

Complicaciones ventilatorias en neonatos de pretérmino tratados con dos modos de ventilación asistida

EUCARIO YLLESCAS MEDRANO,^a SILVIA ROSA MARÍA AGUILAR MONROY,^b LUIS ALBERTO FERNÁNDEZ CARROCERA,^c LIDIO ÁNGEL GUZMÁN REYES,^d VICENTE SALINAS RAMÍREZ,^e GRACIELA HERNÁNDEZ PELÁEZ,^f MARÍA GUADALUPE GARCÍA GRAULLERA^f

RESUMEN

Objetivo: Se analizó la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias de neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria, en quienes se utilizó ventilación convencional o ventilación iniciada por el paciente (sincronizada), en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Perinatología, durante el año 2000.

Material y métodos: Se revisaron los expedientes de neonatos menores de 2,500 gramos, sin malformaciones congénitas, que cursaron con dificultad respiratoria de diversa etiología.

Resultados: De los 64 casos, 39 correspondieron a ventilación convencional y 25 a sincronizada. No hubo diferencias en la presencia de complicaciones, duración del tratamiento, mortalidad, ni en los parámetros ventilatorios. Únicamente la presión inspiratoria máxima y la fracción inspirada de oxígeno fueron menores en el grupo de ventilación sincronizada ($p < 0.05$).

Conclusión: El análisis de riesgos de las complicaciones no mostró resultados concluyentes.

PALABRAS GUÍA: *Recién nacido de pretérmino, síndrome de dificultad respiratoria, complicaciones ventilatorias.*

ANTECEDENTES

Desde los años sesenta, los avances en el manejo ventilatorio, las recientes estrategias farmacológicas prenatales y el uso posnatal de surfactante exógeno, han disminuido la mortalidad y mejorado el pronóstico de los niños con síndrome de dificultad respiratoria.^{1,2} Se estima que alrededor

de 60 por ciento de los neonatos con peso muy bajo al nacer requieren apoyo ventilatorio y su morbilidad respiratoria es alta, especialmente en los más inmaduros.^{3,4} La práctica tradicionalmente utilizada en estos casos es la ventilación ciclada por tiempo y limitada por presión, la cual se aplica como ventilación mandatoria intermitente. Este procedimiento favorece la asincronía entre el paciente y el ventilador, hecho que con frecuencia determina la variabilidad del volumen de ventilación pulmonar suministrado y produce un intercambio ineficaz de gases. Esto lleva a su vez, a la necesidad de proporcionar más apoyo ventilatorio, lo cual contribuye al desarrollo de diversas complicaciones,⁵ tales como: alteraciones en el flujo sanguíneo sistémico y cerebral, síndrome de fuga aérea (efecto de la espiración activa), hemorragia pulmonar, complicaciones neurológicas (como hemorragia periintra-

^a Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos del Instituto Nacional de Perinatología (INPer)

^b Residente 5to. año de Neonatología, INPer

^c Subdirector del Depto. de Neonatología, INPer

^d Coordinador de Enseñanza del Depto. de Neonatología

^e Jefe del Depto. de Neonatología

^f Médicos adscritos del Depto. de Neonatología

Correspondencia:

Dr. Eucario Illescas Medrano

Instituto Nacional de Perinatología.

Montes Urales 800, Col. Lomas de Virreyes. C.P. 11000, México, D.F.

Recibido: 11 de diciembre de 2001.

Aceptado: 11 de febrero de 2002.

tricular, leucomalacia periventricular) y neumo-patía crónica.⁶⁻⁹ Otra complicación frecuentemente asociada con la ventilación asistida es la retinopatía del prematuro.¹⁰

Durante el decenio de 1990 se desarrolla la ventilación desencadenada por el paciente, también llamada sincronizada, que permite al paciente controlar diversos parámetros ventilatorios que antes elegía el médico, a través de la emisión de una señal que activa la presión positiva del ventilador al inicio de la inspiración, reduciendo con esto algunos de los efectos atribuidos a la asincronía, como evitar la espiración activa contra la respiración mecánica activada^{11,12} y mantener una ventilación más fisiológica y gentil.^{13,14} De esta manera, se logra una mejor oxigenación, lo que puede llevar a reducir las presiones ventilatorias y disminuir la exposición al oxígeno en este grupo de neonatos. La asincronía ha sido asociada con espiración activa, disminución de la oxigenación, neumotórax y hemorragia intraventricular, tal hecho se ve limitado con la ventilación sincronizada, lo que puede reducir las variaciones de la velocidad del flujo sanguíneo cerebral.^{15,16}

Donn y colaboradores condujeron un estudio aleatorizado con 30 pacientes prematuros con síndrome de dificultad respiratoria, encontrando que los pacientes tratados con ventilación sincronizada fueron destetados más rápidamente, aunque no encontraron diferencias en el índice de complicaciones entre ambos grupos.^{17,18}

En nuestro medio aún no se ha evaluado la incidencia y el tipo de complicaciones ventilatorias en neonatos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria tratados con ventilación sincronizada.¹⁹ Por lo que el objetivo del presente trabajo es investigar las diferencias en la frecuencia y tipo de complicaciones ventilatorias, entre la ventilación convencional y la sincronizada, así como conocer las variables que tienen relación con estos eventos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisaron los expedientes de neonatos prematuros con peso menor a 2,500 gramos al nacer, sin malformaciones congénitas, que presentaron dificultad respiratoria de diversa etiología, que requirieron asistencia ventilatoria mecánica o ventilación iniciada por el paciente

(entre el 1° de enero y el 31 de diciembre del año 2000) y cuya asignación al tipo de ventilación se realizó de acuerdo con la disponibilidad del ventilador.

Las variables analizadas fueron: edad gestacional, sexo, Apgar, uso de surfactante, parámetros ventilatorios (presión inspiratoria pico, presión positiva al final de la espiración, tiempo inspiratorio, ciclados por minuto, fracción inspirada de oxígeno, presión media de la vía aérea) y duración del tratamiento con el ventilador. Las complicaciones consideradas fueron: traqueo-bronquitis necrosante, displasia broncopulmonar, síndrome de fuga aérea, hemorragia intraventricular, hemorragia pulmonar, atelectasias, neumonía, retinopatía del prematuro y broncoespasmo. Se excluyeron los casos con expediente incompleto. Para el análisis de los datos se utilizaron medidas de tendencia central, diferencia de proporciones, desviación estándar, *t* de Student, y se estimó el riesgo relativo con intervalos de confianza al 95%.

RESULTADOS

De los 150 expedientes revisados, se eliminaron 86 por estar incompletos o porque no reunían los criterios de admisión. Al final, se consideraron 64 casos: 39 tratados con ventilación mecánica convencional (VMC) y 25 con ventilación sincronizada (VS).

En el grupo de ventilación convencional predominó el sexo masculino, con 24 casos, al igual que en el grupo de ventilación sincronizada con 19; el peso fue de 1,120 g \pm 311 (rango de 590 a 2,120 g) para el primer grupo, y de 1054 \pm 305 g (rango de 500 a 1,720 g) para el segundo (*p* no significativa); el Apgar al primer minuto tuvo una mediana de 4 y a los cinco minutos de 8, en el grupo VMC y en el grupo de sincronizada de 4 y 9, respectivamente; la edad gestacional por fecha de última menstruación (FUM) fue de 28.6 \pm 1.6 semanas, con un rango de 25 a 33.3 en comparación con 27.6 \pm 1.5 semanas, con ventilación un máximo de 30.5 y un mínimo de 24.2 en los casos que recibieron ventilación sincronizada (*p* = 0.01); recibieron surfactante en el primer grupo 24 casos (61.5%), contra 21 (84%) en el otro grupo (*p* = 0.09) (ver tabla 1).

La tabla 2 muestra la frecuencia de las complicaciones, el análisis realizado no mostró



Tabla 1
Características generales

Característica	VMC (n = 39)	VIP (n = 25)	Valor de p
Sexo Femenino	15	6	0.14†
Masculino	24	19	
Edad gestacional	28.6 ± 1.6	27.6 ± 1.5	0.01 ‡
Peso	1,120 ± 311	1,054 ± 305	NS ‡
Apgar 1 minuto*	4	4	NS §
Apgar 5 minutos*	8	9	NS §

VMC: Ventilación convencional
 † J²
 VIP: Ventilación iniciada por el paciente
 ‡ t de Student
 Promedio ± Desviación estándar
 § Diferencia de proporciones.
 * mediana

Tabla 2
Complicaciones de los dos grupos

Complicación	VMC (n=39)	VIP (n=25)	P*
Traqueobronquitis	0	0	NS
DBP	15	10	NS
Fuga aérea	13	12	NS
Hemorragia pulmonar	7	7	NS
Atelectasia	18	7	NS
Neumonía	13	8	NS
Hemorragia IV	9	10	NS
Retinopatía	3	1	NS
Broncoespasmo	0	3	NS
Muerte	16	10	NS

VMC: Ventilación convencional
 VIP: Ventilación iniciada por el paciente
 *P = diferencia de proporciones
 NS: No significativo

Tabla 3
Patrón ventilatorio de ambos grupos

Parámetro	VMC (n = 39)	VIP (n = 25)	Valor de P*
PIP (cm H ₂ O)	27 ± 9.4	20 ± 7.1	< 0.05
PEEP (cm H ₂ O)	3.3 ± 0.87	3 ± 0.4	NS
PMVA (cm H ₂ O)	9.4 ± 4.3	9 ± 3.4	NS
CPM	56 ± 17.8	63.5 ± 2	NS
TI (segundos)	0.33 ± 0.2	0.32 ± 0	NS
FiO ₂	83 ± 14.6	74 ± 21	< 0.05
Días en ventilación	10.3 ± 15.4	14.6 ± 2	NS

PIP = Presión inspiratoria pico
 CPM = Ciclos por minuto
 VMC = Ventilación convencional
 PEEP = Presión positiva al final de la espiración
 TI = Tiempo inspiratorio
 VIP = Ventilación iniciada por el paciente
 PMVA = Presión media de las vías aéreas
 FiO₂ = Fracción inspirada de oxígeno
 *t de Student

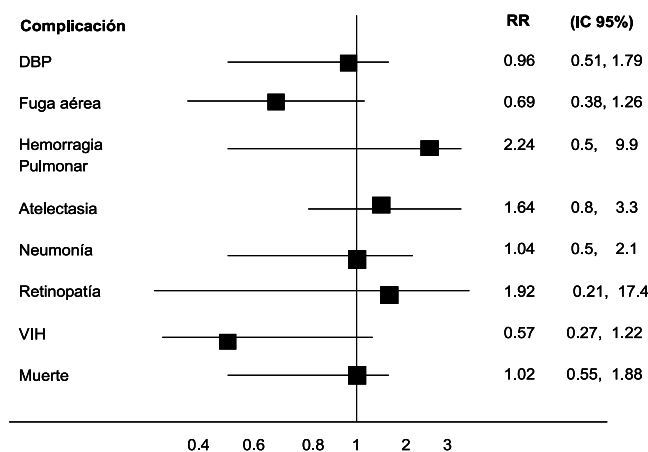
diferencias significativas. La duración promedio del tratamiento para el grupo de ventilación convencional fue de 10.3 días, con un máximo de 83 y un mínimo de 1 día; mientras que en el grupo con VS fue de 14.6 días \pm 21, con un máximo de 90 y mínimo de 1 día ($p = 0.3$).

En cuanto a los parámetros ventilatorios utilizados se encontró un valor de $p < 0.05$ en la presión inspiratoria pico y la fracción inspirada de oxígeno, a favor de la ventilación sincronizada. El resultado de los otros parámetros se muestra en la tabla 3.

El análisis de riesgos para cada complicación en ambos grupos, tomando como maniobra a la ventilación convencional y como control a la ventilación sincronizada, el riesgo relativo (RR) y los intervalos de confianza (IC) no fueron concluyentes (Ver figura 1).

Figura 1
Análisis de riesgos

Complicaciones en prematuros con ventilación convencional vs. sincronizada.



DISCUSIÓN

Estudios fisiológicos recientes han demostrado que los neonatos prematuros tratados con ventilación desencadenada por el paciente, generan una interacción sincrónica con la respiración, por lo que los esfuerzos inspiratorios coinciden con las insuflaciones de presión positiva, por lo cual, al compararse con el modelo de ventilación

convencional, se demuestra mejoría en los parámetros utilizados en la ventilación. En este trabajo se observa que existe una menor necesidad de presión inspiratoria pico y la fracción inspirada de oxígeno en el grupo de ventilación sincronizada, igual a lo descrito en el trabajo de Cleary en 1995, en donde se señala que la mejor oxigenación alcanzada con la ventilación iniciada por el paciente puede llevar a una reducción en las presiones ventilatorias y por lo tanto a la exposición de oxígeno, con la consecuente disminución en las complicaciones asociadas a la ventilación.¹⁷ Algunos estudios como el de Sinha y Donn, han encontrado un número menor de complicaciones, como hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar y neumotórax, en pacientes tratados con ventilación iniciada por el paciente;^{4,18} mientras en otros estudios, como el de Bernstein, no se encontraron diferencias en la presentación de hemorragia intraventricular, fuga aérea y necesidad de oxígeno a los 28 días de vida.¹³ En este trabajo, tampoco se encontraron diferencias en cuanto a la presencia de hemorragia intraventricular, ni fuga aérea; pero sí en la necesidad de concentraciones altas de oxígeno, donde se encuentra una diferencia a favor de la ventilación sincronizada. Donn y Greenough, encontraron que los neonatos tratados con ventilación iniciada por el paciente, fueron destetados más rápidamente, sin encontrar diferencias en la frecuencia de complicaciones.^{17,18,20} En el presente estudio no se observaron diferencias en el destete temprano, ni en la duración del tratamiento ventilatorio, ni en las complicaciones. Tampoco hubo diferencias en la mortalidad, tal como lo han descrito otros autores.¹³

En este estudio, a pesar de la falta de resultados significativos con respecto a la presencia de complicaciones relacionadas con el uso de ventilación sincronizada, la utilización de una presión inspiratoria máxima no tan alta y una fracción inspirada de oxígeno menor, en el grupo tratado, con ventilación iniciada por el paciente, podría sugerir la posibilidad de encontrar una disminución en las complicaciones cuando se estudien poblaciones más grandes.²¹⁻²³

Por otra parte, la presencia de atelectasias muestra una discreta tendencia a presentarse con mayor frecuencia entre los sujetos sometidos



a ventilación mecánica convencional, así como hemorragia intraventricular para los sometidos a ventilación iniciada por el paciente. En ambos casos, la diferencia de proporciones no fue significativa, pero resulta interesante la tendencia que se observa, como se apunta en otros trabajos^{17, 20,23} lo que pudiera revertir los resultados que se aprecian en este informe, si el número de pacientes fuera mayor.

Un buen número de estudios aleatorizados,^{13-17,20,23} han demostrado una disminución significativa en cuanto a la presencia de síndrome de fuga aérea o duración de la ventilación, pero sin mostrar algún efecto en la enfermedad pulmonar crónica. Aún no se han definido de manera sistemática estrategias ventilatorias suficientes sobre el manejo del síndrome de dificultad respiratoria y el uso de ventilación sincronizada, sin embargo, cuando se compara ésta contra la ventilación convencional, pareciera tener ventajas al poder manejar dos modalidades en la ventilación desencadenada por el mismo (asisto control y ventilación sincronizada propiamente dicha) por

lo que futuros estudios deberán contemplar estas opciones, así como la posibilidad de medir flujos, volúmenes y constantes de tiempo, que hasta el momento no han sido investigados en forma sistemática en relación con el SDR, lo cual podría abrir nuevas preguntas y líneas de investigación que puedan sugerir estrategias de manejo ventilatorio sincronizado.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones derivadas de este trabajo son las siguientes: a) no hubo diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a tipo y número de complicaciones, siendo la más frecuente, en el primer grupo la atelectasia, y en el segundo la fuga aérea; b) en el grupo con ventilación sincronizada se utilizó menor presión inspiratoria pico y fracción inspirada de oxígeno para ventilar a los pacientes; c) no existió diferencia en la duración del tratamiento ventilatorio; y, d) no existieron diferencias en relación con la mortalidad.

ABSTRACT

Objective: This is a retrospective study about the frequency of ventilatory complications among preterm infants with RDS in a conventional ventilatory mode or synchronized, in the neonatal intensive care unit at the National Institute of Perinatology during 2000.

Material and methods: We studied neonates with birth weight less or equal to 2,500 g, with no congenital malformations and with respiratory difficulty syndrome.

Results: The study included 64 neonates, 39 with conventional ventilation and 25 with synchronized mode. There were no differences in the rate of complications, duration of treatment, mortality; and as for the ventilatory settings, peak inspiratory pressure and the oxygen inspiratory fraction were smaller in the synchronized mode group than in the conventional ventilatory mode ($p < 0.005$).

Conclusion: The relative risk analysis in this study was not conclusive.

KEY WORDS: *Preterm infants, respiratory difficult syndrome, ventilatory complications.*

REFERENCIAS

1. Verma RP. Respiratory distress of the newborn infant. *Obstet and Gynecol Survey* 1995; 50: 542-55.
2. Mariani G, Carlo W. Tratamiento ventilatorio en recién nacidos. ¿Ciencia o arte? *Clín Perinatol* 1998; 1: 35-49.
3. Krishnan L, Prabhakar Francis P. Assisted ventilation in neonates: The Manipal experience. *Indian J Pediatr* 1994; 61: 379-86.
4. Sinha SK, Donn SM, Gavey J, Mc Carty M. Randomized trial of volume controlled versus time cycled, pressure limited ventilation in preterm infants with respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child* 1997; 77: 202-5.
5. Pereyra da Silva O. Factors influencing acquired upper airway obstruction in newborn infants receiving assisted ventilation because of respiratory failure: An overview. *Perinatol* 1996; 16: 272-5.
6. Goldsmith JP. Complications: Bronchopulmonary dysplasia, air leak syndromes, and retinopathy of prematurity. *Assisted Ventilation of the Neonate* 1996; 327-52.
7. Gannon CM, Thomas E, Wiswell TE, Spitzer AR. Volutrauma, presión parcial de dióxido de carbono y secuelas vinculadas con el desarrollo neurológico luego de ventilación asistida. *Clín Perinatol* 1992; 3: 175-94.
8. Ogata ES, Gregory GA, Kitterman JA. Pneumothorax in respiratory distress syndrome: Incidence and effect on vital signs, blood gases, and pH. *Pediatrics* 1976; 58: 177-83.
9. Barrington KJ. Complications of mechanical ventilation. *Clin Chest Med* 1996; 17: 439-51.
10. Phelps DL. Retinopatía de la prematurez. *Clín Ped Nort* 1993; 4: 767-78.
11. Gettigan MC, Adolph VR. Recursos nuevos para ventilar neonatos en insuficiencia respiratoria aguda. *Clín Perinatol* 1998; 1: 463-95.
12. Cleary J. Improved oxygenation during synchronized intermittent mandatory ventilation in neonates with respiratory distress syndrome: A randomized, crossover study. *J Pediatric* 1995; 126: 407-11.
13. Bernstein G. Randomized multicenter trial comparing synchronized and conventional intermittent mandatory ventilation in neonates. *J Pediatrics* 1996; 128: 453-63.
14. Sinha SK, Donn SM. Advances in neonatal conventional ventilation. *Archives of disease in Childhood* 1996; 75: 135-40.
15. Macintyre NR. New modes of mechanical ventilation. *Clin Chest Med* 1996; 17: 411-21.
16. Rennie JM, South M, Morley CJ. Cerebral blood flow velocity variability in infants receiving assisted ventilation. *Arch Dis Child* 1987; 62: 1247-51.
17. Donn SM, Sinha S. Controversias en la ventilación desencadenada por el paciente. *Clín Perinatol* 1998; 1: 55-67.
18. Donn SM. Flow synchronized ventilation of preterm infants with respiratory distress syndrome. *J Perinatology* 1994; 14: 90-4.
19. Villalobos Alcázar G. Complicaciones respiratorias de la ventilación asistida. Tesis Instituto Nacional de Perinatología; México D.F. 1994: 1-62.
20. Greenough y Pool. Neonatal patient triggered ventilation. *Arch Dis Child* 1988; 63: 394-7.
21. Barrington KJ, Finer NN. Tratamiento de displasia broncopulmonar. *Clín Perinatol* 1992; 3: 195-222.
22. Bhutáni VK, Abbasi S. Secuelas pulmonares a largo plazo en pacientes supervivientes de displasia broncopulmonar. *Clín Perinatol* 1992; 3: 649-72.
23. Truog WE, Jackson JC. Formas alternativas de ventilación en la prevención y el tratamiento de la displasia broncopulmonar. *Clín Perinatol* 1992; 3: 621-47.

