

RELAPED

Revista oficial de la Red Latinoamericana de Pediatría y Neonatología

Oxigenoterapia de alto flujo en la Bronquiolitis aguda: ¿Es superior a otras medidas de oxigenoterapia?

Resumen

La bronquiolitis es una de las principales infecciones virales que se dan en los neonatos e infantes, lo cual constituye una de las principales causas de ingresos hospitalarios. La oxigenoterapia de alto flujo constituye una novedosa forma de soporte respiratorio para el tratamiento de esta enfermedad, ya que ofrece múltiples beneficios relacionados a la mejoría de la oxemia aunado a la facilidad de su uso. En este artículo se ofrece una revisión sobre los beneficios que esta terapia ofrece en el tratamiento de la bronquiolitis en comparación con otras medidas de soporte respiratorio como la presión positiva continua en la vía aérea, además se describen los factores que predisponen a la falta de respuesta a la oxigenoterapia de alto flujo.

Hamilton Carvajal Tovar¹

1. Clínica Panamericana. Guayas-Ecuador

Palabras clave: Recién nacido, Bronquiolitis, terapia de inhalación de oxígeno

Introducción

La bronquiolitis es una de las principales causas de ingresos hospitalarios de neonatos e infantes en los países desarrollados 1, siendo el virus sincitial respiratorio el causante de la mayoría de los casos reportados de bronquiolitis. El tratamiento se basa en medidas de soporte y ventilación mecánica, manteniendo una correcta oxigenación mediante las distintas técnicas de apoyo respiratorio^{2,3}.

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) ha surgido como una estrategia innovadora en el tratamiento de la bronquiolitis, ya que este proporciona oxígeno oxígeno humidificado, calentado a un flujo alto a través del uso de cánulas nasales especiales (4).

El objetivo de este estudio fue realizar una revisión de la literatura del uso de OAF en el tratamiento de la bronquiolitis en los distintos escenarios de los centros hospitalarios, así como comparar su eficacia frente a otras medidas de soporte ventilatorio, (Presión positiva continua en la vía aérea o CPAP), describir sus principales factores de respuesta y fracaso al tratamiento.

Se realizó una búsqueda de información en la base de datos PubMed, con las palabras claves en inglés: (Newborn, Bronchiolitis, Oxygen Inhalation Therapy).

Uso de la OAF como tratamiento de primera línea en la bronquiolitis

Para implantar la técnica de OAF se debe utilizar un protocolo basado en la evidencia científica, en la que se establecen pautas para su uso, así como criterios para pasar de forma escalonada a otras formas de soporte ventilatorio². Es necesario iniciar soporte con OAF en la *Bronquiolitis*.

El uso de OAF en el manejo de la bronquiolitis es una estrategia segura de tratamiento, la cual reduce la tasa de intubación y la necesidad de otras medidas de apoyo respiratorio. Aunque hacen falta ensayos controlados y aleatorizados que avalen su efectividad, esta estrategia de soporte se usa cada vez con más frecuencia en las unidades de cuidados intensivos, plantas de hospitalización y emergencia debido a la facilidad de su uso OAF si se cumplen los criterios mencionados en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Criterios para el inicio de las diferentes modalidades de soporte respiratorio

Criterios de uso de oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal

Escala de Wood Downes Ferrer >9

Necesidad de oxígeno con gafas nasales convencionales >2l/min para mantener saturación de oxígeno >92%

Acidosis respiratoria con hipercapnia >50 mmHg en gasometría capilar

Apneas

Criterios de inicio de ventilación mecánica no invasiva

Apneas persistentes

Hipercapnia con pH 7,20-7,25

Necesidad de Fio₂ >0,40 para SaO₂ >90%

Criterios de ventilación mecánica invasiva
Síntomas clínicos de dificultad respiratoria inminente
Apneas persistentes a pesar de VNI
Necesidad de $F_{iO_2} > 0,6$ para SaO_2 90%
Alteración del estado de conciencia

Guillot C. et al, evaluaron el uso de la OAF como primera línea de tratamiento en niños con bronquiolitis severa, así como los factores que predisponen al fracaso de esta medida de soporte respiratorio, donde se evaluó a la OAF frente al CPAP. Estos autores encontraron que el uso de OAF disminuye significativamente el uso de CPAP⁵. Sin embargo, Chong Tie et al; encontraron que se reducía la necesidad de ventilación invasiva más no así el ingreso a la unidad de cuidados intensivos cuando se utilizaba OAF⁶.

La presencia de baja saturación inicial, acidosis respiratoria, relación SaO_2/F_{iO_2} menor de 195, aumento de la $PaCO_2$ y la frecuencia cardiaca en las primeras horas de tratamiento se consideran como predictores de fracaso para la terapia con OAF^{3,5}. Aunado a los pocos efectos adversos que produce^{2,4,7,8}.

Las altas concentraciones de oxígeno, humidificado y calentado a temperatura corporal sumado a la alta velocidad de flujo con que se entrega hacen que la OAF sea superior a la terapia convencional de oxígeno, la cual aporta bajas concentraciones de oxígeno a bajas velocidades de flujo. Todo esto tiene una serie de efectos benéficos, es así que Trang Pham et al., destacan que con el uso de OAF se disminuyó significativamente el trabajo respiratorio en lactantes con bronquiolitis^{7,9}.

Heikkil Pula et al., destaca que la rentabilidad de la OAF en comparación con otras medidas de soporte se hace evidente al reducir la necesidad escalonada de otras medidas de apoyo tales como CPAP y transferencia a unidades críticas¹⁰. Además, se hace referencia a la efectividad del uso de OAF de estudios previos los cuales se muestran en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Estudios anteriores sobre el tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo

Datos básicos del estudio	Protocolo del estudio	Resultados principales
Mayfield et al ¹¹ . Australia	Estudio piloto controlado prospectivo, incluyó 61 casos tratados con OAF ingresados en sala de hospitalización y 33 controles retrospectivamente seleccionados tratados en la misma sala. Lactantes hospitalizados por bronquiolitis a menos de 12 meses de edad. Se comparó de los efectos del tratamiento entre OAF y grupos de tratamiento estándar.	En el grupo de la OAF, ocho (13%) pacientes eran admitidos en la UCIP, en comparación con 10 (31%) en el grupo de tratamiento estándar. LOS y la duración del tratamiento no difirieron entre los grupos.
Kelly et al ¹² . Estados Unidos	Revisión retrospectiva de 231 bebés hospitalizados por bronquiolitis en menos de 24 meses de edad, evaluación de las características del paciente que predicen el éxito o el fracaso de OAF.	En los recién nacidos con OAF la tasa de intubación fue de 15/231 (6,5%).
Schibler et al ¹³ . Australia	Revisión retrospectiva de 167 lactantes de menos de 24 meses de edad hospitalizados en la UCIP por bronquiolitis. Comparación de la eficacia del tratamiento antes y después de usar OAF.	OAF reduce la necesidad de intubación del 37% al 7%. Sin embargo, el 25% de los lactantes necesita otro apoyo de ventilación no invasiva.
McKiernan et al ¹⁴ . Estados Unidos	Revisión retrospectiva de 115 bebés de menos de 24 meses de edad hospitalizados en la UCIP por bronquiolitis. Comparación de la eficacia del tratamiento antes y después de usar OAF.	OAF reduce la necesidad de intubación de 23% a 9%, la estancia en la UCIP se redujo de seis a cuatro días.

LOS: duración de la estancia hospitalaria

Modificada de Heikkil Paula et al.

Uso de la OAF en las plantas de hospitalización y emergencia

Inicialmente la OAF solo se usaba en la UCIP, sin embargo, debido a la facilidad de su uso y a los múltiples beneficios que ofrece, esta innovadora modalidad de soporte respiratorio se ha implementado en las plantas de hospitalización y salas de emergencia, teniendo excelentes resultados como los demostrados por Bermúdez et al., donde el uso de la terapia con OAF disminuyó la necesidad de intubación y los efectos adversos que esta produce así como los traslados a la UCIP ^{2,15,16}.

Flujo idóneo inicial en la OAF

Mucho se especula sobre cuál es el flujo idóneo para iniciar la terapia con OAF, diversos autores lo calculan por el peso del neonato, otros lo fijan arbitrariamente en base a sus experiencias personales. Sin embargo, como es de esperarse existen ciertas diferencias en cuanto a las diversas formas de titulación del flujo inicial las cuales repercuten sobre el éxito o fracaso de la terapia con OAF ¹⁷.

Franklin et al. Realizó un estudio con una muestra de 1 472 bebés menores de 12 meses con diagnóstico de bronquiolitis aguda, en estos bebés se tituló el flujo a 2/LI/kg del peso corporal, donde 87 de 739 bebés (12%) necesitaron otras medidas escaladas de soporte respiratorio comparado con 167 de 733 bebés (23%) del grupo de oxigenoterapia estándar necesitaron otras medidas de oxigenoterapia ⁷.

Un interesante estudio realizado por Martínez et al, en el que se comparó flujos de 10 lpm vs 15 lpm en 57 lactantes, se demuestra que el uso de flujos elevados (15 lpm) mostró signos de mejoría temprana a la hora de instaurada la terapia con OAF tales como disminución de la taquipnea, además de precisar menos ingreso a la UCIP (35% 10 lpm-18% 15 lpm) y menor fracaso al tratamiento (71% 10 lpm-15% 15 lpm) en comparación con los tratados con flujos iniciales de 10 lpm. Resultados similares fue los que encontró Abboud et al., en la que los lactantes tratados con tasas de flujo entre 6-8 lpm tuvieron mayores probabilidades de fracaso al tratamiento con OAF ^{18,19}.

Factores predictores de fracaso en el tratamiento de la bronquiolitis con OAF

La dificultad respiratoria es uno de los principales síntomas que se presentan en el servicio de urgencias pediátricas y en las UCIP, los factores que predicen el fracaso de la terapia con OAF se derivan a partir del síntoma antes mencionado ³.

Diversos estudios realizados hasta la fecha muestran resultados similares en lo que refiere a factores relacionados al fracaso en el uso de OAF. Se destaca la baja saturación inicial, la presencia de acidosis respiratoria y la presencia de relación saturación-fracción inspirada de oxígeno menor de 195 como predictores de falta de respuesta a la OAF en las primeras horas de instaurado el tratamiento ³.

La presencia de hipercapnia, así como taquipnea, taquicardia y episodios de apnea son también factores predictores de fracaso, en los cuales se hace necesario el uso de otras medidas de apoyo respiratorio como el CPAP ^{2,19,20}.

OAF VS CPAP

La insuficiencia respiratoria grave en niños con bronquiolitis se desarrolla a partir de un proceso fisiopatológico complejo, que implica un aumento de la resistencia de las vías aéreas, disminución de la compliance dinámica que da lugar a fatiga muscular, atelectasias e hipoxemia por asincronía entre la ventilación y perfusión ^{1,21}.

Cuando se aplica CPAP se genera un flujo continuo en la vía aérea tanto en inspiración como espiración, lo que aumenta la capacidad funcional residual de los pulmones dando lugar al ensanchamiento de las vías respiratorias incluyendo las periféricas previniendo de esta manera el colapso de estas estructuras, con la consecuente mejora en la oxemia²². Son múltiples los beneficios que CPAP aporta y por eso se le considera el estándar de oro para el manejo de la bronquiolitis moderada-severa en las UCIP²³⁻²⁵.

El uso de OAF por su parte provee un efecto de CPAP-like es decir una presión positiva en la vía aérea de manera indirecta aunado a los otros beneficios ya antes mencionado en este artículo²⁶.

Metge et al., realizaron un estudio comparativo del uso de OAF vs CPAP en una unidad de cuidados intensivos pediátricos durante dos periodos de invierno consecutivos se evaluaron días de estancia hospitalaria, valores de PCO₂, pH, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, y saturación de oxígeno. Al finalizar el estudio ellos no encontraron diferencias significativas entre los dos grupos de estudio al evaluar los parámetros antes descritos²¹.

Resultados similares son los que plantea Wolf et al., en un estudio realizado en 27 unidades de cuidados intensivos pediátricos de distintos hospitales franceses, se incluyeron 95 pacientes, ellos no encontraron diferencias significativas en el uso de CPAP frente a OAF^{27,28}.

Sin embargo, resultados totalmente opuestos son los plantea Habra et al., en un estudio retrospectivo realizado en 137 niños de un 1 mes a dos 2 años de edad, donde se comparó el índice de fallo de la OAF vs el CPAP, 77 pacientes necesitaron OAF, 10 usaron CPAP y 50 BIPAP, se encontró que la tasa de falla en OAF fue alta (50,6% n=39 de 77) referente a los que usaron CPAP (0% CPAP n=10) y (8% BIPAP n=4 de 50)²⁹. Estos resultados contrastan con otros estudios donde se describe que la OAF no es superior al CPAP^{23,30,31}.

CONCLUSION:

Muchos estudios se han publicado hasta la fecha sobre el uso de la OAF y a pesar de los múltiples beneficios que esta posee, no ha demostrado ser una terapia superior al CPAP, por lo que es necesario realizar más estudios que ratifiquen su efectividad, además se debe individualizar su uso, especialmente en los pacientes con bronquiolitis moderada-severa.

REFERENCIAS

1. Sinha IP, McBride AKS, Smith R, Fernandes RM. CPAP and High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Bronchiolitis. *Chest*. septiembre de 2015;148(3):810-23.
2. Bermúdez Barrezueta L, García Carbonell N, López Montes J, Gómez Zafra R, Marín Reina P, Herrmannova J, et al. High flow nasal cannula oxygen therapy in the treatment of acute bronchiolitis in neonates. *An Pediatr Barc Spain* 2003. enero de 2017;86(1):37-44.
3. Er A, Çağlar A, Akgül F, Ulusoy E, Çitlenbik H, Yılmaz D, et al. Early predictors of unresponsiveness to high-flow nasal cannula therapy in a pediatric emergency department. *Pediatr Pulmonol*. junio de 2018;53(6):809-15.
4. Lin J, Zhang Y, Xiong L, Liu S, Gong C, Dai J. High-flow nasal cannula therapy for children with bronchiolitis: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child*. junio de 2019;104(6):564-76.
5. Guillot C, Le Reun C, Behal H, Labreuche J, Recher M, Duhamel A, et al. First-line treatment using high-flow nasal cannula for children with severe bronchiolitis: Applicability and risk factors for failure. *Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pediatr*. abril de 2018;25(3):213-8.
6. Goh CT, Kirby LJ, Schell DN, Egan JR. Humidified high-flow nasal cannula oxygen in bronchiolitis reduces need for invasive ventilation but not intensive care admission. *J Paediatr Child Health*. septiembre de 2017;53(9):897-902.
7. Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, et al. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med*. 22 de marzo de 2018;378(12):1121-31.
8. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JAE. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 20 de enero de 2014;(1):CD009609-CD009609.
9. Pham TMT, O'Malley L, Mayfield S, Martin S, Schibler A. The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*. julio de 2015;50(7):713-20.
10. Heikkilä P, Forma L, Korppi M. High-flow oxygen therapy is more cost-effective for bronchiolitis than standard treatment-A decision-tree analysis. *Pediatr Pulmonol*. diciembre de 2016;51(12):1393-402.
11. Mayfield S, Bogossian F, O'Malley L, Schibler A. High-flow nasal cannula oxygen therapy for infants with bronchiolitis: pilot study. *J Paediatr Child Health*. mayo de 2014;50(5):373-8.
12. Kelly GS, Simon HK, Sturm JJ. High-flow nasal cannula use in children with respiratory distress in the emergency department: predicting the need for subsequent intubation. *Pediatr Emerg Care*. agosto de 2013;29(8):888-92.
13. Schibler A, Pham TMT, Dunster KR, Foster K, Barlow A, Gibbons K, et al. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med*. mayo de 2011;37(5):847-52.
14. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr*. abril de 2010;156(4):634-8.

15. Slain KN, Shein SL, Rotta AT. The use of high-flow nasal cannula in the pediatric emergency department. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93 Suppl 1:36-45.
16. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. *Eur J Pediatr*. diciembre de 2013;172(12):1649-56.
17. Friend AJ. Initial use of high-flow oxygen did not reduce duration of oxygen therapy in infants with bronchiolitis. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. agosto de 2018;103(4):217-217.
18. Martin-Gonzalez F, Gonzalez-Robledo J, Sanchez-Hernandez F, Moreno-Garcia MN, Barreda-Mellado I. Effectiveness and predictors of failure of noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure. *Med Intensiva*. febrero de 2016;40(1):9-17.
19. Abboud PA, Roth PJ, Skiles CL, Stolfi A, Rowin ME. Predictors of failure in infants with viral bronchiolitis treated with high-flow, high-humidity nasal cannula therapy*. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*. noviembre de 2012;13(6): e343-9.
20. Kepreotes E, Whitehead B, Attia J, Oldmeadow C, Collison A, Searles A, et al. High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl*. 4 de marzo de 2017;389(10072):930-9.
21. Metge P, Grimaldi C, Hassid S, Thomachot L, Loundou A, Martin C, et al. Comparison of a high-flow humidified nasal cannula to nasal continuous positive airway pressure in children with acute bronchiolitis: experience in a pediatric intensive care unit. *Eur J Pediatr*. julio de 2014;173(7):953-8.
22. Jat KR, Mathew JL. Continuous positive airway pressure (CPAP) for acute bronchiolitis in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 31 de enero de 2019;1(1):CD010473-CD010473.
23. Medina A, Del Villar-Guerra P, Modesto I Alapont V. CPAP support should be considered as the first choice in severe bronchiolitis. *Eur J Pediatr*. 2018/10/27. enero de 2019;178(1):119-20.
24. Mayfield S, Jauncey-Cooke J, Hough JL, Schibler A, Gibbons K, Bogossian F. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 7 de marzo de 2014;2014(3):CD009850-CD009850.
25. Essouri S, Laurent M, Chevret L, Durand P, Ecochard E, Gajdos V, et al. Improved clinical and economic outcomes in severe bronchiolitis with pre-emptive nCPAP ventilatory strategy. *Intensive Care Med*. enero de 2014;40(1):84-91.
26. Ergul AB, Caliskan E, Samsa H, Gokcek I, Kaya A, Zararsiz GE, et al. Using a high-flow nasal cannula provides superior results to OxyMask delivery in moderate to severe bronchiolitis: a randomized controlled study. *Eur J Pediatr*. agosto de 2018;177(8):1299-307.
27. Wolf P, Bridier A, Josseran L, Mbieleu B, Hammami W, Bergounioux J. High-flow nasal cannula use for bronchiolitis treatment in French intensive care units: A transversal study. *Arch Pediatr Organe Off Soc Francaise Pediatr*. 2019/03/01. abril de 2019;26(3):174-5.
28. Pedersen MB, Vahlkvist S. Comparison of CPAP and HFNC in Management of Bronchiolitis in Infants and Young Children. *Child Basel Switz*. 20 de abril de 2017;4(4):28.

29. Habra B, Janahi IA, Dauleh H, Chandra P, Vetten A. A comparison between high-flow nasal cannula and noninvasive ventilation in the management of infants and young children with acute bronchiolitis in the PICU. *Pediatr Pulmonol.* 2020/01/10. febrero de 2020;55(2):455-61.
30. Milési C, Essouri S, Pouyau R, Liet J-M, Afanetti M, Portefaix A, et al. High flow nasal cannula (HFNC) versus nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) for the initial respiratory management of acute viral bronchiolitis in young infants: a multicenter randomized controlled trial (TRAMONTANE study). *Intensive Care Med.* febrero de 2017;43(2):209-16.
31. Modesto i Alapont V, Khemani RG, Medina A, del Villar Guerra P, Molina Cambra A. Bayes to the Rescue: Continuous Positive Airway Pressure Has Less Mortality Than High-Flow Oxygen. *Pediatr Crit Care Med.* febrero de 2017;18(2): e92-9.