

F&P *myAIRVO 2* Bevochtigde high-flow-therapie



F&P **Optiflow**

Fisher & Paykel
HEALTHCARE



Bevochtigde high-flow-therapie geeft uw spontaan ademende patiënten respiratoire ondersteuning, door het leveren van verwarmde, bevochtigde lucht en zuurstof met een flowsnelheid tot 60 l/min via de unieke Optiflow™-interfaces.

Lees verder om meer te weten te komen over:

- Klinische uitkomsten
- Lichamelijke effecten
- Mechanismen
- Gebruik

SECRETIEBEHEER

Bevochtigde high-flow kan voor een verbeterde mucociliaire klaring zorgen¹

Wat zijn de effecten van een aangetaste mucociliaire klaring?



Vaak en nat
hoesten



Terugkerende
sinus- en
longontstekingen



Dyspneu als
gevolg van
luchtwegobstructie

Wie heeft een aangetaste mucociliaire klaring?

Chronische
luchtwegobstructie
(COPD)²

Bronchiëctasie²

Cystische fibrose²

Astma²

Tracheostomie³

Mucositis⁴

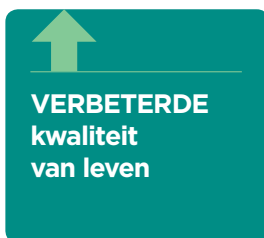
Primaire/secundaire
ciliaire dyskinesie²

Bevochtigde high-flow kan escalatie verminderen en de uitkomsten bij patiënten met COPD, bronchiëctasie, mucositis en tracheostomieën verbeteren.^{3,5-9}

KLINISCHE RESULTATEN



COPD
Storgaard et al. 2018⁵



COPD
Nagata et al. 2018⁶



COPD en/of bronchiëctasie
Rea et al. 2010⁷



COPD
Cirio et al. 2016⁸



Mucositis
Macann et al. 2013⁹



Tracheostomie
McNamara et al. 2014³

SAMENVATTING PUBLICATIES

Er zijn aanwijzingen dat **bevochtigde Nasal High Flow (NHF)** de patiëntenuitkomsten bij chronische zorg verbetert.^{5,6,7}

Storgaard et al. 2018

International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

ONDERZOEK

Een prospectief, gerandomiseerd, gecontroleerd onderzoek met COPD-patiënten met chronisch hypoxemisch respiratoir falen, waarin NHF plus lange termijn zuurstoftherapie (Long Term Oxygen Therapy; LTOT) werd vergeleken met alleen LTOT (controle).

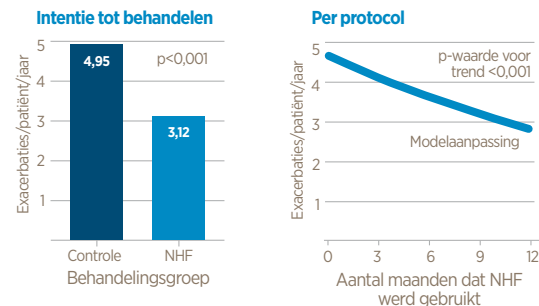
METHODE

200 patiënten werden gerandomiseerd om of NHF plus LTOT of alleen LTOT te ontvangen gedurende 12 maanden. De patiënten kregen de instructie om NHF ten minste 8 uur per dag te gebruiken, bij voorkeur 's nachts, met een flowsnelheid van 20 l/min.

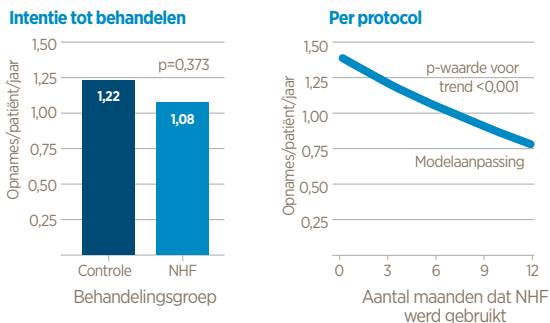
RESULTATEN

- ▶ NHF **verlaagt het exacerbatiepercentage significant: 4,95 (controle) vs. 3,12 (NHF)**
- ▶ **Het percentage ziekenhuisopnames was lager** bij een langer duren NHF-gebruik (aangepast aan model)
- ▶ NHF **verbetert SGRQ (ademhalingsvragenlijst van het St. George's ziekenhuis), CO₂-retentie, 6MWT (6-minutenwandeltest) en dyspneu** significant vergeleken met de controle
- ▶ Er was geen significant verschil in sterftcijfer door alle oorzaken tussen de twee groepen

Percentage COPD-exacerbaties *Aangepast van Storgaard et al.*



Percentage ziekenhuisopnames *Aangepast van Storgaard et al.*



Nagata et al. 2018

Annals of the American Thoracic Society

ONDERZOEK

Een prospectief, gerandomiseerd, cross-over onderzoek met stabiele hypercapnische COPD-patiënten, waarin NHF plus LTOT werd vergeleken met alleen LTOT (controle).

METHODE

30 patiënten werden gerandomiseerd om of NHF plus LTOT of alleen LTOT te ontvangen gedurende 6 weken, en vervolgens kruislings gewisseld naar de andere behandeling. De patiënten kregen instructies om NHF ten minste 4 uur per nacht tijdens de slaap te gebruiken met een flowsnelheid van 30-40 l/min.

RESULTATEN

- ▶ **NHF verbeterde de totale SGRQ-C-score** significant vergeleken met de controle met **7,8 punten**
- ▶ **NHF verlaagde de CO₂-retentie** significant vergeleken met de controle
- ▶ Er waren geen significante verschillen voor SpO₂, dyspneu, longfunctietests, 6MWT, EQ-5D-5L en lichamelijke activiteit tussen de behandelingsgroepen
- ▶ NHF werd goed verdragen zonder gerelateerde ernstige bijwerkingen

SGRQ-C (ademhalingsvragenlijst van het St. George's ziekenhuis voor COPD)

SGRQ-C	AANGEPAST BEHANDELINGSEFFECT (95% BI)	P-WAARDE
Totale score*	-7,8 (-11,9, -3,7)	<0,01
Symptoomscore	-10,8 (-15,3, -6,3)	<0,01
Activiteitsscore	-4,7 (-8,7, -0,6)	0,03
Effectscore	-8,7 (-15, -2,5)	0,01

Naar Nagata et al.

Arterieel bloedgas and nachtelijke transcutane CO₂

	AANGEPAST BEHANDELINGSEFFECT (95% BI)	P-WAARDE
Arterieel bloedgas		
pH	0,02 (0,01, 0,02)	0,01
PaCO ₂ (mmHg)	-4,1 (-6,5, -1,7)	<0,01
Nachtelijke transcutane CO₂ (mmHg)		
Mediaan	-5,1 (-8,4, -1,8)	<0,01

Naar Nagata et al.

SAMENVATTING PUBLICATIES

Er zijn aanwijzingen dat **bevochtigde Nasal High Flow (NHF)** de patiëntenuitkomsten bij chronische zorg **verbetert**.^{5,6,7}

Rea et al. 2010

Respiratory Medicine

ONDERZOEK

Een vergelijking van bevochtigingstherapie op de lange termijn met nasal high flow (NHF) met de gebruikelijke zorg voor patiënten met COPD en bronchiëctasie. Het primaire resultaat was het percentage exacerbaties per patiënt gedurende een periode van 12 maanden.

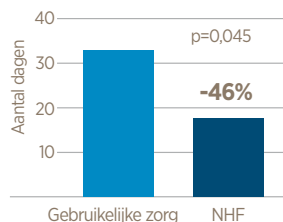
METHODE

108 patiënten werden gerandomiseerd naar gebruikelijke zorg (n=48) of NHF-therapie (n=60) met een flowsnelheid van 20-25 l/min gedurende ≥ 2 uur per dag.

RESULTATEN

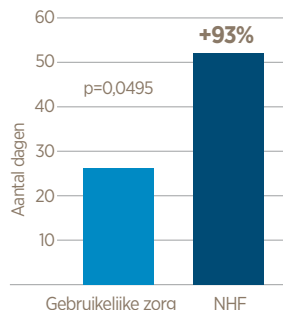
- ▶ De exacerbatiefrequentie was **3,63 (gebruikelijke zorg) vs. 2,97 (NHF)** per patiënt per jaar, maar was niet statistisch significant ($p=0,067$)
- ▶ NHF **verminderde het aantal exacerbatiedagen significant** van **33,5 naar 18,2 dagen** ($p=0,045$) gedurende een periode van 12 maanden
- ▶ De mediane tijd tot eerste exacerbatie was significant langer met NHF: **27 tot 52 dagen** ($p=0,0495$)
- ▶ NHF **verminderde het gebruik van antibiotica significant** van **38,5% naar 22,8%** van patiënten ($p=0,008$). Het gebruik van alle andere medicatie was vergelijkbaar.
- ▶ De gemiddelde gebruiksduur was **1,6 uur** per dag

Exacerbatiedagen per jaar



Naar Rea et al.

Mediane tijd tot eerste exacerbatie



Naar Rea et al.

FYSIOLOGISCHE EFFECTEN

De mechanismen van luchtwegbevochtiging, respiratoire ondersteuning, comfort van de patiënt en extra zuurstof dragen bij aan verschillende fysiologische effecten.^{1,10-14}

	↑ BETERE mucociliaire klaring	↓ LAGERE ademfre- quentie	↓ LAGER weefsel-CO ₂	↓ MINDER ademarbeid	↓ LAGER ademmi- nuutvolume
HASANI et al. 2008¹ Bronchiectasis	●				
FRASER et al. 2016¹⁰ COPD, NHF vs. low-flow zuurstof		●	●		
BRÄUNLICH et al. 2016¹¹ COPD, NHF vs. CPAP en BiPAP		●	●		
MCKINSTRY et al. 2018¹² COPD, NHF vs. kamerlucht		●	●		
PISANI et al. 2017¹³ COPD, NHF vs. standaard zuurstof en NIV		●		●	
BISELLI et al. 2016¹⁴ COPD en gezond, NHF vs. kamerlucht en low-flow zuurstof			●	●	●

SAMENVATTING PUBLICATIE

Er zijn aanwijzingen dat **bevochtigde Nasal High Flow (NHF)** de **mucociliaire klaring verbetert**.¹

Hasani et al. 2008

Chronic Respiratory Disease

ONDERZOEK

Een onderzoek naar het effect van bevochtiging op mucociliaire klaring bij volwassen patiënten met bronchiëctasie in hun eigen huis.

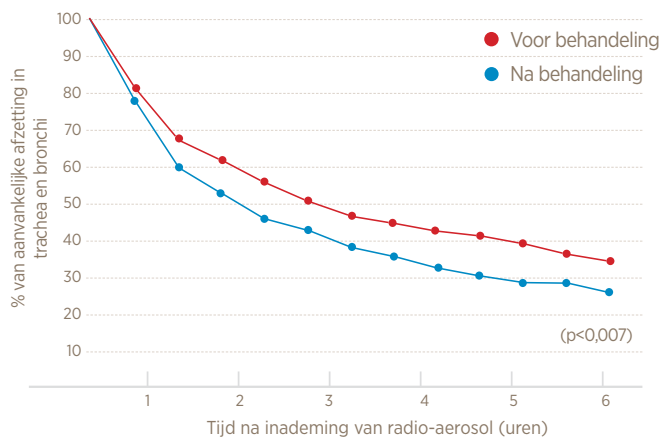
METHODE

10 patiënten met bronchiëctasie kregen verwarmde bevochtigde lucht toegediend met een flow van 20-25 l/min via een neuscanule gedurende 7 dagen, 3 uur per dag.

RESULTATEN

- ▶ Na bevochtiging was de **mucociliaire klaring significant verbeterd** ($p < 0,007$)
- ▶ Er waren geen significante verschillen in longfunctietests vóór en na de behandeling

Mucociliaire klaring



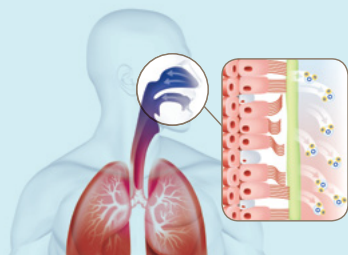
Naar Hasani et al.

Luchtwegbevochtiging

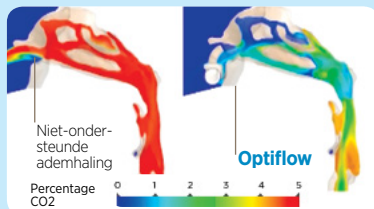
Maakt het comfortabel toedienen van hoge flows mogelijk⁵

Voorkomt uitdroging van het luchtwegepitheel¹⁶

Verbetert de mucociliaire klaring^{1,16}



Uitspoeling van dode ruimte



Gebaseerd op CFD-simulatie Geoghegan et al.¹⁷

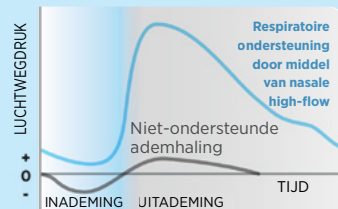
Afvoer van uitgeademde lucht in de bovenste luchtwegen¹⁸

Vermindert herinademing van gas met hoog CO₂-gehalte en laag O₂-gehalte¹⁸

Vergroot de alveolaire ventilatie¹⁸

Respiratoire ondersteuning

Dynamische positieve luchtdruk



Naar Richards et al.⁹

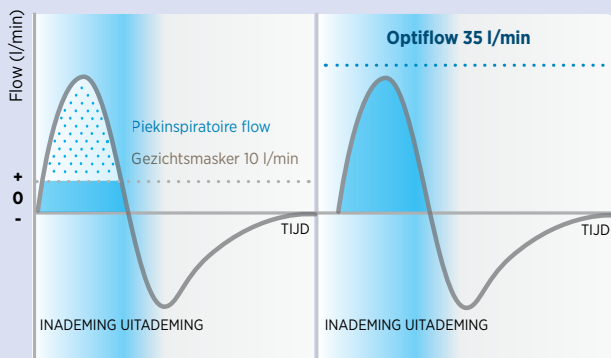
Ademhalings- en flowafhankelijke luchtdruk^{20,21}

Stimuleert langzame, diepe ademhaling²⁰

Vergroot de alveolaire ventilatie²²

Aanvullende zuurstof wanneer vereist

Vertrouwen in de toediening van gemengde, bevochtigde zuurstof^{19,23}



Naar Masclans et al.

Comfort van de patiënt

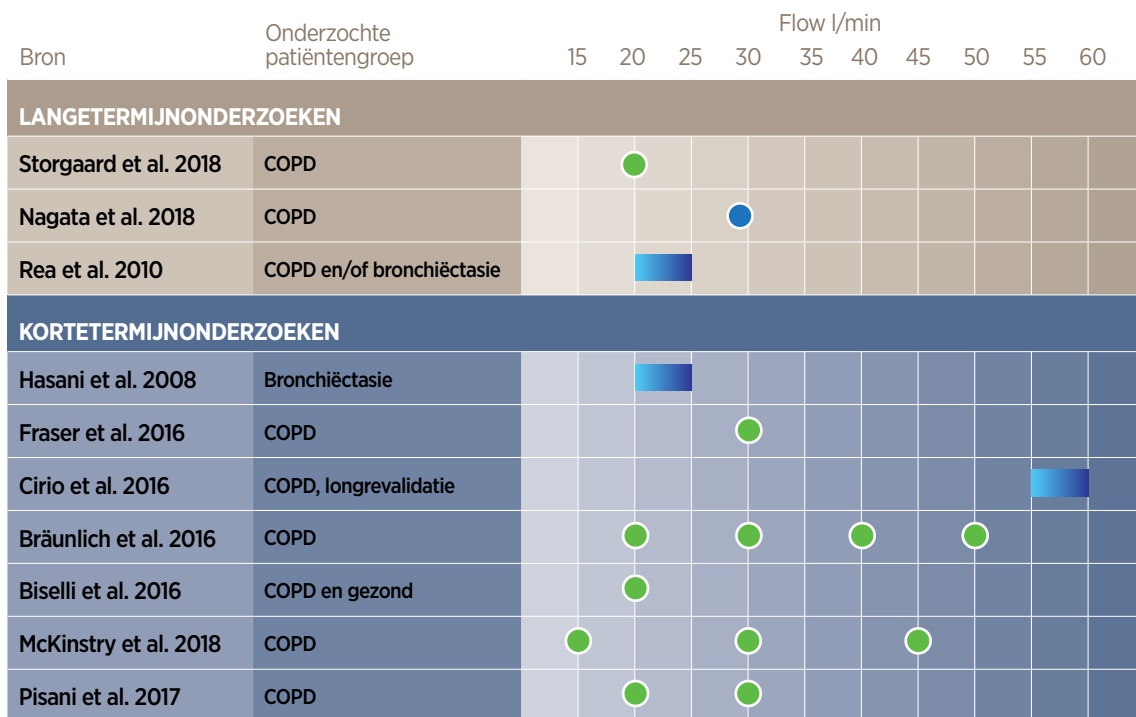
Open systeem
Geen afdichting vereist

Comfortabel en eenvoudig in gebruik²⁴

GEBRUIK

Er is een steeds grotere hoeveelheid klinische literatuur met aanwijzingen voor de dagelijkse toepassing van bevochtigde NHF.^{1,5,6,7,10-14,25}

Welke flowsnelheden worden gebruikt?



De flowbereiken, gebruikte flow en gemiddelde flow worden geïllustreerd zoals gerapporteerd in elk van de genoemde tijdschriftartikelen.

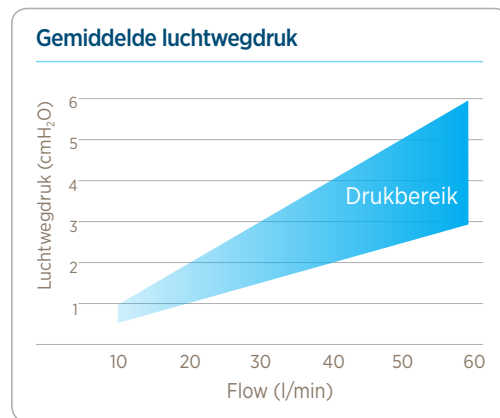
Sleutel: ■ Flow-bereik ● Gebruikte flow ● Gemiddelde flow

Welke tijdsduren werden gebruikt?

BRON	DUUR VOLGENS INSTRUCTIES (UUR/DAG)	FEITELIJKE DUUR (UUR/DAG)
Storgaard et al. 2018	8 uur/dag, bij voorkeur 's nachts	6 uur/dag Alleen 's nachts: 53% Alleen overdag: 32% Zowel 's nachts als overdag: 15%
Nagata et al. 2018	Ten minste 4 uur/nacht tijdens de slaap	7,1-8,6 uur/nacht
Rea et al. 2010	2 of meer uur/dag	1,6 uur/dag

Wat is de geschatte gemiddelde dynamische druk die wordt gegenereerd?

De gemiddelde druk stijgt circa 0,5-1 cmH₂O per 10 l/min.^{19,20,21}



Het drukgebied is afhankelijk van de canule en de patiënt.
Alleen voor illustratieve doeleinden.

REFERENTIES

- 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.
- Munkholm M and Mortensen J. Mucociliary clearance: pathophysiological aspects. *Clin Physiol Funct Imaging* 2014;34:171-177.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Bräunlich J, Köhler M and Wirtz H. Nasal highflow improves ventilation in patients with COPD. *Int J COPD* 2016;11:1077-85.
- McKinstry S, Pilcher J, Bardsley G, et al. Nasal high flow therapy and PtCO₂ in stable COPD: A randomized controlled cross-over trial. *Respirology* 2018;23(4):378-84.
- 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.
- 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.
- Roca O, Riera J, Torres F, et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respir Care* 2010; 55(4):408-13.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Masclans J, Roca O. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Clin Pulm Med* 2012;19:127-130.
- Fisher & Paykel Healthcare Internal Test Report TR-25174.
- 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.