

Cánulas nasales de alto flujo. ¿El hallazgo del grial en el paciente respiratorio crítico?

Joan R. Masclans^{1,2,3}, Irene Dot^{1,2}, Purificación Pérez-Teran^{1,2}

¹Servicio de Medicina Intensiva. Hospital del Mar, PSMAR. Barcelona

²GREPAC. Instituto Hospital del Mar de Investigación Médica (IMIM)

³Departamento de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)

Conflicto de interés: Fisher & Paykel colabora en una beca post-doctoral en el IMIM dando apoyo al grupo de investigación del Dr. Masclans

Correspondencia:

Dr. Joan-Ramon Masclans, MD PhD

Servicio de Medicina Intensiva

Hospital del Mar

Passeig Marítim 25-29. 08003 Barcelona

Tef: +34 932 483 968

FAX: +34 932 483 014

Mail: jrmascians@psmar.cat

La insuficiencia respiratoria (IR) supone una de las causas más frecuentes de ingreso en los Servicios de Medicina Intensiva y la oxigenoterapia sigue siendo una terapéutica de primera línea(1). En los últimos años, el uso de cánulas nasales de alto flujo (CNAF) en los pacientes con IR, tanto aguda como crónica, parece una alternativa útil a la oxigenoterapia convencional (OC) y a otros sistemas no invasivos de soporte respiratorio (fundamentalmente la ventilación no-invasiva –VNI-). Esta es una técnica que permite optimizar el control del paciente con IR, mejorando su supervivencia(1). Mediante CNAF podemos administrar, de forma no-invasiva, un flujo de gas totalmente acondicionado (37°C y 100% de humedad relativa) de 0-60 L/min con la $F_{I}O_2$ deseada (de 0.21 a 1), que permite obtener en un importante número de pacientes una rápida mejoría de los síntomas(2).

Desde hace una década de la introducción de esta técnica, basada en un sistema de humidificación activa en pacientes ventilados mecánicamente, lo primero que destacó era la excelente tolerancia clínica en los pacientes con IR aguda (IRA)(3), en relación a los tratados con OC o con VNI, con una significativa disminución de la frecuencia respiratoria.

Durante los primeros años, la indicación de CNAF se basaba fundamentalmente en el beneficio basado en la experiencia personal, y poder transmitir que era un tratamiento a tener en cuenta, lo que era un auténtico principio de fe; sin embargo, actualmente ya existe evidencia suficiente a favor de su utilización en pacientes con IRA (alto flujo con alta $F_{I}O_2$)(4), y empiezan a surgir algunos resultados positivos para plantearse su utilización en IR crónica (IRC) (alto flujo

sin la necesidad de $F_{I}O_2$ elevadas), tanto a nivel hospitalario como en atención domiciliaria(5).

Está claro que, siempre que sea posible, debería evitarse la instauración de un soporte ventilatorio invasivo, por los problemas derivados tanto de la vía aérea artificial como de la propia ventilación mecánica (VM). Aunque en los inicios de la VNI existían resultados dispares, actualmente constituye el tratamiento de referencia en las exacerbaciones de los pacientes con EPOC, en el edema agudo de pulmón cardiogénico, y en la IRA en pacientes inmunodeprimidos(6). Sin embargo, en pacientes con otras causas de IRA, su uso sigue siendo controvertido(7), y es donde la utilización de CNAF puede jugar un papel importante, sin excluirla en las indicaciones clásicas de la VNI.

Para la administración de este alto flujo se necesitan 4 componentes, primero una interfase con el paciente mediante cánulas de silicona (también existen adaptadores para los pacientes traqueostomizados), segundo un sistema de administración de alto flujo que permita controlar el flujo y la $F_{I}O_2$ administrada (mediante dos tomas de gas mural y un caudalímetro mezclador o a través de una turbina independiente del gas de pared), tercero un humidificador-calefactor, y por último, unas tubuladuras no condensantes que conecten el humidificador con la interfase del paciente(2).

Los mecanismos fisiopatológicos por los que se justifican los efectos del alto flujo son varios, pero fundamentalmente debe tenerse presente que con este sistema se logra; (1) una disminución de la dilución del flujo de O_2 administrado con el aire ambiente durante el pico inspiratorio, que en situaciones de IR puede ser >50 lpm(8), con lo que se asegura que la $F_{I}O_2$ real administrada sea próxima a la

deseada; (2) también se logra un efecto CPAP, con una presurización del sistema respiratorio con rangos de presiones positivas entre los 3 y hasta 7-9 cmH₂O, variable en función del flujo empleado, de la apertura o no de la boca; (3) el flujo suministrado directamente a la nasofaringe lava CO₂ del receptáculo anatómico, lo que evita la re-inhalación y proporciona un reservorio de gas fresco, de esta manera se reduce el espacio muerto anatómico e incrementa la ventilación alveolar, dando lugar a una mejor tolerancia al esfuerzo, con reducción de la disnea; (4) se logra una reducción del coste metabólico del acondicionamiento de la mezcla de gas respirado; (5) la humidificación activa aplicada mejora la función muco-ciliar, facilitando la expulsión de secreciones y disminuyendo la formación de atelectasias, lo que mejora la relación ventilación-perfusión; (6) además, la administración de gas acondicionado, permite una disminución de la resistencia de la vía aérea superior lo que ayuda a disminuir el trabajo respiratorio del paciente; (7) asimismo, el alto flujo induce a un aumento del volumen circulante pulmonar, que se acompaña de una disminución de la frecuencia respiratoria, sin cambios en la PaCO₂; (8) tanto este cambio del patrón ventilatorio(9), que conlleva una reducción del trabajo respiratorio(10), como la generación de presión positiva intratorácica con una disminución de la precarga del ventrículo derecho, también justifican una mejoría hemodinámica en los pacientes con insuficiencia cardíaca(11). Por tanto, todos estos efectos, junto al confort de la técnica, que facilita la comunicación oral y permite la ingesta sin desconexiones del circuito, hacen que con las CNAF se logre una mejoría de la oxigenación en los pacientes con IRA(12).

Así mismo, con flujos altos y F₁O₂ bajas, todos los efectos fisiológicos indicados anteriormente, pueden ejercer un efecto favorable en pacientes con exacerbación

de una EPOC, sin el efecto deletéreo de las altas concentraciones de oxígeno, tal y como sugieren algunos estudios incipientes(5), así como en situación de estabilidad clínica y atención domiciliaria.

Por lo tanto, probablemente en el tratamiento de la IR tanto aguda como crónica, con las CNAF probablemente se ha logrado encontrar el grail, lo que justifica su expansión en Servicios de Medicina Intensiva, áreas de Reanimación postquirúrgica, Servicios de Urgencias y de Neumología, ya que su uso estaría justificado como primera línea en el tratamiento de la IRA, en el *weaning* de la VM tanto de situaciones agudas como en el postoperatorio(13), durante procedimientos invasivos y paliativos; quedando todavía pendiente más evidencia en la exacerbación de la EPOC, en la insuficiencia cardíaca, o en la pre-oxigenación durante la maniobra de intubación traqueal. Debe protocolizarse, el flujo inicial y cómo disminuirlo, con especial atención a la $F_{I}O_2$, para no entrar en la espiral de la hiperoxia, manteniendo SpO_2 ajustadas a cada paciente(14), así como detectar esos pacientes en riesgo de fracaso(15), y seguir analizando sus efectos con mayor profundidad.

Referencias:

1. Matthay MA. Saving Lives with High-Flow Nasal Oxygen. *N Engl J Med* 2015;372(23):2225–6.
2. Masclans JR, Pérez-Terán P, Roca O. Papel de la oxigenoterapia de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda. *Med Intensiva*. 2015;39(8):505–15.

3. Roca O, Riera J, Torres F, Masclans JR. High-Flow Oxygen Therapy in Acute Respiratory Failure. *Respir Care* 2010;55(4):408–13.
4. Frat J-P, 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(23):2185–96.
5. Nagata K, Kikuchi T, Horie T, Shiraki A, Kitajima T, Kadowaki T, et al. Domiciliary High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy for Stable Hypercapnic COPD Patients: A Multicenter, Randomized Crossover Trial. *Ann Am Thorac Soc* 2017;AnnalsATS.201706-425OC.
6. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009;374(9685):250–9.
7. Xu X-P, Zhang X-C, Hu S-L, Xu J-Y, Xie J-F, Liu S-Q, et al. Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Nonhypercapnic Respiratory Failure. *Crit Care Med* 2017;45(7):e727–33.
8. Anderson NJ, Cassidy PE, Janssen LL, Dengel DR, Science E. Peak Inspiratory Flows of Adults Exercising at Light, Moderate and Heavy Work Loads. *J Int Soc Respir Prot.* 2006;23(1943):53–63.
9. Riera J, Pérez P, Cortés J, Roca O, Masclans JR, Rello J. Effect of high-flow nasal cannula and body position on end-expiratory lung volume: A cohort study using electrical impedance tomography. *Respir Care.* 2013;58(4).
10. Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, et al. Physiologic effects of high-flow nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(9):1207–15.

11. Roca O, Pérez-Terán P, Masclans JR, Pérez L, Galve E, Evangelista A, et al. Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy. High flow nasal cannula in heart failure. *J Crit Care*. 2013;28(5): 741-6.
12. Roca O, Hernández G, Díaz-Lobato S, Carratalá JM, Gutiérrez RM, Masclans JR. Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure. *Crit Care*. 2016;20(1).
13. Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, et al. Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: A randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2016;315(13):1354–61.
14. Chu DK, Kim LH, Young PJ, Zamiri N, Almenawer SA, Jaeschke R, et al. Mortality and morbidity in acutely ill adults treated with liberal versus conservative oxygen therapy (IOTA): a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2018;391(10131):1693–705.
15. Roca O, Messika J, Caralt B, García-de-Acilu M, Sztrymf B, Ricard J-D, et al. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *J Crit Care*. 2016;35.