

## Ventilación no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica estable

JUAN FERNANDO MASA JIMÉNEZ

Hospital San Pedro de Alcántara, Cáceres. España.

### INTRODUCCIÓN

En la última década diferentes estudios han mostrado la eficacia de la ventilación a presión positiva intermitente por vía nasal (NIPPV) en la insuficiencia respiratoria hipercápnica de enfermedades neuromusculares y de la pared torácica<sup>1,2</sup> cuando esta es aplicada durante el sueño y en fase estable de la enfermedad. Otros estudios también han demostrado que la NIPPV puede ser eficaz en estas enfermedades cuando los pacientes sufren hipoventilación exclusivamente nocturna (sin insuficiencia respiratoria hipercápnica durante el día)<sup>3</sup>.

Se supone que el beneficio obtenido por la NIPPV se debe a su actuación en tres niveles<sup>2</sup>: alivio de la fatiga muscular, aumento de volumen pulmonar y "compliance" y mejoría de intercambio de gases nocturno, con el consiguiente alivio de la insensibilidad quimiorreceptora de  $PO_2$  y  $PCO_2$ . Por tanto, cabe preguntarse si en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) estable existen todas o algunas de estas alteraciones en las cuales el tratamiento con NIPPV pudiera proporcionar beneficio.

### JUSTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO CON NIPPV

En los pacientes con EPOC la hiperinsuflación característica de esta enfermedad produce aplanamiento diafragmático, colocando las fibras musculares de este músculo en una situación desventajosa

para contraerse y además fácilmente fatigables, debido a que tienen que vencer la resistencia obstructiva típica de la enfermedad y el auto-PEEP en cada respiración<sup>4</sup>. Por otra parte el flujo sanguíneo al músculo puede verse comprometido por el "estiramiento" de las fibras musculares secundario a la hiperinsuflación y por el reclutamiento de otros músculos respiratorios accesorios. Finalmente la hipoxemia propia de la enfermedad puede empeorar el aporte de oxígeno, contribuyendo a su vez a que los músculos fracasen por fatiga más fácilmente<sup>4</sup>.

Los pacientes con EPOC tienen importantes alteraciones del intercambio de gases durante el sueño<sup>5</sup>, produciéndose desaturaciones de  $O_2$  y elevaciones concomitantes de  $PCO_2$ . Estas alteraciones se producen tanto en sueño NREM como en sueño REM, si bien en este último periodo son mucho más importantes. Las desaturaciones mínimas de oxígeno pueden ser varias veces menor que las mínimas desaturaciones de oxígeno obtenidas durante el esfuerzo máximo. Por tanto, podemos decir que en el periodo REM del sueño se produce la peor situación respiratoria (en cuanto al intercambio de gases) de las 24 horas. Estas alteraciones nocturnas se deben principalmente a hipoventilación, aunque seguramente también está presente una alteración en la ventilación perfusión<sup>1</sup>.

### EFEECTO DE LA NIPPV

En estudios no controlados, Girault et al<sup>7</sup> observaron que durante el sueño la NIPPV mejoraba la

fisiología respiratoria aumentando la ventilación alveolar y disminuyendo el trabajo respiratorio con respecto a la ventilación espontánea. Varios estudios clínicos no controlados han mostrado mejoría de la PO<sub>2</sub> y PCO<sub>2</sub> diurnas después de que los pacientes fueran tratados con ventilación durante semanas o meses. Elliot et al<sup>8</sup> observaron que en 7 pacientes con EPOC estables tratados con NIPPV la PO<sub>2</sub> aumentó y la PCO<sub>2</sub> disminuyó a lo largo de un año de seguimiento. Sin embargo, en 3 pacientes que rechazaron inicialmente la ventilación, la PO<sub>2</sub> y la PCO<sub>2</sub> fueron deteriorándose en el mismo periodo de estudio.

En estudios retrospectivos se ha mostrado que la supervivencia de pacientes con EPOC a los 3 años de tratamiento con NIPPV es de 55%<sup>9</sup>. Esta supervivencia puede ser mejor que la observada de 40% cuando los pacientes han sido tratados con oxigenoterapia domiciliaria.

En estudios controlados los resultados son dispares. En la Tabla I podemos ver los 5 estudios controlados publicados en la literatura desde 1991 hasta el presente año. Tres de los cinco tuvieron un diseño cruzado (X en la Tabla) y en dos de ellos<sup>10,11</sup>, la terapia con oxígeno fue suplementada al tratamiento con NIPPV. El periodo de estudio osciló de 15 días en el estudio de Linn a 6 meses en el estudio de Casanova (Chest en prensa). En todos los estudios la NIPPV se utilizó solamente durante el sueño, mediante respirador BiPAP y por vía nasal. Solamente el estudio de Meechan Jones

consiguió una mejoría significativa de la PO<sub>2</sub> y PCO<sub>2</sub> siendo el porcentaje de rechazos solamente de 7%. La medida de calidad de vida fue también mejorada en el mismo estudio cuando los pacientes fueron tratados con NIPPV y frente al tratamiento estándar. Sin embargo en el resto de estudios únicamente en los de Strumpf et al y Casanova et al se observó mejoría en algunos test neuropsicológicos. Meechan Jones y colaboradores atribuyeron la mejoría alcanzada en su estudio a que a diferencia del resto, ellos midieron y consiguieron reducir con la NIPPV la PCO<sub>2</sub> durante el sueño. De hecho la mejoría de la PCO<sub>2</sub> diurna se correlacionó con la disminución de la PCO<sub>2</sub> alcanzada durante la ventilación nocturna. Es interesante destacar que de todos los estudios presentes en la Tabla I el de Meechan Jones fue el que utilizó presiones inspiratorias más elevadas. En el trabajo de Casanova et al no se encontró menor número de exacerbaciones ni de ingresos hospitalarios en la EPOC tratados con NIPPV que en los controles en los meses de seguimiento, aunque en otro estudio<sup>12</sup> no controlado pero de dos años de seguimiento, el número de ingresos fue menor en el periodo de tratamiento que en el periodo previo sin tratamiento con NIPPV.

En el estudio de Casanova et al no hubo mejoría en la supervivencia con respecto al control en 12 meses de seguimiento. Tampoco en un Estudio Multicéntrico Europeo incluyendo 143 pacientes

**TABLA I**  
Estudios controlados publicados

	N/ control	Mes/ noche	Respir/ vía	ANTES PO <sub>2</sub> /PCO <sub>2</sub>	DESPUÉS PO <sub>2</sub> /PCO <sub>2</sub>	RECHAZ
Strumpf 1991 <sup>15</sup>	7/no(x)	3/si	BIPAP/n	64/46	62/50	37%
Meechan J 1995 <sup>10</sup>	14/no(x)	3/si	BIPAP/n	45/56	50/52	7%
Gay 1996 <sup>16</sup>	7/si	3/si	BIPAP/n	66/55	70/57	43%
Lin 1996 <sup>11</sup>	12/no(x)	0.5/si	BIPAP/n	52/50	54/50	17%
Casanova 2000	20/si	6/si	BIPAP/n	56/51	56/51	20%

**Abreviaturas:** N: número de pacientes incluidos. Control: existencia de diseño controlado. X: diseño cruzado.  
Mes: número de meses de duración del estudio. Noche: aplicación nocturna. Respir: tipo de respirador empleado.  
Vía: ruta de aplicación de la ventilación. Rechaz.: rechazos

con EPOC (Muir, Multicentric European Study. ATS San Diego 1999) se ha observado mejoría en la supervivencia con respecto al grupo control después de 4.3 años de seguimiento.

Algunos estudios han mostrado durante la aplicación de la NIPPV mejor tolerancia y distancia recorrida al esfuerzo<sup>13</sup>.

## CONCLUSIÓN

Hasta el momento el tratamiento con NIPPV no puede recomendarse rutinariamente en la EPOC estable. Son precisos más estudios que definan el papel de este tratamiento en pacientes con EPOC, principalmente en aquellos con insuficiencia respiratoria muy hipercápnica e hipoventilación alveolar diurna, así como la influencia del tratamiento en la calidad de vida, número de días de ingreso hospitalario por año y coste beneficioso.

Finalmente, aunque en estudios futuros se pueda llegar a demostrar la utilidad de este tratamiento, esta será muy inferior a la demostrada para el tratamiento de las enfermedades neuromusculares y de la pared torácica<sup>14</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- HILL N, EVELOFF SE, CARLISLE CC et al. Efficacy of nocturnal nasal ventilation in patients with restrictive thoracic disease. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 365-371.
- MASA JF, SANCHEZ DE COS J, DISDIER C et al. Nasal intermittent positive pressure ventilation: analysis of its withdrawal. *Chest* 1995; 107: 382-388.
- MASA JF, CELLI BR, RIESCO JA et al. Noninvasive positive pressure ventilation and not oxygen may prevent overt ventilatory failure in patients with chest wall diseases. *Chest* 1997; 112: 207-213.
- Clinical indications for noninvasive positive pressure ventilation in chronic respiratory failure due to restrictive lung disease, COPD, and nocturnal hypoventilation. A Consensus Conference Report. *Chest* 1999; 116: 521-534.
- MASA JIMÉNEZ JF, RIESCO MIRANDA JA. Trastornos del sueño en la EPOC. En: Caminero Luna JA, Fernández Fau L. Actualizaciones SEPAR. Volumen 1. JRProus Editores. Barcelona 1995.
- FLETCHER EC. Respiration during sleep and cardiopulmonary hemodynamics in patients with chronic lung disease. In: Martin RJ: *Cardiorespiratory disorders during sleep*, 2nd edition. Futura Publishing Company, Inc, Mount Kisco, NY 1990.
- GIRAULT C, CHEVRON V, RICHARD JC, DAUDENTHUN I, PASQUIS P, LEROY J, BONMARCHAND G. Physiological effects and optimisation of nasal assist-control ventilation for patients with chronic obstructive pulmonary disease in respiratory failure. *Thorax* 1997; 52: 690-696.
- ELLIOTT MW, SIMONDS AK, CARROLL MP, WEDZICHA JA, BRANTHWAITE MA. Domiciliary nocturnal nasal intermittent positive pressure ventilation in hypercapnic respiratory failure due to chronic obstructive lung disease: effects on sleep and quality of life. *Thorax* 1992; 47: 342-348.
- LEGER P, BEDICAM JM, CORNETTE A et al. Nasal intermittent positive pressure: long term follow-up in patients with severe chronic respiratory insufficiency. *Chest* 1994; 105: 100-105.
- MEECHAM JONES DJ, PAUL EA, JONES PW, WEDZICHA JA. Nasal Pressure support ventilation plus oxygen compared with oxygen therapy alone in hypercapnic COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 538-544.
- LIN CHING-CHI. Comparison between nocturnal nasal positive pressure ventilation combined with oxygen therapy and oxygen monotherapy in patients with severe COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 353-358.
- JONES SE, PACKHAM S, HEBDEN M, SMITH AP. Domiciliary nocturnal intermittent positive pressure ventilation in patients with respiratory failure to severe COPD: long-term follow-up and effect on survival. *Thorax* 1998; 53: 495-498.
- POLKEY MI, HAWKINS P, KYROUSIS D, ELLUM SG, SHERWOOD R, MOXHAM J. Inspiratory pressure support prolongs exercise induced lactataemia in severe COPD. *Thorax* 2000; 55: 547-549.
- SIMONDS AK, ELLIOTT MW. Outcome of domiciliary nasal intermittent positive pressure ventilation in restrictive and obstructive disorders. *Thorax* 1995; 50: 604-609.
- STRUMPF DA, MILLMAN RP, CARLISLE CC, GRATAN LÓBULO MEDIO, RYAN SM, ERICSON AD, HILL NS. Nocturnal positive-pressure ventilation via nasal mask in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144: 1234-1239.
- GAY PC, HUBMAYR RD, STROETZ RW. Efficacy of nocturnal nasal ventilation in stable, severe chronic obstructive pulmonary disease during a 3-month controlled trial. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 533-542.