

**F&P** *myAIRVO 2* Terapia de alto flujo humidificado



**F&P** **Optiflow**

**Fisher & Paykel**  
HEALTHCARE



La terapia de alto flujo humidificado brinda asistencia respiratoria a los pacientes que respiran espontáneamente, proporcionando aire y oxígeno calentados y humidificados a velocidades de flujo de hasta 60 L/min a través de las interfaces exclusivas Optiflow™.

Continúe leyendo para conocer más:

- Resultados clínicos
- Efectos fisiológicos
- Mecanismos
- Uso

## MANEJO DE LAS SECRECIONES

El alto flujo humidificado puede mejorar el transporte mucociliar.<sup>1</sup>

### ¿Cuáles son los efectos del transporte mucociliar alterado?



Tos frecuente y productiva



Infecciones sinusales y pulmonares recurrentes



Disnea por obstrucción del flujo de aire

### ¿En qué casos hay transporte mucociliar alterado?

EPOC<sup>2</sup>

Bronquiectasia<sup>2</sup>

Fibrosis quística<sup>2</sup>

Asma<sup>2</sup>

Traqueostomía<sup>3</sup>

Mucositis<sup>4</sup>

Disquinesia ciliar

primaria/secundaria<sup>2</sup>

El alto flujo humidificado puede reducir el aumento gradual y mejorar los resultados en pacientes con EPOC, bronquiectasia, mucositis y traqueostomías.<sup>3,5-9</sup>

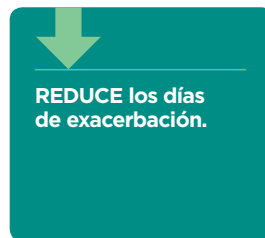
## RESULTADOS CLÍNICOS



EPOC  
**Storgaard et al. 2018<sup>5</sup>**



EPOC  
**Nagata et al. 2018<sup>6</sup>**



EPOC y/o bronquiectasia  
**Rea et al. 2010<sup>7</sup>**



EPOC  
**Cirio et al. 2016<sup>8</sup>**



Mucositis  
**Macann et al. 2013<sup>9</sup>**



Traqueostomía  
**McNamara et al. 2014<sup>3</sup>**

## RESÚMENES DE PUBLICACIONES

La evidencia indica que **el alto flujo nasal (NHF) humidificado mejora los resultados de los pacientes** en el cuidado crónico.<sup>5,6,7</sup>

# Storgaard et al. 2018

*International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*

### ESTUDIO

Un ensayo prospectivo, aleatorizado, controlado en pacientes con EPOC con insuficiencia respiratoria hipoxémica crónica, que compara el alto flujo nasal (NHF) más terapia de oxígeno a largo plazo (LTOT) con solo LTOT (control).

### MÉTODO

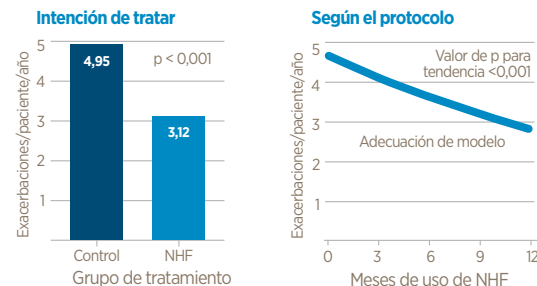
200 pacientes fueron aleatorizados para recibir NHF más LTOT o solo LTOT durante 12 meses. Los pacientes recibieron la instrucción de usar NHF durante al menos 8 horas al día, preferiblemente durante la noche, con una velocidad de flujo de 20 L/min.

### RESULTADOS

- ▶ El NHF **redujo significativamente la frecuencia de exacerbaciones de 4,95 (control) en comparación con 3,12 (NHF)**.
- ▶ **La frecuencia de las admisiones hospitalarias se redujo** con el aumento de la duración del uso de NHF (adecuación de modelo).
- ▶ El NHF **mejoró significativamente la puntuación del cuestionario respiratorio de Saint George (SGRQ), la retención de CO<sub>2</sub>, la prueba de caminata de 6 minutos (6-minute walk test, 6MWT) y la disnea**, en comparación con el grupo de control.
- ▶ No hubo diferencias significativas en términos de mortalidad por todas las causas entre los dos grupos.

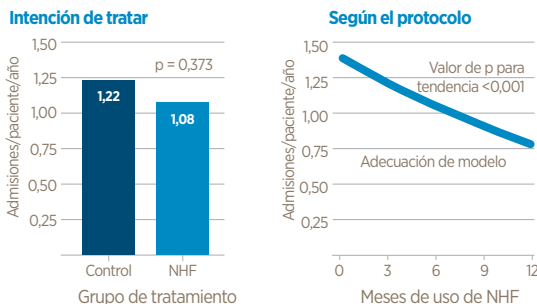
### Frecuencia de exacerbaciones de la EPOC

*Adaptado de Storgaard et al.*



### Frecuencia de las admisiones hospitalarias

*Adaptado de Storgaard et al.*



# Nagata et al. 2018

*Annals of the American Thoracic Society*

## ESTUDIO

Un ensayo cruzado, aleatorizado, prospectivo en pacientes con EPOC hipercápnica estable, que compara el alto flujo nasal (NHF) más terapia de oxígeno a largo plazo (LTOT) con solo LTOT (control).

## MÉTODO

30 pacientes fueron aleatorizados para recibir NHF más LTOT o solo LTOT durante 6 semanas y luego pasaron al tratamiento alternativo. Los pacientes recibieron la instrucción de usar NHF durante al menos 4 horas por noche durante el sueño con una velocidad de flujo de 30-40 L/min.

## RESULTADOS

- ▶ **El NHF mejoró significativamente la puntuación del cuestionario respiratorio de Saint George (SGRQ-C)** en comparación con el grupo de control en **7,8 puntos**.
- ▶ **El NHF redujo significativamente la retención de CO<sub>2</sub>** en comparación con el grupo de control.
- ▶ En relación a SpO<sub>2</sub>, disnea, pruebas de función pulmonar, 6MWT, EQ-5D-5L y actividad física, no hubo diferencias significativas entre los grupos de tratamiento.
- ▶ El NHF fue bien tolerado sin eventos adversos graves relacionados.

## SGRQ-C

SGRQ-C	EFEECTO DE TRATAMIENTO AJUSTADO (IC DEL 95 %)	VALOR DE P
<b>Puntuación total*</b>	<b>-7,8 (-11,9, -3,7)</b>	<b>&lt;0,01</b>
Puntuación de síntomas	-10,8 (-15,3, -6,3)	<0,01
Puntuación de actividad	-4,7 (-8,7, -0,6)	0,03
Puntuación de impacto	-8,7 (-15, -2,5)	0,01

*Adaptado de Nagata et al.*

## Gasometría arterial y PtcCO<sub>2</sub> nocturna

	EFEECTO DE TRATAMIENTO AJUSTADO (IC DEL 95 %)	VALOR DE P
<b>Gasometría arterial</b>		
pH	0,02 (0,01, 0,02)	0,01
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	-4,1 (-6,5, -1,7)	<0,01
<b>PtcCO<sub>2</sub> nocturna (mmHg)</b>		
Mediana	-5,1 (-8,4, -1,8)	<0,01

*Adaptado de Nagata et al.*

## RESÚMENES DE PUBLICACIONES

La evidencia indica que **el alto flujo nasal (NHF) humidificado mejora los resultados de los pacientes** en el cuidado crónico.<sup>5,6,7</sup>

### Rea et al. 2010

*Respiratory Medicine*

#### ESTUDIO

Una comparación de la terapia de humidificación a largo plazo utilizando alto flujo nasal (NHF) con el cuidado habitual en pacientes con EPOC y bronquiectasia. El resultado primario estuvo relacionado con la frecuencia de exacerbaciones por paciente durante un período de 12 meses.

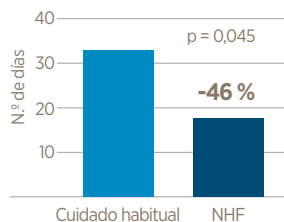
#### MÉTODO

108 pacientes fueron aleatorizados al cuidado habitual (n = 48) o a la terapia con NHF (n = 60) con una velocidad de flujo de 20-25 L/min durante  $\geq 2$  horas al día.

#### RESULTADOS

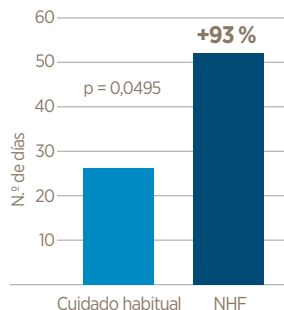
- ▶ La frecuencia de exacerbaciones fue de **3,63 (cuidado habitual) en comparación con 2,97 (NHF)** por paciente por año, pero no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,067$ ).
- ▶ El NHF **redujo significativamente el número de días de exacerbación** en un período de 12 meses de **33,5 a 18,2 días** ( $p = 0,045$ ).
- ▶ La mediana de tiempo hasta la primera exacerbación fue significativamente más larga con el NHF: **de 27 a 52 días** ( $p = 0,0495$ ).
- ▶ El NHF **redujo significativamente el uso de antibióticos** del **38,5 % al 22,8 %** de los pacientes ( $p = 0,008$ ). El resto del uso de medicamentos fue similar.
- ▶ El tiempo medio de uso fue de **1,6 horas** al día.

#### Días de exacerbación por año



*Adaptado de Rea et al.*






#### Tiempo medio hasta la primera exacerbación



*Adaptado de Rea et al.*

## EFECTOS FISIOLÓGICOS

Los mecanismos de hidratación de las vías respiratorias, la asistencia respiratoria, la comodidad del paciente y el oxígeno suplementario contribuyen a efectos fisiológicos perceptibles.<sup>1,10-14</sup>

	 MEJORA en el transporte mucociliar	 REDUCCIÓN de la frecuencia respiratoria	 REDUCCIÓN del CO <sub>2</sub> de los tejidos	 REDUCCIÓN del trabajo respiratorio	 REDUCCIÓN de la ventilación por minuto
<b>HASANI et al. 2008<sup>1</sup></b> Bronquiectasia	●				
<b>FRASER et al. 2016<sup>10</sup></b> EPOC, NHF frente a oxígeno de bajo flujo		●	●		
<b>BRÄUNLICH et al. 2016<sup>11</sup></b> EPOC, NHF frente a CPAP y BiPAP		●	●		
<b>MCKINSTRY et al. 2018<sup>12</sup></b> EPOC, NHF frente a aire ambiente		●	●		
<b>PISANI et al. 2017<sup>13</sup></b> EPOC, NHF frente a oxigenoterapia estándar y NIV		●		●	
<b>BISELLI et al. 2016<sup>14</sup></b> EPOC y pacientes sanos, NHF frente a aire ambiente y oxígeno de bajo flujo			●	●	●

## RESUMEN DE LA PUBLICACIÓN

La evidencia indica que **el alto flujo nasal (NHF) humidificado mejora el transporte mucociliar.**<sup>1</sup>

# Hasani et al. 2008

*Chronic Respiratory Disease*

### ESTUDIO

Un examen del impacto de la humidificación dentro de sus hogares en el transporte mucociliar de pacientes adultos con bronquiectasia.

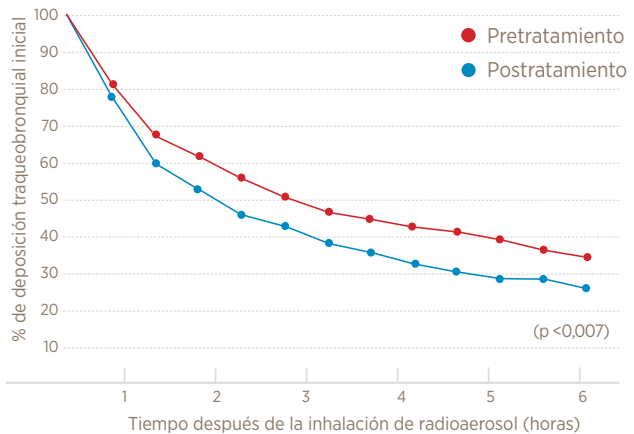
### MÉTODO

Se suministró a 10 pacientes con bronquiectasia aire tibio humidificado con un flujo de 20-25 L/min a través de una cánula nasal durante 7 días, 3 horas al día.

### RESULTADOS

- ▶ Después de la humidificación, el **transporte mucociliar mejoró significativamente** ( $p < 0,007$ ).
- ▶ No hubo diferencias significativas en las pruebas de función pulmonar entre el tratamiento previo y el posterior.

### Transporte mucociliar



*Adaptado de Hasani et al.*

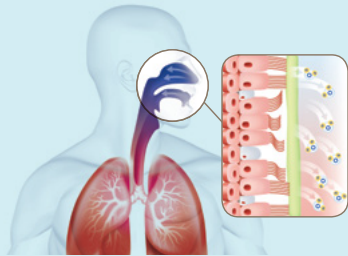


### Hidratación de las vías respiratorias

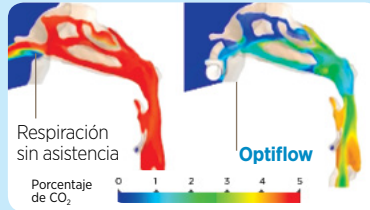
Permite el suministro cómodo de altos flujos<sup>15</sup>

Evita la desecación del epitelio de las vías respiratorias<sup>16</sup>

### Mejora el transporte mucociliar<sup>1,16</sup>



### Lavado del espacio muerto



Basado en la simulación de dinámica de fluidos computacional (CFD) de Geoghegan et al.<sup>17</sup>

Eliminación de aire espirado en las vías respiratorias superiores<sup>18</sup>

Reduce la reinhalación de gas con elevado CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> empobrecido.<sup>18</sup>

### Aumenta la ventilación alveolar.<sup>18</sup>

## Asistencia respiratoria

### Presión positiva dinámica de las vías respiratorias



Adaptado de Ritchie et al.<sup>19</sup>

Presión de las vías respiratorias dependiente de la respiración y del flujo<sup>20,21</sup>

Promueve la respiración lenta y profunda.<sup>20</sup>

### Aumenta la ventilación alveolar.<sup>22</sup>

### Oxígeno suplementario cuando se requiere

Confianza en el suministro de oxígeno humidificado y mezclado<sup>19,23</sup>



Adaptado de Masclans et al.

### Comodidad del paciente

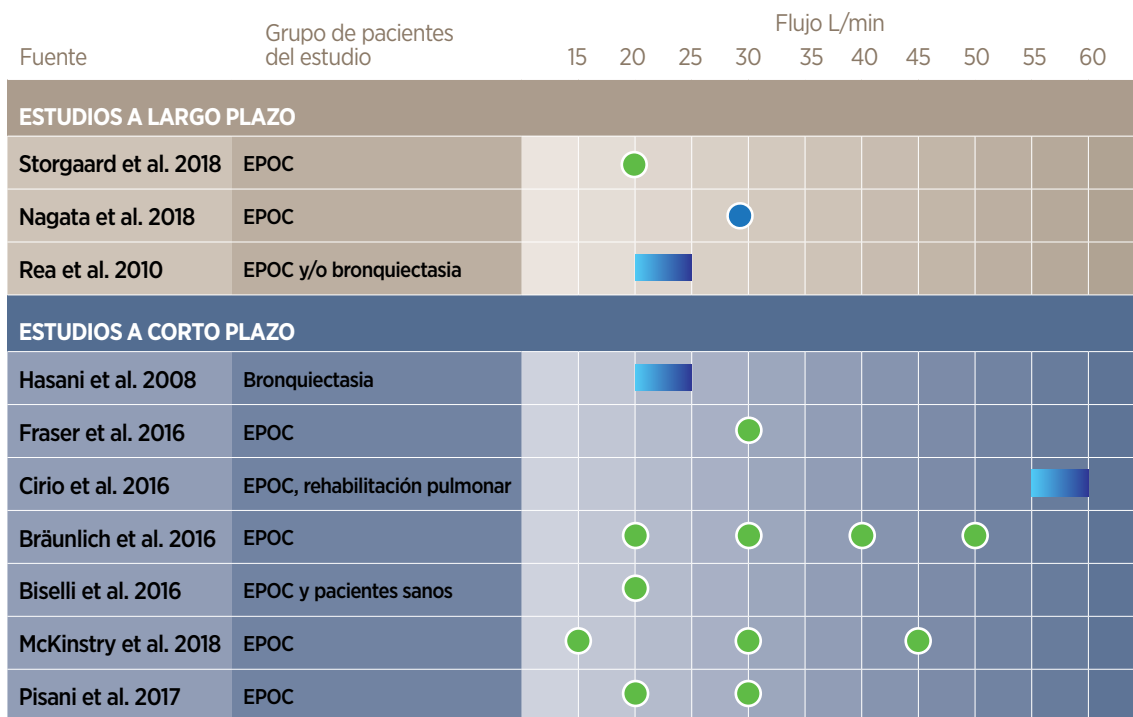
Sistema abierto No se requiere sellado

Cómodo y fácil de usar<sup>24</sup>

## USO

Existe un conjunto cada vez mayor de bibliografía clínica que puede proporcionar orientación sobre la aplicación cotidiana de NHF humidificado.<sup>1,5,6,7,10-14,25</sup>

### ¿Qué velocidades de flujo se usaron?



Los intervalos de flujo, el flujo utilizado y el flujo promedio se ilustran como se informa en cada uno de los artículos de revistas de referencia.

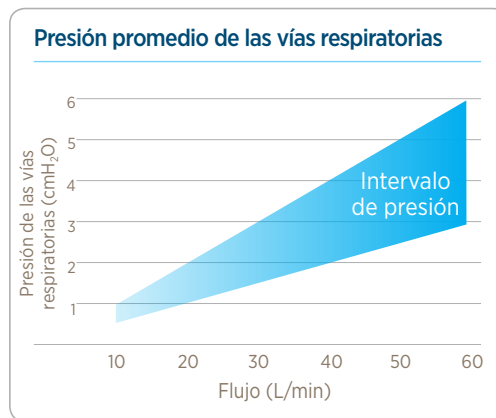
Clave: ■ Intervalo de flujo ● Flujo utilizado ● Flujo promedio

## ¿Qué duraciones se usaron?

FUENTE	DURACIÓN INDICADA (HORAS/DÍA)	DURACIÓN REAL (HORAS/DÍA)
<b>Storgaard et al. 2018</b>	8 horas/día, preferiblemente durante la noche	6 horas/día Solo durante la noche: 53 % Solo durante el día: 32 % Tanto durante la noche como durante el día: 15 %
<b>Nagata et al. 2018</b>	Al menos 4 horas/noche durante el sueño	7,1-8,6 horas/noche
<b>Rea et al. 2010</b>	2 o más horas/día	1,6 horas/día

## ¿Cuál es la presión dinámica promedio aproximada generada?

La presión promedio aumenta aproximadamente 0,5-1 cmH<sub>2</sub>O por 10 L/min.<sup>19,20,21</sup>



Los intervalos de presión dependen de la cánula y del paciente. Solo con fines ilustrativos.

## REFERENCIAS

1. Hasani A, Chapman TH, McCool D, et al. Domiciliary humidification improves lung mucociliary clearance in patients with bronchiectasis. *Chron Respir Dis* 2008;5(2):81-6.
2. Munkholm M and Mortensen J. Mucociliary clearance: pathophysiological aspects. *Clin Physiol Funct Imaging* 2014;34:171-177.
3. McNamara DG, Innes Asher M, Rubin BK, et al. Heated humidification improves clinical outcomes compared to a heat and moisture exchanger in children with tracheostomies. *Respir Care* 2014;59(1):46-53.
4. Gupta SC, Chandra S and Singh M. Effects of irradiation on nasal mucociliary clearance in head and neck cancer patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;58 (1):46-50.
5. Storgaard L, Hockey H, Laursen B, et al. Long-term effects of oxygen-enriched high-flow nasal cannula treatment in COPD patients with chronic hypoxemic respiratory failure. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:1195-1205.
6. Nagata K, Kikuchi T, Horie T, et al. Domiciliary High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy for Patients with Stable Hypercapnic Chronic Obstructive Pulmonary Disease. A Multicenter Randomized Crossover Trial. *Ann Am Thorac Soc*. 2018;15(4):432-439.
7. Rea H, McAuley S, Jayaram L, et al. The clinical utility of long-term humidification therapy in chronic airway disease. *Respir Med* 2010;104(4):525-533.
8. Cirio S, Piran M, Vitacca M, et al. Effects of heated and humidified high flow gases during high-intensity constant-load exercise on severe COPD patients with ventilatory limitation. *Respir Med* 2016;118:128-132.
9. Macann A, Fua T, Milross CG, et al. Phase 3 trial of domiciliary humidification to mitigate acute mucosal toxicity during radiation therapy for head-and-neck cancer: first report of Trans Tasman Radiation Oncology Group (TROG) 0.703 RadioHUM study. *In J Radiat Oncol Biol Phys* 2014;88(3):572-9.
10. 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 volume: a randomised crossover trial. *Thorax* 2016;71(8):759-61.
11. Bräunlich J, Köhler M and Wirtz H. Nasal highflow improves ventilation in patients with COPD. *Int J COPD* 2016;11:1077-85.
12. McKinsty S, Pilcher J, Bardsley G, et al. Nasal high flow therapy and PtCO<sub>2</sub> in stable COPD: A randomized controlled cross-over trial. *Respirology* 2018;23(4):378-84.
13. Pisani L, Fasano L, Corcione N, et al. Change in pulmonary mechanics and the effect on breathing pattern of high flow oxygen therapy in stable hypercapnic COPD. *Thorax* 2017;72(4):373-5.
14. Biselli PC, Kirkness JP, Grote L, et al. Nasal high flow therapy reduces work of breathing compared to oxygen during sleep in COPD and smoking controls – prospective observational study. *J Appl Physiol* 2016;122(1):82-88.
15. Roca O, Riera J, Torres F, et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respir Care* 2010; 55(4):408-13.
16. Williams R, Rankin N, Smith T, et al. Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. *Crit Care Med* 1996;24 (11):1920-9.
17. Geoghegan PH, Buchmann NA, Spence CJT et al. Fabrication of rigid and flexible refractive-index matched flow phantoms for flow visualisation and optical flow measurements. *Exp Fluids* 2012;52(5):1331-47.
18. Möller W, Celik G, Feng S, et al. Nasal high flow clears anatomical deadspace in upper airway models. *J Appl Physiol* 2015;118(12):1525-32.
19. Ritchie JE, Williams AB, Gerard C. Evaluation of a humidified nasal high-flow oxygen system, using oxymetry, capnography and measurement of upper airway pressures. *Anaesth Intensive Care* 2011;39(6):1103-10.
20. Mündel T, Feng S, Tatkov S, et al. Mechanisms of nasal high flow on ventilation during wakefulness and sleep. *J Appl Physiol* 2013. 114(8): 1058-1065.
21. Parke R, McGuinness S, Eccleston M. The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy. *Respir Care* (Aug) 2011; 56(8):1151-5.
22. Parke R, McGuinness S and Eccleston M. A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high-flow oxygen in intensive care patients. *Respir Care* 2011; 56(3):265-270.
23. Masclans J, Roca O. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Clin Pulm Med* 2012;19:127-130.
24. Fisher & Paykel Healthcare Internal Test Report TR-25174.
25. Cirio S, Piran M, Vitacca M, et al. Effects of heated and humidified high flow gases during high-intensity constant-load exercise on severe COPD patients with ventilatory limitation. *Respir Med* 2016;118:128-132.