

Ventilación asistida vía máscara nasal en pacientes hospitalizados en una sala de neumología por descompensación de su obstrucción crónica al flujo aéreo

E. Servera, P. Vergara, J. Marín, M. Pérez, R. Castaño y H. Mora

Servicio de Neumología. Hospital Clínico Universitario. Valencia.

Nuestro objetivo fue valorar la efectividad de la ventilación asistida vía máscara nasal (VAN) en el tratamiento de los OCFA ingresados por descompensación, con $\text{PaCO}_2 > 60$ mmHg y $\text{pH} < 7,35$, en una sala de neumología. Estudiamos 13 OCFA en los que, con vigilancia 1-2 días, hasta la adaptación, se hacían 2 sesiones diurnas de VAN de 4 horas, con aparatos de doble presión positiva DP90 y máscaras Sullivan, con una cánula para hiperoxia. Se valoraron: gasometría, situación subjetiva y problemas relacionados con la máscara. Gasometrías utilizadas: la primera, al ingreso en la sala (IS); la segunda con la VAN, 2 días después de la adaptación, y la tercera, con oxigenoterapia, 3 horas después de la segunda (POST). Estadística: t de Student para series apareadas. Edad: 64 ± 3 y FEV_1 : $0,69 \pm 0,14$ l. Interrupciones: una por necesitar abrir la boca, incluso con mínimas presiones, y por imposibilidad de adaptación consecuentemente a taquipnea. En el resto, ningún problema y todos refirieron mejoría subjetiva. El pH de $7,29 \pm 0,03$ en IS aumentó a $7,41 \pm 0,03$ en la VAN ($p < 0,001$), y se mantuvo en $7,39 \pm 0,01$ en POST ($p < 0,001$ POST-IS y NS POST-VAN). La $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ fue 223 ± 49 mmHg en IS y 267 ± 41 mmHg POST ($p = 0,06$). La PaO_2 con VAN: 67 ± 8 mmHg. La PaCO_2 de 77 ± 12 mmHg en IS disminuyó a 54 ± 9 mmHg con VAN ($p < 0,001$) y pasó a 54 ± 8 mmHg POST ($p < 0,001$ POST-IS y NS POST-VAN). En conclusión, la VAN mediante DP90 puede mejorar la acidosis respiratoria y la situación subjetiva de los OCFA ingresados por descompensación en una sala de neumología.

Palabras clave: Tratamiento de la OCFA. Ventilación no invasiva. Doble presión positiva en la vía aérea.

Arch Bronconeumol 1995; 31: 399-402

Correspondencia: Dr. E. Servera.
Servicio de Neumología. Hospital Clínico Universitario.
Blasco Ibáñez, 17. 46010 Valencia.

Recibido: 12-7-94; aceptado para su publicación: 14-2-95.

Assisted ventilation by nasal mask in chronic obstructive pulmonary disease patients admitted to a pneumology ward due to decompensation

Our aim was to evaluate the efficacy of assisted ventilation through a nasal mask (AVN) in treating chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients who were admitted to a pneumology ward due to decompensation, with $\text{PaCO}_2 > 60$ mmHg and $\text{pH} < 7.35$. We studied 13 COPD patients who were first observed for 1-2 days until adaptation and then given 2 daily sessions of AVN lasting 4 hours with double positive pressure (DP90) devices through Sullivan mask with a cannula for hyperoxia. Gasometric readings were recorded, along with subjective assessment of condition and problems with the mask. Gasometric readings were taken as follows: the first upon admission to the ward (AW), the second with AVN 2 days after adaptation and the third 3 hours after the second (POST). Statistical analysis was with a Student t-test for paired series. Mean age was 64 ± 3 years and FEV_1 was 0.69 ± 0.14 l. Interruptions were due to the need for mouth opening even at minimum pressures, and the inability to adapt to the consequent tachypnea. No other problems were reported by the remaining patients and all perceived improvement subjectively. The pH of 7.29 ± 0.03 at AW increased to 7.41 ± 0.03 with AVN ($p < 0.001$) and held steady at 7.39 ± 0.01 at POST ($p < 0.001$ POST-AW and $p = \text{NS}$ POST-AVN). $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ was 223 ± 49 mmHg at AW and 267 ± 41 mmHg at the POST reading ($p = 0.06$). PaO_2 with AVN was 67 ± 8 mmHg. The PaCO_2 of 77 ± 12 mmHg at AW decreased to 54 ± 9 mmHg with AVN ($p < 0.001$) and was 54 ± 8 mmHg at the POST reading ($p < 0.001$ POST-AW and $p = \text{NS}$ POST-AVN). In conclusion, AVN by DP90 can improve respiratory acidosis and the subjective status of COPD patients admitted to the pneumology ward due to decompensation.

Key words: Treatment of COPD. Non invasive ventilation. Double positive airways pressure.

Introducción

En la actualidad, la ventilación asistida con máscara nasal (VAN) es el procedimiento de elección para el manejo en domicilio de algunos enfermos con patolo-



Fig. 1. Máscara Sullivan con cánula para hiperoxia.

gía restrictiva grave¹⁻⁸, y una técnica de probada utilidad para evitar o acortar intubaciones en las unidades de críticos⁹⁻¹⁷.

La finalidad de nuestro estudio fue valorar si este tipo de tratamiento, realizado mediante un aparato productor de doble presión positiva (DP90, Taema), podía también proporcionar, en una sala de neumología, cambios subjetivos y gasométricos favorables en los pacientes con OCFA ingresados por descompensación con acidosis hipercápnica.

Material y método

Pacientes

Se incluían en el protocolo todos los pacientes con antecedentes de insuficiencia respiratoria crónica por OCFA remitidos desde el servicio de urgencias a la sala de neumología con PaCO₂ > 60 mmHg y pH > 7,35 siempre que:

a) No presentaran: alteraciones de la permeabilidad nasal, historia de asma bronquial o antecedentes recientes de cirugía abdominal superior ni infarto agudo de miocardio, frecuencia ventilatoria igual o superior a 30, inestabilidad hemodinámica o arritmias potencialmente graves¹⁸.

b) Aceptarán el tratamiento con el DP90 y mostrarán una cooperación suficiente.

Aparatos

Junto al tratamiento convencional con fármacos, como instrumento para la asistencia ventilatoria se utilizó el DP90. Diseñado inicialmente para tratar alteraciones respiratorias ligadas al sueño, proporciona dos niveles de presión positiva cuyo cambio se produce siguiendo el ciclo ventilatorio del paciente conectado. Al primer nivel, que es una presión positiva continua que actúa como PEEP y puede ajustarse, en escalones de 1 cmH₂O, desde 4 hasta 18 cmH₂O, añade un incremento durante la inspiración que va de 3 a 15 cmH₂O. Como conexión, utilizamos máscaras

comerciales (Sullivan). A éstas se insertaba una cánula que, conectada a un debímetro, permitía la llegada de O₂ para la hiperoxia (fig. 1).

Procedimiento para la VAN

Después de explicar a los pacientes el funcionamiento de los aparatos y obtener su consentimiento, se comenzaba la VAN con una PEEP de 4 cmH₂O (que se mantuvo invariable en todos los pacientes) y 7 cmH₂O de presión inspiratoria. El ajuste posterior de la presión inspiratoria se hacía en función de la PaCO₂, la frecuencia ventilatoria espontánea y el confort. La hiperoxia se graduaba para obtener una SaO₂ entre el 90 y el 93% (Oxipulse, Radiometer).

Se realizaban cada día 2 sesiones diurnas de 4 horas, vigiladas durante 1-2 días, hasta conseguir la adaptación a la presión inspiratoria definitiva. Durante este tiempo (de forma continua las primeras horas), un médico o un fisioterapeuta supervisaban la adaptación, la SaO₂ y la aparición de problemas relacionados con la máscara (evidencia de fugas, aereofagia, sequedad nasal, lesiones dérmicas). Se anotaban, al final de cada sesión, los cambios subjetivos referidos por los pacientes (peor, igual, o mejor situación de disnea y confort psíquico). Además de las gasometrías (ABL 520, Radiometer) realizadas para el ajuste de la presión (1 diaria, 1-2 días), los valores gasométricos se obtuvieron: a) al ingreso en la sala (IS), con un margen menor a 6 horas hasta iniciar la VAN; b) al final de la segunda sesión de VAN del segundo día después de conseguida la adaptación (VAN), y c) a las 3 horas de desconexión, después de VAN, con hiperoxia (POST). La PaO₂ se expresó relacionada con la FiO₂, salvo durante la VAN.

En el análisis estadístico de los resultados se utilizó el test t de Student para series apareadas.

Resultados

Se incluyeron 13 pacientes en el protocolo (12 varones y 1 mujer). La edad del grupo (media ± DE) fue de 64 ± 3 años y el FEV₁ de 0,69 ± 0,14 l. En un varón se suspendió la VAN a los 20 minutos, debido a que refería necesidad imperiosa de abrir la boca. En la mujer, a los 18 minutos del inicio, por imposibilidad de adaptación consecuenta a la taquipnea. En el

TABLA I
Valores individualizados de los sujetos que finalizaron el protocolo

N	IS			VAN			POST		
	pH	PaO ₂ /FiO ₂	PaCO ₂	pH	PaO ₂	PaCO ₂	pH	PaO ₂ /FiO ₂	PaCO ₂
1	7,29	193	67	7,45	82	46	7,39	267	47
2	7,32	262	61	7,42	65	38	7,40	279	41
3	7,29	174	67	-	-	-	7,40	345	46
4	7,31	206	78	7,42	64	46	7,39	246	49
5	7,33	146	75	7,39	55	59	-	-	-
6	7,33	232	79	7,40	59	67	7,40	245	59
7	7,33	182	64	7,39	75	53	7,41	229	53
8	7,28	275	92	7,40	63	62	7,40	260	64
9	7,30	262	79	7,43	60	52	7,39	254	56
10	7,25	215	93	7,40	74	59	7,42	219	63
11	7,24	307	91	7,45	69	58	7,38	330	58

IS: ingreso en la sala. VAN: tras 4 horas de ventilación asistida. POST: a las 3 horas de interrumpirla.

	IS		VAN		POST
pH	7,29 ± 0,003	----- *** -----	7,41 ± 0,002	----- NS -----	7,39 ± 0,001
		-----	***	-----	
PaCO ₂ (mmHg)	77 ± 12	----- *** -----	54 ± 9	----- NS -----	54 ± 8
		-----	***	-----	
PaCO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	223 ± 49	-----	p = 0,06	-----	267 ± 41

Fig. 2. Valores medios y desviación estándar del pH, PaCO₂ y PaO₂/FiO₂ correspondientes a: IS: ingreso en la sala; VAN: tras 4 horas de ventilación asistida vía máscara nasal; POST: a las 3 horas de interrumpirla. Para la significación estadística: *p < 0,001; NS = no significativa.

resto no apareció ningún problema y todos refirieron, sin dudas al contestar, mejoría subjetiva. Las horas acumuladas de VAN por paciente fueron 27 ± 4 (extremos 24 y 32), y la presión inspiratoria media 13 ± 2 cmH₂O (extremos 9 y 15 cmH₂O). Los valores individuales de edad, FEV₁, y gasometrías en los distintos momentos, aparecen en la tabla I.

Al ingreso en la sala (IS) el pH era de $7,29 \pm 0,03$, y aumentó a $7,41 \pm 0,03$ en la VAN ($p < 0,001$). A las 3 horas de desconectar la VAN (POST) se mantenía en $7,39 \pm 0,01$, sin diferencias significativas con respecto a la VAN, pero manteniendo la diferencia con IS ($p < 0,001$) (fig. 2).

Los cambios en el cociente PaO₂/FiO₂ no llegaron a ser significativos: pasó de 223 ± 49 mmHg en IS a 267 ± 41 mmHg POST ($p = 0,06$). La PaO₂ con VAN: 67 ± 8 mmHg (fig. 2).

La PaCO₂ de 77 ± 12 mmHg en IS, disminuyó a 54 ± 9 mmHg con VAN ($p < 0,001$) y se mantuvo en 54 ± 8 mmHg POST, sin diferencias significativas con VAN, pero sí con IS ($p < 0,001$) (fig. 2).

Discusión

Los aparatos del tipo del DP90 y la conexión sin tubo endotraqueal son insuficientes para solucionar las situaciones de emergencia y las dificultades de adaptación al ventilador que se presentan en las unidades de críticos (UC). Sin embargo, utilizados en una sala de neumología, con la vigilancia necesaria y en enfermos menos graves, pueden asociar al efecto terapéutico de los fármacos convencionales el que proporcionan el apoyo inspiratorio y la PEEP externa^{10,19,21-24}. Las mejorías del pH y PaCO₂ de nuestros enfermos fueron semejantes a las encontradas en la literatura y se mantuvieron 3 horas después de la desconexión. No obstante, considerando la significación clínica de la taquipnea y las características técnicas del DP90, habíamos fijado como límite excluyente la cifra de 30 resp/min, por lo que seleccionamos enfermos menos graves que otros estudios^{9-13,23} realizados en UC.

En la literatura, las horas acumuladas de ventilación oscilan entre 6 y 192 y las horas/día, entre 6 y 20^{9-17,23}. Elegimos períodos de 4 horas/día para facilitar, durante el tiempo de adaptación, una vigilancia asumible en una sala de neumología y por ser, además, cómodos para los pacientes. La elección de 4 sesiones postadaptación se hizo a partir de nuestra experiencia anterior a este estudio: era el tiempo habitualmente necesario para conseguir la corrección estable de la acidosis.

De las 2 interrupciones, sólo la segunda puede relacionarse con carencias propias del sistema de ventilación. El DP90 no tenía capacidad de respuesta para "seguir" una frecuencia respiratoria que oscilaba entre 25 y 33 respiraciones/min. Todos los pacientes que superaron la primera sesión pudieron finalizar, sin ningún problema, el protocolo.

Conscientes de la necesidad de estudios más amplios y del inconveniente metodológico que supone carecer de grupo control, concluimos que la VAN mediante DP90 puede mejorar la situación gasométrica y subjetiva de los IRC ingresados por descompensación con acidosis respiratoria en una sala de neumología.

BIBLIOGRAFÍA

- Leger P, Jennequin J, Gerard M, Robert D. Home positive pressure ventilation via nasal mask for patients with neuromuscular weakness or restrictive lung or chest-wall disease. *Respir Care*, 1989; 34: 73-79.
- Bach JR, Alba AS, Shin D. Management alternative for postpolio respiratory insufficiency: assisted ventilation by nasal or oral-nasal interface. *Am J Phys Med Rehabil*, 1989; 68: 264-271.
- Goldstein RS, De Rosie JA, Avendano MA, Dolmage TE. Influence of noninvasive positive pressure ventilation on inspiratory muscles. *Chest*, 1991; 99: 408-415.
- Leger P, Madelon J, Jennequin J, Gerard M, Robert D. Noninvasive home IPPV via nasal mask in nocturnal ventilator dependent patients with musculoskeletal disorders: an efficient alter-



- native to tracheostomie (resumen). *Am Rev Respir Dis* 1987; 135: A193.
5. Escarrabill J, Estopá R, Robert D, Casolívé V, Manresa F. Efectos a largo plazo de la ventilación mecánica a domicilio con presión positiva mediante máscara nasal. *Med Clin (Barc)* 1991; 97: 421-423.
 6. Masa JF. Ventilación mecánica domiciliaria: Perspectivas actuales. *Arch Bronconeumol* 1994; 30: 29-39.
 7. Leger P, Bedicam JM, Cornette A, Reybet-Degat O. Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation. Long-term Follow-up in Patients With Severe Chronic Respiratory Insufficiency. *Chest*, 1994; 105: 100-105.
 8. Hill N. Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Neuro-muscular Disease Enough is Enough! *Chest* 1994; 105: 337.
 9. Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P, Nair S. Noninvasive Face Mask Ventilation in Patients with Acute Respiratory Failure. *Chest*, 1989; 95: 865-870.
 10. Brochard L, Isabey D, Piquet J, Amaro P, Mancebo J, Messadi AA et al. Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. *N Engl J Med*, 1990; 323: 1.523-1.530.
 11. Pennock BE, Kaplan PD, Carlin BW, Sabangan JS, Magovern JA. Pressure Support Ventilation with a Simplified Ventilatory Support System Administered with a Nasal Mask in Patients with Respiratory Failure. *Chest* 1991; 100: 1.371-1.376.
 12. Chevrolet JC, Jolliet P, Abajo B, Toussi A, Louis M. Nasal Positive Pressure Ventilation in Patients with Acute Respiratory Failure Difficult and Time-Consuming Procedure for Nurses. *Chest*, 1991; 100: 775-782.
 13. Meduri GU, Abou-Shala N, Fox RC, Jones CB, Leeper KV, Wunderink RG. Noninvasive Face Mask Mechanical Ventilation in Patients with Acute Hypercapnic Respiratory Failure. *Chest*, 1991; 100: 445-454.
 14. Foglio C, Vitacca M, Quadri A, Scalvini S, Marangoni S, Ambrosino N. Acute Exacerbations in Severe COLD Patients Treated Using Positive Pressure Ventilation by Nasal Mask. *Chest*, 1992; 101: 1.533-1.538.
 15. Benhamou D, Girault C, Faure C, Portier F, Muir J-F. Nasal Mask Ventilation in Acute Respiratory Failure Experience in Elderly Patients. *Chest* 1992; 102: 912-917.
 16. Udwardia ZF, Santis GK, Steven MH, Simonds AK. Nasal ventilation to facilitate weaning in patients with chronic respiratory insufficiency. *Thorax* 1992; 47: 715-718.
 17. Pennock BVE, Crawshaw L, Kaplan PD. Non invasive Nasal Mask Ventilation for Acute Respiratory Failure Institution of a new therapeutic technology for routine use. *Chest* 1994; 105: 441-444.
 18. Ambrosino N, Nava S, Rubini F. Non-invasive mechanical ventilation in the treatment of acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease. *Monaldi Arch Chest Dis* 1993; 2: 144-154.
 19. ACCP Consensus Conference. Mechanical Ventilation. *Chest*, 1993; 104: 1.833-1.859.
 20. Patel M, Singer M. The Optimal Time for Measuring the Cardiorespiratory Effects of Positive End-expiratory Pressure. *Chest* 1993; 104: 139-142.
 21. Brochard L, Pluskwa F, Lemaire F. Improved efficacy of spontaneous breathing with inspiratory pressure support. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 411-415.
 22. Brochard L, Harf A, Lorino H, Lemaire F. Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis*, 1989; 139: 513-521.
 23. Mancebo J, Benito S, Net A. Efectos de la presión de soporte con máscara facial en pacientes con insuficiencia respiratoria crónica en descompensación aguda. *Med Clin (Barc)*, 1994; 102: 641-646.
 24. Pérez ME, Servera E, Castaño R, Vergara P, Marín J. Función muscular y orden ventilatoria tras ventilación asistida vía máscara nasal en insuficientes respiratorios crónicos descompensados. *Arch Bronconeumol* 1994; 30: 56 S.