

PRESION POSITIVA CONTINUA EN LA VIA AEREA POR VIA NASAL (CPAPN) EN PACIENTES CON EPOC EN INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA HIPERCAPNICA.

J.A. Rodríguez Portal, R. Otero Candelera, FJ Álvarez Gutiérrez, J Fernández Guerra R Sánchez Gil, E Barrot Cortés.
Servicio de Neumología. HU Virgen del Rocío. Sevilla.

El objetivo de nuestro trabajo ha sido averiguar el efecto del uso de presión positiva continua a través de la vía aérea (CPAP) en pacientes con EPOC en situación de insuficiencia respiratoria aguda hipercápnic. Hemos estudiado 4 varones con edades comprendidas entre 59 y 74 años (m 66 ±6.14) diagnosticados en nuestro servicio de EPOC con obstrucción severa (Media de FEV₁ % del 47%) que ingresaron por una agudización de su insuficiencia respiratoria con signos clínicos y analíticos de gravedad, taquipnea (27±10 rpm); taquicardia (115±15 spm), severa hipoxemia (40.17±3.60mmHg),hipercapnia (83.42 ±10.26 mmHg) y acidosis respiratoria (pH 7.28 ± 0.01) en los que el tratamiento convencional con broncodilatadores, corticoides y oxigenoterapia no supuso mejoría. Hemos usado CPAP por vía nasal con presiones progresivas desde 4 a 7.5 cm de H₂O según la tolerancia. A las 4 horas del inicio de la ventiloterapia había mejorado la situación clínica y el intercambio gaseoso observándose un ascenso de la PO₂ de 40.17 a 56 mmHg (>16 mmHg), una disminución de la PCO₂ de 83.42 a 68 mmHg «(<15 mm Hg) y un aumento del ph de 7.28 a 7.32. La tolerancia fue buena en todos los pacientes, no apareciendo efectos secundarios. Ningún paciente requirió intubación y ventilación mecánica. Consideramos que la ventilación con presión positiva nasal con mascarilla de CPAP puede ser un tratamiento eficaz en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipercápnic, que mejora el intercambio gaseoso de manera rápida y puede evitar el uso de ventilación mecánica invasiva.

Palabras clave:

- EPOC
- CPAP
- Insuficiencia respiratoria aguda
- Tratamiento.

The aim of this paper was to determine the effect of the use of continuous positive airway pressure (CPAP) in patients with COPD in acute hypercapnic respiratory failure. Four males diagnosed in our service of COPD with severe obstruction (mean FEV₁% 47%) were enrolled. The mean of age was 66 ± 6.14 years (range 59 to 74 years). All patients were admitted by a worsening of respiratory failure with clinical signs and severe worsened gas exchange: tachypnea (27 ± 10 rpm), tachycardia (115 ± 15 bpm), severe hypoxemia (40,17 + 3,60 mmHg), hypercapnia (83,42 ± 10,26 mmHg) and respiratory acidosis (pH 7,28 ± 0,01). Not any of them improve with standard therapy with bronchodilators, corticosteroid and oxygen. We have used nasal CPAP with progressive pressures from 4 to 7,5 cm H₂O depending on the tolerance. At the four hours from the beginning the CPAP, the clinical status and gas exchange improved, founding an increase of the PO₂ from 40,17 to 56 mmHg (>16 mmHg), a decrease of the PCO₂ from 83,42 to 68 mmHg (<15 mmHg) and an increase of the pH from 7,28 to 7.32. The tolerance was good in all patients, without secondary effects. No patient required intubation and mechanical ventilation. We consider that ventilation with continuous positive airway pressure trough nasal mask may be an effective therapy in patients with acute hypercapnic respiratory failure, that can improve the gas exchange quickly and to avoid the use of invasive mechanical ventilation.

Key words:

- COPD
- CPAP
- Acute Respiratory Failure
- Therapy.

INTRODUCCION

La insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica debida a una reagudización en pacientes con EPOC es una causa importante de morbilidad y mortalidad que a veces requiere el empleo de técnicas invasivas de ventilación mecánica como soporte terapéutico. Los pacientes con Enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen alterada la función mecánica de la musculatura respiratoria, lo que les condiciona el consiguiente aumento del trabajo respiratorio⁽¹⁾. Esta mayor carga respiratoria parece estar relacionada directamente con las elevadas resistencias de la vía aérea y con el grado de hiperinsuflación condicionando una presión alveolar al final de la espiración que es superior a la atmosférica. A esta presión se le ha denominado Auto-PEEP (Presión positiva al final de la espiración) o PEEP intrínseca⁽²⁾.

Existen varios trabajos en los que se intenta comprobar como en pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva la aplicación de una PEEP extrínseca a un nivel suficiente como para superar a la PEEP intrínseca del individuo, disminuye el trabajo respiratorio en estos enfermos⁽³⁾ y de este modo se facilita la desconexión de la ventilación mecánica. Por otra parte, algunos autores proponen el uso de una presión positiva con mascarilla de CPAP en pacientes con EPOC en situación de insuficiencia respiratoria agudizada como mecanismo para reducir el trabajo respiratorio y por tanto poder utilizarse como medida terapéutica previa, asociada al tratamiento convencional, que consigue mejorar la situación clínica y el intercambio gaseoso más rápidamente y de este modo evitar la necesidad de ventilación mecánica⁽⁴⁾.

El objetivo de nuestro trabajo ha sido comprobar el efecto inmediato del uso de presión positiva continua a través de la vía aérea por vía nasal con mascarilla de CPAP en pacientes con EPOC severa en situación de insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica, en respiración espontánea y sin soporte ventilatorio mecánico.

MATERIAL Y METODOS

Entre Noviembre y Diciembre de 1993 hemos estudiado a 4 pacientes varones con edades comprendidas entre 59 y 74 años (m 66 ± 6.14) diagnosticados en nuestro servicio de OCFA. (Obstrucción crónica al flujo aéreo) de grado severo, con una FEV₁ % medio de 47, muy evolucionadas con varios ingresos previos por agudizaciones y que estaban todos en tratamiento con oxigenoterapia domiciliaria. Los datos de función pulmonar fueron obtenidos con un espirómetro de campana de 9 litros (Volumograph). Los datos antropométricos y de función pulmonar previas al ingreso quedan resumidos en la tabla 1.

TABLA 1
DATOS ANTROPOMETRICOS. FUNCION PULMONAR
EN SITUACION ESTABLE AMBULATORIA

Edad	IMC	FEV1	FVC	FEV1%
66	25,6	0,81	2,42	34%
67	28,1	0,47	0,93	50%
59	30,5	1,35	3,37	56%
74	30	0,65	1,35	48%

IMC: Índice de masa corporal ; FEV1 y FVC en litros

Estos enfermos ingresaron en nuestro servicio por agudización de su insuficiencia respiratoria crónica. Para ser incluidos en el estudio se exigieron los siguientes criterios: 1- Hipoxemia < 50 mm Hg; 2 -Hipercapnia > 60 mm Hg; 3-Estado de consciencia adecuado para la utilización de mascarilla de CPAP; 4- No necesidad inmediata de intubación y ventilación mecánica; 5- Refractariedad al tratamiento médico convencional con oxigenoterapia, broncodilatadores (Beta2 y teofilina) y corticoides. Hemos excluido: 1-Pacientes con historia clínica sugestiva de síndrome de apnea obstructiva del sueño; 2- Aquellos con alteraciones pleurales residuales; 3- Anomalías en la

pared torácica; 4- Enfermedades pulmonares asociadas distintas a la EPOC y 5- Pacientes con bronquiectasias. Se excluyó asimismo que la causa desencadenante de la agudización hubiera sido la ingesta de sedantes.

Todos los pacientes recibieron CPAP con una presión inicial de 4 cm de H₂O que se aumentó progresivamente hasta 7.5 cm según la tolerancia del paciente. La frecuencia respiratoria y el patrón ventilatorio era determinado por cada paciente. La CPAP se aplicó a través de mascarilla nasal (Respironics Inc., Murrysville PA, USA) conectada a un generador de flujo (Respironics Sleep Easy III, Moreoville PA, USA). Todos los pacientes estaban previamente en tratamiento con oxígeno a través de unas gafas nasales a un flujo de 1,5 litros por minuto, por lo que este se mantuvo conectando a la mascarilla nasal, sin variar el flujo que anteriormente tenía el enfermo. También se mantuvo sin modificar el tratamiento médico convencional que venían realizando.

Los valores de gases arteriales se midieron inmediatamente antes de comenzar el tratamiento con CPAP nasal y a las 4 horas de iniciado el tratamiento. Las mediciones se realizaron en un analizador de gases IL 1306 (pH Blood Gas Analyzer) mediante muestras obtenidas por punción en arteria radial sin anestesia.

RESULTADOS

La mascarilla nasal de CPAP fue muy bien tolerada por todos los pacientes, sólo uno de ellos se quejó de sequedad en la boca y a otro decía molestarlo el ruido que provocaba el generador de flujo. No hubo ningún efecto secundario de importancia y en ningún caso fue necesario suspender el uso de la CPAP, esta se mantuvo una media de 6.5 ± 2 horas. A las 4 horas del comienzo de la ventiloterapia había mejorado la clínica de los pacientes, se objetivó una disminución de la sensación de disnea así como de la frecuencia cardíaca (de 123± 8 síntoles/minuto a 94± 4) y respiratoria, pasando de 23± 5 respiraciones/minuto a 17±3 respiraciones/minuto. Así mismo hubo una importante mejona en el intercambio gaseoso. La media de la presión de oxígeno en sangre arterial pasó de 40.17 mm Hg a 56 mm Hg con un incremento de 16 mm Hg. La PCO₂ pasó de una media de 83.42 mm Hg antes de la CPAP a una media de 68 mm de Hg después de la CPAP. En ningún paciente se produjo descenso en los niveles de oxígeno o aumento en los de carbónico. El Ph al inició de la ventiloterapia era de 7.28 siendo de 7.32 tras las 4 horas de tratamiento. Ningún paciente notó un aumento en su sensación de disnea. Los datos antes y después de CPAP en cuanto al intercambio gaseoso se muestran en la figura 1.

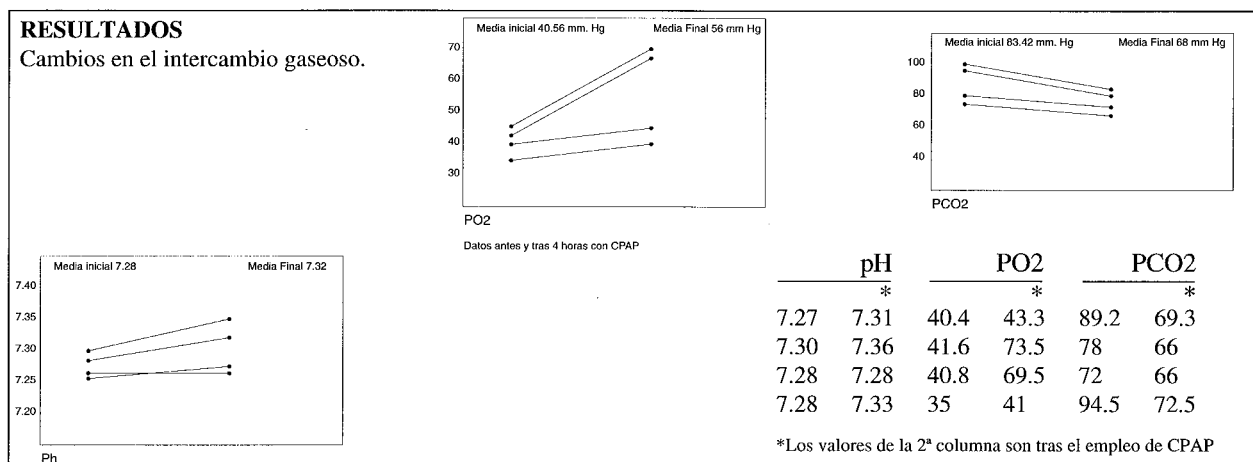


Fig 1 Figura 1: Mostramos gráficamente la mejoría experimentada en el intercambio gaseoso tras 4 horas de uso de CPAPn.

Todos los pacientes tuvieron una buena evolución, no requiriéndose en ningún caso el empleo de ventilación mecánica, manteniendo en todos los casos los valores de intercambio gasométrico estables en las horas posteriores a la retirada de la CPAP, de tal forma que de los 4 pacientes, 3 fueron dados de alta y revisados posteriormente en consultas externas. Uno de ellos tuvo un nuevo episodio de agudización transcurridos 15 días y falleció. Dado el tiempo transcurrido no lo consideramos como un evento directamente relacionado con el tratamiento aplicado.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados indican que el empleo de Ventiloterapia no invasiva con CPAP puede mejorar tanto la clínica como el intercambio gaseoso en pacientes con EPOC en situación de insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica, y por tanto evitar en algunos casos la necesidad de utilizar medidas más agresivas como la intubación orotraqueal y la ventilación mecánica.

En personas normales a FRC (Capacidad Residual Funcional) al final de la espiración la presión de retracción elástica del sistema respiratorio es cero, sin embargo, en pacientes con cierto grado de hiperinsuflación dinámica como en EPOC, se detecta un valor positivo al que se denomina auto-PEEP o PEEP intrínseca (PEEPi). Esta presión alveolar positiva al final de la espiración se detectó inicialmente en pacientes sometidos a ventilación mecánica⁽²⁾. Posteriormente se ha podido demostrar que la PEEP intrínseca se encuentra también presente en pacientes con obstrucción crónica de la vía aérea en situación estable ambulatoria⁽⁵⁾. Además, parece que su valor está en proporción directa a la severidad de la obstrucción y al grado de hiperinsuflación. El trabajo respiratorio derivado de la auto-PEEP puede ser disminuido mediante medidas terapéuticas encaminadas a reducir las resistencias de las vías aéreas y la hiperinsuflación a través del empleo de broncodilatadores; bajando la ventilación minuto con el control de la fiebre o el dolor y disminuyendo la relación tiempo inspiratorio/tiempo espiratorio en pacientes sometidos a ventilación mecánica⁽⁶⁾.

Por otra parte, también se ha sugerido que este incremento del trabajo respiratorio puede ser disminuido mediante la aplicación de una PEEP extrínseca que contrarrestaría la Auto-PEEP. El flujo inspiratorio sólo ocurre cuando la presión alveolar desciende por debajo de la presión atmosférica (que se asume como cero). En individuos normales esto se consigue con un pequeño descenso en la presión pleural. En presencia de una hiperinsuflación para conseguir el descenso en la presión alveolar por debajo de la atmosférica se necesita un mayor descenso en la presión intrapleural. Si la presión atmosférica se eleva gracias al uso de una PEEP extrínseca, la inspiración se facilita ya que la presión alveolar debe ser menor a la PEEP extrínseca y no a cero⁽⁷⁾. Por otra parte cabe la posibilidad de que si la PEEP extrínseca supera a la intrínseca, se provoque un aumento de la insuflación. Dado que no hemos medido la auto-PEEP de estos enfermos, nosotros hemos colocado de partida una presión de 4 cm de H₂O ligeramente inferior a la auto-PEEP basándonos en estudios previos de la literatura que muestran que ese nivel de CPAP no contribuye a aumentar la insuflación en pacientes con EPOC ya que no afecta a la presión alveolar y por tanto al volumen pulmonar hasta un valor crítico algo inferior al auto-PEEP^(4,9).

Nuestros pacientes eran EPOC muy evolucionados, con múltiples ingresos en los que en ocasiones es problemática la decisión de intubación. Es por ello que pretendimos evaluar la eficacia de la CPAP como tratamiento previo una vez que no se apreció mejoría clínica ni gasométrica con el tratamiento convencional, pero en un intervalo corto de tiempo (4 horas), de modo que si no había mejoría se procedería a emplear medidas más agresivas. Por este mismo motivo la CPAP se empleó un máximo de 10 horas (media 6.5 ± 2), ya que este tiempo fue suficiente para que los enfermos superaran la fase crítica y continuaron con el tratamiento médico.

Encontramos una mejoría clara en el intercambio gaseoso. El descenso de la PCO₂ puede ser explicado por la mayor ventilación conseguida al mejorar la función muscular respiratoria ya que se pueden conseguir mayores

presiones inspiratorias. Algunos autores han sugerido que este descenso en la PCO_2 puede ser motivado por una reducción en la relación VD/VT (Espacio muerto/volumen tidal). Cuando el patrón ventilatorio se hace más lento y profundo, además de mejorar la disnea, la relación VDNT desciende, no sólo en personas con enfermedad pulmonar sino también en personas sanas⁽¹⁰⁾.

La mejoría en la PO_2 es menos uniforme y más complicada de evaluar ya que todos los enfermos estaban siendo tratados con oxigenoterapia durante el empleo de CPAP, por lo que es difícil saber el flujo real de oxígeno que estaba siendo administrado, de aquí las posibles diferencias que se pueden encontrar en la evolución gasométrica de las diferentes series publicadas. Estudios previos sugieren que el empleo de PEEP extrínseca en pacientes con EPOC produce una mayor adecuación del cociente ventilación/perfusión" y este factor contribuye al mejor intercambio gaseoso.

Cabe preguntarse si los enfermos hubieran experimentado la misma mejoría si hubieran continuado con el tratamiento médico. Se trata de un trabajo preliminar en el que no se ha incluido un grupo control con el que poder objetivar si los cambios producidos eran debidos al tratamiento o únicamente al azar. En este sentido cabe señalar que la relación temporal entre el uso de la CPAP y la mejoría es clara tanto para la presión de oxígeno como la de carbónico (sólo 4 horas) y quizás sea importante resaltar más la tendencia de dichos valores que sus cifras absolutas.

Creemos que el empleo de ventiloterapia no invasiva es una medida terapéutica a tener en cuenta asociada al tratamiento convencional que puede mejorar de manera rápida el intercambio gaseoso y evitar la necesidad de intubación en pacientes con Insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica. Con los dispositivos de presión positiva continua existe el riesgo de agravar la insuflación, si bien con los niveles de presión que hemos empleado esto es muy poco probable. Por otra parte, se puede obviar este riesgo de hiperinsuflación mediante el empleo de otras medidas de ventilación que no condicionen la aparición de una presión positiva al final de la espiración y sí un soporte durante la inspiración como proporcionan los sistemas de BiPAP. En cualquier caso queremos resaltar la utilidad, si bien de manera preliminar, de la ventiloterapia no invasiva en este tipo de enfermos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sharp JT, Danon J, Druz WS, Goldberg NB, Fishman H, Machnach W. Respiratory muscle function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1974; 110:154-67.
2. Pepe PE, Marini JJ. Occult positive end expiratory pressure in mechanically ventilated patients with airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126:166-70.
3. Smith TC, Marini JJ. Impact of PEEP on lung mechanics and work of breathing in severe airflow obstruction. *J Appl Physiol* 1988; 65:1488-99.
4. De Lucas P, Tarancón C, Puente L, Rodríguez C, Tatay E, Monturiol M. Nasal continuous positive airway pressure in patients with COPD in Acute respiratory failure. A study of the immediate effects. *Chest* 1993; 104:1694-97.
5. Aldrich TK, Hendler JM, Vizioli LD, Park M, Multz S, Shapiro SM. Intrinsic positive end-expiratory pressure in ambulatory patients with airway obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147:845-849.
6. Scott LR, Benson MS, Pierson DJ. Effect of inspiratory flowrate and circuit compressible volume on auto-PEEP during mechanical ventilation. *Respir Care* 1986; 31:1075-79.
7. Tobin MJ, Lodato RF. PEEP, Auto-PEEP and Waterfalls. *Chest* 1989; 96:449-451.
8. Appendini L, Patessio A, Zanaboni S, Carone M, Gukov B, Donner CF, Rossi A. Physiologic effects of positive endexpiratory pressure and mask pressure support during exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149:1069-1076.

9. Baker RW, Burki NK. Alterations in ventilatory pattern and ratio of dead space to tidal volume. *Chest* 1987; 92:1013-17.
10. Shim CH, Chun KJ, Williams MH, Blaufox MD. Positional effects on distribution of ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1986; 105:346-50.