%B3n+bronquial>

12. Meduri GU, Cook TR, Turner RE, et al. Noninvasive positive pressure ventilation in status asthmaticus. Chest[Internet]. 1996[citado 15/05/2017]; 110(3): 767-74. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/14406697\\_Noninvasive\\_Positive\\_Pressure\\_Ventilation\\_in\\_Status\\_Asthmaticus](https://www.researchgate.net/publication/14406697_Noninvasive_Positive_Pressure_Ventilation_in_Status_Asthmaticus)

13. Chandra D, Stamm JA, Taylor B, et al. Outcomes of noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the United States, 1998-2008. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2012 [citado 15/05/ 2017]; 185: 152-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22016446>

14. Crimi C, Noto A, Princi P, et al. A European survey of noninvasive ventilation practices. Eur Respir J [Internet]. 2010 [citado 15/05/ 2017]; 36: 362-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20075052>

15. Arie Soroksky DS, Shpirer I. A Pilot Prospective, Randomized, Placebo-Controlled Trial of Bilevel Positive Airway Pressure in Acute Asthmatic Attack. Chest[Internet]. 2003[citado 15/05/ 2017]; 123: 1018-1025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12684289>

16. Miravittles M ¿Qué ha supuesto la Guía Española de la EPOC (GesEPOC) y cómo puede mejorar? Archivos de Bronconeumología [Internet]. 2016 [citado 06/06/ 2019]; 52(1): 1-2. Disponible en: <https://medes.com/publication/106667>

17. Ayuso Baptista F, Artacho Ruiz R, Berlango Jiménez A, et al. Ventilación mecánica no invasiva [Internet]. España: Elsevier; 2015 [citado 06/06/2019]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.es#!/content/book/3-s2.0-B9788490228098001695>

18. Betancourt Reyes GL. Relación PaO2/FiO2 como predictor de éxito en la ventilación no invasiva. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. [Internet]. 2018 [citado 06/06/ 2019]; 43(4). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1254>

19. Villarino C, Benavides B, Giordano A, et al. Ventilación no invasiva en una unidad de Medicina Intensiva: estudio prospectivo observacional. Rev Méd Urug [Internet]. 2015 [citado 06/06/ 2019]; 31(2): 103-111. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-03902015000200004](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902015000200004)



20. Frat JP, Thille AW, Mercat A, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med* [Internet]. 2015 [citado 22/09/2019]; 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* [Internet]. 2017 [citado 22/09/2019]; 12(1): 9–14. Disponible en: <https://www.neumologia-pediatria.cl/wp-content/uploads/2017/06/ventilacion-invasiva.pdf>
22. Thokala P, Goodacre S, Ward M, et al. Cost-effectiveness of out-of-hospital continuous positive airway pressure for acute respiratory failure. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2015 [citado 22/09/2019]; 65(5): 556-563. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25737210/>
23. OMS. Enfermedades Respiratorias Crónicas. Asma [Internet]. 2017; [citado 07/06 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/respiratory/asthma/es>
24. Global Initiative for Asthma (GINA). Global burden of asthma [Internet]. 2017; [citado 07/06/ 2019]. Disponible en: [http://www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINABurdenSummary\\_1.pdf](http://www.ginasthma.org/local/uploads/files/GINABurdenSummary_1.pdf)
25. GEMA 4.0. Guía Española para el manejo del Asma 4-0 (GEMA) [Internet]. 2015; [citado 07/06/2019]. Disponible en: <http://www.genasma.com/>

### Conflictos de interés

El autor declara que no existen conflictos de interés

### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Betancourt Reyes GL. Controversias de la ventilación mecánica no invasiva en el asma grave. Periodo 2015-2019. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2021 Ene.-Feb. [citado: fecha de acceso]; 43(1). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3375/5004>