

Ventilación mecánica en recién nacidos menores de 1 500 gramos, resultados según modos de ventilación

Mechanical ventilation of newborns weighing less than 1 500 g and results of the modes of ventilation

Gerardo Rogelio Robaina Castellanos, Solangel de la Caridad Riesgo Rodríguez, María Alicia López del Huerto

Hospital Ginecoobstétrico Provincial de Matanzas "Dr. Julio Rafael Alfonso Medina". Matanzas, Cuba.

RESUMEN

Introducción: se desconocen los resultados, según modos de ventilación, en recién nacidos con peso al nacer < 1 500 g ventilados en Cuba.

Objetivo: describir los resultados de la evolución a corto plazo en recién nacidos pretérminos < 1 500 g, según modos de ventilación mecánica invasiva empleados.

Métodos: se realizó un estudio transversal con 87 recién nacidos pretérminos < 1 500 g, ventilados en un centro de referencia provincial en Cuba (período 2008-2014). A partir de las historias clínicas, se obtuvieron las variables de estudio: modo de ventilación, antecedentes, motivo y estadía en ventilación, complicaciones y mortalidad. Mediante la determinación de frecuencias absolutas y relativas se describieron las características generales de los pacientes ventilados, así como sus resultados neonatales, en forma general, y según modos de ventilación.

Resultados: de los pacientes estudiados, 71 % recibió ventilación mecánica sincronizada, 10 % controlada y 19 % ventilación de alta frecuencia oscilatoria de rescate. Al comparar la ventilación mecánica convencional con la ventilación de alta frecuencia oscilatoria de rescate, en la primera se observó una mayor supervivencia (80,3 vs. 56,3 %), menor frecuencia de neumotórax (4,2 vs. 31,3 %) y menor necesidad de dosis repetidas de surfactante (36,6 vs. 68,8 %), todo lo cual fue significativo ($p < 0,05$). Los pacientes que requirieron ambos modos de ventilación, controlada y mandatoria intermitente sincronizada, presentaron mayor supervivencia (90,9 %).

Conclusiones: la descripción de los resultados a corto plazo, según modos de ventilación en recién nacidos pretérminos < 1 500 g ventilados, permite establecer un

marco de referencia para la evaluación de la ventilación mecánica, aunque las diferencias encontradas no dependan solamente de ese factor.

Palabras clave: ventilación mecánica; recién nacido de muy bajo peso; complicaciones; mortalidad.

ABSTRACT

Introduction: the results of the progress of ventilated newborns weighing less than 1 500 according to modes of ventilation in Cuba are still unknown.

Objective: to describe the results of the short-term progress of preterm infants weighing less than 1 500 g, according to the modes of invasive mechanical ventilation.

Methods: a cross-sectional study was conducted in 87 preterm newborns weighing 1 500 g, who had been ventilated in a provincial reference center in Cuba in the period of 2008 through 2014. On the basis of the medical histories, the study variables were mode of ventilation, background, reason for and stay in ventilation, complications and mortality. By means of absolute and relative frequencies, the general characteristics of the ventilated patients were described as well as their neonatal results in general and according to the modes of ventilation.

Results: in the group of studied patients, 71 % received synchronized mechanical ventilation, 10 controlled ventilation and 19 % elective high-frequency oscillatory ventilation. When making a comparison of the conventional mechanical ventilation with the elective high-frequency oscillatory ventilation, the former showed higher survival index (80.3 vs. 56.3 %), lower frequency of pneumothorax (4.2 vs. 31.1 %) and less requirement of repeated doses of surfactant (36.6 vs. 68.8 %), all of which was significant ($p < 0.05$). The patients requiring both modes of ventilation -controlled and intermittent synchronized mandatory- showed higher survival rate (90.9 %).

Conclusions: description of short term results of progress of preterm ventilated newborns weighing less than 1 500 g, according to the modes of ventilation, allows setting up a framework of reference for the evaluation of the mechanical ventilation, although the differences found do not solely depend on this factor.

Keywords: mechanical ventilation; very low birth weight newborn; complications; mortality.

INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica convencional aún constituye el tratamiento primario de la insuficiencia respiratoria en el recién nacido, y dentro de ella, la ventilación mecánica con presión positiva continua siendo el enfoque más común, a pesar de la introducción de nuevas estrategias como la oxigenación de membrana extracorpórea, el óxido nítrico inhalado, la ventilación de alta frecuencia, la ventilación líquida parcial y la ventilación dirigida por volumen.

Los equipos de ventilación mecánica tradicionales, ciclados por tiempo y limitados por presión, implican un mayor riesgo de barotrauma, el cual se ha asociado al daño pulmonar inducido por el ventilador, aunque el volutrauma parece ser también un elemento importante en su etiología y patogenia. Hoy en día se ha generalizado el empleo de modos sincronizados de ventilación, que incluyen la ventilación asistida/controlada, la ventilación mandatoria intermitente sincronizada, y la ventilación con soporte de presión y volumen garantizado.¹⁻³

La ventilación mecánica invasiva sincronizada con el paciente constituye el modo estándar de ventilación actual en las unidades de cuidados intensivos neonatales, con la cual se ha observado superioridad, respecto a la ventilación controlada, como la disminución de la sobredistensión pulmonar, de la necesidad de sedación y de parálisis muscular, mejor intercambio gaseoso, empleo de presiones más bajas en la vía aérea y menor fluctuación en la presión arterial, con menor riesgo de volutrauma y disminución en la duración de la ventilación invasiva.⁴

Partiendo de que la ventilación mecánica ha sido la tecnología que mayor impacto ha tenido en la mejoría del índice de supervivencia en recién nacidos de muy bajo peso (< 1 500 g) y de extremadamente bajo peso al nacer (< 1 000 g), resulta necesario evaluar la influencia que puedan tener los diferentes modos de ventilación en los resultados de este grupo de neonatos de alto riesgo, tanto a corto plazo (supervivencia y complicaciones neonatales), como a largo plazo (secuelas físicas y del neurodesarrollo).

Estudios realizados en Cuba han evaluado la frecuencia de empleo de las diferentes modalidades de ventilación mecánica en recién nacidos de todas las edades gestacionales,⁵ y otros se han focalizado en los resultados a corto y a largo plazo de la ventilación en recién nacidos de muy bajo peso, pero se desconocen los resultados, según modos de ventilación en neonatos de este grupo de peso. Por otra parte, los resultados de investigaciones realizados sobre esta temática en otras latitudes han sido controvertidos.^{6,7} Es por ello que se realiza este estudio, cuyo objetivo fue describir los resultados de la evolución a corto plazo en recién nacidos pretérminos con peso al nacer < 1 500 g, según los modos de ventilación mecánica invasiva empleados.

MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal retrospectivo, en el que se incluyeron todos los recién nacidos vivos con peso al nacer < 1 500 g y edad gestacional < 37 semanas, que hubieran recibido alguna modalidad de ventilación mecánica invasiva en el Hospital Ginecoobstétrico Docente Provincial de Matanzas "Dr. Julio Rafael Alfonso Medina", en el período comprendido desde el 1º de enero de 2008 hasta el 31 de diciembre de 2014. Esta institución es el centro de referencia para la atención a recién nacidos < 1 500 g en la provincia de Matanzas, Cuba. En ella, en el período estudiado, recibieron ventilación mecánica invasiva 92 recién nacidos con peso al nacer < 1 500 g, de los cuales 87 conformaron la muestra de este estudio. Se excluyeron 5 casos, por presentar datos incompletos en sus historias clínicas.

Se consideró ventilación mecánica invasiva siempre que para recibir asistencia respiratoria mecánica el paciente hubiera requerido de entubación endotraqueal. Los pacientes fueron ventilados, en su mayoría, con equipos *Babylog 8000 plus*, con excepción de algunos, en los que se emplearon ventiladores *Sechrist*.

Los grupos estudiados fueron:

1. Ventilación mecánica convencional: pacientes en los que se emplearon solamente modos de ventilación a presión positiva intermitente, en forma sincronizada o no, y en los que nunca se empleó la ventilación de alta frecuencia (n= 71). Incluyó los subgrupos siguientes:

a) Ventilación mecánica mandatoria intermitente sincronizada sola (n= 7).

b) Ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente + mandatoria intermitente sincronizada: pacientes en los que, además de la ventilación mecánica a presión positiva intermitente o la mandatoria intermitente, en algún momento se empleó la ventilación mandatoria intermitente sincronizada (n= 55).

c) Ventilación mecánica controlada sola (n= 9).

2. Ventilación de alta frecuencia oscilatoria (VAFO): recién nacidos en los que se empleó este modo de ventilación, independientemente del empleo de otras modalidades en algún momento de su evolución (n= 16).

Además de las modalidades de ventilación mecánica empleadas, se tuvieron en cuenta tres grupos de variables:

a) Antecedentes pre-perinatales: peso al nacer y edad gestacional (según fecha de última menstruación, o en su defecto, por examen físico o ultrasonido obstétrico), sexo, corioamnionitis, esteroides antenatales, Apgar bajo al 1er y 5to minuto (< 7) y tipo de parto (cesárea vs. transpélvico).

b) Motivos de inicio de la ventilación mecánica: síndrome de dificultad respiratoria neonatal o enfermedad de membrana hialina, bronconeumonía o sepsis neonatal, retardo en la adaptabilidad cardiopulmonar, síndrome de dificultad respiratoria pos asfixia, apnea de cualquier origen (con excepción de las causas mencionadas anteriormente) y otras causas.

c) Resultados neonatales (desde el nacimiento hasta el alta hospitalaria): estadía mayor de 72 horas en ventilación, uso de surfactante exógeno, necesidad de más de una dosis de surfactante, empleo de esteroides posnatales, fallo de extubación, atelectasias, neumonía asociada a la ventilación mecánica, enfisema intersticial pulmonar, neumomediastino, neumotórax, hemorragia pulmonar, displasia broncopulmonar (necesidad de oxígeno suplementario durante ≥ 28 días, y de acuerdo con situación clínica a las 36 semanas de edad posmenstrual o en el momento del alta en los menores de 32 semanas de gestación, y a los 56 días de edad cronológica para los nacidos con 32 o más semanas de gestación, según definición de *Jobe y Bancalari*),⁸ ventilación prolongada (> 15 días), ductus arterioso persistente (sintomático o hemodinámicamente significativo), hemorragia peri-intra ventricular grados 3-4 (según clasificación de Papile), leucomalacia periventricular (en forma aislada, sin hemorragia peri-intra ventricular), enterocolitis necrotizante, retinopatía de la prematuridad, recuperación del peso al nacer más allá de los 15 días de nacido, supervivencia y mortalidad al momento del alta hospitalaria, edad al egreso vivo y edad al momento de la muerte (ambas en días).

Los datos fueron almacenados en una base de datos mediante el procesador estadístico SPSS versión 17.0, con la ayuda del cual se realizaron los cálculos estadísticos pertinentes. Mediante el cálculo de las frecuencias absolutas y relativas se llevaron a cabo los análisis de los resultados. Las variables cuantitativas fueron

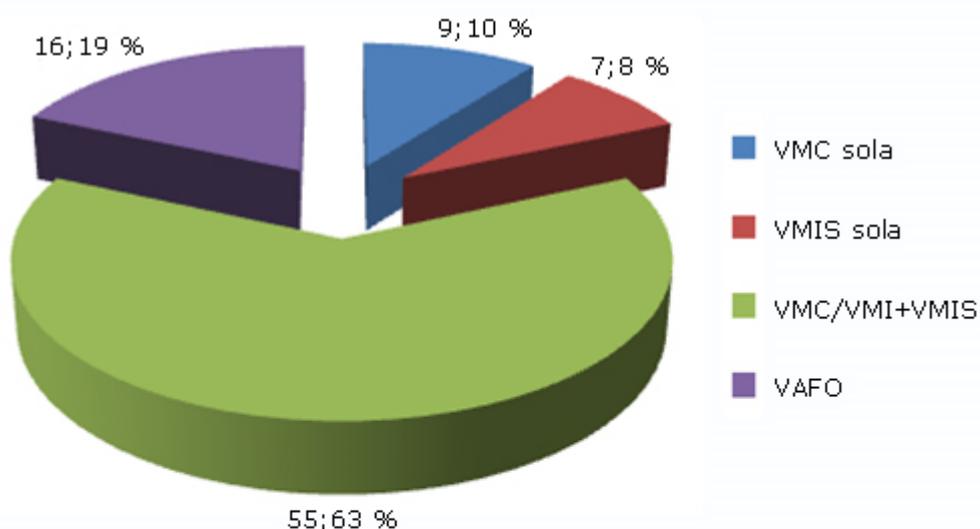
resumidas mediante el empleo de la media y la desviación estándar, y para la comparación de medias se halló la prueba T. Para la comparación de las variables cualitativas, se empleó el *test* exacto de Fisher.

Al final del estudio se determinó la probabilidad de muerte de los recién nacidos estudiados según el modo de ventilación que requirieron, para lo cual se hallaron las razones de prevalencia y sus intervalos de confianza al 95 %, así como la prueba de chi cuadrado. Se consideró significativo todo valor $p < 0,05$.

La investigación contó con la aprobación del consejo científico y el comité de ética en las investigaciones del centro donde se ejecutó.

RESULTADOS

La figura 1 muestra los modos de ventilación mecánica invasiva empleados en los pacientes estudiados, donde destaca que la ventilación mandatoria intermitente sincronizada en forma alternada con la ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente fue el modo más frecuente. Los modos sincronizados de ventilación, bien fuera alternando con otros modos de ventilación mecánica convencional o en forma única, se emplearon en 71 % de los casos. No hubo ningún paciente en el que se emplearan las modalidades asistida/controlada, presión de soporte, ni volumen garantizado; ni hubo ninguno que recibiera otra modalidad de ventilación de alta frecuencia, que no fuera la oscilatoria con presión positiva continua en la vía aérea.



VMC sola: ventilación mecánica controlada solamente; VMIS sola: ventilación mandatoria intermitente sincronizada solamente; VMC/VMI+VMIS: ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente más mandatoria intermitente sincronizada; VAFO: ventilación de alta frecuencia oscilatoria (de rescate).

N= 87; N (%)

Fig. 1. Modos de ventilación invasiva empleados en recién nacidos pretérminos < 1 500 g.

La relación masculina/femenino en los recién nacidos estudiados fue cercana a la unidad, con una media de peso de 1 192 g (mínimo 560 y máximo 1 490) y de edad gestacional de 29,6 semanas (mínima 26 y máxima 33), con nacimiento por cesárea y

ventilados por síndrome de dificultad respiratoria neonatal, o enfermedad de membrana hialina en su mayoría.

Los resultados más relevantes de la evolución a corto plazo de los recién nacidos estudiados, fueron los siguientes: la mayoría recibió tratamiento con surfactante exógeno endotraqueal y su supervivencia al egreso hospitalario fue de aproximadamente 76 %. Algo más de la mitad requirió ventilación por más de 72 horas, y entre sus complicaciones asociadas, se destacan, en orden decreciente de frecuencia, la presencia de ductus arterioso persistente, atelectasias, ventilación prolongada y hemorragias peri-intraventriculares grados 3-4 (tabla 1).

Al evaluar los resultados neonatales, pero esta vez, solamente en los pacientes que recibieron ventilación mecánica convencional, los resultados fueron los que se muestran en la tabla 2, en la que se puede apreciar que la supervivencia fue mayor en los que recibieron ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente + mandatoria intermitente sincronizada. Este grupo de pacientes fue el que requirió del empleo de surfactante exógeno en mayor proporción, así como de más de una dosis de este medicamento, y fue el que presentó una mayor frecuencia de ductus arterioso persistente y de atelectasias, así como de ventilación prolongada.

Al compararse con los pacientes en los que se empleó la ventilación sincronizada, el grupo que recibió ventilación mecánica controlada presentó con mayor frecuencia neumonía asociada a la ventilación, escapes de aire y hemorragia pulmonar; además de ser el de más baja supervivencia.

Según se muestra en la tabla 3, al comparar la ventilación mecánica convencional con la VAFO de rescate, en la primera se observó una mayor supervivencia, menor frecuencia de neumotórax y menor necesidad de dosis repetidas de surfactante, lo cual fue significativo.

Tal y como se presenta en la figura 2, al valorar el riesgo de muerte en las diferentes modalidades de ventilación, se pudo observar que este fue alrededor de 10 veces mayor en la ventilación mecánica controlada y 4 veces mayor en la ventilación de alta frecuencia oscilatoria, al comparar cada una de ellas con la ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente + mandatoria intermitente sincronizada, hallazgo que resultó estadísticamente significativo.

Tabla 1. Características generales de los recién nacidos pretérminos < 1 500 g estudiados

VARIABLES	No.	%
I. Antecedentes pre-perinatales		
Sexo masculino	43,0	49,4
Hipertensión materna	30,0	34,5
Corioamnionitis	8,0	9,2
Esteroides antenatales	71,0	81,6
Peso al nacer (en g)	1192,3 [*]	(190,1) [†]
Edad gestacional (en semanas)	29,6 [*]	(1,7) [†]
Apgar bajo al 1er minuto	23,0	26,4
Apgar bajo al 5to minuto	4,0	4,6
Cesárea	70,0	80,5
II. Motivo de la ventilación		
Síndrome de dificultad respiratoria neonatal	41,0	47,1
Bronconeumonía o sepsis	32,0	36,7
Retardo en la adaptabilidad cardiopulmonar	3,0	3,4
Síndrome de dificultad respiratoria pos asfixia	4,0	4,5
Apnea	7,0	8,0
III. Resultados neonatales		
Estadía > 72 h en ventilación	50,0	57,5
Surfactante exógeno	62,0	72,1
Más de una dosis de surfactante	37,0	42,5
Empleo esteroides posnatales	12,0	13,8
Fallo de extubación	11,0	12,6
Atelectasias	27,0	31,0
Neumonía asociada a la ventilación	10,0	11,5
Enfisema intersticial pulmonar	13,0	14,9
Neumomediastino	11,0	12,6
Neumotórax	8,0	9,2
Hemorragia pulmonar	7,0	8,0
Displasia broncopulmonar	6,0	6,9
Ventilación prolongada	25,0	28,7
Ductus arterioso persistente	36,0	41,4
HPIV grados 3-4	20,0	23,0
Leucomalacia periventricular	2,0	2,3
Enterocolitis necrotizante	2,0	2,3
Retinopatía de la prematuridad	17,0	19,5
Supervivencia al egreso	66,0	75,9
Recuperación del peso al nacer > 15 días	48/65	73,8
Edad al egreso vivo (en días, n= 66)	71,3 [*]	(10,7) [†]
Edad al morir (en días, n= 21)	8,1 [*]	(9,2) [†]

HPIV: hemorragia peri-intraventricular; * media; † desviación estándar. (N= 87).
<http://scielo.siu.cu>

Tabla 2. Resultados neonatales, de acuerdo con el modo de ventilación, en los pacientes estudiados que requirieron ventilación mecánica convencional

Resultados neonatales	VMC sola n= 9	VMIS sola n= 7	VMC/VMI+VMIS n= 55
Estadía >72 h en ventilación	3,0 (33,3)	0,0	35 (63,6)
Surfactante exógeno	6,0 (66,7)	1,0 (14,3)	43 (78,1)
Más de una dosis de surfactante	2,0 (22,2)	0,0	24 (43,6)
Empleo de esteroides posnatales	0,0	0,0	8 (14,5)
Fallo de extubación	0,0	0,0	8 (14,5)
Atelectasias	1,0 (11,1)	0,0	20 (36,4)
Neumonía asociada a la ventilación	2,0 (22,2)	0,0	6 (10,9)
Enfisema intersticial pulmonar	2,0 (22,2)	0,0	7 (12,7)
Neumomediastino	2,0 (22,2)	0,0	7 (12,7)
Neumotórax	1,0 (11,1)	1,0 (14,3)	1 (1,8)
Hemorragia pulmonar	3,0 (33,3)	0,0	1 (1,8)
Displasia broncopulmonar	0,0	0,0	4 (7,3)
Ventilación prolongada	1,0 (11,1)	0,0	17 (30,9)
Ductus arterioso persistente	1,0 (11,1)	0,0	25 (45,5)
HPIV grados 3-4	2,0 (22,2)	1,0 (14,3)	14 (25,5)
Leucomalacia periventricular	1,0 (11,1)	0,0	0
Enterocolitis necrotizante	0,0	0,0	1 (1,8)
Retinopatía de la prematuridad	0,0	0,0	14 (25,5)
Supervivencia al egreso	1,0 (11,1)	6,0 (85,7)	50 (90,9)
Recuperación del peso al nacer > 15 días*	0/1	5,0 (83,3)	35 (71,4)
Edad al egreso vivo (en días, n= 66)*	61,0 †	66,0 (9,4)	71,4 (10,0)
Edad al morir (en días, n= 21)*	5,1 (3,8)	23,0 †	13,4 (15,6)

VMC sola: ventilación mecánica controlada sola; VMIS sola: ventilación mecánica intermitente sincronizada sola; VMC/VMI+VMIS: ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente y ventilación mecánica intermitente sincronizada; HPIV: hemorragia peri-intra ventricular; * media (desviación estándar); † se trató de un solo paciente.

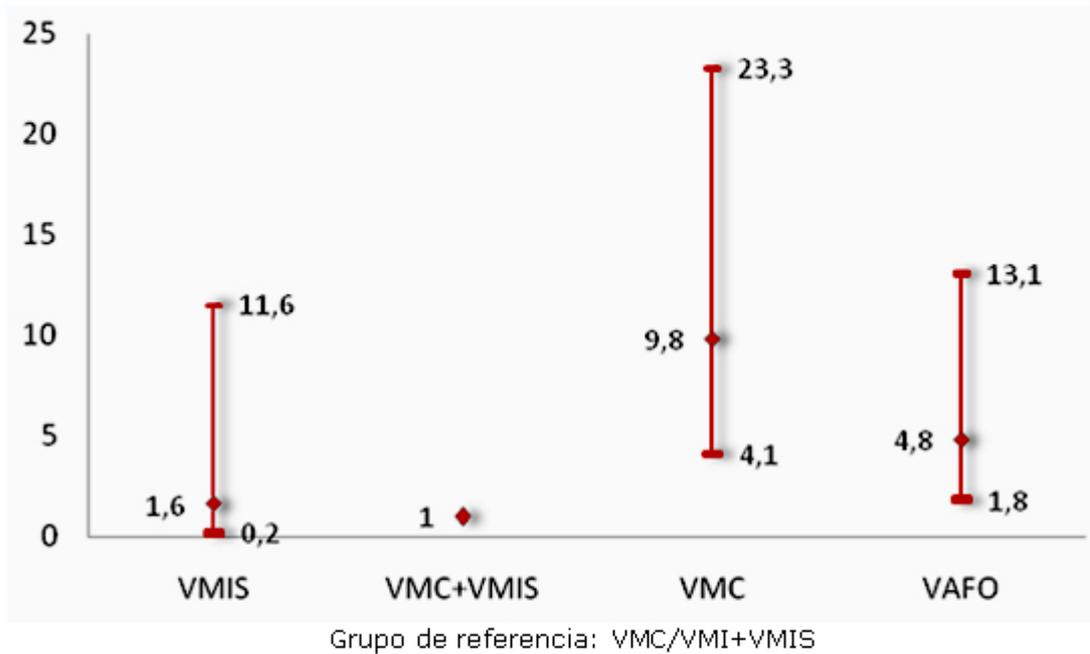
N= 71; No. (%).

Tabla 3. Resultados neonatales en los pacientes estudiados, de acuerdo con el empleo de ventilación mecánica convencional o de alta frecuencia

Resultados neonatales	Ventilación mecánica convencional n= 71	VAFO de rescate n= 16	Valor p*
Estadía > 72 h en ventilación	38,0 (53,5)	12,0 (75)	0,097
Surfactante exógeno	50,0 (70,4)	12,0 (75)	0,488
Más de una dosis de surfactante	26,0 (36,6)	11,0 (68,8)	0,020
Empleo de esteroides posnatales	8,0 (11,3)	4,0 (25)	0,149
Fallo de extubación	8,0 (11,3)	3,0 (18,8)	0,326
Atelectasias	21,0 (29,6)	6,0 (37,5)	0,367
Neumonía asociada a la ventilación	8,0 (11,3)	2,0 (12,5)	0,587
Enfisema intersticial pulmonar	9,0 (12,7)	4,0 (25)	0,190
Neumomediastino	9,0 (12,7)	2,0 (12,5)	0,674
Neumotórax	3,0 (4,2)	5,0 (31,3)	0,005
Hemorragia pulmonar	4,0 (5,6)	3,0 (18,8)	0,113
Displasia broncopulmonar	4,0 (5,6)	2,0 (12,5)	0,304
Ventilación prolongada	18,0 (25,4)	7,0 (43,8)	0,124
Ductus arterioso persistente	26,0 (36,6)	10,0 (62,5)	0,054
HPIV grados 3-4	17,0 (23,9)	3,0 (18,8)	0,469
Leucomalacia periventricular	1,0 (1,4)	1,0 (6,3)	0,336
Enterocolitis necrotizante	1,0 (1,4)	1,0 (6,3)	0,336
Retinopatía de la prematuridad	14,0 (19,7)	3,0 (18,8)	0,619
Supervivencia al egreso	57,0 (80,3)	9,0 (56,3)	0,048
Recuperación del peso al nacer >15 días †	40/46 (71,4)	8/9 (88,9)	0,253
Edad al egreso vivo (en días, n= 66) †	70,7 (10,0)	75,5 (14,5)	0,212†
Edad al morir (en días, n= 21) †	9,3 (10,7)	5,7 (5,2)	0,410†

VAFO: ventilación de alta frecuencia oscilatoria; HPIV: hemorragia peri-intraventricular; * estadístico exacto de Fisher; † media (desviación estándar).
N= 87; No. (%).

Razón de prevalencia (IC 95 %)



VMIS: ventilación mandatoria intermitente sincronizada solamente; VMC/VMI+VMIS: ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente y mandatoria intermitente sincronizada; VMC: ventilación mecánica controlada solamente; VAFO: ventilación de alta frecuencia oscilatoria (de rescate).

Prueba de homogeneidad entre niveles: chi cuadrado= 30,7; gl= 3; p= 0,000.

Fig. 2. Riesgo de mortalidad, según modos de ventilación empleados en pacientes estudiados (N= 87).

DISCUSIÓN

En la actualidad, existe una tendencia hacia el uso de la ventilación no invasiva precoz en los recién nacidos de muy bajo peso, especialmente en los de peso al nacer < 1 000 g, pero la ventilación mecánica invasiva continúa siendo una terapia común.^{2,6,9} Esto último se ha manifestado en el actual estudio, en el cual los recién nacidos < 1 500 g que requirieron de ella, constituyeron el 40 % del total de 232 nacidos vivos de este grupo de peso en el período estudiado en la provincia de Matanzas, lo cual representa un porcentaje similar al de un estudio en Suiza.¹⁰

En los recién nacidos < 1 500 g de la unidad donde se realizó el estudio, la ventilación mecánica controlada se emplea en aquellos más severamente enfermos o con un esfuerzo respiratorio insuficiente, de acuerdo con las guías nacionales de tratamiento, y la VAFO suele utilizarse como terapia de rescate.¹¹ La forma habitual de aplicar surfactante exógeno es como terapia de rescate precoz. Todo lo anterior explica que la estrategia de ventilación más frecuentemente encontrada haya sido la de ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente + mandatoria intermitente sincronizada.

Un estudio multicéntrico en el Reino Unido¹² muestra la preferencia de los neonatólogos de ese país por el uso de ventilación mecánica intermitente sincronizada

durante la fase de destete en recién nacidos pretérminos, similar a lo encontrado en este estudio. La superioridad de un modo de ventilación sincronizada sobre otro resulta aún motivo de debate. Existen evidencias que sugieren, en recién nacidos de extremadamente bajo peso al nacer, el uso de modos de apoyo en la fase de destete, como la ventilación asistida/controlada y la intermitente sincronizada con presión de soporte; no obstante, la fuerza de la costumbre hace que muchos médicos practicantes elijan la ventilación mecánica intermitente sincronizada.⁶

En este estudio, la proporción de recién nacidos < 1 500 g ventilados con VAFO fue superior al 4 % encontrado en el estudio multicéntrico de la red Vermont-Oxford, durante los años 90 del pasado siglo, y similar al 20 % reportado por *Soll* en años más recientes.^{7,13}

Un estudio en Cuba muestra diferencias, respecto a este, en cuanto a empleo de esteroides antenatales, nacimiento por cesárea, incidencia de síndrome de dificultad respiratoria neonatal y supervivencia, con frecuencias respectivas de 40, 52, 60 y 72,5 %.¹⁴ La frecuencia más baja de síndrome de dificultad respiratoria neonatal y mayor índice de supervivencia en el presente estudio, constituye un elemento a favor de los beneficios reportados del uso de esteroides antenatales.¹⁵

Comparado con el estudio de *Sarmiento* y otros, en el actual, la incidencia de depresión al nacer fue baja, no así la proporción de casos con sepsis o bronconeumonía como causa de inicio de la ventilación, que fue más alta.¹⁴ Otro estudio realizado en Cuba muestra una supervivencia en recién nacidos de muy bajo peso ventilados, similar a la encontrada en éste.¹⁶

En países desarrollados, las estadísticas de supervivencia en recién nacidos de muy bajo peso o muy pretérminos (< 33 semanas) son variables, desde 74,8 hasta 93,2 %.¹⁷

Dentro de las complicaciones más frecuentes en los recién nacidos estudiados sobresale el ductus arterioso persistente, seguido de las atelectasias, la ventilación prolongada y las hemorragias peri-intraventriculares severas. El ductus arterioso persistente produce edema, hemorragia pulmonar e incremento del flujo pulmonar, todo lo cual se asocia a prolongación en la necesidad de ventilación mecánica y empleo de métodos más agresivos de ventilación, con mayor riesgo de displasia broncopulmonar.¹⁸ No obstante, la frecuencia de ductus arterioso persistente en este estudio se encuentra dentro de los límites reportados en otros estudios (37-53 %);^{19,20} y la de displasia broncopulmonar es menor del 25-40 % reportado.²¹

Ally y otros han encontrado una incidencia del 10 % en la presentación de hemorragia peri-intraventricular grados 3-4 en recién nacidos < 1 500 g en general. En el presente estudio la incidencia fue mayor, pero hay que tener en cuenta que en este se evaluaron los neonatos ventilados de este grupo de peso, y la ventilación mecánica se asocia a un riesgo mayor de hemorragia peri-intraventricular severa.²² Por otra parte, la frecuencia de leucomalacia periventricular encontrada fue similar a la reportada en la literatura,²³ mientras que la de neumotórax fue ligeramente superior a la reportada para recién nacidos con peso < 1 500 g (5-7 %).^{13,24,25}

Los resultados obtenidos en este estudio mostraron diferencias entre los tres grupos de pacientes que recibieron distintas modalidades de ventilación convencional (tabla 2). Estas diferencias es muy posible que se deban al nivel de gravedad de los pacientes, y muy especialmente, de su grado de compromiso respiratorio, lo cual motivara la necesidad de uno u otro modo de ventilación.

La presencia de displasia broncopulmonar y de retinopatía de la prematuridad solamente en el grupo de pacientes que recibió ventilación mecánica controlada o mandatoria intermitente y mandatoria intermitente sincronizada, es un hallazgo relevante, que debe estar relacionado con qué ventilación prolongada fue más frecuente en este grupo. Los estudios que han evaluado los beneficios de la sincronización, no logran demostrar efectos beneficiosos consistentes en la supervivencia e incidencia de neumotórax, hemorragia intraventricular y displasia broncopulmonar, debido a que en estos resultados influyen diferentes factores: rangos de edades gestacionales o de peso incluidos, número de pacientes, momento de entrada en los estudios y dispositivos de ventilación usados.²⁶

En este estudio ninguno de los pacientes ventilados con ventilación mandatoria intermitente sincronizada sola requirió ventilación por un período ≥ 72 horas, lo cual pudiera estar relacionado, además, con el hecho de que durante la sincronización se incrementa la efectividad de las respiraciones mecánicas y espontáneas para generar volúmenes corrientes, lo que acorta el tiempo de ventilación.^{26,27}

Al comparar los resultados de la ventilación convencional con la VAFO, la gravedad del compromiso respiratorio también pudiera explicar algunos de los resultados obtenidos, si se tiene en cuenta que al emplear esta última solamente como terapia de rescate, los pacientes que la recibieron debieron presentar un mayor grado de deterioro respiratorio (tabla 3). Como es este un estudio retrospectivo, no se pudo precisar el momento de ocurrencia de los neumotórax, aunque lo más probable es que en su mayoría tuvieran lugar antes del inicio de la VAFO, al constituir estos eventos una indicación de ella.¹¹

La ventilación de alta frecuencia ha sido propuesta como una estrategia para disminuir el daño inducido por la ventilación, sin embargo, su empleo como terapia de rescate, se cree que evita este efecto beneficioso. Esto, no obstante, no ha sido confirmado en metaanálisis realizados en recién nacidos pretérminos. Se ha sugerido que el momento ideal para la indicación de VAFO esté determinado por el riesgo de daño pulmonar inducido por la ventilación, cuando el daño pulmonar no haya ocurrido aún.^{28,29} Ensayos clínicos controlados aleatorizados no han demostrado diferencias significativas entre la VAFO y la ventilación mecánica convencional, en cuanto a la disminución de la incidencia de displasia broncopulmonar, aun cuando se indique en forma electiva,³⁰ lo cual fue corroborado en este trabajo.

El empleo de VAFO como terapia de rescate en recién nacidos pretérminos con síndrome de dificultad respiratoria, ha sido evaluado en un solo ensayo, el cual tuvo lugar en la era anterior al uso de surfactante, lo cual limita sus resultados. La terapia con VAFO, después del fracaso de la ventilación mecánica convencional, mejora el intercambio de gases a corto plazo, pero no existen evidencias convincentes como para recomendarla para lograr un mejor resultado a largo plazo. Es por ello que hoy día se recomienda que la VAFO deba iniciarse más tempranamente,^{28,30} aunque algunos autores muestren escepticismo en cuanto al empleo precoz de esta terapia, al considerarla de eficacia limitada, costo más elevado y manejo complicado.³¹

Este es el primer estudio de su tipo que se realiza en Cuba, donde la uniformidad en los protocolos de trabajo entre sus unidades de cuidados intensivos neonatales, permite extrapolar sus resultados a la mayoría de estas, además de constituir un punto de referencia más cercano a la realidad de los cuidados intensivos neonatales en los países de Latinoamérica. Sus limitaciones son las inherentes a las de cualquier estudio transversal, en los que es difícil realizar inferencias causales. Otra limitación es que no se tuvo en cuenta el índice de gravedad, o el grado de compromiso respiratorio como variables de estudio.

En conclusión, la descripción de los resultados a corto plazo, según modos de ventilación en recién nacidos < 1 500 g ventilados, permite establecer un marco de referencia para la evaluación de la ventilación mecánica, aunque las diferencias encontradas no dependan solamente de ese factor. Ello podría permitir hacer un uso más óptimo de los diferentes modos y estrategias de ventilación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses en la realización del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carvalho CG, Silveira RC, Procianoy RS. Ventilator-induced lung injury in preterm infants. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013;25(4):319-26.
2. Spitzer AR, Clark RH. Positive-Pressure Ventilation in the Treatment of Neonatal Lung Disease. En: Goldsmith JP, Karotkin EH. *Assisted Ventilation of the Neonate*. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2011. p. 163-85.
3. Erdemir A, Kahramaner Z, Turkoglu E, Cosar H, Sutcuoglu S, Ozer EA. Effects of synchronized intermittent mandatory ventilation versus pressure support plus volume guarantee ventilation in the weaning phase of preterm infants. *Pediatr Crit Care Med*. 2014 Mar;15(3):236-41.
4. Asociación Española de Pediatría, Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. Recomendaciones para la asistencia respiratoria en el recién nacido. *An Pediatr (Barc)*. 2012;77(4):280.e1-e9.
5. Morilla Guzmán AA, Domínguez Dieppa F. Ventilación neonatal en Cuba, modalidades más utilizadas y sobrevida durante el período 2002-2011. *Rev Cubana Pediatr [serie en Internet]*. 2013 [citado 6 de septiembre de 2015];85(2). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312013000200003&lng=es&nrm=iso
6. Sant'Anna GM, Keszler M. Weaning infants from mechanical ventilation. *Clin Perinatol*. 2012;39(3):543-62.
7. Soll R. Current Trials in the Treatment of Respiratory Failure in Preterm Infants. *Neonatology*. 2009;95:368-72.
8. Jobe AH, Bancalari E. NICHD/NIH Workshop summary: bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:1723-9.
9. Claire N, Bancalari E. Non-invasive ventilation in premature infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2015;100(1):F2-3.
10. Rüegger Ch, Hegglin M, Adams M, Bucher HU; Swiss Neonatal Network. Population based trends in mortality, morbidity and treatment for very preterm-and very low birth weight infants over 12 years. *BMC Pediatr [serie en Internet]*. 2012 Feb

[citado 6 de septiembre de 2015];12:17. Disponible en:
<http://www.biomedcentral.com/1471-2431/12/17>

11. Colectivo de autores. Afecciones respiratorias. Neonatología. Diagnóstico y tratamiento. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012. p. 94-142.
12. Sharma A, Greenough A. Survey of neonatal respiratory support strategies. *Acta Paediatr.* 2007;96(8):1115-7.
13. The Vermont-Oxford Trials Network: very low birth weight outcomes for 1990. Investigators of the Vermont-Oxford Trials Network Database Project. *Pediatrics.* 1993;91(3):540-5.
14. Sarmiento Portal Y, Crespo Campos A, Portal Miranda ME, Menéndez Humarán YR, León Vara Cuesta O. Caracterización del neonato con peso menor de 1 500 g asistido con ventilación mecánica. *Rev Cubana Pediatr [serie en Internet].* Mar 2010 [citado 6 de septiembre de 2015];82(1). Disponible en:
http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312010000100002&lng=es&nrm=iso
15. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants-2013 Update. *Neonatology.* 2013;103:353-68.
16. García Fernández Y, Fernández Ragi RM, Rodríguez Rivero M, Pérez Moreno E. Supervivencia en el recién nacido ventilado. *Rev Cubana Pediatr [serie en Internet].* 2006 [citado 6 de septiembre de 2015];78(4). Disponible en:
http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312006000400002&lng=es&nrm=iso
17. Shah PS, Lee ShK, Lui K, Sjörs G, Mori R, Reichman B; International Network for Evaluating Outcomes of Neonates (iNeo). The International Network for Evaluating Outcomes of very low birth weight, very preterm neonates (iNeo): a protocol for collaborative comparisons of international health services for quality improvement in neonatal care. *BMC Pediatrics.* 2014;23(14):110.
18. Bancalari E, Claire N, Gonzalez A. Patent ductus arteriosus and respiratory outcome in premature infants. *Biol Neonate.* 2005;88(3):192-201.
19. Hajj H, Dagle JM. Genetics of patent ductus arteriosus susceptibility and treatment. *Semin Perinatol.* 2012;36:98-104.
20. Golombek SG, Sola A, Baquero H, Borbonet D, Cabañas F, Fajardo C, et al. Primer consenso clínico de SIBEN: enfoque diagnóstico y terapéutico del ductus arterioso permeable en recién nacidos pretérmino. *An Pediatr (Barc).* 2008;69(5):454-81.
21. Jain D, Bancalari E. Bronchopulmonary Dysplasia: Clinical Perspective. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2014;100(3):134-44.
22. Aly H, Hammad TA, Essers J, Wung JT. Is mechanical ventilation associated with intraventricular hemorrhage in preterm infants? *Brain Dev.* 2012;34(3):201-5.
23. Al Tawil KI, El Mahdy HS, Al Rifai MT, Tamin HM, Ahmed IA, Al Saif SA. Risk factors for isolated periventricular leukomalacia. *Pediatr Neurol.* 2012;46(3):149-53.

24. Ozer EA, Ergin AY, Sutcuoglu S, Ozturk C, Yurtseven A. Is Pneumothorax size on chest X-ray a Predictor of Neonatal Mortality? Iran J Pediatr. 2013;23(5):541-5.
25. Duong HH, Mirea L, Shah PS, Yang J, Lee SK, Sankaran K. Pneumothorax in neonates: Trends, predictors and outcomes. J Neonatal Perinatal Med. 2014;7(1):29-38.
26. Claire N, Bancalari E. New modes of mechanical ventilation in the preterm newborn: evidence of benefit. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2007;92(6):F508-12.
27. Bancalari E, Claire N. Advances in respiratory support for high risk newborn infants. Matern Health Neonatol Perinatol. 2015;21(1):13.
28. Bollen C, Danan C, Durrmeyer X, Dysart K, Grasso F, Kavanagh BP, et al. Indications for Nonconventional Ventilation Modes. En: Rimensberger PC, ed. Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2014. p. 561-604.
29. Mukerji A, Belik J, Sanchez-Luna M. Bringing back the old: time to reevaluate the high-frequency ventilation strategy. J Perinatol. 2014;34(6):464-7.
30. Cools F, Offringa M, Askie LM. Elective high frequency oscillatory ventilation *versus* conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev [serie en Internet]. 2015 [citado 8 de septiembre de 2016];(3):CD000104. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000104.pub4/full>
31. Soll RF, Burlington VT. Elective High-Frequency Oscillatory Ventilation *versus* Conventional Ventilation for Acute Pulmonary Dysfunction in Preterm Infants. [Comentario]. Neonatology. 2013;103(1):7-9.

Recibido: 13 de enero de 2017.

Aprobado: 25 de marzo de 2017.

Gerardo Rogelio Robaina Castellanos. Hospital Ginecoobstétrico Provincial de Matanzas "Dr. Julio Rafael Alfonso Medina". Calle Santa Cristina entre Santa Cecilia y Unión, Versalles. Matanzas, Cuba. Correo electrónico: grcastellanos.mtz@infomed.sld.cu