



ARTÍCULO ESPECIAL

Reflexiones sobre la ventilación mecánica domiciliaria en pacientes con EPOC

Autores: Hidalgo Carvajal R¹, Ortega González A², Agustín Martínez FJ¹, Sánchez Oro R¹

¹Complejo Universitario Hospitalario de Toledo.

²Hospital General Nuestra Señora del Prado. Talavera de la Reina

Resumen:

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) en pacientes con EPOC estable ha sido utilizada ampliamente a pesar de la escasa evidencia inicial, sin embargo en los últimos años su indicación se ha consolidado dentro de las diferentes guías nacionales e internacionales, gracias a un mejor nivel de evidencia, que, sin embargo, está limitada por múltiples interrogantes que aún quedan por dilucidar y que exigen un esfuerzo investigador apoyado en los avances tecnológicos y de los métodos de análisis de la información. Hacemos una reflexión, tras una revisión bibliográfica, que puede servir para dar una visión de los diferentes aspectos que emergen a la hora de decidir indicar VMNI en un paciente EPOC estable.

Palabras clave: EPOC, ventilación mecánica domiciliaria

Resume:

The use of non-invasive mechanical ventilation (NIMV) in patients with stable COPD has been widely used despite the limited initial evidence, however in recent years its indication has been consolidated within the different national and international guidelines, thanks to a better level of evidence, which, however, is limited by multiple questions that still need to be elucidated and that require a research effort supported by technological advances and information analysis methods. We make a reflection, after a bibliographic review, which can serve to give a vision of the different aspects that emerge when deciding to indicate NIMV in a stable COPD patient.

Keywords: COPD, Home non-invasive positive ventilation

Los primeros estudios que evaluaron la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) domiciliaria en pacientes con EPOC estable, adolecían de problemas metodológicos, la población era heterogénea y los parámetros de VMNI no estaban configurados para conseguir unos efectos fisiológicos determinados, lo que pudo condicionar que los resultados respecto a las hospitalizaciones y la supervivencia no fueran en general favorables. En los últimos años, la programación de los parámetros del ventilador se realiza con el objetivo de conseguir la máxima reducción de PaCO₂ posible, (“High Intensity Ventilación” o ventilación de alta intensidad), dado que los pacientes con una PaCO₂>52 mmHg en los que se objetivó una reducción de la PaCO₂ presentaron una mayor supervivencia, reducción de hospitalizaciones, mejoría funcional y de la calidad de vida¹⁻².

Hay que tener en cuenta que en los últimos años la tecnología ha evolucionado, se disponen de nuevos ventiladores más sofisticados, que mejoran la sincronía con el paciente y ofrecen modos mixtos presión/volumen, aunque de momento estos avances tecnológicos no se traducen en unos claros beneficios respecto los modos tradicionales, y suponen un mayor coste³. Por otra parte, las estrategias de inicio de la VMNI tampoco son homogéneas, en los centros pioneros, en la ventilación de alta intensidad, realizaban una adaptación progresiva precisando hospitalizaciones prolongadas, por el contrario,

recientemente adaptaciones más cortas e incluso domiciliarias⁴ han demostrado ser tan eficaces, con un coste menor.

Actualmente se intenta identificar a aquellos pacientes en los que resulta más beneficiosa la aplicación de la VMNI. No en todos los que presentan hipercapnia la VMNI consigue unos efectos favorables, se precisa de un periodo de estabilidad de varias semanas tras una agudización, y solo si persiste hipercapnia significativa se recomienda continuar VMNI domiciliaria⁵⁻⁷. La reciente revisión Cochrane sobre la VMNI en EPOC señala que con la información y evidencia actual es posible que no sean necesarios más ensayos clínicos para demostrar la utilidad de VMNI en esta patología, pero hace hincapié precisamente en identificar las características de los pacientes que definirían el éxito del tratamiento y el momento óptimo de su inicio sobre todo tras una exacerbación de EPOC⁸.

La EPOC supone una de las indicaciones más frecuentes de VMNI en la actualidad. El sd overlap (EPOC y Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, AOS) y EPOC con obesidad, son relativamente más frecuente en la realidad que la población de los estudios mencionados, donde precisamente son criterios de exclusión. El sd overlap puede suponer el 59% de los sujetos con EPOC y VMNI⁹, incluso presentaban una mejor supervivencia

que los pacientes con EPOC sin AOS, si bien éstos presentaban una obstrucción al flujo aéreo más severa.

La Sociedad Europea de Respiratorio (ERS) publicó recientemente unas recomendaciones sobre el manejo de la VMNI domiciliaria en la EPOC, según la evidencia disponible⁷, entre los aspectos que se tienen en cuenta para evaluar la eficacia de la VMNI en la EPOC, además de los valores gasométricos en vigilia, fundamentalmente la PaCO₂, se consideran la mejoría de la clínica y de los valores nocturnos del intercambio gaseoso considerados a través de la capnografía. En la práctica clínica habitual, a pesar de las limitaciones, se ha utilizado como método básico para valorar los efectos nocturnos de la ventilación la oximetría (saturación media de O₂, índice de desaturación hora, tiempo con saturación de O₂ por debajo de 90, CT90). En nuestra serie se evaluó la importancia de la oximetría en el seguimiento de los pacientes con VMNI domiciliaria¹⁰ y se objetivó que, en la EPOC, la PaCO₂ y la sintomatología se relacionaban con la supervivencia, no así los parámetros oximétricos¹¹, sin embargo, éstos sí se relacionaron con la supervivencia en los pacientes con síndrome de hipoventilación-obesidad (SHO) y en los pacientes con cifoescoliosis-toracoplastia¹². Estos resultados indican que los diferentes aspectos que se utilizan para monitorizar la eficacia de la VMNI tienen una utilidad variable dependiendo de la patología y por tanto su importancia dentro del algoritmo de monitorización se debería ajustar según el tipo de pacientes. Escasos trabajos evalúan cual es la mejor estrategia de seguimiento de los pacientes con VMNI domiciliaria, algunos autores consideran que la determinación de la PCO₂-transcutánea y los datos del software del ventilador serían suficientes obviando los valores gasométricos y oximétricos¹³.

La programación de los ventiladores se realiza en función de la reducción de la hipercapnia, pero condicionado también por la tolerancia del paciente, aspecto que influye directamente en la adherencia, y por tanto en los resultados finales¹⁴.

El análisis de los datos de software y la realización de registros poligráficos/polisomnográficos permiten realizar un estudio más detallado de la interacción de paciente con el ventilador, y determinar la presencia de asincronías y eventos respiratorios. No hay estudios sobre la influencia que puedan tener las asincronías en la evolución de los pacientes con EPOC y VMNI domiciliaria. En este sentido se podrían considerar los siguientes aspectos:

Respecto a los eventos respiratorios en VMNI: no se han asociado con la hipercapnia nocturna persistente y su relevancia clínica aún no se ha aclarado¹⁵. No obstante, en pacientes neuromusculares con ELA los eventos obstructivos se asocian con un peor pronóstico. Estos eventos deben identificarse, ya que pueden corregirse ajustando la configuración del ventilador¹⁶. Habría que realizar más estudios similares en otros grupos de pacientes.

En cuanto las asincronías los estudios son también escasos y contradictorios. En trabajos iniciales, la mayoría de los tipos de asincronías se asocian con despertares y sugieren que la monitorización poligráfica puede ayudar a mejorar la configuración del ventilador¹⁷. Más recientemente, cuando se han analizado pacientes con ELA, tanto las asincronías como las fugas que persisten tras una meticulosa titulación parecen no interferir en el sueño¹⁸. Las asincronías para ser consideradas como deletéreas, tienen que tener repercusión clínica, es decir, demostrar una relación con la sintomatología, la calidad de sueño, la eficacia de la ventilación (fallo en la corrección de la hipoventilación), la tolerancia¹⁹, la adherencia a la VMNI, y sobre todo una relación con la supervivencia, y que tras su correcta resolución o reducción se objetive una mejoría de estos objetivos. En situación de VM invasiva y en entorno de agudos, las asincronías han demostrado una relación con la evolución de los pacientes en la estancia hospitalaria y duración de la ventilación²⁰, aunque está por determinar si esta asociación es causal, y por tanto es un tema a debate²¹.

La presencia de asincronías en pacientes con VMNI domiciliaria en teoría debe estar relacionada con una peor eficacia de la ventilación, y por tanto una peor corrección de la hipoventilación y de la hipoxemia, es más, incluso no solo comprometerían la eficacia, sino que pueden ser deletéreas empeorando la dinámica ventilatoria del paciente. El deterioro de la tolerancia y la adherencia, por sí mismas afectarían a la eficacia. Es muy factible que el ajuste fino de la ventilación, en busca de la corrección de las asincronías aporte beneficios, aunque algunos de los problemas que se pueden plantear son que el ajuste en un momento puntual determinado no implica corrección a largo plazo, dado que la variabilidad evolutiva y las condiciones del sueño y de la severidad de la enfermedad de los pacientes cambiaría con el tiempo. Otro problema es la falta de tiempo y de los recursos asistenciales necesarios para estos ajustes, con unidades ya sobrecargadas para realización de estudios de sueño, además se precisa de personal muy especializado tanto en patología de sueño y ventilación.

En general, siguiendo las recomendaciones de SOMNONIV²², se deberían realizar estudios según el grado de control alcanzado, considerándose la poligrafía/polisomnografía con VMNI y la detección y análisis de asincronías como el nivel más avanzado de complejidad²³. En los sujetos en los que existe una buena tolerancia, adherencia, mejoría clínica y de los datos gasométricos, oximétricos y capnográficos, además de los datos derivados del built-in software, es decir, aquellos a priori respondedores y bien controlados, el estudio de asincronías tendría que demostrar que aportan un beneficio asociado. Existe pues, una falta de evidencia de las repercusiones las asincronías en VMNI domiciliaria y de los beneficios que se alcanzarían al corregirlas.

La posibilidad de telemonitorización de diferentes parámetros y su configuración remota²⁴, aunque prometedores, añaden aún más complejidad al necesario análisis.

sis de los beneficios en términos de coste-beneficio de las tecnologías disponibles.

El hecho de que el fallo ventilatorio crónico del paciente es en muchos casos de causa multifactorial, así como la comorbilidad asociada, los diferentes dispositivos en el mercado, etc, hace que los potenciales estudios que definan de forma inequívoca la importancia de los diferentes tipos de asincronías y su corrección sean enormemente difíciles de realizar, siendo conscientes de la complejidad del manejo clínico de los pacientes con VMNI en general y de la EPOC en particular²⁵. Las tecnologías disponibles de análisis automáticos de asincronías y eventos en respiradores de agudos, una vez implantadas y validadas en respiradores de crónicos, ofrecen una inmejorable oportunidad para que con los análisis de big-data y la inteligencia artificial²⁶, se puedan dar respuestas a los interrogantes e hipótesis planteados, para lo que sería deseable la realización de nuevos estudios prospectivos que así lo acrediten.

BIBLIOGRAFIA

1. Köhnlein T, Windisch W, Köhler D, Drabik A, Geiseler J, Hartl S, et al. Non-invasive positive pressure ventilation for the treatment of severe stable chronic obstructive pulmonary disease: A prospective, multicentre, randomised, controlled clinical trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2014 Sep 1;2(9):698–705.
2. Murphy PB, Rehal S, Arbane G, Bourke S, A Calverley PM, Crook AM, et al. Effect of Home Noninvasive Ventilation With Oxygen Therapy vs Oxygen Therapy Alone on Hospital Readmission or Death After an Acute COPD Exacerbation A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;317(21):2177–86.
3. Shah NM, D’Cruz RF, Murphy PB. Novel modes of non-invasive ventilation in chronic respiratory failure: A narrative review. *Journal of Thoracic Disease*. 2020;12(6):S217–24.
4. Duiverman M, Vonk JM, Bladder gerrie, van Melle JP, nieuwenhuis J, hazenberg anda, et al. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial Non-invasive ventilation.
5. Egea-Santaolalla CJ, Chiner Vives E, Díaz Lobato S, Mangado NG, Lujan Tomé M, Mediano San Andrés O. Ventilación mecánica a domicilio. *Open Respiratory Archives [Internet]*. 2020 Apr 1 [cited 2021 Oct 23];2(2):67–88. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2659663620300242>
6. Owens RL, Drummond MB, MacRea M, Branson RD, Celli B, Coleman JM, et al. Long-term noninvasive ventilation in chronic stable hypercapnic chronic obstructive pulmonary disease: An official American Thoracic Society clinical practice guideline. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2020;202(4):E74–87.
7. Ergan B, Oczkowski S, Rochweg B, Carlucci A, Chatwin M, Clini E, et al. European Respiratory Society guidelines on long-term home non-invasive ventilation for management of COPD. *European Respiratory Journal*. 2019;54(3).
8. Raveling T, Vonk J, Struik FM, Goldstein R, Kerstjens HAM, Wijkstra PJ, et al. Chronic non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2021;2021(8).
9. R. Hidalgo Carvajal, P. Valenzuela Reyes MSC, E. López Gabaldón, M.J. Espinosa de los Monteros Garde JIG del P. Influencia del sd de overlap o solapamiento (EPOC y SAHS) en supervivencia de los pacientes EPOC en tratamiento con ventilación mecánica no invasiva domiciliaria. *Archivos de Bronconeumología*. 2017;53 Supl Co:380–1.
10. Hidalgo Carvajal R, Sánchez Casado M, de Miguel-Díez J, López Gabaldón E. Beneficial effect of nocturnal oximetric control on the clinical and gasometric situation and the prognosis of patients with home non-invasive mechanical ventilation. *Medicina Clínica*. 2018 Dec 14;151(11):435–40.
11. Hidalgo Carvajal R, Sanchez Casado M, Lopez Gabaldon E, Valenzuela Reyes P, Espinosa De Los Monteros Garde MJ. Evaluation of domiciliary monitoring of home non invasive mechanical ventilation, its influence on survival depends on particular disease. In: *European Respiratory Journal*. European Respiratory Society (ERS); 2019. p. PA2309.
12. P. Valenzuela Reyes, R. Hidalgo Carvajal MSC, E. López Gabaldón. control oximétrico nocturno en pacientes con VMNI domiciliaria: influencia en la supervivencia según la patología. *Archivos de Bronconeumología*. 219AD;55, supl:470–1.
13. Georges M, Rabec C, Monin E, Aho S, Beltramo G, Janssens JP, et al. Monitoring of noninvasive ventilation: comparative analysis of different strategies. *Respiratory Research*. 2020;21(1):1–10.
14. Borel JC, Pepin JL, Pison C, Vesin A, Gonzalez-Bermejo J, Court-Fortune I, et al. Long-term adherence with non-invasive ventilation improves prognosis in obese COPD patients. *Respirology*. 2014;19(6):857–65.
15. Aarrestad S, Qvarfort M, Kleiven AL, Tollefsen E, Skjønsberg OH, Janssens JP. Sleep related respiratory events during non-invasive ventilation of patients with chronic hypoventilation. *Respiratory Medicine*. 2017 Nov 1;132:210–6.
16. Georges M, Attali V, Golmard JL, Morélot-Panzini C, Crevier-Buchman L, Collet JM, et al. Reduced survival in patients with ALS with upper airway obstructive events on non-invasive ventilation. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2016 Oct 1;87(10):1045–50.
17. Crescimanno G, Canino M, Marrone O. Asynchronies and sleep disruption in neuromuscular patients under home noninvasive ventilation. *Respiratory Medicine*. 2012;106(10):1478–85.

18. Vrijsen B, Testelmans D, Belge C, Vanpee G, Van Damme P, Buyse B. Patient-ventilator asynchrony, leaks and sleep in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*. 2016 Aug 17;17(5-6):343-50.
19. Carlucci A, Pisani L, Ceriana P, Malovini A, Nava S. Patient-ventilator asynchronies: may the respiratory mechanics play a role? [Internet]. Vol. 17, *Critical Care*. 2013. Available from: <http://ccforum.com/content/17/2/R54>
20. De Wit M, Miller KB, Green DA, Ostman HE, Gennings C, Epstein SK. Ineffective triggering predicts increased duration of mechanical ventilation. *Critical Care Medicine*. 2009;37(10):2740-5.
21. Bruni A, Garofalo E, Pelaia C, Messina A, Cammarota G, Murabito P, et al. Patient-ventilator asynchrony in adult critically ill patients. Vol. 85, *Minerva Anestesiologica*. Edizioni Minerva Medica; 2019. p. 676-88.
22. Gonzalez-Bermejo J, Perrin C, Janssens JP, Pepin JL, Mroue G, Léger P, et al. Proposal for a systematic analysis of polygraphy or polysomnography for identifying and scoring abnormal events occurring during non-invasive ventilation.
23. Gonzalez-Bermejo J, Janssens JP, Rabec C, Perrin C, Lofaso F, Langevin B, et al. Framework for patient-ventilator asynchrony during long-term non-invasive ventilation. *Thorax*. 2019;74(7):715-7.
24. Peng Jiang W, Wang L, Lin Song Y, Song Y. Titration and Follow-up for Home Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: the potential role of Tele-monitoring and the Internet of things.
25. Luján M, Ergan B. Guidelines for Chronic Non-invasive Ventilation in COPD: From Experience to Evidence. *Archivos de Bronconeumologia*. 2021;57(3):158-9.
26. Heili-Frades S, Minguez P, Mahillo Fernández I, Jiménez Hiscock L, Santos A, Heili Frades D, et al. Patient Management Assisted by a Neural Network Reduces Mortality in an Intermediate Care Unit. *Archivos de Bronconeumologia*. 2020 Sep 1;56(9):564-70.