



ORIGINAL

Perfil gasométrico en pacientes con VMNI en un hospital terciario.

Gasometric profile in patients with NIV in a tertiary hospital.

Autores: Oliveri Aruete F¹, Agustín Martínez FJ¹, Carrasco Oliva S¹, Hidalgo Carvajal R¹, Marte Acosta D², Arias A³

¹Servicio de Neumología, Hospital Virgen de la Salud, Toledo.

²Servicio de Neumología, Hospital General La Mancha Centro, Alcázar de San Juan.

³Unidad de Apoyo a la Investigación, Hospital General La Mancha Centro, Alcázar de San Juan.

Resumen:

Introducción: El objetivo principal de este estudio es describir el perfil gasométrico de los pacientes que precisaron VMNI en nuestro hospital, entre abril 2005 y noviembre 2019.

Material y método: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, en el que se incluyeron todos los pacientes que precisaron VMNI durante el ingreso entre 2005 y 2019 en el Hospital Virgen de la Salud.

Entre las variables recogidas se encuentran, entre otras, la edad, el sexo, el peso, la talla, el IMC, el consumo de tabaco, el índice paquetes años (IPA), las comorbilidades el tipo de VMNI, el inicio agudo de la VMNI o el inicio programado de la misma, así como el uso de oxígeno crónico domiciliario (OCD), los parámetros de FiO₂, pCO₂, pO₂ y saturación del paciente.

Resultados: Se incluyeron un total de 553 pacientes. La edad media global fue de 66.8 con una DE 11.9 años. Las comorbilidades más frecuentes han sido las alteraciones pulmonares restrictivas, las bronquiectasias, la cifoscoliosis y síndrome de hipoventilación obesidad (SHO). Se instauró tratamiento con CPAP a 324 pacientes y con BIPAP a 213 pacientes. Con una pCO₂ promedio de 53 y una saturación promedio de 89.6%

Conclusiones: El perfil de nuestros pacientes es mayoritariamente masculino, con obesidad grado II como promedio, en su mayor parte han precisado tratamiento con BIPAP de forma aguda por insuficiencia respiratoria global por hipercapnia.

Palabras clave: ventilación mecánica no invasiva (VMNI), CPAP, BIPAP, Hipercapnia, Hipoxemia.

Resume:

Introduction: the main objective of this study is to describe the gasometric profile of patients who required NIMV in our hospital, between April 2005 and November 2019.

Material and methods: an observational, retrospective and descriptive study was carried out, which included all the patients who required NIMV during admission between 2005 and 2019 at the Virgen de la Salud Hospital. Within the variables collected we find, among others, age, sex, weight, height, BMI, tobacco consumption, pack-year index, comorbidities, the type of NIMV, the acute onset of NIMV or its programmed start, as well as the use of chronic home oxygen, the parameters of FiO₂, pCO₂, pO₂ and patient saturation.

Results. a total of 553 patients were included. The average age was 66.8 with a SD of 11.9 years. The most frequent comorbidities have been restrictive pulmonary alterations, bronchiectasis, kyphoscoliosis, and obesity hypoventilation syndrome (OHSS). Treatment was established with CPAP in 324 patients and with BIPAP in 213 patients. With an average pCO₂ of 53 and an average saturation of 89.6%.

Conclusions. the profile of our patients is predominantly male, with grade II obesity on average, most of which have required acute treatment with BIPAP due to global respiratory failure due to hypercapnia.

Keywords: non-invasive mechanical ventilation (NIMV), CPAP, BIPAP, Hypercapnia, Hypoxemia.

Introducción:

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) se podría definir como cualquier forma de soporte ventilatorio que se administra sin que sea necesaria la intubación endotraqueal¹. En las últimas décadas la VMNI ha sufrido un crecimiento importante en su aplicación al demostrarse la eficacia de la presión positiva en la vía aérea mediante mascarillas, con un gran auge de la VMNI² como tratamiento de la insuficiencia respiratoria tanto aguda³ como crónica, siendo la elección en la mayor parte de los pacientes con fallo ventilatorio agudo.

El objetivo principal de la VMNI en la insuficiencia respiratoria aguda es evitar la intubación endotraqueal y sus posibles complicaciones, así como disminuir el trabajo respiratorio y corregir la hipoxemia y la acidosis respiratoria⁴. Desde un punto de vista fisiopatológico esta se puede clasificar en dos grandes grupos: insuficiencia respiratoria hipoxémica por fracaso en el intercambio de gases secundario a la afectación parenquimatosa pulmonar e insuficiencia respiratoria hipercápnica por el fallo de la bomba ventilatoria⁵.

En la insuficiencia respiratoria hipercápnica⁶⁻⁷, el objetivo fundamental es aliviar la carga de los músculos respiratorios para aumentar la ventilación alveolar, reducir la

PaCO₂ y estabilizar el pH arterial mientras se resuelve la causa desencadenante. En las agudizaciones, se produce un aumento de las resistencias de la vía aérea, de la hiperinsuflación dinámica y del trabajo respiratorio, favoreciendo el fracaso de la musculatura ventilatoria por agotamiento. En estos casos, la VMNI con presión positiva se asocia a una disminución del trabajo de la musculatura respiratoria, con disminución de la frecuencia respiratoria y aumento del volumen corriente.

En la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica la VMNI sirve para asegurar una presión arterial de oxígeno (PaO₂) adecuada mientras se trata la causa del episodio agudo⁸⁻⁹. El colapso de la vía aérea y la ocupación alveolar producen una disminución de las relaciones ventilación-perfusión, con la hipoxemia secundaria. La VMNI con presión positiva¹⁰ favorece el reclutamiento de unidades alveolares no ventiladas, mejorando la oxigenación¹¹.

Material y métodos:

Estudio descriptivo, transversal y observacional en el que se analizan variables demográficas, clínicas, parámetros gasométricos y tratamiento de pacientes que precisan VMNI. Todos los datos se han recogido de la historia clínica de los pacientes.

Se han recogido variables de pacientes tratados con VMNI (CPAP y/o BIPAP) desde abril del 2005 hasta noviembre del 2019 en el Centro Asistencial Universitario de Toledo. Las principales variables recogidas han sido, entre otras, la edad, el sexo, el peso, la talla, el IMC, el consumo de tabaco, el índice paquetes años (IPA), las comorbilidades el tipo de VMNI, el inicio agudo de la VMNI o el inicio programado de la misma, así como el uso de oxígeno crónico domiciliario (OCD), los parámetros de FiO₂, pCo₂, pO₂ y Saturación del paciente.

Para el análisis estadístico se ha realizado un análisis descriptivo de las variables cualitativas y cuantitativas. Se ha comprobado la normalidad de las variables mediante el método de histograma y el test de Holmogrov-Smimiv o Shapiro Wils. Para la comparación entre grupos se ha utilizado el test t de studen o U de mann Whitney para las variables cuantitativas y el test de x o el test exacto de

Fisher para las variables cualitativas. Los cálculos se han realizado con el programa SPSS 20,0.

Resultados:

Se analizaron un total de 553 pacientes, de los cuales 283 (51.2%) eran varones y 270 (48.8%) eran mujeres, con edad media de 66.8±11.9 años. Tratados con CPAP 324 pacientes, 172 (53.1%) mujeres (P 0.017) y con BIPAP 213 pacientes, 131 (57.2%) varones.

De estos, el peso medio era del 92.8±23.3 (P<0.001), con IMC de 36.9±8.5, IMC en pacientes tratados con CPAP de 36.1±8.4, y pacientes tratados con BIPAP de 38.2±8.5 (P 0.004).

Tratados con OCD un total de 243 pacientes (44%), tratados con CPAP y OCD un total de 144 pacientes (44.4%), y tratados con BIPAP y OCD 99 pacientes (43.4%).

Fumadores un total de 264 pacientes (47.7%), Exfumadores 183 pacientes (33.1%) y Nunca fumadores 106 pacientes (19.2%). Fumadores en tratamiento con CPAP 167 pacientes (51.5%), Fumadores tratados con BIPAP 97 pacientes (42.4%).

Un total de 340 (61.5%) de estos pacientes se trató de forma aguda con VMNI, 194 (59.9%) tratados con CPAP y 146 (63.8%) tratados con BIPAP. Por otra parte un total de 213 (38.5%) se trató de forma programada con VMNI, 130 (40.1%) tratados con CPAP y 83 (36.2%) tratados con BIPAP.

Como comorbilidad se identificó en 168 paciente (30.4%) antecedentes de EPOC, 21 (3.8%) antecedentes de bronquiectasias, 365 (66.6%) alteraciones funcionales restrictivas, dentro de ellos 235 (72.5%) tratados con CPAP y 130 (58%) tratados con BIPAP (P <0.001). Con alteraciones funcionales obstructivas se observaron un total de 228 (41.6%) de pacientes, y con alteraciones funcionales mixtas 228 (41.6%).

Un total de 83 (15%) de pacientes presentaban Cifoscoliosis. 308 (55.8%) pacientes con Síndrome de hipoventilación obesidad (SHO), de estos un total de 178 (55.1%) de estos pacientes tratados con CPAP (tabla 1) y 130 (56.8%) tratados con BIPAP.

		pO ₂ medio ± DE	p	pCO ₂ medio ± DE	p
EPOC	SI	60 ± 10.4	0.065	53.5 ± 7.9	0.394
	NO	62 ± 14.4		52.8 ± 9.2	
SHO	SI	60.3 ± 13.4	0.036	53.3 ± 7.9	0.452
	NO	62.7 ± 13.1		52.7 ± 9.9	
CIFOESC	SI	61.3 ± 13.2	0.519	54.1 ± 9.5	0.226
	NO	62.3 ± 14		52.8 ± 8.7	
FRENICA	SI	62.1 ± 12.5	0.763	50.4 ± 8.8	0.090
	NO	61.4 ± 13.3		53.1 ± 8.8	
MULTIFACTORIAL	SI	60.7 ± 13.6	0.071	53.4 ± 8.6	0.097
	NO	62.8 ± 12.6		52.1 ± 9.2	
RESECCION PULMONAR	SI	53.8 ± 1.8	0.248	50 ± 5.8	0.496
	NO	61.5 ± 13.3		53 ± 8.8	
BRONQUIECTASIAS	SI	61.6 ± 13.8	0.941	55.5 ± 10.2	0.191
	NO	61.4 ± 13.3		52.9 ± 8.8	
SAHS	SI	61.1 ± 13.7	0.471	52.8 ± 8.2	0.566
	NO	62 ± 12.7		53.3 ± 9.8	

Tabla 1. Los pacientes con SHO tienen significativamente menos pO₂ medio que los que no tienen (60.3 vs 62.7; p = 0.036). También se observa una tendencia aunque no significativa en una menor media de pO₂ en pacientes con EPOC (60 Vs 62; p = 0.065) y con multifactorial (60.7 Vs 62.8; p = 0.071)

Un total de 355 (64.3%) de estos pacientes se diagnosticó de SAHS, 184 (57%) tratados con CPAP y 171

(74.7%) tratados con BIPAP ($P < 0.001$). Con afectación frénica 32 (5.8%), de estos 13 (4%) tratados con CPAP y 19 (8.3%) tratados con BIPAP ($P 0.034$).

Con diagnóstico de ELA unos 29 (5.2%) pacientes, 26 (8%) de ellos tratados con CPAP y 3 (1.3%) tratados con BIPAP ($P < 0.001$).

Causa multifactorial de la insuficiencia respiratoria en 360 (65.1%) de los pacientes, de estos 205 (63.6%) tratados con CPAP y 155 (67.7%) tratados con BIPAP.

En cuanto a los parámetros gasométricos la F_{iO_2} media era del 22 ± 2.5 ($P < 0.001$), pO_2 promedio de 61.4 ± 0.04 , el promedio de pO_2 de los pacientes tratados con BIPAP era de 59.9 ± 11.1 ($P 0.024$).

La pCO_2 promedio de estos pacientes ha sido de 53 ± 8.8 , Saturación promedio de 89.6 ± 5.5 .

Los pacientes con VMNI de inicio agudo presentaban una pO_2 promedio de 60.9 ± 12.1 y los que iniciaron VMNI de inicio programado presentaban una pO_2 promedio de 62.2 ± 15.1 . Por otra parte, pacientes con inicio de la VMNI de forma aguda presentaban una pCO_2 promedio de 54.4 ± 9.2 y los que iniciaron VMNI de forma programada presentaban una pCO_2 promedio de 50.7 ± 7.5 ($P < 0.001$).

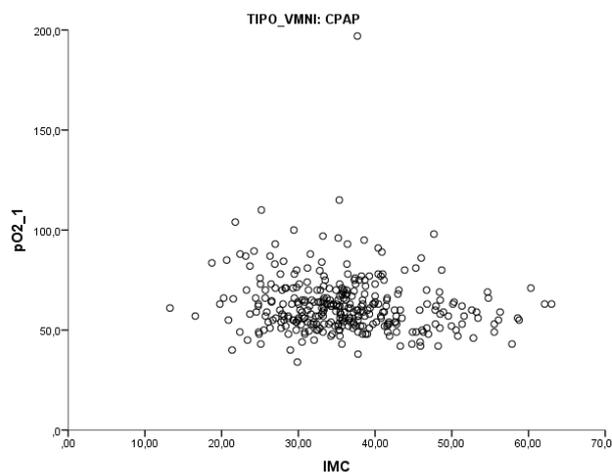


Figura 1. Correlación entre IMC y pO_2 en el grupo de CPAP [$r = -0.130$ ($p = 0.020$)]

Discusión:

En base al estudio efectuado, se ha establecido que de los 553 pacientes que se analizaron en nuestros pacientes con VMNI predomina el género masculino, con una media de edad de 58 años, con un IMC promedio de 36.9, en su mayoría tratados con BIPAP. Predomina tratamiento con CPAP en paciente tanto de inicio agudo como de inicio programado.

Como comorbilidades más frecuentes se observaron tanto el SAHS, como el Síndrome de hipoventilación obesidad, ambos tratados sobre todo con BIPAP.

A nivel gasométrico pO_2 promedio era de 61.4 mmHg, con una pCO_2 promedio de 53 mmHg.

La pO_2 promedio de los pacientes con VMNI aguda era de 60.9 y una pCO_2 de 54.4.

En conclusión, Estos pacientes suelen presentar insuficiencia respiratoria global, con hipercapnia, por lo que de forma aguda se suelen beneficiar de VMNI con BIPAP, sin embargo, de forma programada se suelen beneficiar de CPAP.

En su mayoría se inicia tratamiento suplementario con OCD con una F_{iO_2} baja para evitar la generación de más CO_2 .

Bibliografía:

1. Brochard L. Mechanical ventilation: invasive versus noninvasive. *Eur Respir J Suppl* 2003; 47: 31s-7s.
2. Mehta S, Hill NS. Non invasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163:540-77.
3. American Thoracic Society. International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine: noninvasive Positive Pressure Ventilation in Acute Respiratory Failure. *Am J Respir Crit Med* 2001; 163: 283-91.
4. Del Castillo D, Barrot M, Laserna E, et all. Ventilación no invasiva por soporte de presión en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en insuficiencia respiratoria aguda hiper-cápnica ingresados en una unidad de hospitalización convencional de neumología. *Med Clin (Barc)* 2003; 120 (17): 647-51.
5. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002; 287 (3): 345-55.
6. Kida Y, Minakata Y, Yamada Y, et all. Efficacy of noninvasive positive pressure ventilation in elderly patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Respiration*. 2012; 83 (5): 3777-82.
7. Davidson C, Banham S, Elliott M, et all. British Thoracic Society/Intensive Care Society Guideline for the ventilatory management of acute hypercapnic respiratory failure in adults. *BMJ Open Respir Res*. 2016. 14; 3(1): e000133.
8. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Does noninvasive positive pressure ventilation improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review. *Crit Care Med* 2004; 32 (12): 2516-23.
9. Berg KM, Clardy P, Donnino MW. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure: a review of the literature and current guidelines. *Intern Emerg Med*. 2012; 7 (6): 539-45.
10. De Lucas P, De Miguel L, Santacruz A, Gonzalez-Moro JM, Buendía MJ, Izquierdo JL. Benefits at one year of nocturnal intermittent positive pressure ventilation in patients with obesity-

hypoventilation sindromw. *Respir Med* 2004; 98: 961-7.

11. Ambrosino N, Vaghegini G. Noninvasive positive pressure ventilation in the acute care setting: where are we? *Eur Respir J* 2008; 31: 874-86.