



Recibido: 02 de mayo de 2013
Aceptado: 21 de julio de 2013

Ventilación nasofaríngea versus presión positiva continua de la vía aérea nasal como método ventilatorio de rescate. Reporte preliminar

César Raul Azcárraga-de Lara,* Luis A Fernández-Carrocera,† Eucario Yllescas-Medrano§

* Residente de la Especialidad de Neonatología.

† Subdirector de Neonatología.

§ Médico adscrito a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

Instituto Nacional de Perinatología.

RESUMEN

Objetivo: Comparar la presión continua positiva de la vía aérea nasal y la ventilación nasofaríngea. **Material y métodos:** Ensayo clínico aleatorizado que incluyó a todos los recién nacidos admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del INPer que presentaron dificultad respiratoria y requerían soporte ventilatorio. Se incluyeron 28 individuos, divididos en dos grupos: el primero de 12 pacientes, manejado con ventilación nasofaríngea, y el segundo de 16 pacientes, tratados con presión positiva continua de la vía aérea nasal. **Criterios de inclusión:** Neonatos con dificultad respiratoria y automatismo respiratorio que requerían apoyo ventilatorio. **Criterios de exclusión:** Patología nasal, malformaciones congénitas mayores, trastorno neuromuscular, síndrome de fuga aérea y antecedente de cirugía o patología de abdomen. Variables: edad gestacional, peso, días de vida, enfermedad de fondo, método ventilatorio previo, días de aplicación de la ventilación, indicación del método de ventilación, complicaciones, tasa de éxito. Se usó estadística descriptiva y para la comparación de los grupos χ^2 o U de Mann-Whitney. **Resultados:** En el grupo de ventilación nasofaríngea hubo nueve neonatos pretérmino hipotróficos, mientras que en el grupo de presión positiva continua de la vía aérea nasal hubo seis neonatos pretérmino hipotróficos. Todos los neonatos ingresaron al estudio en fase I de ventilación. La indicación predominante para la aplicación del método de rescate en el grupo de ventilación nasofaríngea fue apnea, y en el grupo de presión positiva continua de la vía aérea nasal, dificultad respiratoria. La ventilación nasofaríngea falló en cinco pacientes (41.6%) y la presión positiva continua de la vía aérea nasal en tres (18.7%), sin haber diferencia estadística.

Palabras clave: Presión positiva continua de la vía aérea nasal, ventilación nasofaríngea, apnea, dificultad respiratoria.

ABSTRACT

Objective: To compare the nasal continuous positive airway pressure and nasopharyngeal ventilation. **Methods:** Randomized clinical trial that included all infants admitted at the Neonatal Intensive Care Unit of the INPer, who had respiratory distress and required ventilatory support. In total were included 28 neonates, divided into two groups, the first with 12 patients with nasopharyngeal ventilation, and the second with 16 neonates in nasal continuous positive airway pressure. **Inclusion criteria:** Infants with respiratory distress and respiratory automatism that required ventilatory support. **Exclusion criteria:** Nasal pathology, major congenital malformations, neuromuscular disorder, air leak syndrome, previous abdominal surgery or intestinal disease. Study variables: gestational age, weight, days of life, underlying disease, prior ventilatory support method of ventilation, days of application, indications, complications, rate of success. We used descriptive statistics and for comparison of the groups χ^2 or Mann-Whitney U. **Results:** The group with nasopharyngeal ventilation had nine preterm hypotrophic neonates; the group in nasal continuous positive airway pressure had six preterm hypotrophic neonates. At the moment of admission to the study all the neonates were in phase I of ventilation. The predominant indication of ventilation at the nasopharyngeal ventilation group was apnea, and respiratory distress for nasal continuous positive airway pressure group. Nasopharyngeal ventilation failed in five patients (41.6%) and three (18.7%) in nasal continuous positive airway pressure group, without statistical difference.

Key words: Nasal continuous positive airway pressure, nasopharyngeal ventilation, apnea, respiratory distress.

El recién nacido (RN) pretérmino tiene una capacidad residual funcional disminuida que lo hace más susceptible a desarrollar daño pulmonar;¹ las diferentes estrategias de ventilación pueden influir en reducir el daño pulmonar secundario a la exposición a oxígeno.

La presión continua positiva de la vía aérea nasal (CPAPN) y la ventilación nasofaríngea (VNF) se consideran métodos ventilatorios no invasivos. La CPAPN ha sido utilizada en recién nacidos pretérmino con falla respiratoria desde las primeras horas del vida con buenos resultados,² al aumentar la capacidad residual funcional e incrementar el área de superficie alveolar. La CPAPN también disminuye los cortocircuitos intrapulmonares, evita el volutrauma, previene la aparición de atelectasias, conserva el surfactante endógeno, estabiliza la caja torácica, incrementa la eficiencia del diafragma, disminuye la inflamación y reduce el riesgo de aparición de displasia broncopulmonar.¹

Respecto a la ventilación nasofaríngea, que es otro método de ventilación no invasivo aplicado mediante puntas nasofaríngeas utilizando un ventilador, al igual que la CPAPN aumenta la capacidad residual funcional, mejorando el intercambio gaseoso a nivel pulmonar. Davis PG y colaboradores³ encontraron que la VNF es más efectiva que la CPAPN en recién nacidos pretérmino, reduciendo la falla a la extubación.^{3,4}

Históricamente, el método de soporte ventilatorio ha sido la intubación endotraqueal y la presión positiva intermitente. Aunque el primero es efectivo, se acompaña de complicaciones como daño en la vía aérea, displasia broncopulmonar, sepsis, entre otros.³

La CPAPN ha sido usada como un soporte ventilatorio en RN para el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria, neumonía y apnea; también puede ser aplicada mediante un ventilador. Se ha reportado que las puntas nasales utilizadas en este método pueden ocasionar complicaciones como hipermia nasal y necrosis, por lo que también puede ser aplicado mediante el uso de un ventilador.^{4,6}

Diversos ensayos clínicos han mostrado que la VNF es más efectiva que la CPAPN para prevenir la falla a la extubación y la apnea del prematuro, ya que la VNF mantiene el volumen pulmonar disminuyendo el trabajo respiratorio, los días de ventilación, pudiéndose utilizar en prematuros con muy bajo peso; sin

embargo, existen pocos estudios que evalúan el uso de la VNF como método de rescate.^{7,8}

El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia del CPAPN contra la VNF como métodos de rescate ventilatorio en RN con dificultad respiratoria que requieren apoyo ventilatorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado en el periodo comprendido entre el primero de junio de 2005 al 31 de julio del 2006, el cual incluyó a todos los recién nacidos (RN) que ingresaron a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN) del INPer que presentaron dificultad respiratoria y requirieron soporte ventilatorio, sin importar peso y edad gestacional. La muestra se obtuvo mediante la siguiente fórmula.

$$n = \frac{z^2pq}{d^2}$$

En este reporte preliminar se informan los resultados de 28 pacientes, divididos en dos grupos de manera aleatoria; el grupo uno de VNF incluyó 12 pacientes y el grupo dos de CPAPN 16 pacientes. Los criterios de selección fueron: 1) Inclusión: neonatos hospitalizados en la UCIN con dificultad respiratoria, automatismo respiratorio y que requirieran soporte ventilatorio. 2) No inclusión: presencia de patología nasal como estenosis o atresia de coanas, malformaciones congénitas mayores, trastornos neuromusculares, daño neurológico, hidrocefalia posthemorrágica, hipertensión intraventricular, síndrome de fuga aérea y antecedente de cirugía abdominal. 3) Eliminación: desarrollo de problemas nosocomiales graves, como sepsis, insuficiencia renal o alteraciones en la coagulación.

En cada paciente se estudiaron las siguientes variables: edad gestacional al nacimiento, peso, días de vida extrauterina al ingreso al estudio, enfermedades de fondo, método ventilatorio previo al rescate, días de aplicación del mismo, indicación del apoyo ventilatorio, complicaciones nosocomiales, éxito o falla del método de ventilación asistida, indicación de intubación, controles gasométricos, signos vitales, FO₂ y valores de presión positiva al final de la espiración (PEEP) requeridos.

La gasometría se consideró normal con valores de pH entre 7.25 y 7.35, PO_2 entre 35 y 45 mmHg, PCO_2 entre 40 y 50 mmHg, HCO_3 21 ± 2 mEq/L, saturación de O_2 por oxímetro de pulso (SAT) entre 90 y 95%. De acuerdo con estos valores, se consideró la necesidad de intubación.

Durante el periodo de estudio se monitorizaron los signos vitales y la gasometría una hora previa al inicio del método de rescate ventilatorio y posteriormente al procedimiento a los 30 y 60 minutos y a las 6, 12, 24, 48 y 72 horas.

El procedimiento de manejo ventilatorio de rescate consistió en: 1) Para el grupo manejado con CPAPN, se inició con una presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 4 cm H_2O , FiO_2 de 30%, sin sobrepasar el 60%. Se realizaron modificaciones al PEEP de 1 en 1 cm H_2O hasta un mínimo de 3 cm H_2O ; la FiO_2 se disminuyó 10% hasta un mínimo de 30%. 2) Para el grupo manejado con VNF, los parámetros ventilatorios de inicio fueron: presión inspiratoria pico entre 12 a 16 cm H_2O , (PEEP) de 5 cm H_2O , con 20 ciclos por minuto, con tiempo inspiratorio de 0.35 y FiO_2 del 30%. Los decrementos en los parámetros ventilatorios se realizaron de acuerdo al estado clínico y gasométrico de los pacientes, disminuyendo la presión pico de 2 en 2 cm H_2O hasta un mínimo de 8 cm H_2O ; por su parte, el PEEP disminuyó de 1 en 1 hasta un mínimo de 3 cm H_2O , la FiO_2 disminuyó 10% en cada cambio hasta un mínimo de 30%, los ciclos y el tiempo inspiratorio no se modificaron. El CPAPN y la VNF se mantuvieron por un máximo de 72 horas y posteriormente se intentó su retiro.

Se consideró fracaso del método de rescate ventilatorio cuando dentro de las primeras 72 horas de

iniciado el método los neonatos presentaron apneas, hipoxemia, acidosis respiratoria, valores por gasometría capilarizada de un pH < 7.25 , $PO_2 < 35$ mmHg, $PCO_2 > 55$ mmHg, $HCO_3 < 18$ mEq/L, saturación de $O_2 < 85\%$ o fueron intubados y pasaron a ventilación mecánica. Se consideró éxito del método de rescate si después de 72 horas de mantenerse con VNF/CPAPN, o antes si fue posible, el procedimiento se pudo retirar sin que el neonato haya requerido de intubación endotraqueal y se mantuviera con valores gasométricos dentro de parámetros normales.

El análisis de datos se realizó con estadística descriptiva para las variables demográficas, y para la comparación de los grupos se utilizaron las pruebas de χ^2 o U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

En el grupo de ventilación nasofaríngea el peso promedio al momento de la aplicación del método fue de 969.2 ± 150.3 g, con un mínimo de 790 g y un máximo de 1,310 g, mientras que para el grupo de presión positiva continua de la vía aérea nasal (CPAPN) la media fue $1,738.8 \pm 836$ g con un intervalo de 960 a 3,720 g ($p = 0.02$) (Cuadro I).

Respecto a los días de vida extrauterina, el promedio para los neonatos del grupo de VNF fue de 12.3 ± 7.6 días, con un intervalo de uno a 28 días, mientras que para el grupo de CPAPN el promedio fue de 13.4 ± 16.5 , con un intervalo de uno a 62 días ($p = 0.6$).

En lo que corresponde a las semanas de gestación al nacimiento (SDG), los niños del grupo de VNF nacieron en promedio de 29 ± 2 semanas, con un

Cuadro I. Comparación de peso, días de vida extrauterina y semanas de gestación de los neonatos de cada grupo de estudio.

Variable	Tipo de método	Promedio	Mínimo	Máximo	p
Peso (g)	VNF	969.2 ± 150.3	790	1,310	$(p = 0.02)$
	CPAPN	$1,738.8 \pm 836$	960	3,720	
Días de vida	VNF	12.3 ± 7.6	1	28	$(p = 0.06)$
	CPAPN	13.4 ± 16.5	1	62	
Semanas de gestación	VNF	29 ± 2	26	33	$(p = 0.07)$
	CPAPN	32.5 ± 3.5	29	40.1	

mínimo de 26 y una máxima de 33 semanas, en comparación de 32.5 ± 3.5 semanas y un intervalo de 29 a 40 ($p = 0.07$).

En el grupo de VNF hubo nueve recién nacidos pretérmino hipotróficos (32.1%) y tres recién nacidos pretérmino eutróficos (10.7%), mientras que en el grupo de pacientes con CPAPN seis RN fueron pretérmino hipotróficos (21.4%), ocho pretérmino eutróficos (28.5%) y dos de término eutróficos (7.1%). No hubo pacientes hipertróficos ni de término hipotróficos.

Previo al inicio del método ventilatorio de rescate, ambos grupos se encontraban en fase I de ventilación. El análisis de los diagnósticos, al momento del estudio, mostró que los niños del grupo de CPAPN presentaron con mayor frecuencia el

diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria (*Cuadro II*).

La indicación predominante para la aplicación del método de rescate en el grupo de VNF fue apnea; sin embargo, en el grupo de CPAPN predominó la dificultad respiratoria (*Cuadro III*).

Respecto al cambio en el comportamiento de los signos vitales y los parámetros gasométricos después de iniciado el método ventilatorio de rescate, se observó una disminución significativa en la frecuencia respiratoria (FR) a los 30 minutos, 60 minutos y 12 horas, respectivamente, en los pacientes sometidos a CPAPN, no así en los tratados con VNF ($p < 0.01$) (*Figura 1*). La PO₂ se incrementó significativamente después del inicio del CPAPN; con la VNF, este pa-

Cuadro II. Diagnóstico previo al inicio del método ventilatorio de rescate.

Diagnóstico	Método ventilatorio de rescate		
	CPAPN	VNF	p
Taquipnea transitoria del recién nacido	4	0	(p 0.14)
Síndrome de dificultad respiratoria	8	4	(p < 0.05)
Síndrome de aspiración de meconio	1	0	(p 0.12)
Apnea	2	5	(p 0.71)
Displasia broncopulmonar	1	0	(p 0.08)
Sepsis	5	8	(p 0.42)
Neumonía congénita	7	6	(p 0.20)
Hiperbilirrubinemia multifactorial	5	5	(p 0.57)
Hemorragia intraventricular grado II	1	1	(p 0.08)
Hemorragia intraventricular grado IV	0	1	(p 0.07)
Corioamnionitis	1	2	(p 0.66)
Neuroinfección	0	1	(p 0.12)

Cuadro III. Indicación para el inicio de la ventilación de rescate.

Método	Apnea n (%)	Desaturación n (%)	Dificultad respiratoria n (%)	Total n (%)
CPAPN	4 (31.2)	5 (31.2)	7 (43.7)	16 (57.1)
VNF	8 (66.6)	4 (33.3)	0	12 (42.8)
Total	12 (42.8)	9 (32.1)	7 (25)	28

CPAPN: presión continua positiva de la vía aérea nasal. VNF: ventilación nasofaríngea.

rámetro gasométrico se mantuvo prácticamente sin cambios ($p < 0.01$) (Figura 2). Respecto a la PCO_2 , hubo una disminución significativa con ambos métodos ventilatorios, pero esta disminución fue más importante en los neonatos sometidos a CPAPN ($p < 0.05$) (Figura 3).

El grupo de VNF presentó falla en cinco pacientes (41.6%) y en el grupo de CPAPN hubo falla del método en tres pacientes (18.7%) ($p > 0.47$).

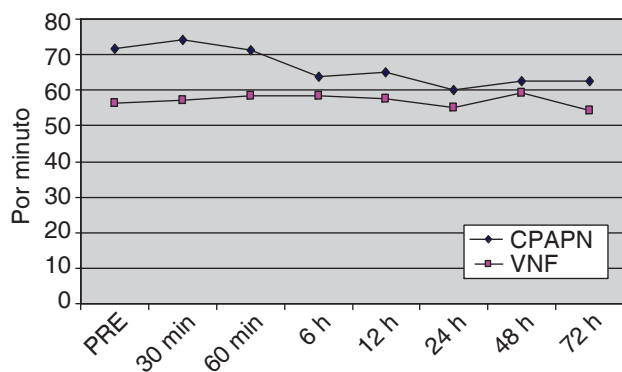
Las causas identificadas de falla del método de rescate fueron en el grupo de VNF tres casos por apnea, un paciente por atelectasia y desaturación en otro. En

el grupo de CPAPN, las causas fueron apnea en dos pacientes y desaturación en otro (Cuadro IV). En lo que corresponde a las complicaciones observadas, en el grupo de VNF hubo un paciente con atelectasia, y en el grupo con CPAPN se observó un paciente con y otro con sangrado mínimo de narinas.

DISCUSIÓN

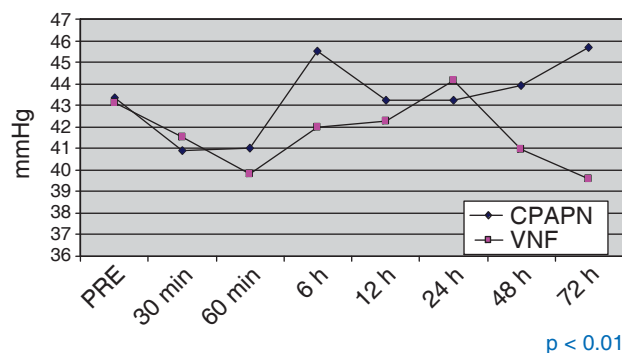
En el INPer, en el año 2004, aproximadamente el 80% de los pacientes hospitalizados en la UCIN fueron sometidos a apoyo mecánico ventilatorio,⁹ o sea, en fase III de ventilación, lo que pudo ocasionar daño en la vía aérea por barotrauma, volutrauma, biotrauma y atelectotrauma, con la consiguiente displasia broncopulmonar u otro tipo de complicaciones.

La ventilación nasofaríngea (VNF) y la presión positiva continua de la vía aérea nasal (CPAPN) son métodos no invasivos de ventilación; su aplicación



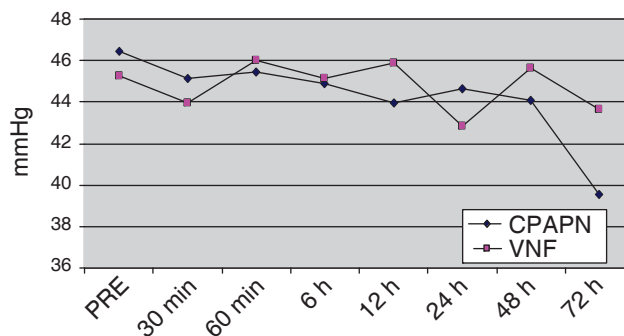
CPAPN: presión continua positiva de la vía aérea nasal
VNF: ventilación nasofaríngea

Figura 1. Comportamiento de la frecuencia respiratoria durante el método ventilatorio de rescate.



CPAPN: presión continua positiva de la vía aérea nasal
VNF: ventilación nasofaríngea

Figura 2. Comportamiento gasométrico de la PO_2 durante el método ventilatorio de rescate.



CPAPN: presión continua positiva de la vía aérea nasal
VNF: ventilación nasofaríngea

Figura 3. Comportamiento gasométrico de la PCO_2 durante el método ventilatorio de rescate.

Cuadro IV. Causas de falla del método de rescate.

Causa	CPAPN	VNF
Apnea	1	3
Atelectasia	1	1
Desaturación	1	1
Total	3 (18.7%)	5 (41.6%)

disminuye el riesgo de daño a la vía aérea ocasionado por la ventilación mecánica; se utilizan para evitar la intubación endotraqueal. El peso y la edad gestacional no son factores limitantes para su uso, pero el neonato debe mantener un automatismo respiratorio adecuado.^{10,11}

La CPAPN proporciona una presión positiva que genera respiraciones espontáneas en el ciclo respiratorio, mantiene una presión inspiratoria y espiratoria, con lo cual se incrementa la capacidad residual funcional, aumenta la distensibilidad estática y disminuye la resistencia de la vía aérea, dilata la laringe, reduce la resistencia de la vía aérea a nivel supraglótico y con esto disminuye la incidencia de apnea obstructiva, ya que ocasiona una sincronía de los movimientos respiratorios.^{4,12} El aumento en la capacidad residual funcional incrementa la ventilación-perfusión reduciendo los requerimientos de oxígeno. Adicionalmente, la CPAPN puede expandir las estructuras de la vía aérea previniendo el colapso alveolar y la obstrucción de la vía aérea.¹²

De Paoli y su grupo⁴ reportaron que la CPAPN tiene una alta efectividad postextubación y puede ser considerada una alternativa para evitar la intubación y ventilación mecánica en neonatos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria.

En el momento de la aplicación del método ventilatorio de rescate, los pacientes del grupo de VNF tenían un peso menor en comparación con el grupo de CPAPN, lo que pudo influir en el éxito o fracaso del procedimiento, así como en la evolución gasométrica; sin embargo, es necesario resaltar que en un reporte preliminar se debe completar la muestra para que estadísticamente sea significativo.

Al corte de este estudio, se observó una diferencia significativa ($p < 0.02$) en la duración del método ventilatorio de rescate; en los pacientes con VNF se tuvo que mantener por más días el método de rescate, esto probablemente debido a que el grupo presentó menor peso y edad gestacional.

A pesar de que el grupo de VNF era de menor peso y edad gestacional, estos neonatos presentaron una frecuencia respiratoria menor después de aplicado el método de rescate, en comparación con el grupo de CPAPN, siendo esta diferencia estadísticamente significativa.

En relación con la asociación entre el método ventilatorio de rescate y el éxito del mismo, observamos que los pacientes con CPAPN presentaron tres veces

menos posibilidades de intubación, en comparación con el grupo de VNF, lo que sugiere que el CPAPN tiene mayor efectividad como método ventilatorio de rescate. En la literatura se ha señalado que la VNF tiene más éxito que la CPAPN en RN pretérmino como método postextubación,⁵ aunque estudios que comparen estos dos métodos de apoyo-ventilación han sido muy escasos, lo que no nos permite generar conclusiones.

Si tomamos en cuenta los diagnósticos que presentaron los pacientes al momento de ingreso al estudio, se observó que el síndrome de dificultad respiratoria fue más frecuente en los neonatos sometidos a CPAPN, lo que pudo influir en el éxito y/o fracaso del método ventilatorio de rescate y la necesidad de intubación, como ya se ha descrito en la literatura.¹

Llama la atención que en el grupo de VNF los pacientes eran menores, tanto en peso como en semanas de gestación, y solo se presentó una complicación. Rivera y asociados¹³ informaron que la complicación más frecuente de la VNF es la distensión abdominal; sin embargo, en nuestro estudio no se encontró ningún caso de este tipo.

La distensión abdominal producto de la VNF se puede evitar utilizando la frecuencia más baja que sea efectiva, con un flujo adecuado, posición en prono-Fowler y cerrando por una hora la sonda orogástrica posterior al otorgar alimentación, para que enseguida se mantenga abierta durante dos horas. Si con las medidas descritas la distensión no cede, es probable que la sonda tenga un calibre pequeño o esté obstruida.¹³

Se menciona que la VNF ocasiona un aumento de presión a nivel nasofaríngeo; este estímulo intermitente de la faringe puede activar la respiración, y por un reflejo paroxístico aumentar el reflejo inspiratorio.⁷ Probablemente, el éxito de este método de ventilación no invasiva se debe a que la presión positiva aumenta la apertura laríngea durante la inspiración de los prematuros, permitiendo la ventilación por el respirador.¹³

Diferentes estudios han mostrado que la VNF tiene ventajas sobre la CPAPN, ya que aumenta el volumen corriente por minuto, reduciendo la producción de CO_2 , y con esto disminuye el trabajo respiratorio. A su vez, las áreas de atelectasia que no son abiertas por la presión uniforme de la CPAPN son abiertas por la presión positiva intermitente, reduciendo la alteración de ventilación-perfusión y mejorando la oxigenación.^{7,14} Por otra parte, la VNF reduce el

riesgo de daño pulmonar, volutrauma, barotrauma y atelectotrauma, evitando el desarrollo de displasia broncopulmonar, aunque se requiere de un número mayor de estudios que apoyen esta postura.^{7,14}

De acuerdo con los resultados de nuestro estudio, ambos métodos ventilatorios pueden ser utilizados como rescate no invasivo si son aplicados en pacientes con automatismo respiratorio, con lo cual se reduce el número de niños intubados. Los pacientes con VNF presentaron un mejor comportamiento en la frecuencia respiratoria durante la aplicación del método y menos complicaciones que la CPAPN. Al ser un reporte preliminar del estudio, no podemos afirmar que la VNF es más efectiva que la CPAPN como método ventilatorio de rescate.

REFERENCIAS

1. Thomson MA. Early nasal continuous positive airway pressure to minimize the need for endotracheal intubation and ventilation. *Neoreviews*. 2005; 6: e184-8.
2. Colin M, Peter D. Continuous positive airway pressure. *Curr Opin Pediatr*. 2004; 16: 141-5.
3. Davis PG, Lemyre B, de Paoli AG. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) *versus* nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation (Cochrane review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1: 2005.
4. De Paoli AG, Davis PG, Faber B, Morley CJ. Devices and pressure sources for administration of nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) in preterm neonates (Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4: 2008.
5. Rego M, Martínez F. Comparison of two nasal prongs for application of continuous positive airway pressure in neonates. *Pediatr Crit Care Med*. 2002; 3: 239-43.
6. Muneyuki T, Purris W. Continuous positive airway pressure in new-generation mechanical ventilators. *Anesthesiology*. 2002; 96: 1-21.
7. Millar D, Kirpalani H. Benefits of non invasive ventilation. *Indian Pediatr*. 2004; 41: 1008-17.
8. Auld PA. Fisiología pulmonar del recién nacido. En: Scarpelli EM, Auld PA, eds. Barcelona: Ediciones Españolas; 1989. pp. 145-69.
9. Reporte estadístico anual. Departamento de estadística e informática. Instituto Nacional de Perinatología, 2004.
10. Lindner W, Vobbeck S, Hummler H, Pohlandt F. Delivery room management of extremely low birth weight infants: spontaneous breathing or intubation? *Pediatrics*. 1999; 103: 961-7.
11. Aly H. Nasal prongs continuous positive airway pressure: a simple yet powerful tool. *Pediatrics*. 2001; 108: 759-61.
12. Czerivnske M. Application of continuous positive airway pressure to neonate via nasal prongs, nasopharyngeal tube or nasal mask. *Respir Care*. 1994; 39: 817-23.
13. Rivera N. Optimizar uso del CPAP. Sección Neonatología. *Rev Nef Científica*. 2009; 1: 10-19.
14. Wilson A, Gardner MN, Armstrong MA, Folck BF, Gabriel J, Escobar GJ. Neonatal assisted ventilation: predictors, frequency, and duration in a mature manager care organization. *Pediatrics*. 2000; 105: 822-30.

Correspondencia:

Dr. Eucario Yllescas Medrano

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales
Instituto Nacional de Perinatología
Isidro Espinosa de los Reyes
Montes Urales Núm. 800
Col. Lomas Virreyes,
Del. Miguel Hidalgo, 11000, México D.F.
E-mail: yemexy@hotmail.com