



Comportamiento clínico y gasométrico en falla respiratoria aguda tratada con cánula nasal de alto flujo

Clinical and gasometric behavior in acute respiratory failure treated with a high-flow nasal cannula

Clara Lizeth Palencia-Mojica^{1*} orcid.org/0000-0002-2649-6572

Adriana Sofía Valero-Ortiz¹ orcid.org/0000-0003-3626-8626

Laura Jimena Silva-Rodríguez¹ orcid.org/0000-0003-4918-021X

¹ Grupo de Investigación OXIGENAR, Programa Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.

Fecha de recepción: Abril 11 - 2019

Fecha de revisión: Octubre 10 - 2019

Fecha de aceptación: Abril 30 - 2020

Palencia-Mojica CL, Valero-Ortiz AS, Silva-Rodríguez LJ. Comportamiento clínico y gasométrico en falla respiratoria aguda tratada con cánula nasal de alto flujo. Univ. Salud. 2020;22(2):102-111. DOI: <https://doi.org/10.22267/rus.202202.181>

Resumen

Introducción: La cánula nasal de alto flujo en adultos ofrece un tratamiento alternativo a la oxigenoterapia convencional. **Objetivo:** Establecer el comportamiento clínico y gasométrico de pacientes con falla respiratoria aguda que habitan a 2.600 msnm, tratados con cánula nasal de alto flujo en cuidado intensivo adulto. **Materiales y métodos:** Estudio piloto cuasi experimental pretest-postest intrasujeto, tamaño de muestra 14 pacientes calculado a través de Epidat. Tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, durante catorce meses. **Resultados:** El 78% de los pacientes fueron mujeres, la edad promedio fue 68 años, y el diagnóstico principal fue enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en el 71,42% de los casos. Se administró un flujo de oxígeno promedio de 30 Lt/min para pacientes con (EPOC), para el resto de diagnósticos se programaron flujos mayores. El trabajo respiratorio disminuyó posterior al uso de cánula nasal de alto flujo, la presión arterial de oxígeno mejoró paulatinamente en pacientes con falla hipoxémica y el índice de oxigenación incrementó progresivamente en los dos tipos de falla respiratoria. **Conclusiones:** La cánula nasal de alto flujo es una opción terapéutica útil en el manejo de la falla respiratoria aguda a 2.600 msnm, permitiendo mejoría de la oxigenación y disminución del trabajo respiratorio.

Palabras clave: Fallo respiratorio; cánula nasal; EPOC; trabajo respiratorio; gasometría (Fuente: DeCS, Bireme).

Abstract

Introduction: High-flow nasal cannula offers an alternative treatment approach to conventional oxygen therapy in adults. **Objective:** To establish the clinical and gasometric behavior of patients with acute respiratory failure who live at 2,600 m.a.s.l. and are treated with high-flow nasal cannula in an adult intensive care unit. **Materials and methods:** Quasi-experimental pilot study with a pretest-posttest within-subject design and a sample size of 14 patients calculated through Epidat. A non-probabilistic convenience sampling was conducted for fourteen months. **Results:** 78% of the patients were women and their average age was 68 years. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) was diagnosed in 71.42% of the cases. An oxygen flow rate of 30 L/min was administered to patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease, while higher rates were used for the rest of the diagnoses. Nasal cannula treatment led to (i) a decreased respiratory function, (ii) a gradually improved arterial blood pressure in patients with hypoxemic failure, (iii) and a progressively increased oxygenation rate. **Conclusions:** High-flow nasal cannula is a useful therapeutic option in the management of patients with acute respiratory failure living at 2,600 m.a.s.l. because it improves oxygenation and reduces respiratory function.

Key words: Respiratory failure; nasal cannula; COPD; work of breathing; blood gas analysis (Source: DeCS, Bireme).

***Autor de correspondencia**

Clara Lizeth Palencia Mojica
e-mail: clpalencia@uniboyaca.edu.co

trabajo respiratorio a través de la frecuencia respiratoria y la disnea.

Antes de instaurar la cánula nasal de alto flujo, el 71% de los sujetos recibieron presión positiva dada por ventilación mecánica no invasiva y el 86% posterior al uso del dispositivo de alto flujo, requirieron de cánula nasal de bajo flujo sin requerimiento de ventilación mecánica invasiva. Datos similares se reportan por Gaunt *et al.*⁽³²⁾, donde estudiaron la falla respiratoria hipoxémica evidenciando que el 14,5% de la población recibieron ventilación mecánica posterior al uso de CNAF y un 61,3% no requirieron de soporte ventilatorio posterior al uso de la CNAF. Al igual que en el estudio de Nagata *et al.*⁽³³⁾ donde posterior al uso de la CNAF menos sujetos requirieron ventilación mecánica no invasiva e invasiva.

En cuanto al comportamiento clínico los resultados del presente estudio evidencian que el trabajo respiratorio disminuye posterior a la instauración de la CNAF, al igual que la frecuencia respiratoria, como lo reporta el estudio de Rittayamai *et al.*⁽³⁴⁾, encontrando como desencadenante del trabajo respiratorio patologías como la EPOC y la neumonía. Posterior al uso de la CNAF mejoró significativamente la disnea comparado con la oxigenoterapia de bajo flujo. En el estudio realizado por Demelo Rodríguez, P y Olmedo Samperio *et al.*⁽³⁵⁾, se evaluó la eficacia y tolerancia a la oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en una unidad de cuidados intermedios, con patologías como enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca, asma e infección respiratoria, mostrando como resultados adecuada tolerancia al dispositivo y evolución clínica favorable al igual que en el estudio presentado y que a pesar del pequeño tamaño muestral es una alternativa de manejo útil en la falla respiratoria como soporte respiratorio.

Lo anteriormente descrito, es similar a estudios realizados en paciente con falla respiratoria hipercápnica⁽³⁶⁾, donde se inicia con flujos de 35 Lt/min, con aumento del litraje a tolerancia del paciente, para la presente investigación se usaron flujos de 25 a 45 Lt/min en pacientes con EPOC. Para el caso de falla respiratoria hipoxémica, según las investigaciones los flujos de inicio son de 50 a 60 Lt/min⁽³⁷⁾, alcanzado en el presente trabajo flujos de 25 a 50 Lt/min.

En el presente estudio se demostró que la cánula de alto flujo es un soporte de oxigenoterapia útil en falla respiratoria hipoxémica e hipercápnica y en esta última se evidencia que la presión arterial de dióxido de carbono no aumenta. Además, frente al comportamiento clínico se observa mejoría del trabajo respiratorio, con disminución de signos de dificultad respiratoria como desbalance toracoabdominal, uso de musculatura accesoria y aumento de frecuencia respiratoria (polipnea). Aunque sería útil realizar un estudio con un número más amplio de pacientes en quienes se pueda determinar la eficacia de uso de este dispositivo en falla hipercápnica.

Conclusiones

El uso de la cánula nasal de alto flujo es una estrategia útil a gran altura en el manejo de la falla respiratoria hipoxémica e hipercápnica, permitiendo una mejoría de la oxigenación y disminución del trabajo respiratorio, además de ser una alternativa de tratamiento de la ventilación mecánica. Sin embargo, se necesita contar con estudios multicéntricos con una muestra más representativa de pacientes que permitan establecer la eficacia de la cánula de alto flujo en las diferentes fallas respiratorias.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio fue el tamaño de la muestra. Sigue siendo importante contar con estudios de mayor muestra que avalen la eficacia y seguridad de esta terapia en los pacientes con falla respiratoria aguda.

Agradecimientos

A la Universidad de Boyacá por la financiación de la investigación y a la Institución Hospitalaria por su apoyo para la realización del estudio.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Dueñas Castell C, Mejía Bermúdez J, Coronel C, Ortiz Ruíz G. Insuficiencia respiratoria aguda. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2016;16(S1):1-24. <http://doi.org/10.1016/j.acci.2016.05.001>.
2. Masclans JR, Pérez Terán P, Roca O. The role of high-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Medicina Intensiva*. 2015;39(8):505-15. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.05.009>.

3. Mauri T, Turrini C, Eronia N, Grasselli G, Volta CA, Bellani G, Pesenti A. Physiologic effects of high-flow nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195(9):1207-1215. <https://doi.org/10.1164/rccm.201605-09160C>.
4. Song HZ, Gu JX, Xiu HQ, Cui W, Zhang GS. The value of high-flow nasal cannula oxygen therapy after extubation in patients with acute respiratory failure. *Clinics (Sao Paulo)*. 2017;72(9):562-567. [https://doi.org/10.6061/clinics/2017\(09\)07](https://doi.org/10.6061/clinics/2017(09)07).
5. Lee JH, Rehder KJ, Williford L, Cheifetz IM, Turner DA. Use of high flow nasal cannula in critically ill infants, children, and adults: a critical review of the literature. *Intensive Care Med*. 2013;39(2): 247-257. doi: 10.1007/s00134-012-2743-5.
6. Delorme M, Bouchard PA, Simon M, Simard M, Lellouche F. Effects of High-Flow Nasal Cannula on the Work of Breathing in Patients Recovering From Acute Respiratory Failure. *Crit Care Med*. 2017;45(12):1981-1988. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002693>.
7. 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;372:2185-2196. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1503326>.
8. COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Análisis de situación de salud (ASIS) Colombia, 2016. [En línea]. Bogotá: El Ministerio, 2016. [Citado el 13-09-2017]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia2016.pdf>.
9. BOYACA. GOBERNACION. SECRETARIA DE SALUD. Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud, Boyacá, 2016. [En línea]. Tunja: La Gobernación, 2016. [Citado el 13-09-2017]. Disponible en https://www.boyaca.gov.co/SecSalud/images/Documentos/asis2016/asis_departamental_2016.pdf.
10. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: PHysiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects. *Respir Care*. 2016;61(4):529-541. doi: 10.4187/respcare.04577.
11. Ito J, Nagata K, Sato S, Shiraki A, Nishimura N, Izumi S, Tachikawa R, Morimoto T, Tomii K. The clinical practice of high-flow nasal cannula oxygen therapy in adults: A Japanese cross-sectional multicenter survey. *Respir Investig*. 2018 May;56(3):249-257. doi: 10.1016/j.resinv.2018.02.002. Epub 2018 Mar 10.
12. Dewan NA, Bell CW. Effect of low flow and high flow oxygen delivery on exercise tolerance and sensation of dyspnea. A study comparing the transtracheal catheter and nasal prongs. *Chest*. 1994 Apr;105(4):1061-1065. doi: 10.1378/chest.105.4.1061.
13. Chatila W, Nugent T, Vance G, Gaughan J, Criner GJ. The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease. *Chest*. 2004 Oct;126(4):1108-1115. doi: 10.1378/chest.126.4.
14. Kernick J, Magarey J. What is the evidence for the use of high flow nasal cannula oxygen in adult patients admitted to critical care units? A systematic review. *Aust Crit Care*. 2010 May;23(2):53-70. doi: 10.1016/j.aucc.2010.01.001.
15. Vargas F, Saint-Leger M, Boyer A, Bui NH, Hilbert G. Physiologic effects of high-flow nasal cannula oxygen in critical care subjects. *Respir Care*. 2015;60(10):1369-1376. doi: 10.4187/respcare.03814.
16. Segovia B, Velasco D, Jaureguizar Oriol A, Díaz Lobato S. Combination Therapy in Patients with Acute Respiratory Failure: High-Flow Nasal Cannula and Non-Invasive Mechanical Ventilation. *Arch. Bronconeumol*. 2019 Mar;55(3):166-167. doi: 10.1016/j.arbres.2018.06.002.
17. Patiño JF. Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 8th. Ed. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2015.
18. Lasso Apráez JI. Interpretación de los gases arteriales en Bogotá (2.640 msnm) basada en el nomograma de Siggaard-Andersen. Una propuesta para facilitar y unificar la lectura. *Rev Colomb Neumol*. 2014;26(1):25-36. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/56>.
19. MINISTERIO DE SALUD RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 [En línea]. Bogotá: Ministerio de Salud, 2016. [Citado el 13-05-2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>.
20. Spoletini G, Alotaibi M, Blasi F, *et al*. Heated humidified high-flow nasal oxygen in adults: mechanisms of action and clinical implications. *Chest*. 2015;148:253-61. doi: 10.1378/chest.14-2871.
21. Cuquemelle E, Pham T, Papon JF, Louis B, Danin PE, Brochard L. Heated and humidified high-flow oxygen therapy reduces discomfort during hypoxemic respiratory failure. *Respir Care*. 2012;57(10):1571-1577. <https://doi.org/10.4187/respcare.01681>.
22. Di Mussi R, Spadaro S, Stripoli T, Volta CA, Trerotoli P, Pierucci P, *et al*. High-flow nasal cannula oxygen therapy decreases postextubation neuroventilatory drive and work of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care*. 2018 Aug 2;22(1):180. doi: 10.1186/s13054-018-2107-9.
23. Bräunlich J, Köhler M, Wirtz H. Nasal high-flow improves ventilation in patients with COPD. *IJ COPD*. 2016;11(1):1077-1085. <https://doi.org/10.2147/COPD.S104616>.
24. Mortaz E, Jamaati H. The First Symposium on COPD and Therapeutic Approaches 2016, Tehran, Iran. *Tanaffos [Internet]*. 2017;16(Suppl 1):S1-S1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29158742>.
25. Vásquez-Hoyos P, Jiménez Chaves A, Tovar M, Albor R, Palencia M, Redondo D, Roa J. Factores asociados al fracaso de la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria en dos unidades de cuidados críticos pediátricos a gran altitud. *Medicina Intensiva*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.10.005>.
26. Vásquez-Hoyos P, Arias-Fernández DA, Barrios-Marengo A, Álvarez-Fonseca YC, Soler-Rincón PJ. Experiencia del uso de la cánula nasal de alto flujo en cuidados intensivos neonatales de un hospital a 2,600 metros sobre el nivel del mar. *Rev Mex Pediatr*. 2018;85(2):60-65. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp182d.pdf>.
27. Parke RL, Bloch A, McGuinness SP. Effect of very-high-flow nasal therapy on airway pressure and end-expiratory lung impedance in healthy volunteers. *Respir Care*. 2015;60(10):1397-403. doi: 10.4187/respcare.04028.
28. Bräunlich J, Beyer D, Mai D, Hammerschmidt S, Seyfarth H-J, Wirtz H. Effects of Nasal High Flow on Ventilation in Volunteers, COPD and Idiopathic Pulmonary Fibrosis

- Patients. *Respiration*. 2013;85:319-325. doi: 10.1159/000342027.
29. Demelo P, Olmedo M, Gaitán DG, Cano JC, Andueza Lillo JA. Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal: estudio preliminar en pacientes hospitalizados. *Arch Bronconeumol*. 2015;51(12):657-659. doi: 10.1016/j.arbres.2015.03.015.
 30. Sztrymf B, Messika J, Mayot T, Lenglet H, Dreyfuss D, Richard JD. Impact of high - flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study. *J Crit Care*. 2012;27(3):324e9-13. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.07.075.
 31. Fraser JF, Spooner AJ, Dunster KR, *et al*. Nasal high flow oxygen therapy in patients with COPD reduces respiratory rate and tissue carbon dioxide while increasing tidal and end-expiratory lung volumes: a randomised crossover trial. *Thorax*. 2016;71(8):759-761. doi: 10.1136/thoraxjnl-2015-207962.
 32. Gaunt K, Spilman S, Halub M, Jackson J, Lamb K, Sahr S. High-Flow Nasal Cannula in a Mixed Adult ICU. *Respir Care*. 2015;60(10):1383-1389. doi: 10.4187/respcare.04016.
 33. Nagata K, Morimoto T, Fujimoto D, Otoshi T, Nakagawa A, Otsuka K, *et al*. Efficacy of High-Flow Nasal Cannula Therapy in Acute Hypoxemic Respiratory Failure: Decreased Use of Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2015;60(10):1390-6. doi: 10.4187/respcare.04026.
 34. Rittayamai N, Tscheikuna J, PrapHruetkit N, Kijpinyochai S. Use of High-Flow Nasal Cannula for Acute Dyspnea and Hypoxemia in the Emergency Department. *Respir Care*. 2015;60(10):1377-82. doi: 10.4187/respcare.03837.
 35. Demelo P, Olmedo M, *et al*. Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. *Rev Clin Esp*. 2014;214(Espec Congr):975. doi: 10.1016/j.arbres.2015.03.015.
 36. Lee MK, Choi J, Park B, *et al*. High flow nasal cannulae oxygen therapy in acute-moderate hypercapnic respiratory failure. *Clin Respir J*. 2018;12:2046-2056. <https://doi.org/10.1111/crj.12772>.
 37. Schwabbauer N, Berg B, Blumenstock G, Haap M, Hetzel J, Riessen R. Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV). *BMC Anesthesiol*. 2014;14:66. Published 2014 Aug 7. doi: 10.1186/1471-2253-14-66.