

## Recomendaciones para uso de CPAP en recién nacidos pretérmino

Comité de Estudios Fetoneonatales (CEFEN). Subcomisión de Recomendaciones\*

### Definición

Definimos CPAP como presión positiva continua en la vía aérea en pacientes que respiran espontáneamente, considerando CPAP óptimo al nivel de presión de distensión que resulta en un incremento de la PaO<sub>2</sub> sin marcado aumento en la PaCO<sub>2</sub>, ni disminución en el pH o efectos adversos en el aparato circulatorio.

### Indicaciones

1. En un recién nacido (RN) que, respirando espontáneamente, presenta signos de incremento del trabajo respiratorio (taquipnea, tiraje, aleteo nasal, quejido) con requerimientos de O<sub>2</sub> en aumento y del volumen pulmonar en la Rx de tórax.
2. Atelectasia.
3. Edema pulmonar.
4. Apnea de la prematuridad.
5. Extubación reciente.
6. Traqueomalasia u otras anomalías que predispongan al colapso de la vía aérea.
7. Parálisis del nervio frénico.

### Formas de administración

El sistema de CPAP consta de tres componentes:

1. Circuito: para entregar al paciente un flujo de gas constante. El gas puede ser O<sub>2</sub>, aire comprimido o una mezcla de ambos, calentado y humidificado; el flujo debe ser controlado con un medidor de flujo.
2. Una pieza que conecte el circuito a la vía aérea del paciente: se han utilizado distintos sistemas: halo cefálico sellado, máscara facial, máscara nasal, pieza nasal, cánulas nasales cortas y largas, tubo endotraqueal (TET), etc.  
*Máscara facial:* provee presión posi-

va, pero es muy difícil lograr un buen sello con la cara del bebé. La presión se pierde si la máscara se desliza. Dificulta la utilización de sondas orogástricas o nasogástricas.

*Halo cefálico sellado:* se sella alrededor del cuello del bebé y tiene una válvula que controla la presión. Es muy difícil lograr un buen sellado y dificulta el acceso a la cara del niño. El alto flujo de gas necesario enfría al bebé y es ruidoso.

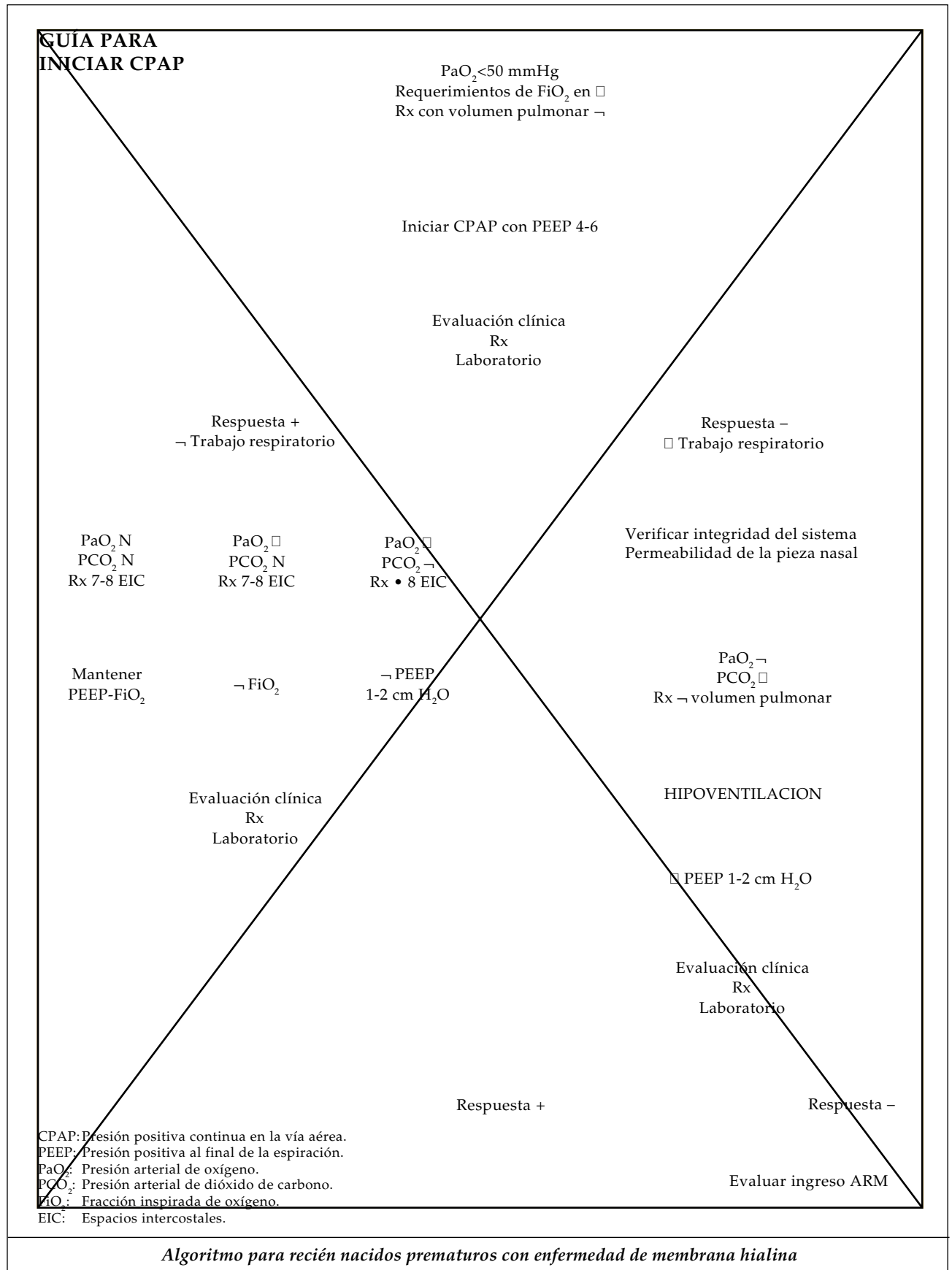
*Pieza nasal:* es difícil de fijar, pero logra un buen sello.

*Tubo endotraqueal:* el TET no debería ser utilizado sólo para entregar CPAP debido a la alta resistencia que genera. Esta es varias veces superior a la que provocan las cánulas nasales, debido a que el TET posee un diámetro menor que el de la tráquea y mayor longitud que las cánulas nasales.

*Cánulas nasales:* éste parece ser el modo más simple de entregar CPAP. Una o dos cánulas son introducidas en las narinas. Utilizar dos cánulas no ha demostrado ser de mayor utilidad que el uso de una sola empleada de manera correcta. Las cánulas pueden ser cortas, insertadas 1,5 cm dentro de la nariz o largas, que aumentan la resistencia de la vía aérea y corren mayor riesgo de obstruirse.

3. Sistema que genere presión positiva en el circuito: esto puede lograrse de varias maneras:
  - a. Sumergiendo el extremo distal de la manguera espiratoria bajo agua, a la profundidad necesaria para lograr la CPAP deseada.
  - b. Utilizando un respirador convencional en modo CPAP.
  - c. Impulsor de flujo CPAP: genera CPAP en la proximidad de la vía

\* **Coordinadores:**  
Dres. Azar P,  
Dinerstein A, Vivas N.  
**Participantes:** Dres.  
Bellani P, Crispino P,  
Echebarrena G, García S,  
Giudici L, González S, Oreglia M,  
Puertas A.



aérea del niño disminuyendo, según sugieren algunas publicaciones, el trabajo respiratorio.

### Controles

1. *En el equipo utilizado cada hora se debe controlar:*
  - a) Existencia de O<sub>2</sub> y aire comprimido.
  - b) Conexiones de las mangueras.
  - c) Flujo de gas utilizado (debe ser el mínimo necesario para lograr la PEEP deseada).
  - d) Mezcla de aire humidificado constantemente (evita la sequedad de secreciones y la obstrucción de la vía aérea).
  - e) Presión utilizada (con manómetro).
  - f) FiO<sub>2</sub> utilizada.
  - g) Temperatura del flujo de gas (variaciones en más o en menos aumentan el consumo de O<sub>2</sub>).
  - h) Posición de la pieza nasal.
2. *Del RN:*
  - a) Asistencia kinésica respiratoria, aspiración de secreciones según necesidad.
  - b) Examinar siempre las narinas cuando se usa la pieza nasal.
  - c) Cuidado de la piel, evitando las lesiones por decúbito.
  - d) Evitar la distensión abdominal dejando la sonda orogástrica (SOG) abierta al cenit.
3. *Laboratorio:*
  - a) Monitoreo con saturometría desde el inicio.
  - b) Control de EAB 30 minutos a 3 horas después de cada modificación en la presión y/o FiO<sub>2</sub>.
  - c) Rx de tórax diariamente (según criterio clínico y evolución).
  - d) Controles de laboratorio según necesidad.
  - e) Balance hidroelectrolítico diariamente.

### Complicaciones del uso de CPAP

Las complicaciones del uso de CPAP pueden deberse a problemas directamente relacionados con la pieza a través de la cual se administra o al efecto del aumento de la presión en la vía aérea.

1. *Complicaciones de la pieza de suministro:*
  - a) Obstrucción.
  - b) Salida de la pieza nasal.  
Ambas complicaciones provocan disminución de la presión y FiO<sub>2</sub> que se desea administrar.
  - c) Lesiones de la nariz y la cara por la pieza y sus fijaciones.
2. *Complicaciones por el aumento de presión en la vía aérea:*
  - a) Sobredistensión pulmonar con disminución del volumen corriente, retención de CO<sub>2</sub>, aumento del esfuerzo respiratorio, escapes de aire, trastornos cardiovasculares con compromiso del gasto cardíaco y trastornos del retorno venoso.
  - b) Distensión abdominal con elevación del diafragma, aumento del esfuerzo respiratorio e intolerancia alimentaria.
  - c) Pérdida de presión y FiO<sub>2</sub> por apertura permanente de la boca.

### Contraindicaciones

- Neumotórax.
- Hernia diafragmática congénita.
- Atresia de esófago con fístula.
- Paladar hendido.
- Acidosis metabólica intratable.

### Retiro del CPAP

Disminuir la FiO<sub>2</sub> en 5% cada vez que la saturación llegue a 95%. Una vez estabilizado el paciente (FiO<sub>2</sub> de 30%, pH mayor de 7,25 y Rx que muestre volumen pulmonar adecuado), reducir CPAP en 1 cm de H<sub>2</sub>O cada 2 horas. Cuando la presión sea de 3 cm H<sub>2</sub>O, pasar el niño a halo cefálico con FiO<sub>2</sub> necesaria para mantener saturación entre 90-95%.

No es aconsejable el uso de CPAP endotraqueal para el retiro en los RN de muy bajo peso debido al aumento de la resistencia de la vía aérea y del trabajo respiratorio por la presencia del TET.

### Agradecimientos

A la Dra. Diana Fariña y al Dr. Néstor Vain, quienes tuvieron la amabilidad de revisar este trabajo y nos enriquecieron con sus comentarios. ■

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AARC Clinical Practice Guideline. Application of continuous positive airway pressure to neonates via nasal prongs or nasopharyngeal tube. *Respiratory Care* 1994; 39:817-23.
- Ahluwalia JS, White DK, Morely CJ. Infant Flow Driver or single nasal prong continuous positive airway pressure: short-term physiological effects. *Acta Paediatr* 1998; 87:325-7.
- Alex CG, Aronson RM, Onal E, Lopata M. Effects of continuous positive airway pressure on upper airway and respiratory muscle activity. *J Appl Physiol* 1987; 62:2026-30.
- Alexander G, Gerhardt T, Bancalari E. Hyaline membrane disease. Comparison of continuous negative pressure and nasal positive airway pressure in its treatment. *Am J Dis Child* 1979; 133: 1156-9.
- Bartholomew KM, Brownlee KG, Snowden S, Dear PRF. To PEEP or not to PEEP. *Arch Dis Child* 1994; 70:F209-F212.
- Berman LS, Fox WW, Raphaely RC, Downes JJ. Optimum levels of CPAP for tracheal extubation of newborn infants. *J Pediatr* 1976; 89: 109-12.
- Bucci G, Marzetti G, Picece-Bucci S, Nodari S, Agostino R, Moretti C. Phrenic nerve palsy treated by continuous positive pressure breathing by nasal cannulae. *Arch Dis Child* 1974; 49:230-1.
- Chan V, Greenough A. Randomised trial of methods of extubation in acute and chronic respiratory distress. *Arch Dis Child* 1993; 68: 570-2.
- Cotton RB. Pathophysiology of hyaline membrane disease (excluding surfactant). In: Polin RA, Fox WW, eds. *Fetal and Neonatal Physiology*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998: 1165-74.
- Da Silva WJ, Abbasi S, Pereira G, Bhutani VK. Role of positive end-expiratory pressure changes on functional residual capacity in surfactant treated preterm infants. *Pediatr Pulmonol* 1994; 18:89-92.
- Davis PG, Henderson-Smart DJ. Prophylactic post-extubation nasal CPAP in preterm infants. Neonatal module of the Cochrane database of systematic reviews 1997. The Cochrane Collaboration. Issue 1. Oxford: Update Software, 1998.
- Davis P, Jankov R, Doyle L, Henschke P. Randomised controlled trial of nasal continuous positive airway pressure in the extubation of infants weighing 600 to 1.250 g. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 78:F1-F4.
- Davis S, Jones M, Kisling J, Angelicchio C, Tepper RS. Effect of continuous positive airway pressure on forced expiratory flows in infants with tracheomalacia. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158:148-52.
- Davis PG, Henderson-Sniart DJ. Extubation from low-rate intermittent positive airways pressure versus extubation after a trial of endotracheal continuous positive airways pressure in intubated preterm infants. (Systematic Review) Cochrane Neonatal Group Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 1, 2000.
- Engelke SC, Roloff DW, Kuhns LR. Postextubation nasal continuous positive airway pressure. *Am J Dis Child* 1982; 136:359-61.
- Fiastro JF, Habib MP, Quan SF. Pressure support compensation for inspiratory work due to endo-tracheal tubes and demand of continuous positive airway pressure. *Chest* 1988; 93:499-505.
- Fienady VJ, Gray PH. Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation. (Systematic Review) Cochrane Neonatal Group Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 1, 2000.
- Greenough A, Chan V, Hird MF. Positive end expiratory pressure in acute and chronic respiratory distress. *Arch Dis Child* 1992; 67:320-3.
- Harris TR, Wood BR. Physiologic Principles. In: Goldsmith JP, Karotkin EH, eds. *Assisted Ventilation*. 3<sup>rd</sup> ed Philadelphia: WB Saunders, 1996: 21-68.
- Hausdorf G, Hellwege HH. Influence of positive end-expiratory pressure on cardiac performance in premature infants: a Doppler-echocardiographic study. *Crit Care Med* 1987; 15:661-4.
- Heldt G, Mclroy MB. Dynamics of chest wall in preterm infants. *J Appl Physiol* 1987; 62: 170.
- Henderson-Smart DJ, Subramanian P, Davis PG. Continuous positive airway pressure versus theophylline for apnea in preterm infants. (Systematic Review) Cochrane Neonatal Group Cochrane Database of Systematic Reviews. Issue 1, 2000.
- Higgins RD, Richter SE, Davis JM. Nasal continuous positive airway pressure facilitates extubation of very low birth weight neonates. *Pediatrics* 1991; 88:999-1003.
- Higgins RD, Richter SE, Shapiro DL, Davis JM. Nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) facilitates successful extubation in very low birth weight (VLBW) infants. *Pediatric Res* 1990; 27: 209A.
- Hodson A. Normal and abnormal structural development of the lung. In: Polin RA, Fox WW, Eds. *Fetal and Neonatal Physiology*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders. 1998; 1033-46.
- Kim EH, Boutwell WC. Successful direct extubation of very low birthweight infants from low intermittent mandatory ventilation. *Pediatrics* 1987; 80:409-14.
- Klausner JF, Lee AY, Hutchinson AA. Decreased imposed work with a new nasal continuous positive airway pressure device. *Pediatr Pulmonol* 1996; 22:188-94.
- Manual of the 7<sup>th</sup> Annual Conference "Respiratory Care of the Newborn". Columbia-Presbyterian Medical Center, New York, New York USA.
- Mathe JC, Clement A, Chevalier JY, Gaultier C, Costil J. Use of total inspiratory pressure-volume curves for determination of appropriate positive end-expiratory pressure in newborns with hyaline membrane disease. *Intensive Care Med* 1987; 13: 332-6.
- Miller MJ, Carlo WA, Martin RJ. Continuous positive airway pressure selectively reduces obstructive apnea in preterm infants. *J Pediatr* 1985; 106:91-4.
- Moa G, Nilsson K, Zetterstrom H, Jonsson LO. A new device for administration of nasal continuous positive airways pressure in the newborn: an experimental study. *Crit Care Med* 1988; 16:1238-42.
- Morley C. Continuous distending pressure. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 1999; 81 (2):152F-156F.
- Robertson NJ, Hamilton PA. Randomised trial of

- elective continuous positive airway pressure (CPAP) compared with rescue CPAP after extubation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1998; 79:F58-F60.
- Robertson NJ, McCarthy LS, Hamilton PA. Nasal deformities resulting from flow driver continuous positive distending pressure. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 1996; 75 (3):F 209-212.
  - Simbruner G. Inadvertent positive end-expiratory pressure in mechanically ventilated newborn infants: detection and effect on lung mechanics and gas exchange. *J Pediatr* 1986; 108:589-95.
  - So B-H, Tamura M, Michina J, Watanabe T, Kamoshita S. Application of nasal continuous positive airway pressure to early extubation in very low birth weight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1995; 72:F191-F3.
  - Tapia JL, Bancalari A, González A, Mercado ME. Does continuous positive airway pressure (CPAP) during weaning from intermittent mandatory ventilation in very low birth weight infants have risks or benefits? A controlled trial. *Pediatr Pulmonol* 1995; 19:269-74.
  - Verder H, Robertson B, Griesen G et al. The Danish-Swedish multicentre study group. Surfactant therapy and nasal continuous positive airway pressure for newborns with respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1994; 331:1051-5.
  - Wright J, White J. Continuous positive airways pressure for obstructive sleep apnoea. [Systematic Review] *Cochrane Airways Group Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue Issue 1, 200.