

# 高流量氧气治疗

## 目录

1	Effect of non-invasive oxygenation strategies in immunocompromised patients with severe acute respiratory failure: a post-hoc analysis of a randomised trial (无创氧合策略对免疫功能低下的严重急性呼吸衰竭病人的影响: 随机试验事后分析) .....	5
2	High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in hypoxemic patients after cardiothoracic surgery: A Randomized Clinical Trial (高流量鼻导管氧气与无创气道正压治疗心胸手术后低氧血症病人: 一项随机临床试验) .....	6
3	High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure (高流量鼻导管氧气治疗急性低氧性呼吸衰竭病人) .....	7
4	Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs. conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: a randomized clinical trial (拔管后高流量鼻导管与常规氧气治疗对低风险病人重新插管的影响: 一项随机临床试验) .....	8
5	Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia (在轻度至中度低氧血症重症监护病人气管插管期间使用高流量鼻导管氧气治疗预防氧饱和度减小) .....	8
6	Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. (拔管后进行高流量鼻导管与文丘里面罩氧气治疗。对氧合、舒适度和临床结果的影响。) .....	9
7	High-flow nasal cannula oxygen therapy versus noninvasive ventilation in immunocompromised patients with acute respiratory failure: an observational cohort study (高流量鼻导管氧气与无创通气治疗免疫功能低下的急性呼吸衰竭病人: 一项观察性队列研究) .....	10
8	Effect of Very-High-Flow Nasal Therapy on Airway Pressure and End-Expiratory Lung Impedance in Healthy Volunteers (高流量鼻导管治疗对健康志愿者气道压力和呼气末肺阻抗的影响) .....	11
9	Efficacy of high-flow nasal cannula therapy in acute hypoxemic respiratory failure: decreased use of mechanical ventilation (高流量鼻导管治疗对急性低氧性呼吸衰竭病人的疗效: 机械通气使用减少) .....	12
10	Pressures delivered by nasal high flow oxygen during all phases of the respiratory cycle (在所有呼吸周期期间通过高流量鼻导管氧气输送的压力) .....	13
11	Evaluation of a humidified nasal high-flow oxygen system, using oxygraphy, capnography and measurement of upper airway pressures (使用测氧描记器、二氧化碳波形和上气道压力测量, 对湿化高流量鼻导管氧气系统的评估) .....	14
12	Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index (预测使用高流量鼻导管治疗低氧性呼吸衰竭肺炎病人的成功率: ROX 指数的应用) .....	15

13	Physiologic Effects of High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Critical Care Subjects (高流量鼻导管氧气治疗对重症监护受试者的生理影响) .....	15
14	Comparison of the effectiveness of high flow nasal oxygen cannula vs. standard non-rebreather oxygen face mask in post-extubation intensive care unit patients (比较高流量氧气鼻导管与标准非重复呼吸吸氧面罩对拔管后重症监护病人的影响) .....	16
15	Effect of high-flow nasal cannula on thoraco-abdominal synchrony in adult critically ill patients (高流量鼻导管对成人危重症病人胸腹同步性的影响) .....	16
16	Effect of high-flow nasal cannula and body position on end-expiratory lung volume: a cohort study using electrical impedance tomography (高流量鼻导管和体位对呼气末肺容量的影响: 一项使用电阻抗成像的队列研究) .....	17
17	High-flow nasal cannula therapy in do-not-intubate patients with hypoxemic respiratory distress (高流量鼻导管治疗不插管的低氧性呼吸窘迫病人) .....	17
18	Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy (在急诊科使用湿化高流量鼻导管氧气治疗呼吸衰竭: 可行性和疗效) .....	18
19	Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study (高流量鼻导管氧气治疗对重症监护室急性呼吸衰竭病人的影响: 一项前瞻性观察研究) .....	18
20	Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increased end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post cardiac surgical patients (通过高流量鼻导管输氧使心脏手术后病人呼气末肺容量增加以及呼吸频率降低) .....	19
21	Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study (湿化高流量鼻导管氧气治疗对重症监护病人的有益影响: 一项前瞻性初步研究) .....	19
22	A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high-flow oxygen in intensive care patients (一项评估高流量鼻导管氧气治疗对重症监护病人的有效性的初步随机对照试验) .....	20
23	High-flow nasal oxygen vs high-flow face mask: a randomized crossover trial in extubated patients (高流量鼻导管氧气与高流量面罩: 一项对拔管病人的随机交叉试验) .....	20
24	High-flow nasal cannula oxygen during endotracheal intubation in hypoxemic patients: a randomized controlled clinical trial (在气管内插管期间高流量鼻导管氧气治疗低氧血症病人: 一项随机对照临床试验) .....	21
25	High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy after endotracheal extubation: a randomized crossover physiological study (气管内拔管后高流量鼻导管与常规氧气治疗: 一项随机交叉生理研究) .....	22

26	Nasal high-flow oxygen therapy in ICU: A before-and-after study (ICU 高流量鼻导管氧气治疗: 一项前后对照研究) .....	23
27	The effects of a 2-h trial of high-flow oxygen by nasal cannula versus Venturi mask in immunocompromised patients with hypoxemic acute respiratory failure: a multicenter randomized trial (鼻导管与文丘里面罩高流量氧气治疗 2 小时试验对免疫功能低下的急性低氧性呼吸衰竭病人的影响: 一项多中心随机试验) .....	23
28	High-Flow Nasal Cannula in a Mixed Adult ICU (混合成人 ICU 高流量鼻导管治疗) .....	24
29	Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality (高流量鼻导管治疗失败可能使插管延迟及死亡率增加) .....	24
30	Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV) (高流量鼻导管氧气治疗低氧性呼吸衰竭病人: 和常规氧气治疗和无创通气相比对功能性和主观呼吸参数的影响) .....	25
31	Open-label, phase II study of routine high-flow nasal oxygen therapy in cardiac surgical patients (对常规高流量鼻导管氧气治疗心脏手术病人的非盲 II 期研究) .....	25
32	Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy: high flow nasal cannula in heart failure (纽约心脏协会 III 级心脏衰竭病人可通过高流量鼻导管支持性疗法获益: 高流量鼻导管治疗心脏衰竭) .....	26
33	The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy (在高流量鼻导管氧气治疗过程中流量对气道压力的影响) .....	26
34	High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure (高流量氧气治疗急性呼吸衰竭病人) .....	27
	其它文献 .....	28
35	Comparison of high-flow nasal oxygen therapy with conventional oxygen therapy and noninvasive ventilation in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: A meta-analysis and systematic review (在成人急性低氧性呼吸衰竭病人中比较高流量鼻导管氧气治疗与常规氧气治疗和无创通气: 一项 meta 分析和系统回顾) .....	28
36	High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects (高流量鼻导管氧气治疗成人: 生理效益、适应症、临床效益和不利影响) .....	29
37	Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure (加热湿化高流量鼻导管支持性治疗对成人呼吸衰竭病人的有效性的当前证据) .....	29

38	Use of high-flow nasal cannula oxygenation in ICU adults: a narrative review (高流量鼻导管氧合用于 ICU 成人病人: 一项叙述性论述) .....	29
39	High-flow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients (高流量鼻导管氧气治疗成人和围产期病人) .....	30
40	High-flow nasal interface improves oxygenation in patients undergoing bronchoscopy (高流量鼻塞式接口能够改善支气管镜检查病人的氧合) .....	30
41	Discomfort associated with underhumidified high-flow oxygen therapy in critically ill patients (危重症病人湿化不足高流量氧气治疗相关性不适) .....	31
42	Use of High-Flow Nasal Cannula for Acute Dyspnea and Hypoxemia in the Emergency Department (在急诊科使用高流量鼻导管治疗急性呼吸困难和低氧血症) .....	32

# Effect of non-invasive oxygenation strategies in immunocompromised patients with severe acute respiratory failure: a post-hoc analysis of a randomised trial (无创氧合策略对免疫功能低下的严重急性呼吸衰竭病人的影响: 随机试验事后分析)

Frat JP, Ragot S, Girault C, Perbet S, Prat G, Boulain T, Demoule A, Ricard JD, Coudroy R, Robert R, Mercat A, Brochard L, Thille AW; REVA network  
Lancet Respir Med. 2016 May 27 [Epub ahead of print]  
PMID 27245914, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27245914>

## 实验设计

多中心随机对照试验事后子组分析

## 病人

82 名免疫功能低下的非高碳酸血性急性呼吸衰竭病人的子集

## 目的

比较随机治疗后 28 天内需要气管内插管的病人比例

## 主要结果

30 名病人接受标准氧气治疗, 26 名接受单纯 HFNC 治疗, 26 名接受 NIV 与间隔 HFNC 联合治疗。31% 接受单纯 HFNC 治疗, 43% 接受标准氧气治疗, 及 65% 接受 NIV 的病人在 28 天需要插管 ( $p = 0.04$ )。接受无创通气的病人的插管比值比 (OR) 高于接受高流量鼻导管治疗的病人: OR 4.25 (95% 置信区间 1.33-13.56)。接受单纯高流量鼻导管和接受标准氧气治疗的病人 OR 无显著差异: OR 1.72 (0.57-5.18)。在进行多变量逻辑回归分析之后, 与气管内插管和死亡率独立相关的两个因素是年龄和使用无创通气作为一线治疗。

## 结论

无创通气可能会增加插管和死亡的风险, 因此应谨慎用于免疫功能低下的急性低氧性呼吸衰竭病人。

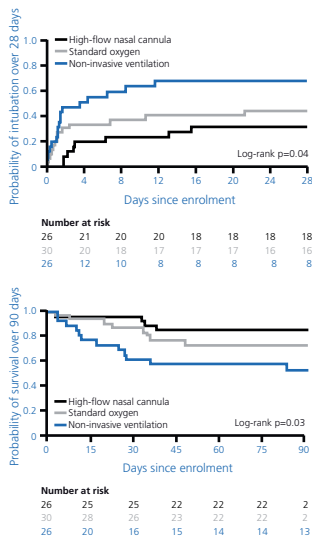


图 1: 相比高流量鼻导管 (HFNC) 氧气治疗, 无创通气 (NIV) 提高了插管率并降低了生存率

# High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in hypoxemic patients after cardiothoracic surgery: A Randomized Clinical Trial (高流量鼻导管氧气与无创气道正压治疗心胸手术后低氧血症病人: 一项随机临床试验)

Stéphan F, Barrucand B, Petit P, Rézaiguia-Delclaux S, Médard A, Delannoy B, Cosserant B, Flicoteaux G, Imbert A, Pilorge C, Bérard L; BiPOP Study Group.  
 JAMA. 2015 Jun 16;313(23):2331-9.

PMID 25980660, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25980660>

<b>实验设计</b>	比较高流量氧气 (流量 = 50 l/min) 和 NIV (PS = 8 cmH2O; PEEP = 4 cmH2O) 的多中心随机非劣性试验
<b>病人</b>	830 名心胸手术病人
<b>目的</b>	比较两组治疗失败 (指重新插管)、改用其他研究治疗或早期治疗停止的情况
<b>主要结果</b>	87/414 名接受高流量氧气 (21.0%) 和 91/416 名接受 NIV (21.9%) 的病人治疗失败。重症监护室死亡率无显著差异 (23 名接受 NIV [5.5%] 的病人和 28 名接受高流量氧气治疗的病人 [6.8%]; $p = 0.66$ )。皮肤破损明显更常见于接受 NIV 治疗的病人。
<b>结论</b>	在治疗心胸手术病人时, 高流量氧气不劣于 NIV
<b>注释</b>	非劣性研究

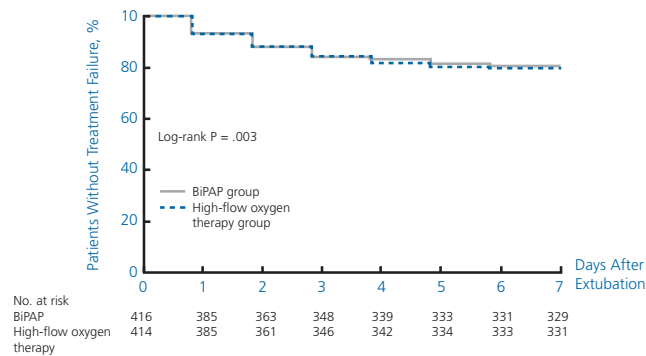


图 2: 两组从治疗开始到治疗失败的时间无差异

## High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure (高流量鼻导管氧气治疗急性低氧性呼吸衰竭病人)

Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, Prat G, Boulain T, Morawiec E, Cottureau A, Devaquet J, Nseir S, Razazi K, Mira JP, Argaud L, Chakarian JC, Ricard JD, Wittebole X, Chevalier S, Herbland A, Fartoukh M, Constantin JM, Tonnelier JM, Pierrot M, MATHONNET A, Béduneau G, Delétage-Métreau C, Richard JC, Brochard L, Robert R; FLORALI Study Group; REVA Network.

N Engl J Med. 2015 Jun 4;372(23):2185-96.

PMID 25981908, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25981908>

**实验设计** 随机对照试验：高流量氧气治疗、通过面罩输送的标准氧气治疗或无创正压通气

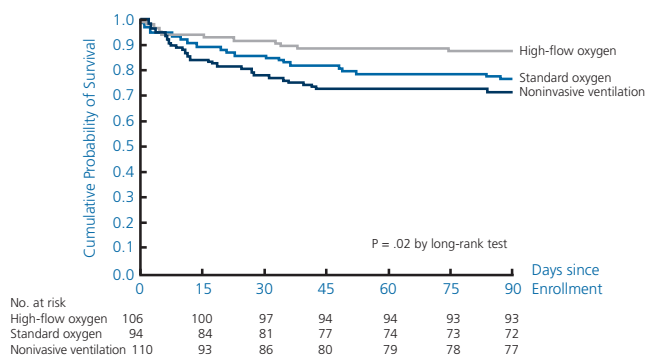
**病人** 310 名无高碳酸血症的急性低氧性呼吸衰竭病人

**目的** 比较组间结果（插管、撤机天数和死亡率）

**主要结果** 高流量氧气组的插管率为 38%，标准组为 47%，无创通气组为 50%（所有比较  $p = 0.18$ ）。在  $PaO_2:FiO_2$  为 200 mmHg 或更低的病人子组中，高流量氧气组的插管率显著低于其他两组。高流量氧气组 28 天撤机天数显著更高（ $24 \pm 8$  天，对比标准氧气组  $22 \pm 10$  天及无创通气组  $19 \pm 12$  天；所有比较  $p = 0.02$ ）。标准氧气与高流量氧气的 90 天死亡危险比为 2.01（95% CI, 1.01 - 3.99）（ $p = 0.046$ ），无创通气与高流量氧气为 2.50（95% CI, 1.31 - 4.78）（ $p = 0.006$ ）。

**结论** 高流量氧气治疗可降低最严重病人的插管率。90 天死亡率存在显著差异，这为支持高流量氧气治疗提供了论据。

**注释** 本研究表明接受 NIV 治疗的组插管率和死亡率更高。就此提出的假设是，NIV 可能因应用高潮气量而诱发肺损伤。



## Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs. conventional oxygen therapy on reintubation in low-risk patients: a randomized clinical trial (拔管后高流量鼻导管与常规氧气治疗对低风险病人重新插管的影响：一项随机临床试验)

Hernández G, Vaquero C, González P, Subira C, Frutos-Vivar F, Rialp G, Laborda C, Colinas L, Cuenca R, Fernández R

JAMA. 2016 Apr 5;315(13):1354-61

PMID 26975498, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26975498>

<b>实验设计</b>	多中心随机临床试验
<b>病人</b>	527 名满足拔管标准的重新插管低风险病人
<b>目的</b>	确定在预防重新插管时高流量鼻导管氧气治疗是否优于常规氧气治疗
<b>主要结果</b>	高流量组在 72 小时内的重新插管率相比常规氧气组更低 (13 名病人 [4.9%] vs 32 名病人 [12.2%]; $p=0.004$ )。高流量组的拔管后呼吸衰竭率相比常规氧气组更低 (22/264 名病人 [8.3%] vs 38/263 名病人 [14.4%]; $p=0.03$ )。高流量组与常规氧气组在重新插管的时间方面无显著差异 (19 小时 [12-28] vs 15 小时 [9-31]; $p=0.66$ )。
<b>结论</b>	HFNC 氧气治疗使重新插管低风险病人的重新插管风险降低

## Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia (在轻度至中度低氧血症重症监护病人气管插管期间使用高流量鼻导管氧气治疗预防氧饱和度减小)

Miguel-Montanes R, Hajage D, Messika J, Bertrand F, Gaudry S, Rafat C, Labbé V, Dufour N, Jean-Baptiste S, Bedet A, Dreyfuss D, Ricard JD.

Crit Care Med. 2015 Mar;43(3):574-83.

PMID 25479117, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25479117>

<b>实验设计</b>	前瞻性前/后对照研究
<b>病人</b>	101 名需要气管插管的 ICU 病人
<b>目的</b>	比较标准氧气或高流量鼻导管氧气 (HFNC) 治疗前和治疗中的氧合状态
<b>主要结果</b>	标准氧气治疗时插管期间的中间最低 SpO <sub>2</sub> 值为 94% (83-98.5), HFNC 氧气治疗时为 100% (95-100) ( $p < 0.0001$ )。在预氧合结束时 HFNC 氧气治疗的 SpO <sub>2</sub> 值更高。标准氧气治疗组的严重低氧血症发作更多 (2% vs 14%, $p = 0.03$ )。
<b>结论</b>	HFNC 氧气治疗使插管期间的病人安全增加



Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome. (拔管后进行高流量鼻导管与文丘里面罩氧气治疗。对氧合、舒适度和临床结果的影响。)

Maggiore SM, Idone FA, Vaschetto R, Festa R, Cataldo A, Antonicelli F, Montini L, De Gaetano A, Navalesi P, Antonelli M.

Am J Respir Crit Care Med. 2014 Aug 1;190(3):282-8.

PMID 25003980, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25003980>

<b>实验设计</b>	随机对照试验：HFNC 与文丘里面罩
<b>病人</b>	105 名低氧血症病人
<b>目的</b>	比较文丘里面罩和 NHFC 对拔管后 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 的影响
<b>主要结果</b>	使用 HFNC 时 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 更高（第 24 小时 287 ±74 vs 247 ±81；p = 0.03）。使用经鼻高流量氧疗时与接口和气道干燥相关的不适均得以改善（分别 p = 0.006 及 p = 0.002）。HFNC 组出现接口移位、氧饱和度减小、需要重新插管或任何形式的呼吸机支持的病人较少。
<b>结论</b>	HFNC 使氧合改善、舒适度提高、饱和度减小和接口移位减少以及重新插管率降低
<b>注释</b>	HFNC 使重新插管率降低

# High-flow nasal cannula oxygen therapy versus noninvasive ventilation in immunocompromised patients with acute respiratory failure: an observational cohort study (高流量鼻导管氧气与无创通气治疗免疫功能低下的急性呼吸衰竭病人: 一项观察性队列研究)

Coudroy R, Jamet A, Petua P, Robert R, Frat JP, Thille AW

Ann Intensive Care. 2016 Dec;6(1):45

PMID 27207177, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27207177>

<b>实验设计</b>	8 年观察性队列研究
<b>病人</b>	115 名免疫功能低下的急性呼吸衰竭病人
<b>目的</b>	比较使用 HFNC 或 NIV 作为一线治疗的病人预后
<b>主要结果</b>	52% 接受单纯 HFNC 治疗, 48% 接受 NIV 作为一线治疗, 并且在 NIV 疗程之间 55% 接受 HFNC, 45% 接受标准氧气治疗。接受 NIV 治疗的病人其插管率和 28 天死亡率高于接受 HFNC 治疗的病人 (分别 55 vs 35%, $p = 0.04$ , 以及 40 vs 20%, $p = 0.02$ )。使用倾向得分匹配分析得出结论, NIV 与死亡率相关。使用多变量分析得出结论, NIV 与插管率和死亡率独立相关。
<b>结论</b>	接受单纯 HFNC 治疗的免疫功能低下的病人其插管率和死亡率低于接受 NIV 的病人。采用 NIV 治疗仍然与不良结果有独立相关性。

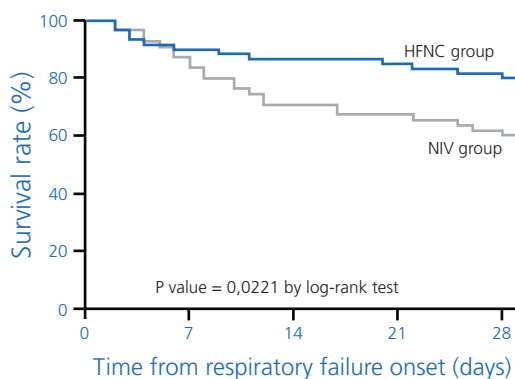


图 4: 接受单纯 HFNC 治疗比接受 NIV 生存率更高

# Effect of Very-High-Flow Nasal Therapy on Airway Pressure and End-Expiratory Lung Impedance in Healthy Volunteers (高流量鼻导管治疗对健康志愿者气道压力和呼气末肺阻抗的影响)

Parke RL, Bloch A, McGuinness SP.

Respir Care. 2015 Oct;60(10):1397-403

PMID 26329355, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26329355>

实验设计	使用电阻抗成像 (EIT) 的生理研究
病人	15 名健康志愿者
目的	评估高达 100 l/min 的流量和肺生理学改变之间的关系
主要结果	流量范围 30 - 100 l/min, 气道压力范围 $2.7 \pm 0.7 - 11.9 \pm 2.7$ cmH <sub>2</sub> O。随着流量增加和呼吸频率降低, 观察到呼气末肺阻抗累计增加和线性增加。
结论	高流量鼻导管治疗可作为 CPAP 可接受的替代方案。

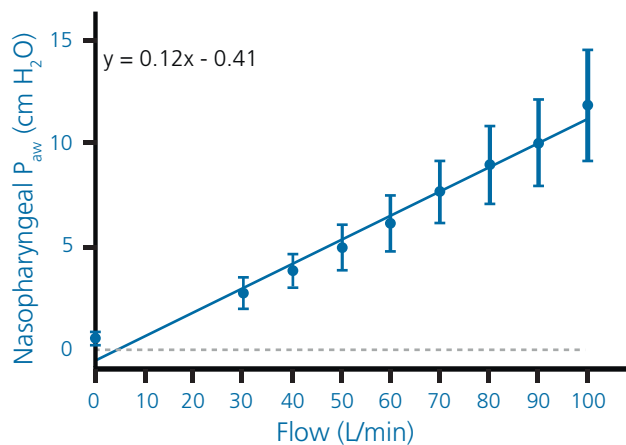


图 5: 气道压力随流量而增加

## Efficacy of high-flow nasal cannula therapy in acute hypoxemic respiratory failure: decreased use of mechanical ventilation (高流量鼻导管治疗对急性低氧性呼吸衰竭病人的疗效: 机械通气使用减少)

Nagata K, Morimoto T, Fujimoto D, Otoshi T, Nakagawa A, Otsuka K, Seo R, Atsumi T, Tomii K. *Respir Care*. 2015 Oct;60(10):1390-6  
PMID 26106206, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26106206>

**实验设计** 比较 HFNC 治疗前后阶段的回顾性单中心队列研究

**病人** 83 名 HFNC 治疗前病人和 89 名 HFNC 治疗后病人

**目的** 评估高流量氧气治疗作为急性低氧性呼吸衰竭病人支持方法的疗效

**主要结果** 在 HFNC 治疗后, 需要机械通气 (NIV 或有创通气) 的受试者显著减少。呼吸机使用天数显著减少, 无需呼吸机支持的天数增加。

**结论** 高流量氧气治疗使呼吸衰竭病人的机械通气需求降低

**注释** 使用前对照分析的回顾性研究

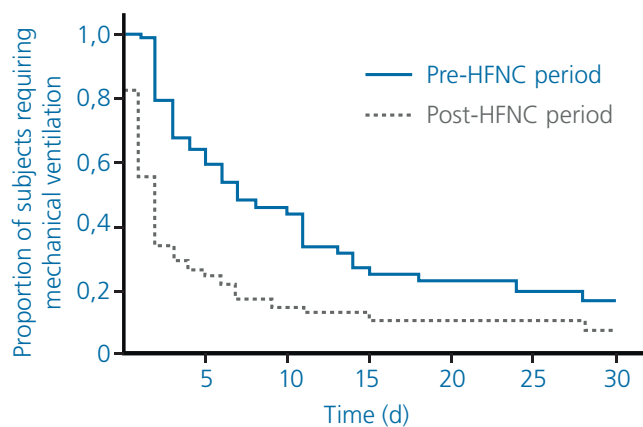


图 6: HFNC 治疗前后的机械通气

## Pressures delivered by nasal high flow oxygen during all phases of the respiratory cycle (在所有呼吸周期期间通过高流量鼻导管氧气输送的压力)

Parke RL, McGuinness SP.

Respir Care. 2013 Oct;58(10):1621-4.

PMID 23513246, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23513246>

实验设计	前瞻性观察研究
病人	15 名择期心脏手术后病人
目的	测量并比较以各种气流速率通过鼻咽导管接受 HFNC 氧疗的病人在呼吸周期的不同阶段产生的气道压力
主要结果	在 HFNC 氧气治疗期间, 平均 $\pm$ SD 鼻咽气道压力在 30、40 和 50 l/min 时分别为 $1.5 \pm 0.6$ 、 $2.2 \pm 0.8$ 和 $3.1 \pm 1.2$ 。
结论	HFNC 氧气治疗产生气道正压

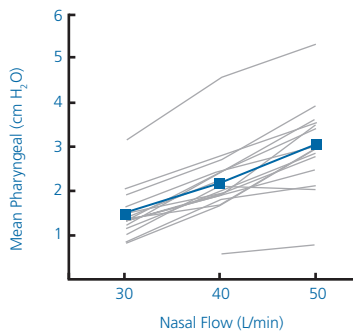


图 7: 流量增加使气道压力升高

# Evaluation of a humidified nasal high-flow oxygen system, using oxygraphy, capnography and measurement of upper airway pressures (使用测氧描记器、二氧化碳波形和上气道压力测量, 对湿化高流量鼻导管氧气系统的评估)

Ritchie JE, Williams AB, Gerard C, Hockey H.

Anaesth Intensive Care. 2011 Nov;39(6):1103-10.

PMID 22165366, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22165366>

实验设计	随机交叉研究
病人	10 名健康病人
目的	通过测定输送的 FiO <sub>2</sub> 和 P <sub>aw</sub> (气道压力) 评估 HFNC 的性能
主要结果	闭口时下咽压力随输送气流速率增加而增加。50 l/min 时, 系统输送高达 7.1 cmH <sub>2</sub> O 的平均气道压力。
结论	高流量所产生的气道正压使该系统的疗效增加, 并且可作为通往正式正压系统的桥梁
注释	健康病人

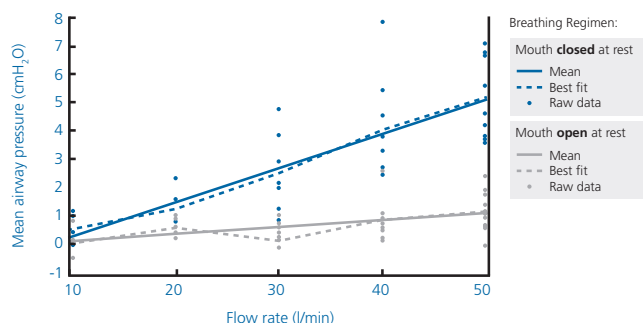


图 8: 闭口时气道压力随流速而增加

## Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index (预测使用高流量鼻导管治疗低氧性呼吸衰竭肺炎病人的成功率: ROX 指数的应用)

Roca O, Messika J, Caralt B, García-de-Acilu M, Sztrymf B, Ricard JD, Masclans JR  
J Crit Care. 2016 May 31;35:200-205  
PMID 27481760, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27481760>

<b>实验设计</b>	前瞻性观察 2 - 中心队列研究
<b>病人</b>	157 名病人
<b>目的</b>	阐述早期预测因素, 并开发一个可准确确定接受高流量鼻导管 (HFNC) 治疗的急性低氧性呼吸衰竭 (ARF) 病人的插管需求的预测工具
<b>主要结果</b>	ROX 指数是指脉搏血氧计/吸入氧浓度与呼吸频率的比值。44 (28%) 需要机械通气。12 小时 HFNC 之后, ROX 指数表明良好的预测准确度。根据估计, ROX 指数的最佳截止点是 4.88。
<b>结论</b>	在 ARF 和肺炎病人中, ROX 指数可确定 HFNC 衰竭风险低的病人。

## Physiologic Effects of High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Critical Care Subjects (高流量鼻导管氧气治疗对重症监护受试者的生理影响)

Vargas F, Saint-Leger M, Boyer A, Bui NH, Hilbert G.  
Respir Care. 2015 Oct;60(10):1369-76  
PMID 25944940, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25944940>

<b>实验设计</b>	比较研究 (常规治疗、高流量氧气和 CPAP)
<b>病人</b>	12 名急性低氧性呼吸衰竭的 ICU 病人
<b>目的</b>	评估 HFNC 的短期生理影响 (吸气肌肉努力、气体交换、呼吸困难评分和舒适度)
<b>主要结果</b>	相比常规通气, HFNC 使吸气努力和呼吸频率减少, 同时使 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 增加。
<b>结论</b>	相比常规治疗, 高流量氧气治疗可改善低氧性呼吸衰竭病人的生理模式

Comparison of the effectiveness of high flow nasal oxygen cannula vs. standard non-rebreather oxygen face mask in post-extubation intensive care unit patients (比较高流量氧气鼻导管与标准非重复呼吸吸氧面罩对拔管后重症监护病人的影响)

Brotfain E, Zlotnik A, Schwartz A, Frenkel A, Koyfman L, Gruenbaum SE, Klein M. Isr Med Assoc J. 2014 Nov;16(11):718-22. PMID 25558703, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25558703>

实验设计	回顾性研究
病人	67 名拔管后的 ICU 病人
目的	比较 HFNC 与标准氧气面罩的临床效果
主要结果	HFNC 治疗使 PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 改善 (p < 0.05)。HFNC 组无需呼吸机支持的天数更多 (p < 0.05)，且需要重新插管的病人更少 (1 vs 6)。
结论	HFNC 可能比标准供氧设备对拔管后氧合更有效
注释	回顾性研究

Effect of high-flow nasal cannula on thoraco-abdominal synchrony in adult critically ill patients (高流量鼻导管对成人危重症病人胸腹同步性的影响)

Itagaki T, Okuda N, Tsunano Y, Kohata H, Nakataki E, Onodera M, Imanaka H, Nishimura M. Respir Care. 2014 Jan;59(1):70-4. PMID 23737548., <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23737548>.

实验设计	前瞻性交叉研究
病人	40 名需要氧气治疗的 ICU 病人，低流量氧气 (高达 8 l/min) 通过口鼻面罩输送 30 分钟，然后以 30-50 l/min 进行 HFNC 治疗。
目的	使用呼吸感应体积描记术比较 HFNC 对胸腹同步性的影响
主要结果	在 HFNC 治疗期间，RR (呼吸频率) 从 25 次呼吸/分钟 (IQR 22-27 次呼吸/分钟) 显著降至 21 次呼吸/分钟 (IQR 18-24 次呼吸/分钟) (p < 0.001)，并使胸腹同步性 (p < 0.001) 显著改善。
结论	HFNC 改善呼吸衰竭病人的胸腹同步性



## Effect of high-flow nasal cannula and body position on end-expiratory lung volume: a cohort study using electrical impedance tomography (高流量鼻导管和体位对呼气末肺容量的影响: 一项使用电阻抗成像的队列研究)

Riera J, Pérez P, Cortés J, Roca O, Masclans JR, Rello J.

Respir Care. 2013 Apr;58(4):589-96.

PMID 23050520, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23050520>

<b>实验设计</b>	前瞻性观察研究
<b>病人</b>	20 名健康成人
<b>目的</b>	研究 HFNC 和体位对整体和局部呼气末肺阻抗变化 ( $\Delta$ EELI) 的影响
<b>主要结果</b>	在仰卧位 HFNC 使整体 EELI 增加 1.26 单位 ( $p < 0.001$ ), 在俯卧位增加 0.87 单位 ( $p < 0.001$ )。在仰卧位 $\Delta$ EELI 的分布是均匀的, 腹侧和背侧肺区无差异, 然而在俯卧位发现显著差异, 即腹侧肺区 EELI 增加。
<b>结论</b>	HFNC 使整体 EELI 增加
<b>注释</b>	健康病人

## High-flow nasal cannula therapy in do-not-intubate patients with hypoxemic respiratory distress (高流量鼻导管治疗不插管的低氧性呼吸窘迫病人)

Peters SG, Holets SR, Gay PC.

Respir Care. 2013 Apr;58(4):597-600.

PMID 22781059, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22781059>

<b>实验设计</b>	前瞻性观察研究
<b>病人</b>	50 名不插管的低氧性呼吸衰竭病人
<b>目的</b>	确定对 NIV 升级治疗的需求
<b>主要结果</b>	平均氧饱和度从 89.1% 增至 94.7% ( $p < 0.001$ ), 呼吸频率从 30.6 次呼吸/分钟降至 24.7 次呼吸/分钟 ( $p < 0.001$ )。9/50 名受试者 (18%) 升级接受 NIV 治疗, 然而 82% 维持 HFNC 治疗。HFNC 平均治疗时间为 30 小时 (范围 2-144 小时)。
<b>结论</b>	HFNC 提供适当的氧合, 并可作为不插管病人 NIV 的另一选择

## Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy (在急诊科使用湿化高流量鼻导管氧气治疗呼吸衰竭: 可行性和疗效)

Lenglet H, Sztrymf B, Leroy C, Brun P, Dreyfuss D, Ricard JD. *Respir Care*. 2012 Nov;57(11):1873-8.  
PMID 22417844, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22417844>

实验设计	前瞻性观察研究
病人	17 名需要 > 9 l/min 氧气治疗的急性呼吸衰竭病人或有持续呼吸窘迫临床征象的病人
目的	研究 HFNC 氧气治疗对急诊科急性呼吸衰竭病人的可行性和疗效
主要结果	HFNC 与呼吸困难显著减少相关。RR (呼吸频率) 从 28 次呼吸/分钟 (25-32 次呼吸/分钟) 降至 25 次呼吸/分钟 (21-28 次呼吸/分钟) ( $p < 0.01$ ), SpO <sub>2</sub> 从 90% (88.5%-94%) 增至 97% (92.5%-100%) ( $p < 0.001$ )。HFNC 耐受良好, 并且无不良反应。总而言之, 76% 的医务人员声称相比常规氧气治疗更喜欢 HFNC。
结论	HFNC 在急诊科是可行的, 并使急性低氧性呼吸衰竭受试者的呼吸参数改善
注释	少数病人

## Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study (高流量鼻导管氧气治疗对重症监护室急性呼吸衰竭病人的影响: 一项前瞻性观察研究)

Sztrymf B, Messika J, Mayot T, Lenglet H, Dreyfuss D, Ricard JD. *J Crit Care*. 2012 Jun;27(3):324. e9-13.  
PMID 21958974, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21958974>

实验设计	前瞻性观察研究
病人	20 名急性呼吸衰竭病人
目的	相比常规氧气治疗确定 HFNC 的影响
主要结果	HFNC 治疗使呼吸频率显著减少, 28 (26-33) vs 24.5 (23-28.5) 次呼吸/分钟 ( $p = 0.006$ ), 并且通过脉搏血氧计测得的氧饱和度显著增加, 93.5% (90-98.5) vs 98.5% (95.5-100) ( $p = 0.0003$ )。HFNC 治疗使 PaO <sub>2</sub> 从 8.73 (7.13-11.13) 显著增至 15.27 (9.66-25.6) kPa ( $p = 0.001$ ), 并且使 PaCO <sub>2</sub> 从 5.26 (4.33-5.66) 适度增至 5.73 (4.8-6.2) kPa ( $p = 0.005$ ), 同时不影响 pH 值。
结论	持续性 ARF 病人接受 HFNC 治疗与临床和生物参数改善相关

Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increased end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post cardiac surgical patients (通过高流量鼻导管输氧使心脏手术后病人呼气末肺容量增加以及呼吸频率降低)

Corley A, Caruana LR, Barnett AG, Tronstad O, Fraser JF.

Br J Anaesth. 2011 Dec;107(6):998-1004.

PMID 21908497, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21908497>

<b>实验设计</b>	前瞻性观察研究
<b>病人</b>	20 名心脏手术后病人
<b>目的</b>	研究 HFNC 对 Paw (气道压) 和呼气末肺容量 (EELV) 的影响
<b>主要结果</b>	在气道压力和呼气末肺阻抗 (EELI) 之间存在强烈的显著相关性 ( $r = 0.7, p < 0.001$ )。和低流量氧气相比, HFNC 使 EELI 显著增加 25.6%, 并使气道压力显著增加 3.0 cmH <sub>2</sub> O。HFNC 使 RR (呼吸频率) 减少 3.4 次呼吸/分钟, 潮气阻抗变化增加 10.5%。HFNC 使主观呼吸困难评分改善 ( $P = 0.023$ )。EELI 的增加明显受体重指数 (BMI) 影响, BMI 越高, 增加越大 ( $P < 0.001$ )。
<b>结论</b>	HFNC 通过增加 EELV 和潮气量改善氧合并使 RR 降低, 对 BMI 较高的病人最有效

Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study (湿化高流量鼻导管氧气治疗对重症监护病人的有益影响: 一项前瞻性初步研究)

Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, Ricard JD.

Intensive Care Med. 2011 Nov;37(11):1780-6.

PMID 21946925, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21946925>

<b>实验设计</b>	前瞻性初步研究
<b>病人</b>	38 名急性呼吸衰竭的 ICU 病人
<b>目的</b>	评估 HFNC 的疗效、安全性和预后
<b>主要结果</b>	HFNC 使呼吸频率、心率、呼吸困难评分、锁骨上收缩和胸腹异步性降低, 同时使脉搏血氧计测量值增加。HFNC 平均使用时间 2.8 天, 最长 7 天。这些改善在整个研究期间普遍存在。不会因不耐受而中断。在 HFNC 期间未出现医院获得性肺炎。
<b>结论</b>	HFNC 对临床征象和氧合有益
<b>注释</b>	初步研究

## A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high-flow oxygen in intensive care patients (一项评估高流量鼻导管氧气治疗对重症监护病人的有效性的初步随机对照试验)

Parke RL, McGuinness SP, Eccleston ML.

Respir Care. 2011 Mar;56(3):265-70.

PMID 21255498, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21255498>

<b>实验设计</b>	随机对照试验：HFNC 与标准氧气治疗
<b>病人</b>	60 名轻度至中度低氧性呼吸衰竭的心胸和血管 ICU 病人
<b>目的</b>	比较 HFNC 氧气治疗与标准高流量面罩 (HFFM) 氧气治疗
<b>主要结果</b>	高流量鼻导管组无创通气率为 3/29 (10%)，相比高流量鼻导管组为 8/27 (30%) (p = 0.10)。NHF 病人饱和度减小明显更少 (p = 0.009)。
<b>结论</b>	HFNC 氧气治疗可能比 HFFM 更有效

## High-flow nasal oxygen vs high-flow face mask: a randomized crossover trial in extubated patients (高流量鼻导管氧气与高流量面罩：一项对拔管病人的随机交叉试验)

Tiruvoipati R, Lewis D, Haji K, Botha J.

J Crit Care. 2010 Sep;25(3):463-8.

PMID 19781896, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19781896>

<b>实验设计</b>	随机交叉研究
<b>病人</b>	50 名拔管后病人
<b>目的</b>	比较 HFNC 氧气治疗与 HFFM (高流量面罩) 在维持气体交换方面的疗效
<b>主要结果</b>	存在显著耐受差异 (p = 0.01)，HFNC 耐受良好。有趋势 (p = 0.09) 倾向于 HFNC 治疗时病人舒适度更好。
<b>结论</b>	HFNC 与 HFFM 一样有效，并且耐受更好

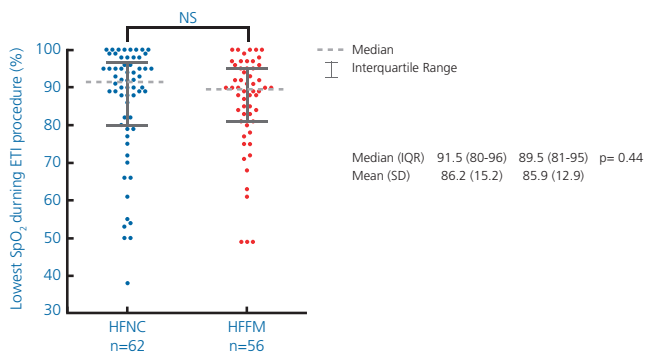
# High-flow nasal cannula oxygen during endotracheal intubation in hypoxemic patients: a randomized controlled clinical trial (在气管内插管期间高流量鼻导管氧气治疗低氧血症病人：一项随机对照临床试验)

Vourc'h M, Asfar P, Volteau C, Bachoumas K, Clavieras N, Egreteau PY, Asehnoune K, Mercat A, Reignier J, Jaber S, Prat G, Roquilly A, Brule N, Villers D, Bretonniere C, Guitton C.

Intensive Care Med. 2015 Sep;41(9):1538-48.

PMID 25869405, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25869405>

<b>实验设计</b>	多中心随机对照试验：HFNC 与标准氧气治疗
<b>病人</b>	124 名需要插管的急性低氧性成人病人
<b>目的</b>	评估 HFNC 的预氧合疗效：HFNC 在整个治疗过程持续使用，然而 HFFM（高流量面罩）要在全身麻醉诱导结束时撤除。
<b>主要结果</b>	HFNC 组平均最低氧饱和度为 91.5% (80-96)，HFFM 组为 89.5% (81-95) (p = 0.44)。插管困难、插管难度量表、撤机天数、插管相关不良反应（包括饱和度减小 <80%）或死亡率无差异。
<b>结论</b>	HFNC 未使低氧血症病人的最低饱和度减小水平显著降低



# High-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy after endotracheal extubation: a randomized crossover physiological study (气管内拔管后高流量鼻导管与常规氧气治疗：一项随机交叉生理研究)

Rittayamai N, Tscheikuna J, Rujiwit P.

Respir Care. 2014 Apr;59(4):485-90.

PMID 24046462, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24046462>

**实验设计** 随机交叉研究

**病人** 17 名拔管后的呼吸治疗病人

**目的** 比较 HFNC 与标准氧气治疗在改变气管内拔管后受试者呼吸困难、生理指标和病人舒适度方面的短期益处

**主要结果** 和标准氧气治疗相比，HFNC 与呼吸困难减少 ( $p = 0.04$ ) 和呼吸频率 ( $p = 0.009$ ) 及心率降低 ( $p = 0.006$ ) 相关。大部分受试者 (88.2%) 较非重复呼吸吸氧面罩更喜欢 HFNC。

**结论** HFNC 使拔管后呼吸困难和生理参数改善

**注释** 少数病人

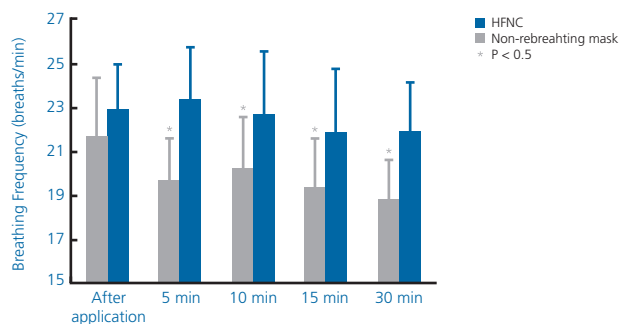


图 10: 和常规氧气治疗相比，HFNC 在应用期间使呼吸频率降低

## Nasal high-flow oxygen therapy in ICU: A before-and-after study (ICU 高流量鼻导管氧气治疗：一项前后对照研究)

Fealy N, Osborne C, Eastwood GM, Glassford N, Hart G, Bellomo R.  
Aust Crit Care. 2016 Feb;29(1):17-22  
PMID 26092213, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26092213>

<b>实验设计</b>	前瞻性 4 周前后对照研究
<b>病人</b>	117 名进入澳大利亚墨尔本 22-床三级 ICU 治疗的成人病人 (57 名前期病人, 60 名后期病人)
<b>目的</b>	评估使用 HFNP 作为非插管重症监护病人主要输氧设备的治疗方案的可行性、安全性和成本效益。
<b>主要结果</b>	86 名 (73.5%) 接受机械通气的病人在后期标准氧气治疗的可行性显著减少。后期成本更少, 每名病人都会节省消耗品成本 (AUD \$32.56 vs \$17.62, $p < 0.05$ )。在后期, 更少病人 (5 vs 14 名病人) 使用 3 个或更多输氧设备。安全结果表明无显著差异。
<b>结论</b>	使用 HFNC 作为非插管重症监护病人主要输氧方法是可行且安全的, 并且可减少氧气设备成本
<b>注释</b>	澳大利亚前后对照单中心研究

## The effects of a 2-h trial of high-flow oxygen by nasal cannula versus Venturi mask in immunocompromised patients with hypoxemic acute respiratory failure: a multicenter randomized trial (鼻导管与文丘里面罩高流量氧气治疗 2 小时试验对免疫功能低下的急性低氧性呼吸衰竭病人的影响：一项多中心随机试验)

Lemiale V, Mokart D, Mayaux J, Lambert J, Rabbat A, Demoule A, Azoulay E.  
Crit Care. 2015 Nov 2;19(1):380  
PMID 26521922, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26521922>

<b>实验设计</b>	多中心并行组随机对照试验
<b>病人</b>	100 名免疫功能低下的急性呼吸衰竭病人
<b>目的</b>	比较为避免在 2 小时内进行机械通气而实施的 HFNC 和文丘里面罩氧气治疗
<b>主要结果</b>	在 2 小时研究治疗期间, 12 名病人需要 IMV 或 NIV, 并且我们发现两组无显著差异。
<b>结论</b>	短期高流量氧气和常规治疗对免疫功能低下的病人无差异
<b>注释</b>	本次研究因事件率低和单边假设而不足。两小时太短, 不足以支持最终结论。

## High-Flow Nasal Cannula in a Mixed Adult ICU (混合成人 ICU 高流量鼻导管治疗)

Gaunt KA, Spilman SK, Halub ME, Jackson JA, Lamb KD, Sahr SM.  
Respir Care. 2015 Oct;60(10):1383-9  
PMID 26060320, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26060320>

<b>实验设计</b>	回顾性研究
<b>病人</b>	145 名内科和外伤 ICU 病人
<b>目的</b>	评估 HFNC 的使用时间对病人结果的影响
<b>主要结果</b>	24.1% 在 HFNC 之前接受机械通气, 14.5% 在 HFNC 之后接受机械通气, 61.3% 从未接受过机械通气。延迟使用首个 HFNC 与形成呼吸机相关性肺炎强烈相关。进入 ICU 治疗与首次使用 HFNC 的间隔时间更长的受试者在 ICU 治疗的时间和离开 ICU 后的治疗时间显著更长。
<b>结论</b>	在 ICU 应及早考虑将 HFNC 作为一线氧气治疗

## Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality (高流量鼻导管治疗失败可能使插管延迟及死亡率增加)

Kang BJ, Koh Y, Lim CM, Huh JW, Baek S, Han M, Seo HS, Suh HJ, Seo GJ, Kim EY, Hong SB.  
Intensive Care Med. 2015 Apr;41(4):623-32.  
PMID 25691263, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25691263>

<b>实验设计</b>	回顾性观察研究
<b>病人</b>	175 名 ICU 病人
<b>目的</b>	评估接受 HFNC 治疗失败的病人的死亡率和结果
<b>主要结果</b>	130 (74.3%) 和 45 (25.7%) 名病人分别在 HFNC 48 小时前、后插管。早期插管病人的 ICU 总死亡率 (39.2% vs 66.7%; $p = 0.001$ ) 和拔管成功率 (37.7% vs 15.6%; $p = 0.006$ ) 低于晚期插管病人, 而呼吸机撤机率 (55.4% vs 28.9%; $p = 0.002$ ) 和无需呼吸机支持的天数 ( $8.6 \pm 10.1$ vs $3.6 \pm 7.5$ ; $p = 0.011$ ) 都高于较晚期插管病人。
<b>结论</b>	HFNC 治疗失败可能使呼吸衰竭病人的临床结果更差
<b>注释</b>	为得出明确结论需要对 HFNC 治疗失败的大规模前瞻性随机对照研究



Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV)  
(高流量鼻导管氧气治疗低氧性呼吸衰竭病人: 和常规氧气治疗和无创通气相比对功能性和主观呼吸参数的影响)

Schwabbauer N, Berg B, Blumenstock G, Haap M, Hetzel J, Riessen R.  
BMC Anesthesiol. 2014 Aug 7;14:66.  
PMID 25110463, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25110463>

<b>实验设计</b>	随机交叉研究
<b>病人</b>	14 名急性低氧性呼吸衰竭病人
<b>目的</b>	比较 HFNC 氧气治疗与 NIV 和文丘里面罩标准治疗对急性低氧性呼吸衰竭病人呼吸参数的短期影响
<b>主要结果</b>	和 NIV 相比使用 HFNC 使呼吸困难显著减少 ( $p < 0.05$ )。病人对 HFNC 的评价很好, 文丘里面罩 (NS vs HFNC) 及 NIV ( $p < 0.01$ vs HFNC 和 $p < 0.05$ vs VM) 次之。为进一步治疗, 10 名病人选择 HFNC, 3 名文丘里面罩治疗及 1 名 NIV。
<b>结论</b>	HFNC 使呼吸困难减少, 并且病人耐受良好
<b>注释</b>	少数病人

Open-label, phase II study of routine high-flow nasal oxygen therapy in cardiac surgical patients (对常规高流量鼻导管氧气治疗心脏手术病人的非盲 II 期研究)

Parke R, McGuinness S, Dixon R, Jull A.  
Br J Anaesth. 2013 Dec;111(6):925-31.  
PMID 23921199, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23921199>

<b>实验设计</b>	随机对照试验: 从拔管到术后 2 天 HFNC 氧气治疗 (45 l/min) 与常规治疗
<b>病人</b>	340 名心脏手术后病人
<b>目的</b>	确定常规 HFNC 氧气治疗是否使肺功能改善
<b>主要结果</b>	在第 3 天 $SpO_2 / FiO_2 \geq 445$ 的病人数 NHF 组为 78 (46.4%), 标准治疗组为 72 (42.4%) [OR 1.18, 95% CI 0.77-1.81, $p=0.45$ ]。NHF 组 47 名病人 (27.8%) 在研究中的某一时间接受呼吸支持升级治疗, 而标准治疗组为 77 名病人 (45%) (OR 0.47, 95% CI 0.29-0.7, $p=0.001$ )。
<b>结论</b>	经鼻高流量氧疗常规使用使呼吸支持升级治疗需求减少

Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy: high flow nasal cannula in heart failure (纽约心脏协会 III 级心脏衰竭病人可通过高流量鼻导管支持性疗法获益: 高流量鼻导管治疗心脏衰竭)

Roca O, Pérez-Terán P, Masclans JR, Pérez L, Galve E, Evangelista A, Rello J.

J Crit Care. 2013 Oct;28(5):741-6.

PMID 23602035, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23602035>

实验设计	前瞻性观察研究
病人	10 名 NYHA III 级心脏衰竭病人
目的	描述 HFNC 氧气治疗的血液动力学和呼吸影响
主要结果	呼吸频率从基线时 23 次呼吸/分钟显著降至使用流量为 40 l/分钟 HFNC 时的 13 次呼吸/分钟。
结论	NYHA III 级心脏衰竭病人可通过 HFNC 支持性疗法获益
注释	少数病人

The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy (在高流量鼻导管氧气治疗过程中流量对气道压力的影响)

Parke RL, Eccleston ML, McGuinness SP.

Respir Care. 2011 Aug;56(8):1151-5.

PMID 21496369, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21496369>

实验设计	前瞻性观察研究
病人	15 名心脏手术后病人
目的	确定 HFNC 治疗时流量与压力的关系
主要结果	闭口时, 30、40 及 50 l/min 下的平均 $\pm$ SD 气道压力分别为 $1.93 \pm 1.25$ cmH <sub>2</sub> O、 $2.58 \pm 1.54$ cmH <sub>2</sub> O 及 $3.31 \pm 1.05$ cmH <sub>2</sub> O。在流量和压力之间存在正线性关系。
结论	在高流量鼻导管氧气治疗过程中平均鼻咽压力随流量增加而增加

## High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure (高流量氧气治疗急性呼吸衰竭病人)

Roca O, Riera J, Torres F, Masclans JR.

Respir Care. 2010 Apr;55(4):408-13.

PMID 20406507, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20406507>

<b>实验设计</b>	前瞻性观察研究
<b>病人</b>	20 名急性呼吸衰竭病人
<b>目的</b>	比较 HFNC 与 HFFM (高流量面罩) 氧气治疗的舒适度
<b>主要结果</b>	HFNC 与呼吸困难 ( $p = 0.001$ ) 和口干症状的 ( $p < 0.001$ ) 减少相关, 并且更加舒适 ( $p < 0.001$ )。HFNC 具有更高的 PaO <sub>2</sub> (127 [83-191] mmHg vs 77 [64-88] mmHg, $p = 0.002$ ) 和更低的 RR (呼吸频率) (21 [18-27] 次呼吸/分钟 vs 28 [25-32] 次呼吸/分钟, $p < 0.001$ ), 但在 PaCO <sub>2</sub> 方面无差异。
<b>结论</b>	HFNC 较 HFFM 耐受更好, 更舒适, 并与更好氧合和更低呼吸频率相关

## 其它文献

Comparison of high-flow nasal oxygen therapy with conventional oxygen therapy and noninvasive ventilation in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: A meta-analysis and systematic review (在成人急性低氧性呼吸衰竭病人中比较高流量鼻导管氧气治疗与常规氧气治疗和无创通气：一项 meta 分析和系统回顾)

Maitra S, Som A, Bhattacharjee S, Arora MK, Baidya DK.

J Crit Care. 2016 May 25;35:138-144.

PMID 27481749, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27481749>

<b>实验设计</b>	前瞻性随机对照试验 meta 分析
<b>病人</b>	7 项随机对照试验
<b>目的</b>	在成人急性低氧性呼吸衰竭病人中比较 HFNO 与 NIV 和常规氧气治疗
<b>主要结果</b>	与对照组相比，HFNC 未使更高呼吸支持需求降低，但其与改善呼吸频率、呼吸困难评分和更高舒适度相关。
<b>结论</b>	HFNC 可改善病人舒适度和呼吸困难

## High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects (高流量鼻导管氧气治疗成人: 生理效益、适应症、临床效益和不利影响)

Nishimura M.

Respir Care. 2016 Apr;61(4):529-41.

PMID 27016353, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27016353>

**实验设计**          论述

---

**结论**                  HFNC 已成为患有各种原发疾病的呼吸衰竭成人病人的一种创新且有效的早期治疗方式

---

## Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure (加热湿化高流量鼻导管支持性治疗对成人呼吸衰竭病人的有效性的当前证据)

Roca O, Hernández G, Díaz-Lobato S, Carratalá JM, Gutiérrez RM, Masclans JR; Spanish Multidisciplinary Group of High Flow Supportive Therapy in Adults (HiSpaFlow)

Crit Care. 2016 Apr 28;20(1):109

PMID 27121707, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27121707>

**实验设计**          论述

---

**结论**                  HFNC 对呼吸衰竭病人安全且有效, 可在不同临床环境下改善氧合和舒适度

---

## Use of high-flow nasal cannula oxygenation in ICU adults: a narrative review (高流量鼻导管氧合用于 ICU 成人病人: 一项叙述性论述)

Papazian L, Corley A, Hess D, Fraser JF, Frat JP, Guitton C, Jaber S, Maggiore SM, Nava S, Rello J, Ricard JD, Stephan F, Trisolini R, Azoulay E.

Intensive Care Med. 2016 Mar 11. [Epub ahead of print]

PMID 26969671, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26969671>

**实验设计**          论述

---

**结论**                  本次论述主要目的是引导临床医生制定询证临床实践指南

---

## High-flow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients (高流量鼻导管氧气治疗成人和围产期病人)

Ward JJ.

Respir Care. 2013 Jan;58(1):98-122.

PMID 23271822, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23271822>

**实验设计**            论述

---

## High-flow nasal interface improves oxygenation in patients undergoing bronchoscopy (高流量鼻塞式接口能够改善支气管镜检查病人的氧合)

Lucangelo U, Vassallo FG, Marras E, Ferluga M, Beziza E, Comuzzi L, Berlot G, Zin WA.

Crit Care Res Pract. 2012;2012:506382

PMID 22666567, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22666567>

**实验设计**            比较 HFNC 60 l/min、HFNC 40 l/min 和文丘里面罩 40 l/min 的前瞻性研究

---

**病人**                    45 名进行支气管镜检查 and BAL 的病人

---

**目的**                    确定高流量设备对进行支气管镜检查 and BAL 病人气体交换和心血管指标的影响

---

**主要结果**            在支气管镜检查结束时，HFNC 60 的 PaO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 和 SpO<sub>2</sub> 较文丘里面罩 40 及 HFNC 40 更高，后两者无差异。鼻导管在 60 l/min 流量下产生更好的结果。

---

**结论**                    在 40 l/min 流速下，文丘里面罩和 HFNC 效果相似，但鼻导管在 60 l/min 下产生更好的结果，因此表明其可用于治疗轻度呼吸功能障碍

---

## Discomfort associated with underhumidified high-flow oxygen therapy in critically ill patients (危重症病人湿化不足高流量氧气治疗相关性不适)

Chanques G, Constantin JM, Sauter M, Jung B, Sebbane M, Verzilli D, Lefrant JY, Jaber S.

Intensive Care Med. 2009 Jun;35(6):996-1003

PMID 19294365, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19294365>

<b>实验设计</b>	随机交叉研究
<b>病人</b>	30 名 ICU 病人，在 3 天期间
<b>目的</b>	比较非插管病人在接受气泡式湿化 (BH) 与加热湿化 (HH) 高流量氧气治疗时的舒适度
<b>主要结果</b>	和气泡式湿化器相比，使用加热湿化器时口腔和咽喉干燥的平均强度显著更低 [分别 7.8 (5.0-9.4) vs 5.0 (3.1-7.0), $p = 0.001$ 和 5.8 (2.3-8.5) vs 4.3 (2.0-5.0), $p = 0.005$ ]。
<b>结论</b>	和气泡式湿化器相比，加热湿化器和高流量氧气治疗配合用于病人与干燥症状减少相关

# Use of High-Flow Nasal Cannula for Acute Dyspnea and Hypoxemia in the Emergency Department (在急诊科使用高流量鼻导管治疗急性呼吸困难和低氧血症)

Rittayamai N, Tscheikuna J, Praphruetkit N, Kijpinyochai S.

Respir Care 2015;60(10):1377-1382.

PMID 26060321, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26060321>

<b>实验设计</b>	前瞻性随机比较研究
<b>病人</b>	40 名急诊科急性呼吸困难和低氧血症病人
<b>目的</b>	和常规氧气治疗 (COT) 相比, 研究高流量鼻导管 (HFNC) 氧气治疗对急诊科急性呼吸困难和低氧血症受试者的生理影响
<b>主要结果</b>	和 COT 相比, HFNC 使呼吸困难 ( $2.0 \pm 1.8$ vs $3.8 \pm 2.3$ , $p = 0.01$ ) 及受试者舒适度 ( $1.6 \pm 1.7$ vs $3.7 \pm 2.4$ , $p = 0.01$ ) 显著改善。
<b>结论</b>	HFNC 使急诊科急性呼吸困难和低氧血症受试者呼吸困难和舒适度改善

Hamilton Medical 哈美顿医疗股份公司

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, 瑞士

☎ +41 58 610 10 20

[info@hamilton-medical.com](mailto:info@hamilton-medical.com)

[www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)