

# Oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales: empleo en una planta de hospitalización

J.I. Montiano, C. Salado, E. Cernat, E. Fernández, S. Sánchez, J.C. Len  
Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de Araba, sede Txagorritxu. Gasteiz (Araba)

## Resumen

**Objetivo:** La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es un soporte respiratorio normalmente empleado en las unidades de cuidados intensivos. En nuestro hospital lo llevamos utilizando en planta (lactantes y escolares) desde abril de 2009. El objetivo de este estudio es comprobar los resultados clínicos y su seguridad, así como valorar la aceptación de su uso por parte de enfermería.

**Pacientes y métodos:** Se ha revisado el empleo de OAF en la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) durante 2011, estableciendo tres grupos: G1, bronquiolitis; G2, menores de 2 años con episodios previos, y G3, mayores de 2 años con episodios previos. Prospectivamente, hemos valorado la gravedad de la IRA y comparado más tarde su mejoría, considerando el paso de grave a moderado a las 6 y 12 horas de su inicio. Asimismo, se ha realizado una encuesta al personal de enfermería sobre su percepción de la OAF (montaje y mantenimiento, interferencia con medicaciones, alimentación, efectos secundarios, tolerancia...).

**Resultados:** Han recibido OAF 33 pacientes. En conjunto, mejoran todos ( $p < 0,001$ ), sin diferencias significativas entre ellos. Separadamente, hay mejoría en los tres grupos: G1 ( $p < 0,001$ ), G2 ( $p = 0,003$ ) y G3 ( $p = 0,006$ ). La percepción del personal de enfermería es que se trata de un sistema de fácil aplicación, y de forma generalizada se tiene una impresión positiva de este soporte respiratorio.

**Conclusiones:** La OAF supone un soporte respiratorio de evidente beneficio clínico, de fácil aplicación y bien asumido por la enfermería. Creemos que es aplicable en una planta de hospitalización, pero sin olvidarnos de que se aplica a pacientes graves que requieren la máxima vigilancia y que no todos responderán favorablemente.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

## Palabras clave

Ventilación mecánica no invasiva, insuficiencia respiratoria, lactantes, niños, planta de hospitalización, oxigenoterapia de alto flujo

## Abstract

**Title:** High-flow nasal cannula oxygen therapy: employment in ward

**Objective:** The high-flow nasal cannula (HFNC) oxygen therapy is a respiratory support usually used in intensive care units. In our hospital we used it in the pediatric ward (infants and children) since April 2009. Our aim is to test the clinical outcomes, security, and assess the acceptance of its use by the nursing service.

**Patients and methods:** We reviewed the use of HFNC in acute respiratory failure (ARF) during 2011, establishing three groups: G1, bronchiolitis; G2, children under 2 years with previous episodes, and G3, children over 2 years with previous episodes. Prospectively, we assessed the severity of the ARF, comparing the improvement of the patients, considering the transition of severe distress to moderate distress at 6 respectively 12 hours of the clinical onset. We also realized a survey to all the paediatric ward nurses about their perception of the HFNC (installation and maintenance, interference with medications, diet, side effects, tolerance...).

**Results:** In our study, 33 patients received HFNC. We saw an improvement in all three groups ( $p < 0.001$ ), without significant differences between them. Taking separately, we found an improvement in each one of them, G1 ( $p < 0.001$ ), G2 ( $p = 0.003$ ) and G3 ( $p = 0.006$ ). The perception of nursing about the HFNC is that it's easy to apply, so generally, they had a positive impression about this respiratory support.

**Conclusions:** The HFNC it's a respiratory support with obvious clinical benefits, easy to use, well accepted by nurses and, as we think, applicable in a hospital ward. Anyway, we mustn't forget that are critically patients requiring maximum vigilance and that not all of them respond favorably.

©2013 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

## Keywords

Non-invasive mechanical ventilation, respiratory insufficiency, infants, children, paediatrics ward, high-flow oxygen therapy

TABLA 1

## Escala de Wood-Downes (variante)

	0	1	2
Frecuencia respiratoria	<45 rpm	46-60 rpm	>60 rpm
Auscultación pulmonar	Hipoventilación leve, sibilancias o subcrepitanes al final de la espiración	Hipoventilación moderada, sibilancias en toda la espiración	Hipoventilación severa, sibilancias en la inspiración/espiración
Retracciones	Leves: subcostal, intercostal	Moderadas: supraclavicular, aleteo nasal	Intensas: supraesternal
SatO <sub>2</sub>	>95%	92-95%	<92%

Niveles de afectación: 0-1, leve; 2-4, moderada; >4, grave.

## Introducción

La oxigenoterapia de alto flujo (OAF) es un soporte respiratorio empleado en los cuidados intensivos pediátricos para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria, tanto previamente como para el destete de la ventilación invasiva<sup>1</sup>. En los últimos años se han publicado trabajos sobre este tema que han demostrado sus beneficios<sup>2-6</sup>. El objetivo de este estudio es comunicar que dicha terapia es asumible con seguridad en una planta de pediatría, fuera de cuidados intensivos, ya que nosotros llevamos aplicándola desde mediados de 2009 con excelentes resultados. El área sanitaria de nuestro hospital (secundario) atiende a unos 40.000 menores de 14 años. Todos los casos de insuficiencia respiratoria ingresan en nuestra planta mixta, de lactantes y escolares. No disponemos de unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP). Si un paciente requiere cuidados intensivos, lo atendemos junto a los intensivistas de adultos y, en casos excepcionales, una vez estabilizados se trasladan al hospital terciario. Creemos que con la aplicación de esta terapia en una planta de pediatría se podrían evitar traslados interhospitalarios e ingresos en la UCIP.

## Material y métodos

Para ello, hemos valorado durante el año 2011 (desde enero hasta diciembre) el empleo de dicho soporte en los cuadros de insuficiencia respiratoria aguda (IRA), entendida como necesidad de oxígeno suplementario para mantener saturaciones adecuadas, acompañada de dificultad respiratoria<sup>7</sup>.

Prospectivamente, se ha utilizado una variante de la escala de Wood-Downes, modificada por Ferrés<sup>8</sup> (tabla 1), para establecer los criterios de gravedad. Se ha escogido esta escala por ser más concreta y sencilla, lo que ha aumentado la adhesión al estudio de los clínicos implicados.

Hemos establecido tres grupos: G1, en el que se ha incluido a los menores de 2 años ingresados con un primer episodio de dificultad respiratoria con sibilancias, que serían los diagnósticos clásicos de bronquiolitis<sup>9</sup>; G2, lactantes menores de 2 años que ya hubieran presentado episodios previos de dificultad respiratoria, y G3, mayores de 2 años que tuvieran historia de cuadros anteriores de dificultad respiratoria.

Se excluyeron del estudio tres pacientes: un lactante de 3 meses ex prematuro con displasia broncopulmonar grave y es-tenosis subglótica en el que se inició la OAF, aunque fue insuficiente y precisó finalmente ventilación mecánica en la UCIP, y dos escolares, uno con encefalopatía profunda y otro asmático con neumonía lobar, que respondieron bien a la OAF.

Hemos empleado el humidificador de Fisher and Paykel, con cánulas de 6, 7 y 8 L y la cánula *small* del adulto, con sus tubuladuras adecuadas, aplicándolas según las características de cada paciente. Se ha valorado el flujo máximo, el tiempo de aplicación de OAF y el tiempo de oxigenoterapia total, así como el tiempo de ayuno y el empleo de alimentación enteral.

Indicamos la OAF cuando el paciente tiene una valoración de grave en la escala utilizada (>4), aunque es criterio del clínico iniciarla con un grado menor en la escala. Hemos comparado su mejoría —paso a insuficiencia respiratoria moderada (≤4)— a las 6 y 12 horas de su inicio. Cada grupo ha sido homogéneo en cuanto a otros tratamientos aplicados, edad y sexo. En todas las bronquiolitis (G1), los broncodilatadores se han diluido con cloruro sódico al 3%, siguiendo las últimas recomendaciones<sup>10</sup>. Para el análisis estadístico se han empleado la prueba de Kruskal-Wallis, la de la  $\chi^2$  y la p de tendencia.

Para la interpretación de la «percepción» que tiene el personal de enfermería sobre dicho soporte respiratorio, hemos realizado una encuesta (figura 1) a todas las profesionales de la planta (n= 13), sobre el montaje, la colocación de las cánulas y su mantenimiento, la interferencia con otras medicaciones y la alimentación, así como los efectos secundarios detectados. Asimismo, se ha planteado si el hecho de tener un paciente con trabajo respiratorio grave y aplicarle OAF genera al profesional mayor ansiedad o más tranquilidad. Finalmente, se ha preguntado sobre la tolerancia del paciente y si aumenta la sensación de gravedad en la familia.

## Resultados

Durante 2011 han ingresado un total de 85 pacientes con diagnóstico de bronquiolitis (G1), 32 del G2 y 19 del G3. De éstos, han recibido OAF un total de 33 pacientes: 16 del G1 (19% de los ingresados con este diagnóstico), 12 del G2 (37%) y 5 del G3 (26%). En el G1, la media de edad de los pacientes que han

<b>Montaje del sistema:</b>		
Fácil	Difícil	Muy difícil
<b>Interferencia en la aplicación de otras medicaciones:</b>		
<i>Orales</i>		
Ninguna	Alguna	Mucha
<i>Nebulizaciones</i>		
Ninguna	Alguna	Mucha
<b>Tener un paciente con insuficiencia respiratoria moderada-severa y aplicarle alto flujo le genera en su trabajo:</b>		
Mayor ansiedad	Más tranquilidad	

**Figura 1.** Parte del modelo de encuesta sobre la percepción de la aplicación del alto flujo por enfermería. Después de más de 2 años del uso de la oxigenoterapia de alto flujo, queremos saber la percepción que enfermería ha tenido de este soporte respiratorio, ya que habitualmente se viene usando en cuidados intensivos, pero nosotros consideramos que su empleo en una planta de hospitalización es adecuado

<b>TABLA 2</b>	<b>Resultados de los campos valorados y sus diferencias estadísticas en los diferentes grupos</b>				
		<i>G1 (n= 16)</i>	<i>G2 (n= 12)</i>	<i>G3 (n= 5)</i>	<i>p</i>
	Sexo				
	Mujer (n)	8	5	3	0,777
	Varón (n)	8	7	2	
	Edad (años)	0,31 (0-2)	1,08 (0-2)	7,20 (2-13)	<0,001
	OAF máxima (L/min)*	8,75 (3-18)	9,58 (6-12)	17,80 (10-30)	0,005
	Días de OAF	2,94 (1-5)	3,17 (1-7)	3,40 (1-6)	0,731
	Días de oxigenoterapia	5,69 (1-11)	3,92 (0-8)	4,40 (2-6)	0,457
	Ayuno (n)	7	0	0	0,009
Alimentación enteral (n)	3	0	0	0,173	
OAF: oxigenoterapia de alto flujo. *En algunos pacientes próximos a los 2 años se han utilizado las cánulas <i>small</i> del adulto.					

recibido OAF ha sido de 0,31 años. En el total de ingresos por bronquiolitis había 7 pacientes menores de 1 mes, y de éstos, sólo 1 paciente recibió OAF.

Hubo diferencias en el flujo máximo, ya que está relacionado con las características de cada paciente (edad, peso). No ha habido diferencias entre los grupos en cuanto al tiempo de empleo de OAF ( $p= 0,731$ ) y oxigenoterapia ( $p= 0,457$ ) (tabla 2). Sólo ayunaron pacientes del G1, y en el 43,8% de éstos ( $p= 0,009$ ) el ayuno tenía relación con su situación clínica, no con el empleo de la OAF; sólo en este grupo se utilizó alimentación enteral. Se valoró el número de pacientes que presentaron mejoría en la escala a las 6 y a las 12 horas. En ningún caso se

suspendió el soporte respiratorio y algunos pacientes tardaron más de 12 horas en presentar dicha mejoría. Al inicio, 3 pacientes, uno de cada grupo, tenía una puntuación igual a 4, en ningún caso menor. En conjunto, mejoraron los tres grupos ( $p < 0,001$ ), sin diferencias significativas entre ellos. Separadamente, se produjo mejoría en los tres grupos: G1 ( $p < 0,001$ ), G2 ( $p= 0,003$ ) y G3 ( $p= 0,006$ ) (tabla 3). Ningún paciente del total de ingresados por IRA, salvo el paciente excluido, precisó traslado a la UCIP.

Según los resultados de la encuesta, la mayoría de las profesionales considera fácil el montaje y la colocación de la OAF (92%). Mantener las cánulas en los lactantes resulta difícil

para más de la mitad (54%). Se aprecia alguna interferencia con las nebulizaciones (46%) y la alimentación, sobre todo si es enteral (69%). El meteorismo se ha constatado con alguna frecuencia (54%) y muy frecuentemente (23%). También se han observado erosiones faciales (62%), pero en igual medida que con las gafas habituales (84%). La tolerancia del paciente se considera buena, tanto en lactantes (100%) como en escolares

(92%). La mayoría de las profesionales (92%) se sienten más tranquilas al aplicar este soporte en un paciente con trabajo respiratorio grave. Sobre la sensación de gravedad que origina en la familia, las opiniones están repartidas (tabla 4).

## Discusión

La OAF aporta oxígeno mezclado con aire, y permite conseguir altas concentraciones de oxígeno, a temperatura corporal, con una humedad adecuada, es decir, de forma más fisiológica que las gafas o las mascarillas habituales; además, según diferentes publicaciones, podría proporcionar una presión positiva en la vía respiratoria<sup>2,11-17</sup>. Pero no es el objetivo de este trabajo valorar los posibles mecanismos fisiológicos por los que la OAF produce un beneficio clínico.

Pretendemos comunicar que la OAF se puede utilizar en una planta de hospitalización, fuera de la UCIP, y que el personal de enfermería (por tanto, no especializado) asume este soporte respiratorio como de fácil manejo, seguro y con pocas complicaciones respecto a su uso.

No hay referencias claras sobre cuál es el flujo óptimo con el que iniciar el tratamiento. Se sugiere que lo ideal sería pro-

**TABLA 3**

**Beneficios en el trabajo respiratorio (número de pacientes que mejoran en la puntuación; inicialmente tres pacientes presentan una puntuación de 4)**

	Escala de Wood-Downes (variante) ≤4			p
	Previo OAF ≤4	A las 6 h ≤4	A las 12 h ≤4	
Todos (n= 33)	3 (3,1%)	12 (36,4%)	22 (66,67%)	<0,001
G1 (n= 16)	1 (6,25%)	5 (31,25%)	10 (62,5%)	<0,001
G2 (n= 12)	1 (8,33%)	4 (33,33%)	8 (66,67%)	0,003
G3 (n= 5)	1 (20%)	3 (60%)	4 (80%)	0,006

OAF: oxigenoterapia de alto flujo.

**TABLA 4**

**Percepción del personal de enfermería. Resultados de la encuesta (en %)**

Montaje del sistema	Fácil 92%	Difícil 8%	Muy difícil 0%
Colocación en el paciente	Fácil 92%	Difícil 8%	Muy difícil 0%
Mantenimiento de las cánulas			
En lactantes	Fácil 46%	Difícil 54%	Muy difícil 0%
En escolares	Fácil 77%	Difícil 33%	Muy difícil 0%
Interferencia con la medicación			
Oral	Ninguna 100%	Alguna 0%	Mucha 0%
Nebulizada	Ninguna 38%	Alguna 62%	Mucha 0%
Interferencia con la alimentación			
Oral	Ninguna 62%	Alguna 38%	Mucha 0%
Enteral	Ninguna 31%	Alguna 69%	Mucha 0%
Efectos secundarios			
Meteorismo	Excepcional 23%	Alguna vez 54%	Muy frecuente 23%
Lesión facial	Excepcional 38%	Alguna vez 62%	Muy frecuente 0%
Lesión facial frente a gafas normales	Menor 8%	Igual 84%	Mayor 8%
Tolerancia del paciente			
Lactante	Buena 100%	Regular 0%	Mala 0%
Escolar	Buena 92%	Regular 8%	Mala 0%
Sensación tras la OAF			
Enfermería	↑ Tranquilidad 92%		↑ Ansiedad 8%
Familia	No ↑ gravedad 54%		↑ Gravedad 46%

OAF: oxigenoterapia de alto flujo.

porcionar un flujo superior al flujo máximo inspiratorio para asegurar un volumen por minuto adecuado<sup>3</sup>. Sreenan et al. proponen una fórmula basada en sus estudios realizados en prematuros ( $0,92 + 0,68 \times \text{kg}$ )<sup>11</sup>; otros autores plantean iniciar flujos entre 1 y 8 L para lactantes y entre 5 y 20 L para niños<sup>18</sup>. Nosotros nos basamos inicialmente en estas últimas recomendaciones, y variamos el flujo según la respuesta terapéutica del paciente, su tolerancia y la capacidad de las cánulas. Comprobamos, por protocolo, que el paciente no retenga dióxido de carbono (con gasometría), para evitar que la hiperoxia inhiba la respuesta fisiológica adecuada. Después, el control es clínico y a partir de la saturación transcutánea de oxígeno. Para el destete, primero disminuimos la fracción de oxígeno inspirado, manteniendo el flujo, y después lo vamos descendiendo, guiados por el trabajo respiratorio y la saturación de O<sub>2</sub>, hasta retirarlo cuando permanece estable con 2 L. Normalmente, hay un periodo transicional con gafas nasales a bajo flujo, hasta la retirada total de la oxigenoterapia. Nuestra experiencia nos sugiere que la aplicación precoz de la OAF, cuando el paciente aún no presenta un cuadro grave de dificultad respiratoria, hace que el soporte sea más eficaz.

Cabe destacar que, con anterioridad al empleo habitual de la OAF en planta, los traslados a cuidados intensivos eran, sobre todo en pacientes del G1, en torno a 3-4 por año, mientras que en 2011 no se trasladó a ningún paciente.

Respecto a la encuesta entre nuestras compañeras de enfermería, no hemos tratado de constatar los efectos secundarios ni cuantificar los problemas por los que se preguntaba, sino verificar que su percepción sobre el soporte respiratorio es buena, les resulta de fácil manejo y lo consideran adecuado a sus capacidades profesionales, sintiéndose más tranquilas al aplicar la OAF en la planta, en un paciente con trabajo intenso, probablemente por la experiencia positiva adquirida en casos previos.

Somos conscientes de la limitación de nuestro trabajo y que se precisa realizar más estudios con un mayor número de pacientes, que se definan las escalas de trabajo respiratorio para utilizar en cada grupo de pacientes, cuándo iniciar la OAF, los criterios para el cálculo del flujo inicial, el flujo máximo y la manera del destete; en definitiva, el establecimiento de una guía clínica. No obstante, creemos que la OAF es un soporte respiratorio adecuado para los hospitales que no tengan UCIP, ya que puede evitar traslados, y también para los que sí las tienen, donde podrían disminuir los ingresos en estas unidades especializadas. De cualquier manera, estos pacientes requieren la máxima vigilancia, y no debemos olvidar que algunos precisarán otro tipo de soporte respiratorio. ■

## Bibliografía

1. Urbano Villaescusa J, Mencía Bartolomé S, Cidoncha Escobar E, López-Herce Cid J, Santiago Lozano MJ, Carrillo Álvarez A. Experiencia con la oxigenoterapia de alto flujo en cánulas nasales en niños. *An Pediatr (Barc)*. 2008; 68(1): 4-8.
2. Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH. Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir Med*. 2009; 103: 1.400-1.405.
3. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. *J Pediatr*. 2010; 156: 634-638.
4. Foster K, Hough J, Pham T, Schibler A. High flow nasal prong oxygen (HFNP) reduces the need for mechanical ventilation in bronchiolitic infants. Doi: 10.1016/j.aucc.2008.12.006.
5. Spentzas T, Minarik M, Patters AB, Vinson B, Stidham G. Children with respiratory distress treated with high-flow nasal cannula. *J Intensive Care Med*. 2009; 24(5).
6. Schibler A, Pham TM, Dunster KR, Foster K, Barlow A, Gibbons K, et al. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *J Intensive Care Med*. 2011; 37(5): 847-852.
7. Ruza F, De La Oliva P, Almeida L. Insuficiencia respiratoria. En: Cobos N, Pérez Yarza EG, eds. *Tratado de neumología infantil*, 2.ª ed. Madrid: Ergon, 2009; 43-62.
8. Sánchez J, González C, Tato E, Korta J, Alustiza J, Arranz L, Guiu MA. Guía consensuada para el manejo de la bronquiolitis aguda. *Bol S Vasco-Nav Pediatr*. 2008; 40: 16-20.
9. Ochoa Sangrador C, González de Dios J. Conferencia de Consenso sobre Bronquiolitis Aguda (III): diagnóstico en la bronquiolitis aguda. Revisión de la evidencia científica. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 72(4): 284.e1-284.e23.
10. Simó Nebot M, Claret Teruel G, Luaces Cubells C, Estrada Sabadell MD, Pou Fernández J. Guía de práctica clínica sobre la bronquiolitis aguda: recomendaciones para la práctica clínica. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 73(4): 208.e1-208.e10.
11. Sreenan C, Lemke RP, Hudson-Mason A, Osiovič H. Highflow nasal cannulae in the management of apnea of prematurity: a comparison with conventional nasal continuous positive airway pressure. *Pediatrics*. 2001; 107: 1.081-1.083.
12. Williams R, Rankin N, Smith T, Galler D, Seakins P. Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. *Crit Care Med*. 1996; 24(11): 1.920-1.929.
13. Kubicka ZJ, Limauro J, Darnall RA. Heated, humidified high-flow nasal cannula therapy: yet another way to deliver continuous positive airway pressure? *Pediatrics*. 2008; 121: 82-88.
14. Lampland AL, Plumm B, Meyers PA, Worwa CT, Mammel MC. Observational study of humidified high-flow nasal cannula compared with nasal continuous positive airway pressure. *J Pediatr*. 2009; 154: 177-182.
15. Groves N, Tobin A. High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers. *Aust Crit Care*. 2007; 20: 126-131.
16. Chang GY, Cox CA, Shaffer TH. Nasal cannula, CPAP, and high-flow nasal cannula: effect of flow on temperature, humidity, pressure, and resistance. *Biomed Instrum Technol*. 2011; 45(1): 69-74.
17. Martínón-Sánchez JM, Martínez Soto S, Rodríguez Núñez A, Martínón Torres F. Oxigenoterapia y soporte ventilatorio. En: Cobos N, Pérez Yarza EG, eds. *Tratado de neumología infantil*, 2.ª ed. Madrid: Ergon, 2009; 1.071-1.078.
18. López-Herce J, Pilar-Orive J. Modalidades de ventilación no invasiva en niños. En: Medina A, Pons M, Martínón-Torres F, eds. *Ventilación no invasiva en pediatría*, 2.ª ed. Madrid: Ergon, 2009; 49-60.