

## Artículo original

## nCPAP como método de ventilación primario en prematuros de peso muy bajo en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL

Silvia Natalia Téllez Baquero,\* Elisa Lizbeth Dávila Sotelo,\*\* Reyna Rocío Cervantes Rodríguez,\*\* Valdemar Abrego Moya\*\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es un método de ventilación mediante el cual se ejerce presión supra-atmosférica en la vía aérea de un paciente con respiración espontánea. Se utilizó en la década de 1970 y poco a poco fue relegado hasta que resurgió en el decenio de 1990 gracias a algunos estudios realizados en Nueva York y Dinamarca que mostraron sus ventajas como método de ventilación primaria en prematuros. En México no existen estudios del uso de presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP) en prematuros. En el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de Monterrey se atiende un gran número de pacientes de bajos ingresos que no tienen acceso a los esteroides prenatales, por lo cual se considera que la nCPAP podría ser una alternativa ventajosa para estos sujetos.

**Objetivo:** determinar la morbilidad y mortalidad relacionadas con la aplicación de nCPAP en recién nacidos prematuros.

**Material y métodos:** se realizó un estudio observacional descriptivo simple en el que se incluyeron neonatos prematuros de 34 semanas de gestación o menores, con peso de 1,000 a 1,500 g, de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Dr. José Eleuterio González de Monterrey, a quienes se les aplicó nCPAP como método de ventilación primario.

**Resultados:** los 31 pacientes tuvieron las siguientes alteraciones: 12.9%, displasia broncopulmonar; 83.8%, enfermedad de membrana hialina; 35.4%, sepsis neonatal; 29%, falla del nCPAP y 12.9% falleció.

**Conclusiones:** la nCPAP es un método de ventilación inocuo, con una buena proporción costo-beneficio y adecuada disponibilidad para la población de estudio.

**Palabras clave:** CPAP temprana, naso-CPAP, prematurez.

### ABSTRACT

**Background:** Continuous positive airway pressure (CPAP) is a mechanical ventilation method in which supra-atmospheric pressure is applied to the airway of a patient that has spontaneous breathing during the respiratory cycle. CPAP was first used in the 1970s, but its use was more or less abandoned until the 1990s, when it was used again because of studies done in New York and Denmark that proved its advantage in the mechanical ventilation of pretermatures. We did not find any study of the use of nCPAP in pretermatures in our country. In the Dr. José Eleuterio González University Hospital, a significant number of patients are seen, of which many have limited resources and consequently do not have access to prenatal steroids, reason for which we consider that the use of nCPAP on these patients can be of great benefit.

**Objective:** determine morbidity and mortality related to the use of nCPAP in premature newborns.

**Method:** Our study is an observational and descriptive study that included newborn babies of 32 weeks of gestation or less, with a birth weight between 1000 and 1500 grams, that were born in the Intensive Care Unit of the Dr. José Eleuterio González University Hospital and to whom nCPAP was applied as the primary method of mechanical ventilation.

**Results:** The thirty one patients who were included had the following diseases: bronchopulmonary dysplasia 12.9%; hyaline membrane disease (respiratory distress syndrome) 83.8%, sepsis 33.4%, failure of nCPAP 29% and a mortality of 12.9%.

**Conclusions:** CPAP is a safe mechanical ventilation method, cost effective and viable in the population we studied.

**Key words:** Early, CPAP, nasal CPAP, prematurity.

\* Servicio de neonatología.

\*\* Departamento de pediatría.

Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL.

Correspondencia: Dra. Silvia Natalia Téllez Baquero. Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, servicio de neonatología, 5º piso, Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, UANL, Avenida Francisco I. Madero y Gonzalitos s/n, colonia Mitras Centro, CP 64460, Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: diciembre, 2007. Aceptado: febrero, 2008.

Este artículo debe citarse como: Téllez BSN, Dávila SEL, Cervantes RRR, Abrego MV. nCPAP como método de ventilación primario en prematuros de peso muy bajo en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL. Medicina Universitaria 2008;10(39):87-91.

La versión completa de este artículo también está disponible en: [www.revistasmedicasmexicanas.com.mx](http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx), [www.meduconuanl.com.mx](http://www.meduconuanl.com.mx)

La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) impide el colapso de los alvéolos, protegiendo el tejido pulmonar de lesiones mecánicas. Se utiliza principalmente para aumentar la capacidad residual funcional, mejorar la distensibilidad pulmonar, disminuir los cortocircuitos intrapulmonares, conservar el surfactante, ferulizar las vías aéreas y el diafragma, estabilizar la pared del tórax y estimular el crecimiento pulmonar.<sup>1-3</sup>

Empezó a usarse en la década de 1970 en pacientes con alteraciones de la capacidad residual funcional, como: enfermedad de membrana hialina, taquipnea transitoria del recién nacido (TTRN o RLP, retención de líquido pulmonar) y edema pulmonar; posteriormente, sus aplicaciones se ampliaron a apnea y bradicardia del prematuro, síndrome de aspiración meconial; padecimientos con colapso de vías aéreas, parálisis de hemidiafragma o como apoyo respiratorio después de la extubación.<sup>4,5</sup>

En 1967, cuando Northway y su grupo describieron por primera vez la displasia broncopulmonar,<sup>6</sup> poco se sabía de los efectos mortales de la ventilación y el oxígeno, aunque el único predictor importante de esa enfermedad era el inicio de ventilación mecánica en el niño de muy bajo peso al nacimiento.<sup>7-9</sup> Años después, en 1971, Gregory y su grupo comenzaron a tratar la dificultad respiratoria idiopática del prematuro con ventilación con presión positiva continua por vía endotraqueal. En 1973, Kattwinkel sugirió la utilización de presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP); sin embargo, las máquinas con las que se contaba eran de manejo complicado, la presión experimentaba variaciones y eran incómodas para el paciente, por lo cual se abandonó el método.

En 1987 Avery y colaboradores sugirieron que la baja tasa de enfermedad pulmonar crónica observada en algunas unidades podría deberse a una combinación de factores, como el uso oportuno de CPAP y la hipercapnia permisiva.

El papel de la presión positiva continua en la vía aérea se ha evaluado en pocos estudios clínicos controlados con asignación al azar, casi todos realizados antes de la era del surfactante y los esteroides antenatales (1970 a 1980).

En la actualidad, la máquina de CPAP tiene circuitos que son más fáciles de colocar, retirar y mantener en la vía aérea del paciente; la técnica es más sencilla, relativamente poco traumática y segura, razón por la que ha experimentado un nuevo auge en las últimas décadas. Una revisión de CPAP profiláctica<sup>10</sup> publicada por Cochrane

Library concluyó que los pocos estudios clínicos que se han llevado a cabo son demasiado pequeños como para proporcionar información suficiente que permita hacer recomendaciones para la práctica clínica, por lo que los datos que apoyan el uso rutinario de este método en niños que tienen o están en riesgo de padecer síndrome de dificultad respiratoria son escasos.

Durante la década de 1990 los estudios retrospectivos no controlados efectuados en Dinamarca reportaron mayores cifras de supervivencia y menores tasas de displasia broncopulmonar cuando los prematuros se trataron de forma temprana con nCPAP;<sup>11-13</sup> y en 1997, Wung y su grupo sugirieron que realmente hubo un cambio favorable en la gravedad y duración de la enfermedad respiratoria cuando se aplicó nCPAP, y que incluso en muchos casos evitó la subsecuente intubación y el uso de otras modalidades de ventilación mecánica.<sup>4</sup>

Muchos estudios retrospectivos similares realizados en centros de todo el mundo han comunicado tasas más bajas de displasia broncopulmonar, aunque hay que tener en cuenta que se llevaron a cabo en unidades donde se evitaba la intubación y la ventilación de prematuros, pero contaban con surfactante y esteroides prenatales;<sup>5,14,15</sup> además, el uso temprano de nCPAP no fue uniforme y los grupos de pacientes no eran equiparables en factores como: inicio del tratamiento, edad gestacional y métodos utilizados.<sup>16,17</sup>

En este estudio se buscó conformar un grupo homogéneo en cuanto a edad gestacional y peso para poder analizar la morbilidad y la mortalidad vinculadas con la administración temprana de nCAP.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio observacional, descriptivo simple y transversal en el cual se analizaron los neonatos prematuros a quienes se aplicó CPAP nasal como método de ventilación primario. Los criterios de inclusión fueron: recién nacidos pretérmino de 34 semanas de gestación o menos, según Ballard, y peso entre 1,000 y 1,500 g, nacidos e internados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Universitario José Eleuterio González del 1 de junio de 2006 al 30 de junio de 2007.

Se excluyeron los nacidos en otra institución, que tuvieran antecedentes de resucitación cardiopulmonar avanzada o los siguientes padecimientos: cardiopatía

congénita, errores innatos del metabolismo, síndrome STORCH y malformaciones pulmonares congénitas; y se eliminaron los que fueron trasladados a otra unidad de cuidados intensivos neonatales o cuyos expedientes estuvieran incompletos.

Durante el tiempo que permanecieron internados los recién nacidos, se valoraron constantemente la morbilidad y la mortalidad relacionadas con la presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP). Los datos se registraron en una hoja de recolección en Word y después se analizaron en una hoja de cálculo de Excel.

En caso de contar con surfactante exógeno y de que el neonato estuviera normoglucémico, no tuviera hemorragia pulmonar y su radiografía fuera compatible con enfermedad de membrana hialina, se le administró una dosis durante las primeras ocho horas de vida y se aplicó nuevamente la nCPAP.

Se eligió el sistema nCPAP de HUDSON®, que tiene tres componentes:

1. Un circuito para flujo constante de gases inspiratorios (la fuente de oxígeno y el aire comprimido suministran los gases), un sistema mezclador para regular la fracción inspirada de oxígeno y un flujómetro para controlar la velocidad de flujo y evitar la reinspiración de los gases espirados. Los gases deben calentarse y humidificarse antes de llegar al paciente.
2. Un medio para crear presión positiva, formado por el tubo espiratorio en su extremo más distal, sumergido hasta 5 cc en una columna de agua de 7 cc para dar una presión de 5 mmH<sub>2</sub>O.
3. Puntas nasales de Hudson®.

El médico residente de neonatología de guardia realizó a los pacientes ultrasonido transfontanelar a las 24 y a las 72 horas para determinar la existencia y grado de HIV.

Los criterios que revelaron falla del nCPAP fueron: hipoxemia, PaO<sub>2</sub> menor a 50 mmHg con FiO<sub>2</sub> mayor a 60 mmHg; hipercapnia, PaCO<sub>2</sub> mayor a 70 mmHg; pH arterial menor a 7.2; HCO<sub>3</sub> menor a 15; saturación menor a 83%; dificultad respiratoria persistente a pesar del procedimiento y radiografía pulmonar con indicios de enfermedad de membrana hialina.

## RESULTADOS

Se analizaron 75 pacientes, de los cuales se excluyeron 29 porque su expediente estaba incompleto, ocho porque tenían

**Cuadro 1.** Variables independientes en relación con nCPAP

<i>Variables</i>	<i>nCPAP</i>
<b>Enfermedad materna concomitante</b>	
Sí	18 (58.6%)
No	13
Total	31
<b>CPN</b>	
Sí	24 (77.4%)
No	7
Total	31
<b>Esteroides</b>	
Sí	22 (70.9%)
No	9
Total	31
<b>Surfactante</b>	
Sí	4 (12.9%)
No	27
Total	31
<b>Sepsis</b>	
Sí	11 (35.4%)
No	20
Total	31
<b>Enfermedad de membrana hialina</b>	
Sí	26 (83.8%)
No	5
Total	31
<b>HIV</b>	
Sí	11 (35.4%)
No	20
Total	31
<b>Enterocolitis necrosante</b>	
Sí	12 (38.7%)
No	19
Total	31

enfermedades genéticas o congénitas de base y siete porque requirieron ventilación mecánica convencional al inicio. De los 31 pacientes a los que se les suministró nCPAP, 77.4% tuvo control prenatal; 70.9% recibió esquema completo de maduración pulmonar; a 12.4% se le dio una dosis de surfactante; 12.9% tenía displasia broncopulmonar, 12.9% retinopatía del prematuro y 12.9% persistencia del conducto arterioso; de estos últimos, se operaron a tres y a cuatro se les administró tratamiento farmacológico con ibuprofeno. Un 83.8% padecía enfermedad de la membrana hialina, 57.6% de grado I, el 34.6% de grado II y 7.6% de grado IV.

Se detectó VIH en 35.4% de los sujetos: 90.9% de grado II y 9.1% de grado I. Hubo una alta incidencia de

**Cuadro 2.** Variables dependientes en relación con nCPAP

Variabes	nCPAP
<b>Fuga aérea</b>	
Sí	1 (3.2%)
No	30
Total	31
<b>DBP</b>	
Sí	2 (6.4%)
No	29
Total	31
<b>ESS</b>	
Sí	9 (29%)
No	22
Total	31
<b>PCA</b>	
Sí	4 (12.9%)
No	27
Total	31
<b>ROP</b>	
Sí	4 (12.9%)
No	27
Total	31
<b>Enfermedad de la membrana hialina</b>	
Sí	2 (10%)
No	18
<b>VIH</b>	
Sí	2 (16.6%)
No	10
<b>Enterocolitis necrosante</b>	
Sí	1 (8.3%)
No	11

sepsis neonatal (35.4%) y de ESS (29%). Se corroboró enterocolitis necrosante en 38.7% (14) de los neonatos: 30.7% de grado I, 16.6% de grado IIB, 41.6% de grado IIIA y 8.3% de grado IIIB.

En 9 de los 31 pacientes (29%) falló la presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP) por las siguientes causas: sepsis, 44.4%; persistencia del conducto arterioso, 22.2%; enfermedad de la membrana hialina, 88.8%; VIH, 66.6% y enterocolitis necrosante, 33.3%. Murieron cuatro neonatos (12.9%), uno por choque séptico provocado por *S. aureus*; uno por sepsis por *Enterobacter cloacae*; uno por sepsis por *S Klebsiella* y hemorragia pulmonar masiva; y uno por choque cardiogénico provocado por la persistencia del conducto arterioso.

## DISCUSIÓN

El uso de la presión positiva continua en la vía aérea nasal (nCPAP) se ha incrementado en las últimas décadas debido a que estudios recientes realizados en diversos países han demostrado su efecto benéfico frente a otros métodos de ventilación, especialmente en pacientes prematuros. Ésta fue la razón por la que se decidió aplicar el procedimiento en el Hospital Universitario José Eleuterio González; además de que se tomó en cuenta la sencillez de su manejo y su proporción costo-beneficio.

Se unificó una población de prematuros menores a 34 semanas y de muy bajo peso para dar consistencia al estudio. Se comprobó que la nCPAP es un método de ventilación fácil de colocar, mantener y retirar de la vía aérea del paciente; sin embargo, debe capacitarse al personal médico y de enfermería para garantizar un manejo óptimo que signifique mejoría en el tratamiento de los neonatos.

Se corroboró, asimismo, la seguridad del método, pues no ocurrió ninguna complicación directamente relacionada con su colocación. Tiene una buena proporción costo-beneficio que podría detallarse en estudios posteriores. La incidencia de trastornos como displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro, fue mucho menor que la reportada en la bibliografía hasta el momento; sin embargo, se observó un alto porcentaje de enfermedades infecciosas. Esto podría ser un punto a analizar en investigaciones futuras.

Este estudio sigue en proceso con la finalidad de obtener dos grupos equiparables que permitan analizar la relación de la morbilidad y la mortalidad entre la ventilación mecánica invasora, como método convencional, y la presión positiva continua en la vía aérea nasal, lo cual aclarará las múltiples ventajas de este último procedimiento descritas en la bibliografía mundial, no sólo en prematuros, sino en pacientes que sufran neumonía intrauterina, síndrome de aspiración meconial, enfermedades con colapso de vías aéreas y parálisis de hemidiafragma, o que requieran apoyo respiratorio posterior a la extubación.

## REFERENCIAS

1. Stefanescu BM, Murphy W, Hansell B, Fuloria M, Morgan T, Aschner L. A randomized, controlled trial comparing two different continuous positive airway pressure systems for the successful extubation of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2003;5:1031-8.

2. Jobe A, Bancalari E. Bronchopulmonary dysplasia. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1723-9.
3. Young T, Kruyer L, Marshall D, Bose C. Population-based study of chronic lung disease in very low birth weight infants in North Carolina in 1994 with comparisons with 1984. *Pediatrics* 1999;104:e17.
4. Narendran V, Donovan EF, Hoath SB, Akinbi HT, Steichen J, Jobe AH. Early bubble CPAP and outcomes in ELBW preterm infants. *J Perinatol* 2003;23:195-9.
5. National Institutes of Health. Report of the consensus development conference on the effect of corticosteroids for fetal maturation on perinatal outcomes. NIH Publication 1994;95:3784.
6. Northway W, Rosan R, Porter D. Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease: bronchopulmonary dysplasia. *N Engl J Med* 1967;276:357-68.
7. Avery M, Tooley W, Keller J, et al. Is chronic lung disease in low birth weight infants preventable? A survey of eight centers. *Pediatrics* 1987;79:26-30.
8. Van Marter L, Allred E, Pagano M, et al. Do clinical markers of barotrauma and oxygen toxicity explain interhospital variation in rates of chronic lung disease? *Pediatrics* 2000;105:1194-201.
9. Subramaniam P, Henderson-Smart DJ, Davis PG. Prophylactic nasal continuous positive airways pressure for preventing morbidity and mortality in very preterm infants. *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 1998;4:CD001243.
10. Kamper J, Wulff K, Larsen C, Lindequist S. Early treatment with nasal continuous positive airway pressure in very low birthweight infants. *Acta Paediatr* 1993;82:193-7.
11. Jacobson T, Gronvall J, Petersen S, Andersen GE. "Mini-touch" treatment of very low birthweight infants. *Acta Paediatr* 1993;82:934-8.
12. Lundstrom KE, Greisen G. Early treatment with early CPAP. *Acta Paediatr* 1993;82:856.
13. de Klerk AM, de Klerk RK. Use of continuous positive airway pressure in preterm infants: Comments and experience from New Zealand. *Pediatrics* 2001;3:761.
14. Liggins GC, Howie RN. A controlled trial of antepartum glucocorticoid treatment for prevention of the respiratory distress syndrome in premature infants. *Pediatrics* 1972;50:515-25.
15. Taeusch HW, Ballard RA. *Tratado de neonatología de Avery*. 8ª ed. Madrid: Elsevier, 2007.
16. Tucker J, McGuire W. ABC of preterm birth. *Epidemiology if preterm birth*. *BMJ* 2004;675:329.
17. Alfonso I, Papazian O, Altman D. *Neuroneonatology*. <http://pediatricneuro.com/alfonso/main.htm>
18. Mazzella M, Bellini C, Calevo MG, Campone F. A randomized control study comparing the Infant Flow Driver with nasal continuous positive airway pressure in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001;85:F86-F90.
19. Finer NN, Carlo WA, Duara S, Fanaroff AA, et al. Delivery room continuous positive airway pressure/positive end-expiratory pressure in extremely low birth weight infants: a feasibility trial. *Pediatrics* 2004;3:651-7.