

## 经鼻高流量氧疗在 ICU 机械通气患者拔管后序贯治疗中的应用

张丽娟, 鲁厚清

( 铜陵市人民医院 ICU, 安徽 铜陵 244000)

**【摘要】**目的: 探讨 ICU 机械通气患者撤除呼吸机拔管后应用经鼻导管高流量氧疗(HFNCO) 序贯治疗的安全性和有效性。方法: 回顾性分析 2017 年 1 月~2018 年 11 月铜陵市人民医院 ICU 患者共 30 例, 所有患者通过自主呼吸试验(SBT) 后, 将患者随机分为经鼻高流量氧疗(HFNCO) 组 15 例和无创通气(NIPPV) 组 15 例, 比较两组脱机拔管前( $T_{0h}$ )、脱机后 1 h( $T_{1h}$ ) 及 24 h( $T_{24h}$ ) 3 个时间段患者的呼吸频率(R)、氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )、动脉血二氧化碳分压( $PaCO_2$ ) 的变化, 以及二次气管插管机械通气发生率、拔管后 ICU 停留时间、病死率、视觉模拟评分法(VAS) 评分等指标。结果: 拔管前后( $T_{0h}$ 、 $T_{1h}$ 、 $T_{24h}$ ) 两组  $PaO_2/FiO_2$ 、R、 $PaCO_2$ 、二次气管插管率、病死率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。HFNCO 组较 NIPPV 组患者的 VAS 评分降低( $P < 0.01$ ), 舒适度更优; 两组拔管后 ICU 停留时间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: HFNCO 可为 ICU 机械通气患者撤机拔管后提供有效的氧疗支持, 且与 NIPPV 相比, 可显著提高患者的舒适度及依从性。

**【关键词】**经鼻导管高流量氧疗; 低氧血症; 拔管后

**【中图分类号】**R 563.8; R 459.6 **【文献标识码】**A

**【DOI】**10.3969/j.issn.1002-0217.2019.04.017

## Sequential application of high-flow nasal cannula oxygenation in ICU patients with mechanical ventilation after endotracheal extubation

ZHANG Lijuan, LU Houqing

ICU, Tongling Municipal People's Hospital, Tongling 244000, China

**【Abstract】Objective:** To observe the safety and effectiveness of sequential high-flow nasal cannula oxygenation in patients in ICU undergoing mechanical ventilation after endotracheal extubation. **Methods:** Retrospective analysis was performed in 30 patients admitted to the ICU in our hospital between January 2017 and November 2018, and randomly divided into trans-nasal hyper-flow oxygen therapy group(HFNCO,  $n = 15$ ) and non-invasive ventilation group(NIPPV,  $n = 15$ ) after spontaneous breathing test(SBT). The two groups were compared regarding the changes of respiratory rate(R), oxygenation index( $PaO_2/FiO_2$ ), partial pressure of carbon dioxide( $PaCO_2$ ) before extubation( $T_{0h}$ ), 1 h( $T_{1h}$ ) and 24 h( $T_{24h}$ ) after weaning, as well as required mechanical ventilation after re-intubation, length of ICU stay, case fatality rate and visual analogue score(VAS). **Results:** There was no significant difference in  $PaO_2/FiO_2$ , respiratory rate,  $PaCO_2$ , secondary tracheal intubation rate and mortality rate between groups( $P > 0.05$ ). The VAS scoring was significantly lower in HFNCO group than in NIPPV group( $P < 0.01$ ). The comfort was better for the patients in HFNCO group, and the length of ICU stay was not different between the two group after extubation( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** High-flow nasal cannula oxygenation can provide effective oxygen therapy support for patients in ICU undergoing mechanical ventilation after tracheal extubation, and significantly improve patients' comfort and compliance as compared with non-invasive positive pressure ventilation.

**【Key words】**high-flow nasal cannula oxygenation; hypoxemia; endotracheal extubation

有创机械通气可引起呼吸机相关性肺损伤和气压伤等不良后果, 即使是麻醉后的健康肺患者, 拔管后肺不张仍可能持续 24 ~ 48 h<sup>[1]</sup>, 及时拔管可降低其发生率。据估计有 12% ~ 14% 计划内拔管的病人需要在 48 ~ 72 h 内重新插管, 大部分发生在第 1 个 24 h<sup>[2]</sup>, 故在拔管后通常需要氧疗以纠正氧合障碍。有指南认为, 对存在再插管高风险的患者建议

预防性使用无创正压通气(noninvasive positive-pressure ventilation, NIPPV)<sup>[3]</sup>。然而, 众多的潜在危害, 如皮肤损伤、眼睛刺激、不耐受、饮食和咳嗽的中断等原因限制了 NIPPV 在临床中的应用。经鼻导管高流量氧疗(high-flow nasal cannula oxygenation, HFNCO) 是一种新型的氧疗方法, 该装置能输送总流量高达 60 L/min 的气体, 氧浓度最高可达 100%,

基金项目: 铜陵市卫生计生委医学科研项目[卫科研(2018)6号]

收稿日期: 2019-01-24

作者简介: 张丽娟(1985-), 女, 主治医师, (电话) 13605625093, (电子信箱) dnzhanglijuan@163.com;

鲁厚清, 男, 主任医师, (电子信箱) hou.qingl@163.com, 通信作者。

通过一个主动加温加湿器和一个单根的加温管路进行加温加湿<sup>[4]</sup>。由于 HFNCO 适宜在危重病人中应用,故越来越多地受到 ICU 医师的关注。本次研究旨在探讨 HFNCO 在 ICU 外科术后并发呼吸衰竭患者拔管后序贯治疗应用中的有效性。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究是一项随机对照试验,得到铜陵市人民医院伦理委员会批准,取得所有患者的知情同意。选取2017年1月~2018年11月铜陵市人民医院 ICU 机械通气患者共30例,入组标准:①年龄>18周岁;②顺利通过自主呼吸试验(SBT)的计划内拔管患者;③无明显 NIPPV 治疗禁忌证,具有自主咳嗽、咳痰等气道自净功能;④排除意识不清、严重心肺功能不全、血流动力学不稳定。将30例患者按照随机数字表法分为 HFNCO 组和 NIPPV 组,各15例。两组患者的性别、年龄、基础疾病、拔管前 APACHE II 等基本资料差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。

1.2 治疗方法 HFNCO 组患者采用 HFNCO(新西兰 Fisher&Paykel 公司)进行序贯通气,流速设置为35~50 L/min,氧浓度同拔管前,加温至37℃。NIPPV 组患者采用 NIPPV(飞利浦伟康 BiPAP Vision)进行序贯通气,选择 ST 模式,吸气压、氧浓度、呼气末正压通气(PEEP)均同拔管前。如患者撤机后出现以下情况则再行气管插管处理:烦躁、意识障碍、难以纠正的缺氧(动脉血氧分压  $PaO_2 < 50$  mmHg)、二氧化碳分压( $PaCO_2$ )持续上升、pH 值 $\leq 7.20$ 等。

1.3 观察指标 ①比较两组脱机拔管前( $T_{0h}$ )、脱机后1h( $T_{1h}$ )及24h( $T_{24h}$ )三个时间段患者的呼吸频率(R)、氧合指数( $PaO_2/FiO_2$ )、动脉血二氧化碳分压( $PaCO_2$ )的变化;②两组二次气管插管机械通气发生率、拔管后 ICU 停留时间(d)、视觉模拟评分法(VAS)评分(临床评定0~2分为优,3~5分为良,6~8分为可,>8分为差)、病死率等指标。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 18.0 统计软件进行统计学分析,正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用两独立样本  $t$  检验,计数资料分析采用 Fisher 确切概率法;不同时间段组间比较采用重复测量的方差分析。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 2 结果

2.1 两组人口学特征比较 两组人口学特征包括年龄、性别、APACHE II 评分、呼吸衰竭原因、有创机械通气时间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有

可比性,见表1。

表1 两组一般临床资料比较

参数	HFNCO 组	NIPPV 组	$t$	$P$
年龄/岁	70.2 ± 12.4	72.5 ± 13.0	0.496	0.624
性别(男/女)	12/3	13/2		1.000*
APACHE II 评分	18.1 ± 5.3	21.4 ± 6.0	1.596	0.122
呼吸衰竭原因				
胸部损伤	2	1		1.000*
肺炎、AECOPD	5	7		0.710*
心功能不全	5	6		1.000*
外科术后	3	1		0.598*
有创机械通气时间/d	6.1 ± 3.5	5.1 ± 2.4	0.913	0.369

注: \* Fisher 确切概率法。

2.2 呼吸情况比较 撤机拔管前后(0 h、1 h、24 h)两组  $PaO_2/FiO_2$ 、R、 $PaCO_2$  差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表2、3。

2.3 二次气管插管率、病死率比较 两组二次气管插管率、病死率差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表4。

2.4 患者舒适度和拔管后 ICU 停留时间比较 与 NIPPV 组比较, HFNCO 组患者 VAS 评分降低,舒适度更优,差异具有统计学意义( $P = 0.000$ );两组拔管后 ICU 停留时间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表5。

表2 两组撤机序贯治疗前后不同时间段参数比较

参数	HFNCO 组	NIPPV 组
$PaO_2/FiO_2$		
$T_{0h}$	277.7 ± 67.9	241.5 ± 49.0
$T_{1h}$	230.4 ± 58.7	228.6 ± 45.5
$T_{24h}$	250.5 ± 59.1	229.9 ± 45.4
R/(次/分钟)		
$T_{0h}$	19.1 ± 2.9	19.1 ± 3.1
$T_{1h}$	19.2 ± 3.1	20.4 ± 2.2
$T_{24h}$	18.8 ± 2.5	20.9 ± 1.8
$PaCO_2$ /mmHg		
$T_{0h}$	41.5 ± 7.0	42.0 ± 8.3
$T_{1h}$	41.4 ± 7.9	43.3 ± 7.9
$T_{24h}$	43.0 ± 6.4	43.7 ± 8.0

表3 两组3次时间点测查的重复测量分析及协方差分析

	组间	时间	组间与时间交互
$PaO_2/FiO_2$			
$F$	2.680	2.384	0.757
$P$	0.113	0.101	0.474
R/(次/分钟)			
$F$	2.512	1.246	1.786
$P$	0.124	0.283	0.190
$PaCO_2$ /mmHg			
$F$	0.232	0.578	0.122
$P$	0.634	0.564	0.885

表 4 两组二次气管插管率、病死率比较

参数	HFNCO 组	NIPPV 组	P
二次插管率/%	6.7( 1/14)	6.7( 1/14)	1.000*
病死率/%	6.7( 1/14)	0.0( 0/15)	1.000*

注: \* Fisher 确切概率法。

表 5 两组拔管后 ICU 停留时间、VAS 评分比较

参数	HFNCO 组	NIPPV 组	t	P
VAS 评分	3.2 ± 1.7	5.9 ± 1.6	4.479	0.000
拔管后 ICU 停留时间/d	4.1 ± 2.9	5.1 ± 3.3	0.882	0.386

### 3 讨论

ICU 机械通气患者拔管后早期仍存在肺不张及低氧血症, 通常需要序贯通气保证氧合。高流量氧疗是一种新型的无创通气氧疗方式, 它具有冲刷咽部死腔、持续高流量气体输送产生气道正压、机械性扩张鼻咽部减少吸气阻力及呼吸做功<sup>[5]</sup>、复张肺泡改善氧合<sup>[6]</sup>及良好的湿化作用等优势。与文丘里面罩相比, HFNCO 可获得较好的气体加湿<sup>[7]</sup>, 更能减轻患者面罩接口不适和呼吸道干燥症状。高流量氧疗最早广泛应用于新生儿急性呼吸窘迫综合征, 因其更具舒适度及依从性的优势, 越来越多的 ICU 医师选择高流量氧疗尝试应用于成人患者。在一项针对 830 名接受过心胸外科手术后认为具有拔管后呼吸衰竭风险的病人的多中心研究中, 患者被随机分配接受高流量氧疗组或 BiPAP 组, 每天至少接受 4 h 治疗。结果显示两组治疗失败率及病死率均无明显差异, 但 24 h BiPAP 组的皮肤破损率显著高于高流量氧疗组, 该研究认为高流量氧疗可安全应用于心胸外科术后具有呼吸衰竭风险的患者, 并可以减少护理工作量<sup>[8]</sup>。

有研究发现高流量氧疗可提高舒适度、改善呼吸困难程度及降低呼吸频率, 这些发现可能与加热加湿的气体减少了浓稠的气道分泌物、低水平 PEEP 防止肺不张及高流量气体冲刷上呼吸道死腔等有关<sup>[9]</sup>。高流量氧疗无需面罩挤压、封闭, 方便患者沟通及早期床边活动, 缓解焦虑恐惧情绪, 降低应激反应, 故心率、呼吸频率、谵妄发生率均较 NIPPV 组降低<sup>[10]</sup>。本研究针对胸部损伤、重症肺炎、AECO-PD、心功能不全和外科术后等非腹部手术后的呼吸衰竭患者 15 例, 选择高流量氧疗作为 ICU 机械通气拔管后序贯治疗方式, 结果表明无创机械通气和高流量氧疗同样具有改善氧合, 清除肺内二氧化碳作用; HFNCO 在患者的舒适度、依从性方面更好, 与既往研究结果一致。本研究两组各有 1 例二次插管患者, 其原因均与原发病加重有关, HFNCO 组出现 1

例患者因原发病加重后继发院内感染而死亡。一项 Meta 分析发现, 与常规氧疗相比, 高流量氧疗可显著降低再插管率, 与 NIPPV 的比较再插管率相同, 高流量氧疗可作为成人患者拔管后无创正压通气治疗的有效替代方案<sup>[11]</sup>。高流量氧疗作为一项新型技术应用用于 ICU, 未来的研究应着眼于高流量氧疗在 ICU 患者应用中最恰当的适应证及有效管理方案, 亟需更多研究来制定指南规范, 为其应用指征、停用指征、流量选择等方面提供建议, 使 ICU 患者实现个体化治疗, 避免应用失败, 让患者最大获益。

综上所述, HFNCO 可为 ICU 机械通气患者撤机拔管后提供有效的呼吸支持, 与 NIPPV 相比, HFNCO 可提高患者的舒适度及依从性, 值得临床推广。

### 【参考文献】

- [1] STRANDBERG A, TOKICS L, BRISMAR B *et al.* Atelectasis during anaesthesia and in the postoperative period [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1986, 30: 154 - 158.
- [2] THILLE AW, BOISSIER F, BEN GHEZALA H *et al.* Risk factors for and prediction by of extubation failure in ICU patients: a prospective study [J]. *Crit Care Med* 2015, 43(3): 613 - 620.
- [3] SCHMIDT GA, GIRARD TD, KRESS JP *et al.* Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: executive summary of an official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society clinical practice guideline [J]. *Chest*, 2017, 151(1): 160 - 165.
- [4] RICARD JD. High flow nasal oxygen in acute respiratory failure [J]. *Minerva Anesthesiol* 2012, 78(7): 836 - 841.
- [5] PARKE RL, ECCLESTON ML, MCGUINNESS SP. The effects of flow on airway pressure during nasal high-flow oxygen therapy [J]. *Respir Care* 2011, 56(8): 1151 - 1155.
- [6] RIERA J, PEREZ P, CORTES J *et al.* Effect of high-flow nasal cannula and body position on end-expiratory lung volume: a cohort study using electrical impedance tomography [J]. *Respir Care*, 2013, 58(4): 589 - 596.
- [7] MAGGIORE SM, IDONE FA, VASCHETTO R *et al.* Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort and clinical outcome [J]. *Am J Respir Crit Care Med* 2014, 190(3): 282 - 288.
- [8] STEPHAN F, BARRUCAND B, PETIT P *et al.* High-flow nasal oxygen vs noninvasive positive airway pressure in hypoxemic patients after cardiothoracic surgery: A randomized clinical trial [J]. *JAMA* 2015, 313(23): 2331 - 2339.
- [9] FRAT JP, THILLE AW, MERCAT A *et al.* High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure [J]. *N Engl J Med* 2015, 372(23): 2185 - 2196.
- [10] 张涣然, 浦其斌, 张京臣, 等. 急性呼吸衰竭患者拔管后序贯经鼻高流量通气的疗效分析 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2018, 27(4): 373 - 378.
- [11] NI YN, LUO J, YU H *et al.* Can high-flow nasal cannula reduce the rate of reintubation in adult patients after extubation? A meta-analysis [J]. *BMC Pulm Med* 2017, 17(1): 142.