

## Ventilación de alta frecuencia oscilatoria en recién nacidos

### High-frequency oscillatory ventilation in newborns

Osmany Martínez Lemus<sup>1\*</sup> <https://www.orcid.org/0000-0002-3218-9691>

Jorge Alexis Pérez González<sup>1</sup> <https://www.orcid.org/0000-0002-6014-9494>

Silvia Evelyn Jiménez Abreu<sup>1</sup> <https://www.orcid.org/0000-0001-5076-8278>

Haydeé Rodríguez Díaz<sup>1</sup> <https://www.orcid.org/0000-0002-8160-5655>

Leivis Díaz González<sup>1</sup> <https://www.orcid.org/0000-0002-6008-204X>

<sup>1</sup>Hospital General Docente “Iván Portuondo”. Artemisa, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [osmanymtnez@infomed.sld.cu](mailto:osmanymtnez@infomed.sld.cu)

---

## RESUMEN

**Introducción:** La ventilación de alta frecuencia utiliza frecuencias respiratorias elevadas con un volumen corriente bajo. Se ha empleado en el Hospital “Iván Portuondo” desde 2014, con resultados favorables.

**Objetivo:** Valorar la efectividad de la ventilación de alta frecuencia en neonatos con enfermedades pulmonares graves.

**Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional y prospectivo en el Hospital “Iván Portuondo”, durante el periodo enero de 2015 a noviembre de 2017. La muestra estuvo constituida por 37 neonatos ventilados con alta frecuencia. Las variables analizadas fueron: sexo, peso, edad gestacional, indicaciones, estadía y supervivencia en ventilación. Para el análisis de las variables se empleó el cálculo de la frecuencia absoluta y relativa, el cálculo de chi-cuadrado ( $X^2$ ) de Pearson. Se estableció, como significación estadística, el valor de  $p < 0,05$ .

**Resultados:** El uso de esta modalidad ventilatoria fue más frecuente en recién nacidos femeninos (54,1 %), pretérminos (54,1 %) y mayores de 2500 gramos (43,2 %). La principal indicación fue el fracaso de la ventilación convencional (45,9 %). La enfermedad de la membrana hialina tuvo 41,1 % de incidencia. La mayor supervivencia se obtuvo en los ventilados por bloqueo aéreo (87,5 %) y con estadía en ventilación superior a 48 horas (94,7 %). La mortalidad fue mayor en los ventilados con menos de 24 horas ( $p < 0,0001$ ).

**Conclusiones:** La ventilación de alta frecuencia es un modo ventilatorio eficaz, como medida de rescate, y mejoró la supervivencia de recién nacidos con graves enfermedades respiratorias.

**Palabras clave:** recién nacido; ventilación de alta frecuencia; supervivencia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The high-frequency oscillatory ventilation uses high breathing frequencies with a low tidal volume. It is implemented with favorable results at Ivan Portuondo Hospital since 2014.

**Objective:** To assess the effectiveness of high frequency ventilation as a relief measure in neonates with severe lung disease.

**Methods:** A descriptive observational and prospective study was complete at Ivan Portuondo Hospital from January 2015 to November 2017. The sample consisted of 37 neonates ventilated with high frequency. The analyzed variables were sex, weight, gestational age, indications, permanence and survival in high-frequency oscillatory ventilation. For the analysis of the variables, we used the calculation of absolute and relative frequency and the chi – square calculation, establishing the statistical significance with a p- value of  $< 0.05$ .

**Results:** The use of high frequency ventilation was more frequent in female newborns (54.1 %), preterm newborns (54.1 %) and higher than 2500 gram (43.2 %). The main indication was the failure of the conventional ventilation (45,9 %), in which the hyaline membrane disease represented 41.1 %. The higher survival rate was obtained in the ventilated patients with airway obstruction (87.5 %) and those who stayed in ventilation longer than 48 hours (94.7 %). Mortality was higher in those ventilated less than 24 hours ( $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** The high-frequency ventilation is an efficient ventilator mode that improved the survival of newborns with serious respiratory problems.

**Keywords:** newborn; high-frequency ventilation; survival.

**Recibido:** 28/12/2017

**Aprobado:** 18/01/2018

---

## INTRODUCCIÓN

La supervivencia de los recién nacidos (RN) ha aumentado considerablemente en las últimas décadas con el desarrollo de los cuidados intensivos neonatales y los avances tecnológicos, principalmente con relación a la ventilación asistida.<sup>(1)</sup>

La ventilación mecánica se remonta a principios del siglo pasado. Los equipos de ventilación se han ido perfeccionando con el tiempo y se han desarrollado otros métodos ventilatorios como la presión positiva intermitente, la ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO) y la ventilación líquida.<sup>(2)</sup>

La VAFO es una estrategia ventilatoria que utiliza frecuencias respiratorias muy elevadas con volumen corriente igual o inferior al espacio muerto anatómico (1-2 mL/kg).<sup>(3)</sup> Otorga presiones medias en la vía aérea, más altas que la ventilación mecánica convencional (VMC), pero con menores oscilaciones de presión y de volumen, menor volutrauma, barotrauma y, al permitir el descenso de la FiO<sub>2</sub>, menor toxicidad por oxígeno.<sup>(4)</sup>

El primer ventilador de alta frecuencia (vibrador de la vía aérea) fue patentado en 1959, por *John Emmerson*. La VAFO fue desarrollada a inicios de la década de 1970 por *Lukenheimer*.<sup>(5,6)</sup> Con el perfeccionamiento de su tecnología aparecieron otros tipos de ventilaciones: la de alta frecuencia por jet, por interrupción de flujo y por oscilador. Actualmente, son utilizados en las unidades neonatales de EE. UU., Europa y América.<sup>(5)</sup>

Esta modalidad se ha utilizado en enfermedades pulmonares severas que tienen una alta morbimortalidad en neonatos. Con ella se ha alcanzado un intercambio gaseoso de forma

segura. Se indica, principalmente, como tratamiento de rescate cuando fracasa la VMC y en pacientes con síndrome de fuga aérea.<sup>(3)</sup> También, en el edema pulmonar hemorrágico y en niños con hipertensión pulmonar persistente neonatal (HTPPN) el óxido nítrico administrado con VAFO es más eficaz que cuando se emplea con la ventilación convencional.<sup>(7)</sup>

La VAFO fue empleada por primera vez en nuestro país en el Hospital Ginecoobstétrico “Ramón González Coro,” de La Habana, en el año 2002.<sup>(8)</sup> Los especialistas de ese hospital transmitieron las experiencias sobre su manejo al resto de las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del país.<sup>(5)</sup>

Desde el año 2014 se utiliza en la UCIN del Hospital General Docente “Iván Portuondo” de la provincia Artemisa, centro de referencia para los RN con peso inferior a 1500 gramos. Al no existir estudios previos sobre este modo ventilatorio en neonatos de la provincia, se realizó la presente investigación con el objetivo de valorar la efectividad de la ventilación de alta frecuencia en neonatos con enfermedades pulmonares graves.

## MÉTODOS

Estudio descriptivo, observacional y prospectivo, realizado en la UCIN del Hospital General Docente “Iván Portuondo”, del municipio de San Antonio de los Baños, durante el periodo enero de 2015 a noviembre de 2017. El universo estuvo constituido por todos los RN ingresados en la UCIN que necesitaron ventilación mecánica (145 neonatos) y la muestra por todos los ventilados en modalidad de alta frecuencia oscilatoria (37 neonatos). Se excluyeron aquellos que no necesitaron uso de VAFO. La investigación fue aprobada por el consejo científico y el comité de ética del hospital.

Para la realización del estudio se obtuvo la información de los pacientes de fuentes secundarias: libro de registro de ingresos y egresos e historias clínicas de los pacientes.

Se analizaron las variables:

- Sexo. Se evaluó teniendo en cuenta las características de los genitales externos en: masculino / femenino.

- Peso. Se consideró el peso del neonato en gramos al momento del nacimiento y se dividió de la siguiente manera:
  - < 1500 gramos
  - De 1500 – 2499 gramos
  - $\leq$  2500 gramos
- Edad gestacional. Se consideró según la edad gestacional del RN al momento del nacimiento por la fecha de última menstruación de la madre. Se dividió en:
  - Pretérminos: <37 semanas
  - A términos:  $\geq$  37 semanas
- Indicaciones de VAFO. Se consideraron aquellas enfermedades que constituían indicación de esta modalidad ventilatoria:
  - Enfermedad de la membrana hialina (EMH)
  - Bronconeumonía connatal (BNC)
  - Asfixia perinatal
  - Sepsis tardía
  - Bloqueos aéreos
  - Hipertensión pulmonar persistente neonatal (HTPPN)
  - Hemorragia pulmonar
- Estadía en ventilación: Se evaluó teniendo en cuenta la duración de la ventilación mecánica desde su inicio hasta la desconexión. Se dividió en:
  - < 24 horas
  - De 24 - 48 horas
  - > 48 horas

Los resultados fueron almacenados en una base de datos (planilla Excel), donde se realizó el análisis descriptivo de la muestra. Se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, el test  $X^2$  de Pearson y el test de  $X^2$  con corrección de Yates, cuando el valor en alguna de las casillas fue inferior a 5. Se consideró la significación estadística con valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

En el periodo estudiado 12,3 % del total de ingresados requirió ventilación mecánica, con un índice de ventilación de 3,1 %. De ellos, necesitaron la modalidad de alta frecuencia oscilatoria 37 pacientes (25,5 % del total de ventilados) (tabla 1).

**Tabla 1** - Recién nacidos ventilados en el Hospital General Docente “Iván Portuondo”

Años	Nacidos vivos	Ingresados en la UCIN	RN ventilados	Ventilados en VAFO
2015	1832	444	66	15
2016	1469	378	40	14
Hasta noviembre/2017	1370	353	39	8
Total	4671	1175	145	37

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. VAFO: Ventilación de alta frecuencia oscilatoria.

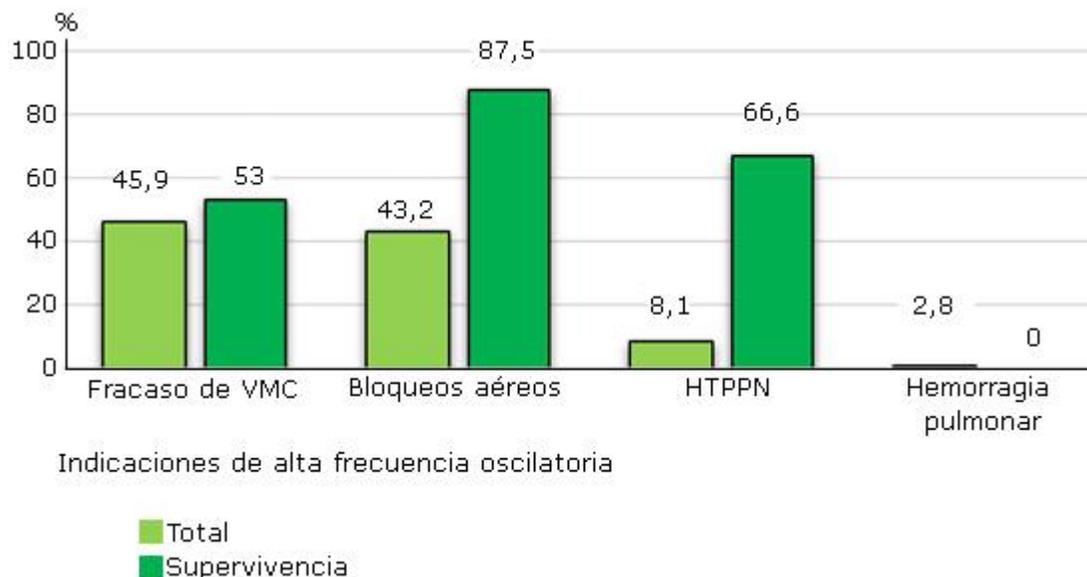
En los neonatos con necesidad de VAFO hubo un predominio del sexo femenino (54,1 %), de RN con peso superior a 2500 gramos (43,2 %). Fue más empleada esta modalidad en pretérminos (52,7 %) (tabla 2).

**Tabla 2** - Recién nacidos ventilados en alta frecuencia oscilatoria, según sexo, peso y edad gestacional al nacer

Ventilados en VAFO	No.	%
Sexo		
Masculinos	17	45,9
Femeninos	20	54,1
Peso al nacer		
< 1500 g.	8	21,7
1500 - 2499 g.	13	35,1
≥ 2500 g.	16	43,2
Edad gestacional		
Pretérminos	20	54,1
A términos	17	45,9

VAFO: Ventilación de alta frecuencia oscilatoria.

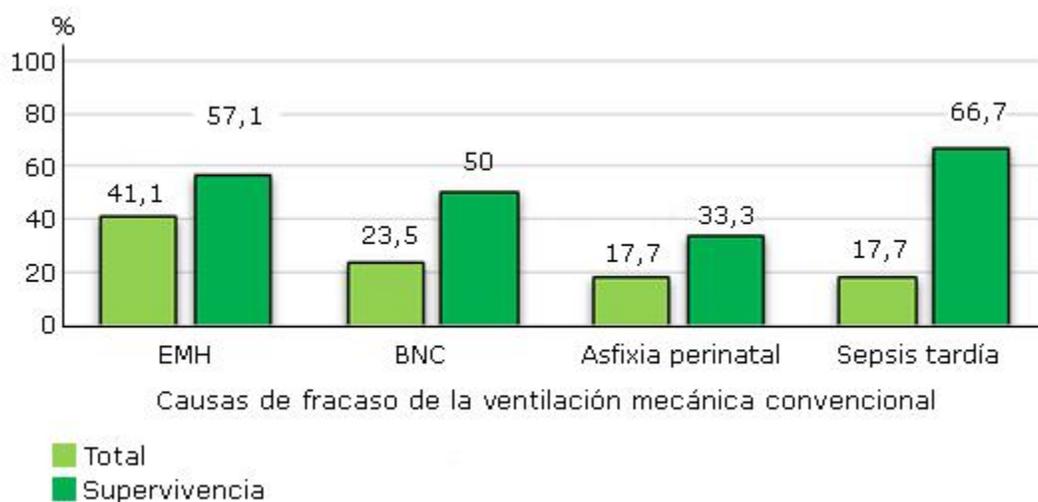
En la [figura 1](#) se muestran las principales indicaciones de esta modalidad ventilatoria. La primera causa de ingreso a la VAFO fue el fracaso de la VMC (45,9 %) y en segundo lugar los bloqueos aéreos (43,2 %). La mayor supervivencia se obtuvo en los neonatos con bloqueos aéreos (87,5 %) y con hipertensión pulmonar (66,6 %). La supervivencia global con el empleo de esta modalidad ventilatoria fue de un 70,2 %.



VMC: Ventilación mecánica convencional. HTPPN: Hipertensión pulmonar persistente neonatal.

**Fig. 1** - Supervivencia de los recién nacidos ventilados con alta frecuencia oscilatoria, según las principales indicaciones de esta modalidad.

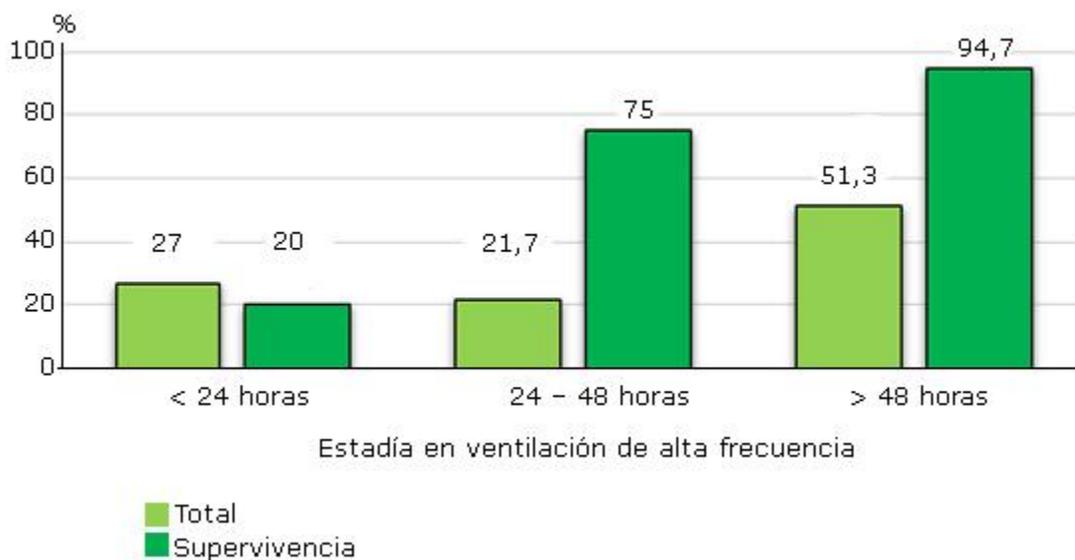
El fracaso de la ventilación convencional fue la primera causa del uso de esta modalidad en el servicio. Dentro de las principales enfermedades que integraron este grupo están la enfermedad de la membrana hialina (41,1 %) y la bronconeumonía connatal (23,5 %). La mayor supervivencia se alcanzó en pacientes con sepsis tardía (66,7 %) y con la enfermedad de la membrana hialina (57,1 %) ([Fig. 2](#)).



EMH: enfermedad de la membrana hialina. BNC: bronconeumonía connatal.

**Fig. 2** - Supervivencia de los recién nacidos con ventilación de alta frecuencia oscilatoria por fracaso de la ventilación mecánica convencional.

El mayor número de los RN ventilados con VAFO presentó una estadía superior a las 48 horas (51,3 %) y alcanzó un mayor porcentaje de supervivencia (94,7 %). Se evidenció, por tanto, que hay mayor supervivencia cuando los pacientes están más tiempo con ventilación de alta frecuencia. Los pacientes con menos de 24 horas de ventilación tuvieron una supervivencia de 20 %. Hubo diferencias estadísticamente significativas en relación con estas variables ( $p < 0,0001$ ) (Fig. 3).



( $\chi^2$  Pearson 17,63;  $p < 0,0001$ )

**Fig. 3 -** Supervivencia de los recién nacidos con ventilación de alta frecuencia oscilatoria, según estadía en ventilación.

## DISCUSIÓN

La ventilación mecánica es una de las técnicas de mayor importancia y de las más empleada en las UCIN.<sup>(9)</sup> De los pacientes admitidos en la terapia neonatal, 75 % presentan problemas respiratorios, por lo que la asistencia ventilatoria ha sido fundamental para mejorar su evolución.<sup>(2,10)</sup>

Desde que se comenzó a utilizar en Cuba la VAFO, en 2002, muchos han sido los neonatos beneficiados con esta modalidad. En el Hospital General Docente “Iván Portuondo” se inició la ventilación con alta frecuencia en el año 2014, y desde ese año ha mejorado, considerablemente, la sobrevivencia de los RN con enfermedades respiratorias graves.

En los años estudiados, 12,3 % de los niños ingresados en la UCIN requirió ventilación mecánica; cifras superiores reportaron *Peña* y otros en Colombia (22,0 %)<sup>(11)</sup> y *Pérez Santana* y otros en Villa Clara (27,5 %).<sup>(12)</sup> En la investigación esta modalidad se utilizó en 25,5 % de los neonatos ventilados; mientras en otros estudios fue inferior, como el realizado

en Matanzas por *Robaina Castellanos* y otros, quienes reportaron el uso de esta modalidad en 16,1 %.<sup>(13)</sup>

La relación entre la VAFO y el sexo del recién nacido ha tenido disímiles resultados. En nuestra investigación se detectó un predominio del sexo femenino, a diferencia de *Domínguez Dieppa* y otros,<sup>(8)</sup> y *Arias* y otros,<sup>(3)</sup> quienes tuvieron un predominio del sexo masculino con necesidad de VAFO (61,9 % y 54,2 %, respectivamente).

La prematuridad constituye un factor de riesgo. Causa trastornos precoces que ponen en peligro la vida del prematuro. Entre ellos, los más frecuentes, son los trastornos de la termorregulación, trastornos respiratorios, cardiocirculatorios y encefálicos.<sup>(14)</sup> Es más frecuente el uso de ventilación mecánica en pacientes con estos trastornos en comparación con el RN a término. *Aríz Milian* y otros,<sup>(5)</sup> *Arias* y otros<sup>(3)</sup> y *Domínguez Dieppa* y otros<sup>(8)</sup> observaron mayor necesidad de ventilación en los pretérminos. Similares resultados se evidenciaron en nuestra investigación.

La VAFO puede utilizarse como procedimiento primario de asistencia ventilatoria, o como rescate cuando hay falla de la VMC. En nuestro país se utiliza más frecuentemente como rescate.<sup>(8,15)</sup> Las principales indicaciones de esta modalidad en el servicio fueron el fracaso de la VMC y los bloqueos aéreos, similar resultado obtuvieron *Aríz Milian* y otros,<sup>(5)</sup> con un 73,5 % y 14,7 %, respectivamente.

Dentro de las enfermedades incluidas en el fracaso de la VMC, *Aríz Milian* y otros<sup>(5)</sup> detectaron que la EMH fue la causa fundamental (48,5 %), similar a lo reportado en nuestro estudio. El primer reporte cubano de neonatos ventilados con VAFO refirió, como primera indicación, los bloqueos aéreos,<sup>(8)</sup> a diferencia de los resultados obtenidos en esta investigación. Difiere, además, de la investigación de *Arias* y otros,<sup>(3)</sup> quienes reportaron la hernia diafragmática congénita como la principal enfermedad que motivó el uso de la modalidad (62,0 %). En el periodo analizado, no nació un neonato en el hospital con esta malformación, por lo que no hubo indicación de ella.

El mayor porcentaje de pacientes ventilados por un tiempo inferior a las 24 horas tuvo una evolución desfavorable y fallecieron. Estos resultados no guardan relación directa con la modalidad, sino con la severidad de la afección pulmonar que los llevó a ella. Como ya se señaló, la VAFO se utiliza como modalidad de rescate en RN gravemente enfermos, que no

logran resolver con un soporte ventilatorio convencional. Similares resultados obtuvieron *Aríz Milian* y otros.<sup>(5)</sup>

Los resultados obtenidos con la VAFO en nuestro estudio se consideran positivos. Coinciden con altos niveles de sobrevida también reportados en otras investigaciones, como la de *Aríz Milian* y otros (69,1 %)<sup>(5)</sup> y *Domínguez Dieppa* y otros (72,0 %).<sup>(8)</sup> Se reportaron también sobrevidas más bajas en otros estudios, como el de *Villamayor* en el Hospital de Asunción, con solo un 43,0 % de supervivencia.<sup>(16)</sup>

Hubo una mayor sobrevida en neonatos con bloqueo aéreo, por lo que disminuyó la necesidad de pleurotomías en la evacuación del aire extraalveolar. En el *HiFO Study Group*, los autores concluyeron que la ventilación oscilatoria de alta frecuencia mejoró la oxigenación y redujo la incidencia de fugas de aire en neonatos con síndrome de dificultad respiratoria grave.<sup>(17)</sup>

El periodo neonatal es la etapa de vida con mayor riesgo para el desarrollo de escapes aéreos, relacionado con las características anatómicas del aparato respiratorio neonatal, la alta incidencia de insuficiencia respiratoria, las lesiones producidas por la asistencia respiratoria mecánica y la necesidad de resucitación de los RN de muy bajo peso con déficit de surfactante pulmonar.<sup>(18)</sup> Es muy útil contar con este modo ventilatorio, por los resultados obtenidos en el tratamiento de neonatos con bloqueos aéreos.

A manera de conclusión, podemos afirmar que la VAFO es un modo ventilatorio eficaz como modalidad de rescate, en tanto mejora la supervivencia de recién nacidos con graves enfermedades respiratorias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ticona Rendón M, Huanco Apaza D, Ticona Huanco D. Incidencia, supervivencia y factores de riesgo del recién nacido con extremo bajo peso en el Hospital Hipólito Unanue, de Tacna, 2000-2014. *Acta Med Per* [Internet]. 2015 [citado: 20/04/2017];32(4):211-20 Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v32n4/a04v32n4.pdf>
2. Ramírez Vázquez E, Esteves Llovet MC, Benítez Aguilar I, Ferrer Montoya R, Reyna Márquez DA. Supervivencia del recién nacido que requiere ventilación mecánica artificial.

- Multimed [Internet]. 2016 [citado: 15/07/2017];20(2):383-407 Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/157/207>
3. Arias D, Vasquez P, León A, Ruales C, Pérez J. Ventilación de alta frecuencia oscilatoria en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital de san José, Bogotá DC, Colombia. Repert Med Cir [Internet]. 2016 [citado: 28/07/2017];25(3):151-5 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0121737216300085>
4. Taffarel P, Jorro Barón F, Bonetto G, Cavagna J, Meregalli C, Debaisi G. Actualización en ventilación de alta frecuencia oscilatoria en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria aguda. Rev Arg de Terapia Intensiva [Internet]. 2017 [citado: 28/07/2017];34(1). Disponible en: <http://www.revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/download/452/403>
5. Aríz Milian OC, Ynfiesta González L, Quesada Quesada T, Pérez Martínez Y, Rodríguez Rochela M. Ventilación de alta frecuencia, una opción terapéutica. Acta Médica del Centro [Internet]. 2015 [citado: 21/07/2017];9(2):9-17. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/viewFile/253/405>
6. Donoso A, Arriagada D, Díaz F, Cruces P. Estrategias ventilatorias ante el niño con síndrome de distress respiratorio agudo e hipoxemia grave. Gac Med Mex [Internet]. 2015 [citado: 21/07/2017];151:75-84. Disponible en: [http://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n1/GMM\\_151\\_2015\\_1\\_075-084.pdf](http://www.anmm.org.mx/GMM/2015/n1/GMM_151_2015_1_075-084.pdf)
7. Osio C. Ventilación de alta frecuencia en neonatología: veinte años después. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2014 [citado: 21/07/2017];112(1):4-5. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752014000100002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752014000100002)
8. Domínguez Dieppa F, Roca Molina MC, Millán Cruz Y, Barrios Rentarí Y. Ventilación de alta frecuencia: primer reporte en recién nacidos cubanos. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2006 [citado: 14/07/2014];78(3). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v78n3/ped07306.pdf>
9. Pupo Portal L, Maceo Rodríguez SE, Alonso Uría RM, Amador Morán R, Sánchez Naranjo K, Izquierdo Santa Cruz M. Caracterización de la ventilación neonatal en el Servicio de Neonatología del Hospital Ginecobstétrico de Guanabacoa (2013 - 2015). Rev Cubana Obst Ginecol [Internet]. 2017 [citado: 15/07/2017];43(1):1-12 Disponible en: [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2017000100005](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2017000100005)

10. Castilla Castilla CM, Vidales Roque LB, Pérez Durán J, Tena Reyes D, Tapia Rombo CA. Atelectasias por extubación en neonatos prematuros con muy bajo peso. Rev Med Inst Seguro Soc [Internet]. 2014 [citado: 18/01/2018];52(6):638-43 Disponible en: <http://www.new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=55074>
11. Peña CB, Pinzón YA, Forero YJ, Pantoja JA, Giraldo LF, Bastidas AR, et al. Características de pacientes ingresados a la unidad de cuidado intensivo neonatal en la Clínica Universidad de La Sabana. Rev Univ Ind Santander Salud [Internet]. 2016 [citado: 21/07/2017];48(4):480-5 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-08072016000400007&script=sci...es>
12. Pérez Santana Y, Aríz Milian OC, Arbelo Hernández I, Molina Hernández OR, Mederos Cabana Y. Ventilación mecánica en cuidados intensivos neonatales. Rev Cub Med Int Emerg [Internet]. 2016 [citado: 21/07/2017];15(1):70-7 Disponible en: [http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/135/html\\_44](http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/135/html_44)
13. Castellanos GR, Riesgo Rodríguez SC, López Huerto MA. Ventilación mecánica en recién nacidos menores de 1500 gramos, resultados según modos de ventilación. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2017 [citado: 20/08/2017];89(3):340-54 Disponible en: <http://www.revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/279>
14. Cruz, M. Tratado de Pediatría. 10<sup>ma</sup> ed. Madrid: Editorial Océano; 2010. p. 97.
15. Morilla Guzmán AA, Domínguez Dieppa F. Ventilación neonatal en Cuba, modalidades más utilizadas y sobrevida en el período 2002-2011. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2013 [citado: 21/07/2017];85(2):163-72. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/ped/vol85\\_2\\_13/ped03213.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/ped/vol85_2_13/ped03213.htm)
16. Mir Villamayor R. Ventilación de Alta Frecuencia en Recién Nacidos. Un soporte necesario en la Unidades Neonatales. Pediatr [Internet]. 2010 [citado: 21/07/2017];37(1):52-6. Disponible en: [http://www.scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1683-98032010000100008&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1683-98032010000100008&script=sci_abstract&tlng=es)
17. Lacy Gomella T, Cunningham D, Eyal FG. Neonatología. Tratamientos, procedimientos, problemas durante la guardia, enfermedades y fármacos. 7ma ed. México: Mc Graw Hill; 2016. p. 346-47.
18. Pérez González JA, Martínez Lemus O, Rodríguez Díaz H, Jiménez Abreu SE. Bloqueo aéreo en el recién nacido, a propósito de un caso. Rev Cub Med Int Emerg [Internet]. 2016

[citado: 18/01/2018];15(2):6-10. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=64903>

### **Conflicto de intereses**

No existen conflictos de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Osmany Martínez Lemus.* Diseño del trabajo. Preparación de tablas y gráficos. Redacción y edición del informe final.

*Jorge Alexis Pérez.* Recolección de datos. Análisis estadístico

*Silvia Evelyn Jiménez Abreu.* Recolección de datos. Análisis estadístico.

*Haydeé Rodríguez Díaz.* Revisión bibliográfica. Revisión crítica del informe final.

*Leivis Díaz González.* Revisión bibliográfica. Revisión crítica del informe final.