



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



## CARTA CIENTÍFICA

### Fracaso de la ventilación no invasiva tras empleo de oxigenoterapia de alto flujo en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2



### Failure of non-invasive ventilation after use of high-flow oxygen therapy in patients with SARS-Coronavirus-2 pneumonia

Sr. Editor:

La actual pandemia por SARS-Coronavirus-2 está suponiendo una sobrecarga por todos los sistemas sanitarios. Ello ha supuesto un incremento en la presión asistencial en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) debido, principalmente, al desarrollo de insuficiencia respiratoria aguda (IRA) hipoxémica que precisa soporte ventilatorio<sup>1</sup>. La técnica de soporte ventilatorio más usada es la ventilación mecánica invasiva (88%), frente a un 11% de la ventilación mecánica no invasiva (VNI)<sup>1</sup>. Con base en epidemias previas (SARS, influenza A-H1N1), las guías han planteado la posibilidad de una prueba de VNI en centros con experiencia, siempre que se tomen las medidas de prevención de transmisión de la infección para el personal sanitario<sup>2</sup>. Las recomendaciones actuales, de acuerdo con el beneficio de la oxigenoterapia nasal de alto flujo (GNAF)<sup>3</sup>, y a una elevada tasa de fracaso de la VNI en la reciente epidemia de coronavirus en Oriente Medio (MERS-CoV)<sup>4</sup>, han establecido una recomendación de uso de GNAF sobre la VNI, y en caso de uso de VNI, se debe realizar una prueba con una monitorización estrecha para detectar el fracaso de la VNI<sup>5</sup>.

Siguiendo estas recomendaciones, y con experiencia en el uso de la VNI durante los brotes de influenza<sup>6,7</sup>, empleamos la VNI como primera opción terapéutica en nuestros pacientes con IRA hipoxémica. Para ello usamos respiradores BiPAP V60 (RespironicsInc.®, Pennsylvania, EE.UU.) en modo CPAP (15-20 cmH<sub>2</sub>O de presión positiva al final de la espiración o PEEP), con tubuladuras no humidificadas (puerto espiratorio protegido con filtro antibacteriano-antivirico), y mascarilla facial PerforMax® (RespironicsInc.®, Murrysville, PA, EE.UU.). Procedimiento: Al ingreso del paciente en la unidad, y tras constatar la indicación para uso de VNI, se procedía a monitorización hemodinámica y respiratoria. Posteriormente se colocaba la VNI en modo CPAP (15-20 cmH<sub>2</sub>O) de manera continua, salvo para hidratación o higiene. Una

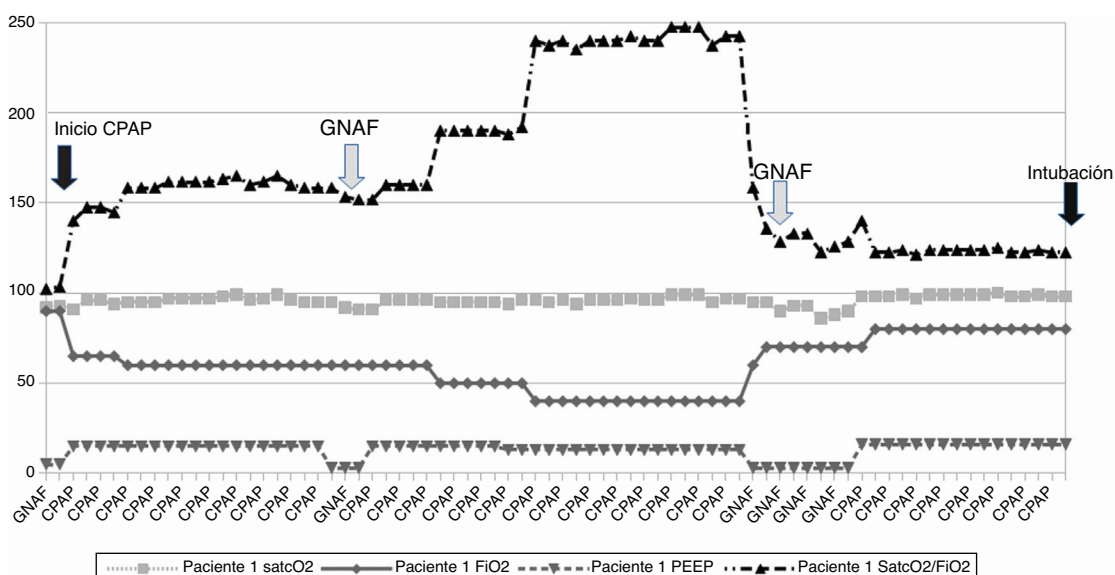
vez observada mejoría clínico-gasométrica, que permitía la reducción de la FiO<sub>2</sub>/CPAP, se procedía a desconexiones con GNAF (con nivel de oxígeno/flujo de aire para mantener nivel de oxigenación semejante al previo).

Presentamos dos pacientes (figs. 1 y 2) con neumonía e ingresados en UCI, y que estaban recibiendo oxigenoterapia a través de GNAF (flujo de aire 60 L/min y fracción inspirada de oxígeno [FiO<sub>2</sub> 0,7 y 1,0, respectivamente]). Tras cambio a VNI en modo CPAP, experimentaron franca mejoría clínica y gasométrica (estimada por el cociente saturación transcutánea de oxígeno/FiO<sub>2</sub> [SatcO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>]). Se pudo apreciar una reducción de la FiO<sub>2</sub> de manera constante en el tiempo, llegando a niveles de FiO<sub>2</sub> 0,4-0,5. Ante esta situación, se decidió desconexión a GNAF con el empleo del software del propio respirador, mediante cánulas nasales Optiflow® (Fischer & Payckel Healthcare Ltd, Auckland, New Zealand) y sistema de humidificación activa MR850 (Fischer & Payckel, Auckland, New Zealand). Una vez iniciada (misma FiO<sub>2</sub> y flujo de aire 50-60 L/min), se pudo constatar en ambos casos (fecha gris) caída del cociente SatcO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> por probable desreclutamiento pulmonar. Ante el empeoramiento, ambos pacientes fueron reconectados a VNI, y precisaron incrementos de la FiO<sub>2</sub>. A las 15 horas de reinstaurar la VNI tuvieron que ser intubados y conectados a ventilación mecánica por empeoramiento gasométrico (fecha negra).

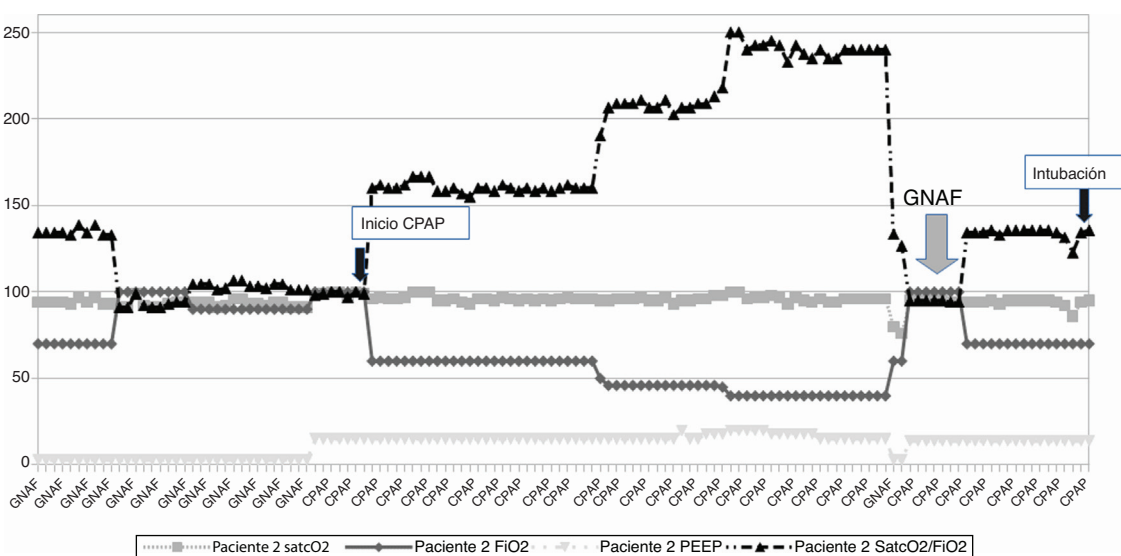
Los pacientes recibieron inicialmente GNAF que, como pudo observarse, resultaba insuficiente desde el punto de vista de oxigenación. El estudio en que se apoya el uso de GNAF en esta patología es un ensayo clínico multicéntrico que comparó tres modalidades de proporcionar oxígeno: oxigenoterapia convencional, GNAF y VNI. En el subgrupo de pacientes con el cociente presión parcial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>) ≤ 200 mmHg, la tasa de intubación (53%, 35% y 58%, p = 0,009) y mortalidad (16%, 10% y 23%, p = 0,03), fue significativamente inferior en el grupo GNAF3. El hecho de la mejoría inicial con la CPAP frente a GNAF pudiese deberse al hecho de la mayor hipoxemia de nuestros pacientes (aunque nosotros empleamos el cociente SatcO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>); y, por otro lado, al mayor nivel de PEEP empleado, dado que el nivel estimado que proporciona la GNAF varía entre 3-5 cmH<sub>2</sub>O. La preponderancia de la GNAF sobre la VNI en la últimas recomendaciones<sup>5</sup>, con base en los resultados del estudio FLORAL13, han sido cuestionados recientemente<sup>8</sup>. Los autores emplean aspectos de tipo metodológico para cuestionar esta indicación, planteando que ambos modos de soporte no invasivo pueden ser adecuados para tratar la hipoxemia de estos pacientes<sup>8</sup>.

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.06.012>

0210-5691/© 2020 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.



**Figura 1** Paciente 1: Evolución de saturación de oxígeno (%), nivel de PEEP (cmH2O) y de concentración de oxígeno (FiO2) a lo largo de la ventilación no invasiva. CPAP: presión continua en la vía aérea; GNAF: gafas nasales de alto flujo; SatcO2: saturación transcutánea de oxígeno; FiO2: fracción inspirada de oxígeno; PEEP: presión positiva al final de la espiración.



**Figura 2** Paciente 2: Evolución de saturación de oxígeno (%), nivel de PEEP (cmH2O) y de concentración de oxígeno (FiO2) a lo largo de la ventilación no invasiva. CPAP: presión continua en la vía aérea; GNAF: oxigenoterapia de alto flujo; SatcO2: saturación transcutánea de oxígeno; FiO2: fracción inspirada de oxígeno; PEEP: presión positiva al final de la espiración.

Esta conclusión se ve refrendada por un metaanálisis que demuestra que, cualquier estrategia no invasiva de oxigenoterapia (VNI, GNAF) reduce la mortalidad frente a la oxigenoterapia convencional<sup>9</sup>.

Las guías británicas abogan por el empleo de modos CPAP con niveles elevados de PEEP (12-15 cmH2O) en los pacientes con IRA hipoxémica, y desaconsejan el uso de GNAF<sup>10</sup>. A la vista de nuestra experiencia, podríamos coincidir plenamente con estas guías, dado que el modo CPAP mejoró ostensiblemente la oxigenación como pudo observarse, y la retirada de la misma, pasando a GNAF, provocó un empeoramiento respiratorio que abocó a la intubación. El papel de la GNAF en la neumonía por SARS-Coronavirus-2 quizá podrá

situarse en cuadros iniciales de IRA, como apoyo a periodos de descanso de la VNI, o como apoyo al destete de la VNI hasta su posterior paso a oxigenoterapia convencional. Pero lo que sí que podemos concluir a la luz de lo presentado, es que el uso como periodo de descanso a la VNI no puede realizarse mientras no tengamos una estabilidad clínica, traducida en unos niveles de PEEP aceptables (menor de 10 cmH2O), porque en caso contrario puede abocar a un desreclutamiento pulmonar que finalizará con la intubación del paciente. Por ello, recomendaríamos un uso juicioso de la GNAF, dándole el valor que tiene en cada momento. Al mismo tiempo, recomendaríamos un correcto empleo de la VNI, tratando de optimizar todos aspectos que pueden

influir en el fracaso de la VNI. Para ello sería deseable: primero, explicar al paciente la técnica que vamos a emplear, a fin de disminuir el nivel de incertidumbre y ansiedad; segundo, empleo de interfases cómodas, y con pocas fugas, como el casco Helmet o las mascarillas faciales; tercero, uso de niveles de presión altos (sobre todo CPAP) para conseguir mantener el pulmón lo más reclutado posible; cuarto, guiarse por parámetros clínicos-gasométricos para evaluar la respuesta a la VNI, no exclusivamente por el cociente PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>.

## Bibliografía

- Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, et al. Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*. 2020;323:1574–81, 10.1001/jama.2020.5394.
- Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2017;50:1602426, <https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016>.
- Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *N Engl J Med*. 2015;372:2185–96.
- Alraddadi BM, Qushmaq I, Al-Hameed FM, Mandourah Y, Almekhlaf Gh, Jose J, et al. Noninvasive ventilation in critically ill patients with the Middle East respiratory syndrome. *Influenza Other Respi Viruses*. 2019;13:382–90.
- Cinesi Gómez C, Peñuelas Rodríguez O, Luján Torné M, Egea Santaolalla C, Masa Jiménez JF, García Fernández J, et al. Recomendaciones de consenso respecto al soporte respiratorio no invasivo en el paciente adulto con insuficiencia respiratoria aguda secundaria a infección por SARS-CoV-2. *Med Intensiva*. 2020, 10.1016/j.medin.2020.03.005 [Epub ahead of print].
- Belenguer-Muncharaz A, Reig-Valero R, Altaba-Tena S, Casero-Roig P, Ferrándiz-Sellés A. Utilización de la ventilación mecánica no invasiva en neumonía grave por virus H1N1. *Med Intensiva*. 2011;35:470–7.
- Belenguer-Muncharaz A, Hermosilla-Semikina I, Bernal-Julián F. Early use of non-invasive mechanical ventilation and invasive mechanical ventilation in severe Influenza Virus Pneumonia in a intensive care unit: period 2009-2018. *EC Pulmonology and Respiratory Medicine*. 2020:112–21.
- González-Castro A, Fajardo Campoverde A, Medina A, Modesto i Alapont V. Ventilación mecánica no invasiva y oxigenoterapia de alto flujo en la pandemia COVID-19: El valor de un empate. *Med Intensiva*. 2020, <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.04.017>.
- Ferreyro BL, Angriman F, Munshi L, Del Sorbo L, Ferguson ND, Rochweg B, et al. Association of noninvasive oxygenation strategies with all-cause mortality in adults with acute hypoxemic respiratory failure. *JAMA*. 2020, 10.1001/jama.2020.9524.
- Specialty guides for patient management during the coronavirus pandemic Guidance for the role and use of non-invasive respiratory support in adult patients with COVID19 (confirmed or suspected). NHS England and NHS Improvement. 6 April 2020, Version 3 [<https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/specialty-guide-NIV-respiratory-support-and-coronavirus-v3.pdf>]. (revisado 23/04/2020).

Alberto Belenguer-Muncharaz<sup>a,b,\*</sup>  
y Héctor Hernández-Garcés<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia, España

<sup>b</sup> Unidad Predepartamental Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universitat Jaume I (UJI), Castelló de la Plana, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [belengueralberto8@gmail.com](mailto:belengueralberto8@gmail.com)  
(A. Belenguer-Muncharaz).