

## Uso de BiPAP intraoperatoria en paciente con exacerbación aguda severa de EPOC y miastenia gravis

### Intraoperative use of BiPAP in patients with severe acute exacerbation of COPD and myasthenia gravis

**Pedro Julio García Álvarez, Edel Cabreja Mola**

Hospital Dr. Octavio Concepción y Pedraja. Camagüey, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la exacerbación aguda grave de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la sexta causa de muerte a nivel mundial y su asociación a la miastenia es excepcional. Cuando ambas enfermedades coexisten en un paciente que necesita una cirugía de urgencia, plantea un reto anestésico debido a la dificultad en el mantenimiento de la ventilación y la necesidad de una extubación precoz. En situaciones de este tipo el uso de BiPAP mejora los parámetros ventilatorios e incrementa el margen de seguridad para un barotrauma, así como permite en teoría reducir el periodo de ventilación.

**Objetivo:** mostrar la conducta ventilatoria en un caso clínico que padece enfermedad pulmonar obstructiva crónica y miastenia gravis aceptado transversostomía.

**Caso clínico:** paciente ingresado en la unidad de cuidados intensivos por exacerbación aguda grave de EPOC asociado a crisis colinérgica que presenta una fistula recto vesical y fue intervenido de urgencia para realizar una transversostomía. Se describe la valoración preoperatoria realizada por los anestesiólogos, resultados de estudios imaginológicos y gasométricos. También se expone la medicación preanestésica y el plan anestésico elaborado con especial énfasis en la aplicación de BiPAP intraoperatoria.

**Conclusiones:** este modo ventilatorio puede ser una alternativa eficiente en el intraoperatorio de pacientes de alto riesgo de complicaciones respiratorias postoperatorias.

**Palabras clave:** BiPAP; barotrauma; enfermedad pulmonar obstructiva crónica; miastenia gravis.

## ABSTRACT

**Introduction:** severe acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease is the sixth leading cause of death worldwide and its association with myasthenia is exceptional. When both conditions coexist in a patient requiring emergency surgery, it poses a challenge due to anesthetic difficulty in maintaining ventilation and the need for early extubation. In such situations, the use of BiPAP improves the ventilatory parameters and increases the safety margin for barotrauma, as well as it theoretically allows reducing the ventilation period.

**Objective:** To show the ventilatory behavior in a clinical case with chronic obstructive pulmonary disease and myasthenia gravis accepted for transversostomy.

**Clinical case:** A patient admitted to the intensive care unit for severe acute exacerbation of COPD associated with cholinergic crisis presented a bladder and rectal fistula and was intervened as an emergency for a transversostomy. Preoperative assessment made by the anesthesiologists is described, together with the blood gas and imaging studies. The preanesthetic medication is presented, together with the action plan developed with special emphasis on the application of intraoperative BiPAP.

**Conclusions:** This ventilatory mode can be an efficient choice in the intraoperative time for patients at high risk for postoperative respiratory complications.

**Keywords:** BiPAP; barotrauma; chronic obstructive pulmonary disease; myasthenia gravis.

---

## INTRODUCCIÓN

Bautista Olivé et al<sup>1</sup> plantearon que la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la sexta causa de muerte a nivel mundial y existen países como los EUA donde es la tercera. Actualmente, existe la predicción que en el 2030, debido al incremento de la contaminación y del tabaquismo, será la cuarta causa de muerte en el mundo.

La miastenia gravis, según planteó Dávila Cabo de Villa<sup>2</sup> es una enfermedad muy rara con aproximadamente tres casos por 100,000 habitantes y es más frecuente en mujeres 3,1 que en hombres, aunque en la tercera edad la proporción se iguala. Estos pacientes constituyen un gran reto para el anestesiólogo debido a la naturaleza de la enfermedad, y si se asocia en un paciente para una cirugía de urgencia este reto se multiplica.

López Caballero,<sup>3</sup> Dávila Cabo de Villa<sup>4</sup> y Correa Borrel et al<sup>5</sup> aseguran que durante la anestesia quirúrgica la ventilación mecánica artificial ayuda a tratar los estados concomitantes a la cirugía así como, corregir trastornos de la homeostasia y permite además garantizar una adecuada relajación muscular del paciente.

García Álvarez et al<sup>6</sup> plantearon que en la actualidad se utiliza con mucha frecuencia la ventilación intraoperatoria controlada por volumen, asociada a bajos volúmenes inspiratorios pero el nivel de evidencia es bajo para hacer una recomendación respecto a uno u otro modo de VMA en el transoperatorio.

Groeben y cols<sup>7</sup> y Labrada Despaigne<sup>8</sup> aseguran que conocer la fisiopatología y las posibles complicaciones de la EPOC permite evaluar la relación riesgo-efectividad del procedimiento quirúrgico. En opinión de los autores la anestesia general orotraqueal es el método de elección en ellos, dado que permite al anestesiólogo un control preciso de la ventilación y modificar los parámetros ventilatorios con base en las alteraciones que puedan presentarse, brindándole una opción segura y eficaz aunque existen autores como Duggappa et al<sup>9</sup> que consideran que la combinación de anestesia general con técnicas regionales son superiores en estos pacientes.

La morbilidad perioperatoria ligada a la EPOC ha disminuido de forma importante en estos últimos años, aún se asocia a un riesgo elevado de complicaciones perioperatorias respiratorias y también cardiovasculares según planteó Dureuil.<sup>10</sup>

En situaciones difíciles se ha probado con el uso de técnicas ventilatorias novedosas como el uso del BIPAP. Elkhatib et al<sup>11</sup> la utilizaron en pacientes con obesidad mórbida y apnea obstructiva del sueño con buenos resultados, así como Raut et al<sup>12</sup> el cual informó la ocurrencia de trauma por presión en oído medio lo cual es excepcional. Seneviratne et al<sup>13,14</sup> la ha utilizado en pacientes con crisis miasténica. Por tal motivo, constituye el objetivo de este artículo mostrar la evolución clínica de la conducta anestesiológica y ventilatoria en un paciente aceptado para cirugía de urgencia con múltiples comorbilidades entre las que destacan la exacerbación aguda grave de una EPOC y miastenia en el Hospital Militar de Ejército Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja en Camagüey.

## CASO CLÍNICO

Paciente FCV masculino de 62 años con antecedentes de hipertensión arterial esencial (HTA), cardiopatía isquémica crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) estadio IV de gravedad para lo cual mantiene tratamiento con oxigenoterapia domiciliaria, y presenta cor pulmonar crónico. Además, sufre de miastenia gravis (MG) desde hace 33 años con tratamiento con Mestinón, el cual fue suspendido 10 días antes por crisis colinérgica. Durante su ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI) por una exacerbación aguda de la EPOC, debido a una neumonía adquirida en la comunidad y crisis colinérgica, presentó un cuadro de dolor abdominal y emisión de heces fecales por la sonda vesical; por tal motivo luego de una rectosigmoidoscopia fue diagnosticado de fistula recto vesical por tumoración rectal. Por tal motivo es anunciado a la unidad quirúrgica para realizar exéresis de la lesión tumoral y transversostomía.

### Conducta anestésica

#### Evaluación preoperatoria

**Examen físico:** se realizó examen físico completo haciendo énfasis en el sistema respiratorio y del sistema nervioso. Se evidenció disminución marcada del murmullo vesicular en ambos hemitórax con presencia de estertores secos y húmedos diseminados. Taquipnea de 30 resp/min, uso activo de los músculos accesorios del cuello, respiración con labios fruncidos y mayor relación anteroposterior del tórax. En el sistema nervioso el paciente presentaba facies de mirador de luna aunque negó debilidad muscular.

Los resultados de los exámenes paraclínicos fueron:

**Exámenes sanguíneos:** En el hemograma apareció una policitemia reactiva. Coagulograma completo, con glicemia y creatinina normales. Gasometría venosa: PO<sub>2</sub>: 48 mmHg, PCO<sub>2</sub>: 79,9 mmHg, HCO<sub>3</sub>: 42 mmol/L, Na: 142 mmol/L, K: 2,8 mmol/L, Cl: 99 mmol/L, Hb: 150 g/l, Creatinina: 85 mmol/L, INR: 2,1, Glucemia: 4,5 mmol/L

**Rayos X de tórax (PA):** Enfisema buloso con signos de atrapamiento de aire. Diafragma aplanado. Aumento del espacio aéreo retroesternal. No cardiomegalia, ni derrames. Dilatación de la aurícula y del ventrículo derecho. (Fig 1).



**Fig. 1.** Enfisema buloso con signos de atrapamiento de aire.

**Electrocardiograma:** Eje > 120° con desviación a la derecha. Signos de hipertrofia y sobrecarga ventricular derecha. Desviación del eje a la derecha. Relación R/S mayor de 1 en la derivación V1. Incremento en la amplitud de la onda P en DII. Bloqueo completo de rama derecha. Onda T invertida y presencia de onda Q en la derivación en DIII.

**Medicación habitual:** Broncodilatadores (salbutamol, aminofilina), esteroides inhalados, esteroides orales a altas dosis, albumina, amitriptilina, furosemida, digoxina, ceftaxidima, ciprofluoxacino, metronidazol, omeprazol, metildopa, espironolactona, clorodiacepoxido, sildenafilo y nadroparina.

**Medicación preanestésica:** se realizó con hidrocortisona 4 mg/kg, y ondansetrón 4 mg. En este momento el paciente no toleraba el decúbito por lo que se administró premedicación con el paciente sentado.

**Intraoperatorio:** se preparó todo lo disponible para el abordaje de la vía aérea. Se realizó inducción con midazolán 0,3 mg/kg, ketamina 0,5 mg/kg, fentanilo 3 µg/kg y se utilizó dosis de cebado con bromuro de vecuronio (10 % de la dosis total calculada), se esperó 4 minutos y se procedió a intubar la tráquea con tubo endotraqueal calibre 9 mm. Se comenzó con ventilación en modo BiPAP en equipo Savina con FiO<sub>2</sub> 1, Ti: 1,8 y frecuencia respiratoria suficiente para mantener PetCO<sub>2</sub> entre 50-55 mmHg.

La presión pico se programó en 25 mbar, la soporte en 10 mbar, el flujo en 50 L/min. Se hizo una evaluación de los parámetros ventilatorios y el volumen tidal cercano a los 10 ml/kg por lo que se decidió reducir la presión pico a 20 y con esto el volumen tidal se registró en 8 ml/kg. Con estos parámetros se mantuvo todo el intraoperatorio. Fue necesario 20 min antes de terminar la intervención quirúrgica para reducir la FR a 8 x min y la presión pico a 15 mbar con el objetivo de elevar la PetCO<sub>2</sub> hasta 60 mmHg. En el transoperatorio se corrigió la cifra de potasio con infusión continua. Durante todo el transoperatorio el paciente mantuvo presión arterial y frecuencias cardiacas normales. Al terminar la cirugía se procedió a administrar neostigmina 0,06 mg/kg y atropina 0,02 mg/kg. Se esperó que el paciente comenzara gradualmente con ventilaciones espontáneas adecuadamente con presión soporte de 8 mbar. Se fue reduciendo gradualmente la frecuencia respiratoria mandatoria hasta llegar a 5 por min lo que se mantuvo por 10 min. Luego de esto se administró flumazenilo y se extubó en el quirófano. Se colocó en cama con Fowler de 70 grados. En recuperación se administró un bolo de aminofilina 3 mg/kg para mejorar la contractilidad diafragmática. Luego de alcanzar 10 puntos en la escala Alderete se decidió trasladar a la UCI.

## DISCUSIÓN

Hernández García et al <sup>14</sup> explicaron que la presión bifásica positiva en la vía aérea (BIPAP) es otra modalidad controlada a presión y ciclada por tiempo. La duración de cada fase con su nivel correspondiente de presión se puede ajustar de forma independiente. Permite al paciente inspirar de forma espontánea en cualquier momento del ciclo respiratorio. En caso que el paciente no realice ningún esfuerzo inspiratorio, el comportamiento del respirador será el mismo que en ventilación controlada a presión. Comparte las ventajas de las modalidades de presión con mejor distribución del aire y menos riesgo de barotrauma. Así como, permite las respiraciones espontáneas en cualquier momento del ciclo respiratorio, lo cual facilita la adaptación del respirador al paciente. Por tal motivo se puede utilizar desde una total apnea hasta la ventilación espontánea del paciente. Este fue el enfoque principal de la ventilación mecánica en este caso, tratar de lograr un equilibrio entre la relajación muscular necesaria para la cirugía abdominal, con suficiente relajación para la cirugía pero que no comprometiera la función respiratoria postoperatoria, la exacerbación aguda severa de la EPOC con grandes bulas enfisematosas y el peligro constante del barotrauma producido por la más mínima asincronía paciente respirador y la miastenia gravis que causaba una incertidumbre de cuál sería la respuesta al uso del relajante no despolarizante, todo esto sin la monitorización clínica de la relajación muscular.

Con relación a la conducta ventilatoria, se mantuvo la hipercapnia porque se consideró que corregir bruscamente este parámetro podría aparecer una alcalosis metabólica poshipocapnia, a pesar que Yang et al <sup>15</sup> consideraron que la hipercapnia constituye un factor predictor de mortalidad pero Figueroa Casas y cols <sup>16</sup> aseguraron que una baja ventilación minuto puede conllevar hipercapnia, no obstante, valores de pH entre 7.0-7.1, parecen no tener efectos clínicos indeseables.

García Vicentea y cols <sup>17</sup> y Afzal et al <sup>18</sup> consideraron que para evaluar la hipercapnia durante la ventilación intraoperatoria en un paciente con exacerbación grave de su enfermedad de base es el parámetro guía, que es el pH y no la PCO<sub>2</sub>, quien evite la alcalemia, especialmente en retenedores crónicos de CO<sub>2</sub>. El ajuste del *trigger* es esencial, habitualmente en -1 a 2 cm H<sub>2</sub>O cuando es de presión y en 2 l/min cuando es de flujo siempre y cuando exista esfuerzo inspiratorio. Siempre se debe tener precaución con la aparición de hiperinsuflación dinámica. La única medida demostrada

que predice las complicaciones de la hiperinsuflación es la determinación del volumen teleinspiratorio (Vei) sobre la capacidad residual funcional, calculando el volumen total de gas exhalado en un paciente en parálisis muscular tras 60 s de apnea. Un Vei > 20 ml/kg se considera predictivo de complicaciones como hipotensión y barotrauma. Asumiendo que la *compliance* del sistema respiratorio se mantiene constante, el Vei podría calcularse mediante la siguiente fórmula, si bien todavía no se ha validado:

$$\mathbf{Vei = (Vt \times P_2)/(P_2 - PEEPi)}$$

Debido a que las variables físicas volumen y presión están interrelacionadas por las propiedades mecánicas del sistema respiratorio (distensibilidad pulmonar), hay pocas diferencias entre utilizar inicialmente ventilación controlada por volumen o por presión, siempre y cuando la presión alveolar o meseta no exceda de 30 cm H<sub>2</sub>O, para evitar la lesión pulmonar inducida por el ventilador. Las ventajas de este modo BiPAP radica en la perfecta sincronía que se puede lograr entre el paciente y el ventilador.

Figuerola Casas et al <sup>16</sup> plantearon que la ventilación invasiva permite mantener la función respiratoria y revertir la hipoxia. Al realizarla, se debe evitar la "sobredistensión" regional y valorar adecuadamente la auto-PEEP (presión positiva de fin de espiración). Al igual que Kapala y cols <sup>19</sup> se recomienda utilizar el modo BiPAP en primera instancia en estos pacientes con parámetros de presión para mantener volúmenes corrientes bajos (5-7 ml/kg) y un tiempo espiratorio prolongado (frecuencia 12 - 15/min y así evitar la hiperinsuflación dinámica, flujos inspiratorios altos y baja relación I/E) a fin de evitar el atrapamiento aéreo, disminuir la hiperinflación dinámica y el daño por sobre distensión alveolar.

Durante la ventilación en BiPAP, el paciente puede realizar inspiraciones espontáneas, estas inspiraciones no deben aparecer durante el intraoperatorio debido a la relajación necesaria para la laparotomía pero una vez terminada la cirugía y revertido el efecto del relajante muscular deben aparecer y se deben ayudar con la ventilación de diversas formas. En este caso se aplicó presión soporte a fin de reducir el umbral necesario para "disparar" el respirador y disminuir el trabajo respiratorio.

García Álvarez y cols,<sup>20</sup> plantearon que con frecuencia en las modalidades reguladas por presión como el BiPAP, el inicio de la ventilación mecánica se asocia a un deterioro hemodinámico de grado variable, ya que la presión intratorácica media cambia de negativa a positiva y la mejoría de la ventilación y de la oxigenación puede producir una reducción del tono autonómico, a menudo potenciada por la sedación utilizada durante la intubación. Estos factores, junto con una volemia inadecuada, llevarán al desarrollo de hipotensión arterial. En general, esta afectación hemodinámica se puede controlar fácilmente con la administración de fluidos, pero en los pacientes con disfunción cardiovascular puede ser necesaria la infusión de fármacos vasoactivos. Wang et al <sup>21</sup> encontraron que la ventilación, tanto asistida como controlada, a medida que incrementa el volumen tidal causa disminución del gasto cardíaco y aumento de la presión intratorácicas, no importa si la modalidad es controlada por volumen o por presión, sea asistida o controlada, esta observación se realiza en corazones sanos y se infiere que se incrementa en corazones enfermos.

En este caso fue necesario reponer el nivel del potasio teniendo en cuenta que según Cordero Escobar et al <sup>22</sup> la hipopotasemia aumenta el bloqueo neuromuscular y disminuye la capacidad de la neostigmina para antagonizarlo.

Se concluye que el modo ventilatorio BiPAP puede ser una alternativa eficiente en el transoperatorio de pacientes de alto riesgo de complicaciones respiratorias postoperatorias porque garantiza una adecuada oxigenación con un mínimo de riesgo de barotrauma por sincronía, además permite trabajar desde el soporte total de la ventilación durante la anestesia general hasta un modo espontáneo en la recuperación posanestésica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Watson E, Cooper D. Ventricular tachycardia associated with ondansetron and phenylephrine administration during spinal anaesthesia in pregnancy. *Int J Obstet Anesth.* 2014; 23(3):293-95. [Internet]; 2014 [Citado el 1 de julio de 2015] Disponible en: <http://www.obstetanesthesia.com/article/S0959-289X%2814%2900034-X/abstract>
2. Dávila Cabo de Villa E, Sainz Cabrera H. Anestesia y enfermedades asociadas. In Valdez LC, editor. *Anestesiología Clínica.* La Habana Editorial Ciencias Médicas; 2014. p. 65.
3. López Caballero A. Ventilación mecánica. In Cheping Sánchez N, editor. *Terapia Intensiva.* La Habana: Ciencias Médicas; 2006. p. 464.
4. Dávila Cabo de Villa E. Ventilación Mecánica. In Calatayud JR, editor. *Anestesiología Clínica.* La Habana, Editorial Ciencias Médicas. 2006. p. 233-54.
5. Correa Borrel M, Pozo Romero JA, Fernandez Ramos H. Relación inspiración- espiración inversa en la colecistectomía laparoscópica. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación.* 2012 septiembre- diciembre; 3(11). [Internet]; 2012 [Citado el 21 de febrero de 2015] Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1726-67182012000300009&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1726-67182012000300009&script=sci_arttext)
6. Garcia Álvarez P, Cabreja Mola E. Transoperatoria controlada por volumen versus ventilación obligatoria intermitente sincronizada. *AMC.* (19):6 Camagüey Nov-Dic. 2015. [Internet]; 2015 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en: [www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/3994](http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/3994)
7. Groeben H, Keller V, Silvanus M. Anaesthesia for patients with obstructive airway diseases. *Anesteziol Reanimatol.* 2014; (1):5-10. [Internet]. 2014 [Citado el 12 de diciembre de 2015] Disponible en: [http://www.medlit.ru/static/pages/files/01%20AN/AN\\_1401\\_abstr\\_en.pdf](http://www.medlit.ru/static/pages/files/01%20AN/AN_1401_abstr_en.pdf)
8. Labrada Despaigne A. Patrón ventilatorio en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica para colecistectomía laparoscópica. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación.* [Internet]; 2015 [Citado el 23 de diciembre de 2015]. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol14\\_3\\_15/scar02315.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol14_3_15/scar02315.htm)
9. Duggappa D, Rao G, Kannan S. Anaesthesia for patient with chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Anaesth.* 2015 Sep; 59(9):574-83. [Internet]; 2015 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26556916](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26556916)

10. Dureuil B. Anestesia y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. EMC - Anestesia-Reanimación. (40): 3, August 2014, p 1-14. [Internet]; 2015 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1280470314681329>
11. Elkhatib M, Kanazi G, Baraka A. Noninvasive bilevel positive airway pressure for preoxygenation of the critically ill morbidly obese patient. Can J Anaesth. 2007 Sep; 54(9): 744-7. [Internet]; 2007 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF03026871>
12. Raut M, Maheshwari A. Uncommon complication of bilevel positive airway pressure. Indian J Crit Care Med. 2015 Aug; 19(8):500. [Internet]; 2015 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en: <http://www.ijccm.org/text.asp?2015/19/8/500/162477>
13. Seneviratne J, Mandrekar J, Wijdicks E, Rabinstein A. Noninvasive ventilation in myasthenic crisis. Arch Neurol. 2008 Jan; 65(1):54-8. [Internet]; 2008 [Citado el 21 de diciembre de 2015] Disponible en: <http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=795076>
14. Seneviratne J, Mandrekar J, Wijdicks E, Rabinstein A. Predictors of extubation failure in myasthenic crisis. Arch Neurol. 2008 Jul; 65(7):929-33. [Internet]. 2008 [Citado el 21 de diciembre de 2015] Disponible en: <http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=795877&resultclick=1>
15. Hernández García A, Triolet Gálvez A. Modos de Ventilación Mecánica. Rev Cub Med Int Emerg. 2002; 1 p. 82-94. [Internet]; 2012 [Citado el 9 de enero de 2016] Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1\\_1\\_02/mie14102.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol1_1_02/mie14102.pdf)
16. Yang H, Xiang P, Zhang E, Guo W, Shi Y, Zhang S, et al. Is hypercapnia associated with poor prognosis in chronic obstructive pulmonary disease? Long-term follow-up cohort study. BMJ Open. 2015 Dec 15; 5(12):89-90. [Internet]; 2015 [Citado el 6 de enero de 2016] Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/5/12/e008909.full>
17. Figueroa Casas J, Schiavi E, Mazzei J, López A, Rhodius E, Ciruzzi J, et al. Recomendaciones para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la EPOC en la Argentina. Medicina de Buenos Aires. 2012; 72(4):20. [Internet]; 2012 [Citado el 21 de diciembre de 2015] Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802012000500001](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802012000500001)
18. García Vicente E, Sandoval Almengorb JC, Díaz Caballeroc LA. Ventilación mecánica invasiva en EPOC y asma. Med Intensiva. 2011; 1(35):p.288-98.
19. Afzal M, Tharratt R. Mechanical ventilation in severe asthma. Clin Rev Allergy Immunol. 2001, Jun. 20(3): 385-397. [Internet].; 2001 [Citado el 18 de abril de 2015] Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1385/CRIAI%3A20%3A3%3A385>
20. Kapala M, Meterissian S, Schricker T. Neuraxial anesthesia and intraoperative bilevel positive airway pressure in a patient with severe chronic obstructive pulmonary disease and obstructive sleep apnea undergoing elective sigmoid resection. Reg Anesth Pain Med. 2009 Jan-Feb; 34(1):69-71. [Internet].; 2009 [Citado el 22 de diciembre de 2015] Disponible en: [http://journals.lww.com/rapm/abstract/2009/01000/neuraxial\\_anesthesia\\_and\\_intraoperative\\_bilevel.15.aspx](http://journals.lww.com/rapm/abstract/2009/01000/neuraxial_anesthesia_and_intraoperative_bilevel.15.aspx)

21. García Álvarez P, Cabreja Mola E, Estrada Brizuela Y. Ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. (14)3. Sep-Dic 2015. [Internet]; 2015 [Citado el 9 de enero de 2016] Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol14\\_3\\_15/scar04315.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol14_3_15/scar04315.htm)

22. Wang C, Guo L, Chi C, Wang X, Guo L, Wang W, et al. Mechanical ventilation modes for respiratory distress syndrome in infants: a systematic review and network meta-analysis. Crit Care. 2014, Dec. 19(1):843. [Internet].; 2014 [Citado el 15 de abril de 2015]. Disponible en: <http://www.ccforum.com/content/19/1/108>

23. Cordero Escobar I. Consideraciones sobre el uso de relajantes musculares. In Valdés LC, editor. Relajantes musculares en la Clínica Anestesiológica. Primera ed. La Habana: Ecimed; 2010. p. 78-79.

Recibido: 6 de enero de 2016.

Aprobado: 28 de enero de 2016.

*Pedro Julio García Álvarez*: Hospital Dr. Octavio Concepción y Pedraja. Camagüey, Cuba. Correo electrónico: [ana.mnunez@reduc.edu.cu](mailto:ana.mnunez@reduc.edu.cu)