

F&P *myAIRVO 2* Befeuchtete High-Flow-Therapie



F&P **Optiflow**

Fisher & Paykel
HEALTHCARE



Die befeuchtete High-Flow-Therapie dient der Atmungsunterstützung Ihrer spontan atmenden Patienten durch Zufuhr von erwärmter, befeuchteter Luft und entsprechendem Sauerstoff mit einer Flowrate von bis zu 60 L/min über die einzigartigen Optiflow™ Schnittstellen.

Lesen Sie weiter und erfahren Sie mehr über:

- Klinische Ergebnisse
- Physiologische Effekte
- Mechanismen
- Nutzung

SEKRETMANAGEMENT

Befeuchteter High Flow kann die mukoziliäre Clearance verbessern¹

Wie wirkt sich eine beeinträchtigte mukoziliäre Clearance aus?



Häufiger und produktiver Husten



Wiederkehrende Sinus- und Lungeninfektionen



Dyspnoe durch Behinderung (Obstruktion) des Luftstroms

Was beeinträchtigt die mukoziliäre Clearance?

COPD²

Bronchiektasen²

Mukoviszidose²

Asthma²

Tracheostomie³

Mukositis⁴

Primäre/sekundäre

Ziliendyskinesie²

Befeuchteter High Flow kann eine Eskalation verringern und die Ergebnisse bei Patienten mit COPD, Bronchiektasen, Mukositis und Tracheostoma verbessern.^{3,5-9}

KLINISCHE ERGEBNISSE



COPD
Storgaard et al. 2018⁵



COPD
Nagata et al. 2018⁶



COPD und/oder
Bronchiektasen
Rea et al. 2010⁷



COPD
Cirio et al. 2016⁸



Mukositis
Macann et al. 2013⁹



Tracheostomie
McNamara et al. 2014³

ZUSAMMENFASSUNGEN VON VERÖFFENTLICHUNGEN

Die Evidenz deutet darauf hin, dass **befeuchteter nasaler High Flow (NHF) die Patientenergebnisse** bei chronischen Erkrankungen verbessert.^{5,6,7}

Storgaard et al. 2018

International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

STUDIE

Eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie unter COPD-Patienten mit chronischer hypoxämischer respiratorischer Insuffizienz zum Vergleich von NHF zusammen mit Langzeit-Sauerstofftherapie (Long Term Oxygen Therapy, LTOT) mit alleiniger LTOT (Kontrollgruppe).

METHODE

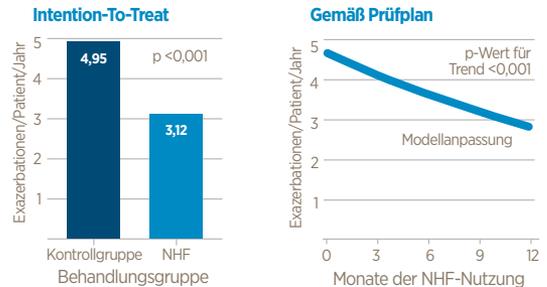
200 Patienten wurden randomisiert einer 12-monatigen Behandlung entweder mit NHF zusammen mit LTOT oder mit alleiniger LTOT zugewiesen. Die Patienten wurden angewiesen, NHF mindestens 8 Stunden pro Tag, vorzugsweise nachts, mit einer Flowrate von 20 L/min zu verwenden.

ERGEBNISSE

- ▶ NHF führte zu einer signifikanten Verringerung der Exazerbationsrate: 4,95 (Kontrollgruppe) ggü. 3,12 (NHF)
- ▶ Die Häufigkeit von Krankenhauseinweisungen nahm mit zunehmender Dauer der NHF-Verwendung ab (Modellanpassung)
- ▶ NHF führte zu einer signifikanten Verbesserung von SGRQ, CO₂-Retention, 6MWT und Dyspnoe gegenüber der Kontrollgruppe
- ▶ Es gab keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Gesamtmortalität zwischen den beiden Gruppen

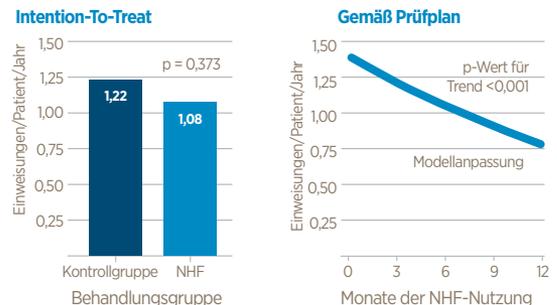
COPD-Exazerbationsrate

Nach Storgaard et al.



Rate der Krankenhauseinweisungen

Nach Storgaard et al.



Nagata et al. 2018

Annals of the American Thoracic Society

STUDIE

Eine prospektive, randomisierte Crossover-Studie unter Patienten mit stabiler hyperkapnischer COPD zum Vergleich von NHF zusammen mit LTOT mit alleiniger LTOT (Kontrollgruppe).

METHODE

30 Patienten wurden randomisiert einer 6-wöchigen Behandlung entweder mit NHF zusammen mit LTOT oder mit alleiniger LTOT zugewiesen und wechselten anschließend zur jeweils anderen Behandlung. Die Patienten wurden angewiesen, NHF mindestens 4 Stunden pro Nacht im Schlaf bei einer Flowrate von 30 bis 40 L/min zu verwenden.

ERGEBNISSE

- ▶ **NHF führte zu einem signifikant besseren SGRQ-C-Gesamtscore** gegenüber der Kontrollgruppe, und zwar um **7,8 Punkte**
- ▶ **NHF führte zu einer signifikanten Verringerung der CO₂-Retention** gegenüber der Kontrollgruppe
- ▶ SpO₂, Dyspnoe, Lungenfunktionstests, 6MWT, EQ-5D-5L und körperliche Aktivität wiesen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen auf
- ▶ NHF wurde gut vertragen und es gab keine dadurch bedingten schweren unerwünschten Ereignisse

SGRQ-C

SGRQ-C	KORRIGIERTE BEHANDLUNGSWIRKUNG (95%IGES KI)	P-WERT
Gesamtscore*	-7,8 (-11,9, -3,7)	<0,01
Symptom-Score	-10,8 (-15,3, -6,3)	<0,01
Aktivitäts-Score	-4,7 (-8,7, -0,6)	0,03
Auswirkungs-Score	-8,7 (-15, -2,5)	0,01

Nach Nagata et al.

Arterielle Blutgase und nächtliches PtcCO₂

	KORRIGIERTE BEHANDLUNGSWIRKUNG (95%IGES KI)	P-WERT
Arterielle Blutgase		
pH	0,02 (0,01, 0,02)	0,01
PaCO ₂ (mmHg)	-4,1 (-6,5, -1,7)	<0,01
Nächtliches PtcCO₂ (mmHg)		
Median	-5,1 (-8,4, -1,8)	<0,01

Nach Nagata et al.

ZUSAMMENFASSUNGEN VON VERÖFFENTLICHUNGEN

Die Evidenz deutet darauf hin, dass **befeuchteter nasaler High Flow (NHF) die Patientenergebnisse** bei chronischen Erkrankungen verbessert.^{5,6,7}

Rea et al. 2010

Respiratory Medicine

STUDIE

Ein Vergleich der Langzeitbefeuchtungstherapie unter Verwendung von nasalem High Flow (NHF) mit der regulären Pflege bei COPD- und/oder bronchiektatischen Patienten. Das primäre Ergebnis war die Rate der Exazerbationen pro Patient über einen Zeitraum von 12 Monaten.

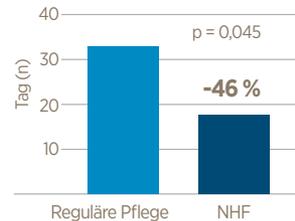
METHODE

108 Patienten erhielten randomisiert entweder die reguläre Pflege (n=48) oder die NHF-Therapie (n=60) bei einer Flowrate von 20 bis 25 L/min für die Dauer von ≥ 2 Stunden pro Tag.

ERGEBNISSE

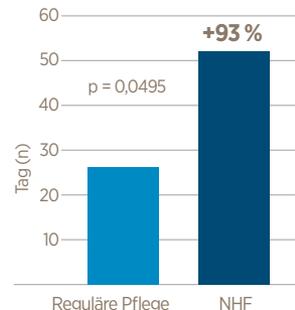
- ▶ Die Exazerbationshäufigkeit betrug **3,63 (reguläre Pflege) gegenüber 2,97 (NHF)** pro Patient und Jahr, war jedoch nicht statistisch signifikant ($p=0,067$)
- ▶ NHF **reduzierte signifikant die Exazerbationstage** im Verlauf von 12 Monaten von **33,5 auf 18,2 Tage** ($p=0,045$)
- ▶ Unter NHF dauerte es signifikant länger bis zum Eintreten der ersten Exazerbation (Medianwert): **27 bis 52 Tage** ($p=0,0495$)
- ▶ NHF **bewirkte eine signifikante Senkung des Antibiotikaeinsatzes** von **38,5 % auf 22,8 %** der Patienten ($p=0,008$). Die Gabe aller übrigen Medikamente war vergleichbar.
- ▶ Die mittlere Nutzungsdauer betrug **1,6 Stunden** pro Tag

Tage mit Exazerbation pro Jahr



Nach Rea et al.

Zeit bis zur ersten Exazerbation (Median)



Nach Rea et al.

PHYSIOLOGISCHE EFFEKTE

Die Mechanismen der Atemwegshydratation, der Atmungsunterstützung, des Patientenkomforts und des zusätzlichen Sauerstoffs trugen zu deutlichen physiologischen Effekten bei.^{1,10-14}

	↑ VERBESSERTE mukoziliäre Clearance	↓ VERRIN- GERTE Atemfrequenz	↓ VERRIN- GERTES Gewebe-CO ₂	↓ VERRIN- GERTE Atemarbeit	↓ NIEDRIGERES Atemminuten- volumen
HASANI et al. 2008¹ Bronchiektasen	●				
FRASER et al. 2016¹⁰ COPD, NHF ggü. Low Flow Sauerstoff		●	●		
BRÄUNLICH et al. 2016¹¹ COPD, NHF ggü. CPAP und BiPAP		●	●		
MCKINSTRY et al. 2018¹² COPD, NHF ggü. Raumluft		●	●		
PISANI et al. 2017¹³ COPD, NHF ggü. Standardsauerstoff und NIV		●		●	
BISELLI et al. 2016¹⁴ COPD und gesund, NHF ggü. Raumluft und Low Flow Sauerstoff			●	●	●

ZUSAMMENFASSUNG DER VERÖFFENTLICHUNG

Die Evidenz deutet darauf hin, dass **befeuchteter nasaler High Flow (NHF) die mukoziliäre Clearance verbessert.**¹

Hasani et al. 2008

Chronic Respiratory Disease

STUDIE

Untersuchung von Auswirkungen der Befeuchtung auf die mukoziliäre Clearance bei erwachsenen Patienten mit Bronchiektasen im häuslichen Umfeld.

METHODE

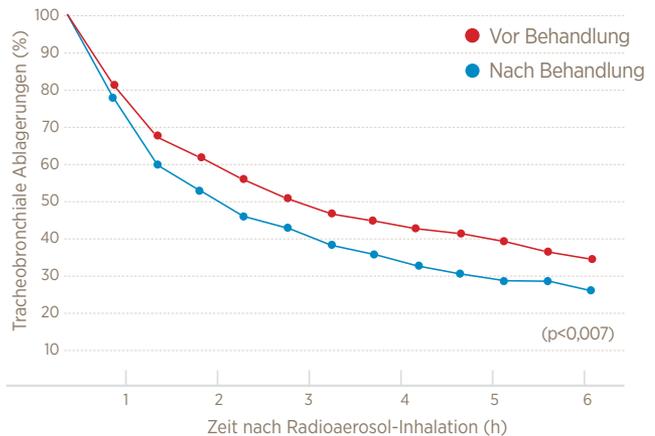
10 Patienten mit Bronchiektasen wurde warme, befeuchtete Luft mit einem Flow von 20 bis 25 L/min für 7 Tage, 3 Stunden täglich über eine Nasenkanüle zugeführt.

ERGEBNISSE

▶ Die mukoziliäre Clearance **war nach erfolgter Befeuchtung signifikant besser** ($p < 0,007$)

▶ Zwischen Vor- und Nachbehandlung fanden sich keine signifikanten Unterschiede bei Lungenfunktionstests

Mukoziliäre Clearance



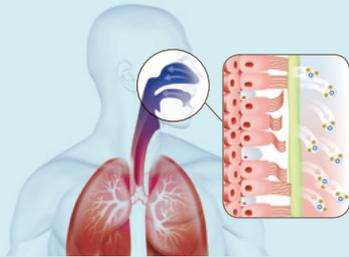
Nach Hasani et al.

Befeuchtung der Atemwege

Ermöglicht die komfortable Abgabe von High Flows¹⁵

Verhindert die Austrocknung des Atemwegsepithels¹⁶

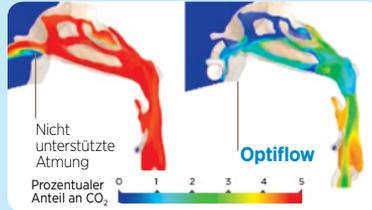
Verbessert die mukoziliäre Clearance^{11,16}



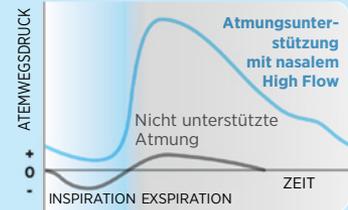
Auswaschung des Totraums

Atmungsunterstützung

Dynamischer positiver Atemwegsdruck



Basierend auf CFD-Simulation Geoghegan et al.¹⁷



Nach Ritchie et al.⁹

Beseitigung der ausgeatmeten Luft in den oberen Atemwegen¹⁸

Atmungs- und flowabhängiger Atemwegsdruck^{20,21}

Reduziert die Rückatmung von Luft mit hohem CO₂ und niedrigem O₂¹⁸

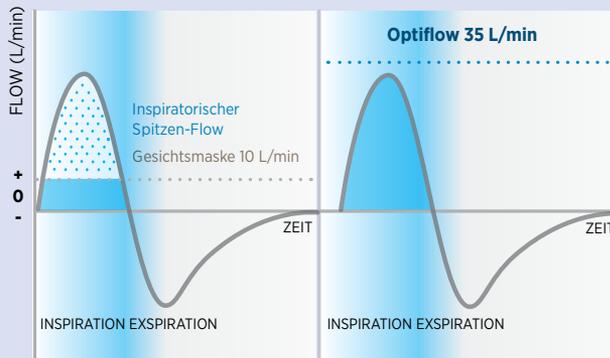
Fördert eine langsame und tiefe Atmung²⁰

Steigert die alveoläre Ventilation¹⁸

Steigert die alveoläre Ventilation²²

Sauerstoffzusatz bei Bedarf

Sicherheit bezüglich der Zufuhr eines befeuchteten Sauerstoffgemisches^{19,23}



Nach Masclans et al.

Patientenkomfort

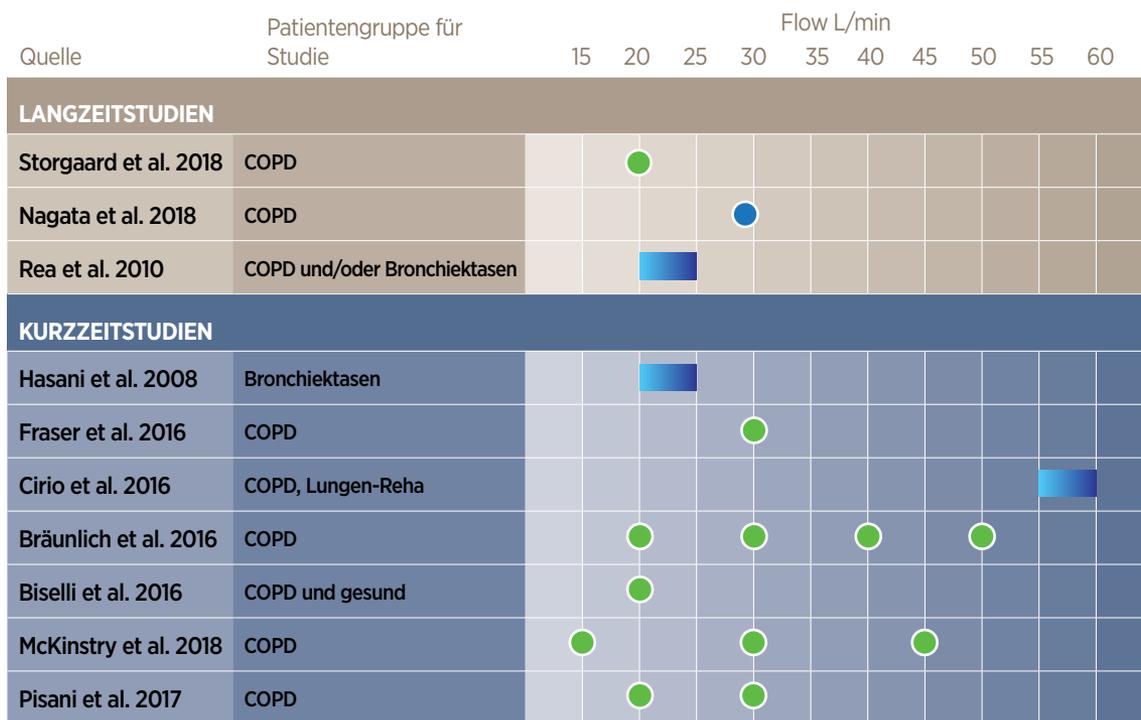
Offenes System Keine Abdichtung erforderlich

Bequem und einfach zu handhaben²⁴

NUTZUNG

Es gibt immer mehr klinische Fachliteratur, die Hilfestellung bezüglich der täglichen Anwendung von befeuchtetem NHF bietet.^{1,5,6,7,10-14,25}

Welche Flowraten wurden verwendet?



Darstellung von Flowbereich, verwendetem Flow und durchschnittlichem Flow gemäß Angaben im jeweiligen Journalartikel.

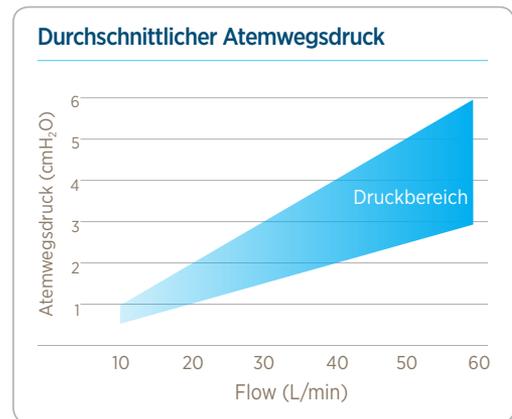
Legende: ■ Flowbereich ● Verwendeter Flow ● Durchschnittlicher Flow

Welche Anwendungszeit wurde verwendet?

QUELLE	VERSCHRIEBENE DAUER (STUNDEN/TAG)	TATSÄCHLICHE DAUER (STUNDEN/TAG)
Storgaard et al. 2018	8 Stunden/Tag, vorzugsweise nachts	6 Stunden/Tag Nur nachts: 53 % Nur tagsüber: 32 % Nachts und tagsüber: 15 %
Nagata et al. 2018	Mindestens 4 Stunden/Nacht im Schlaf	7,1-8,6 Stunden/Nacht
Rea et al. 2010	2 oder mehr Stunden/Tag	1,6 Stunden/Tag

Wie hoch ungefähr ist der erzeugte durchschnittliche dynamische Druck?

Der durchschnittliche Druck steigt um etwa 0,5 bis 1 cmH₂O pro 10 L/min an.^{19,20,21}



Die Druckbereiche sind kanülen- und patientenabhängig.
Nur zu Demonstrationszwecken.

LITERATURANGABEN

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 PtCO₂ 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.