

DOI:10.16781/j.0258-879x.2019.09.0989

· 论 著 ·

经鼻高流量湿化氧疗应用于慢性阻塞性肺疾病合并2型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的疗效和安全性: 随机对照研究

喻正浩¹, 张瑞², 黄卉¹, 李俊¹, 耿爽^{1*}

1. 华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院呼吸内科, 武汉 430000

2. 宁夏医科大学总医院呼吸与危重症医学科, 银川 750004

[摘要] **目的** 比较经鼻高流量湿化氧疗(HHFNC)和无创正压通气(NPPV)在慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并2型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的干预效果和安全性。**方法** 纳入72例行机械通气治疗并拔除气管插管的COPD合并严重2型呼吸衰竭患者,按1:1比例将患者随机分为HHFNC组和NPPV组,每组36例。对比两组患者在治疗前、治疗开始后不同时间点(2、12、24 h)及治疗结束时的血气分析指标、呼吸频率、心率、平均动脉压、再次插管率、气管切开率、重症监护病房停留时间、不良事件发生率和死亡率的差异。**结果** HHFNC组治疗24 h时的血液pH值、治疗2 h与12 h时的动脉血氧分压(PaO₂)及治疗2 h与12 h时的氧合指数(PaO₂/FiO₂)均高于NPPV组,而治疗12 h时的动脉血二氧化碳分压(PaCO₂)、治疗各时间点(2、12、24 h)的呼吸频率及治疗12 h与24 h时的心率均低于NPPV组,差异均有统计学意义(*P*均<0.05)。两组患者再次插管率、气管切开率及重症监护病房停留时间的差异均无统计学意义(*P*均>0.05),HHFNC组不良事件总发生率、不耐受发生率、胃肠胀气发生率和误吸发生率均低于NPPV组,差异均有统计学意义(*P*均<0.05)。两组患者死亡率差异无统计学意义(*P*>0.05)。**结论** HHFNC对COPD合并2型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的短期治疗效果和安全性优于NPPV。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病; 2型呼吸衰竭; 经鼻高流量湿化氧疗; 无创正压通气; 治疗结果; 安全性

[中图分类号] R 563 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2019)09-0989-06

Efficacy and safety of humidified high flow nasal cannula in chronic obstructive pulmonary disease complicated with type 2 respiratory failure patients after extubation: a randomized controlled trial

YU Zheng-hao¹, ZHANG Rui², HUANG Hui¹, LI Jun¹, GENG Shuang^{1*}

1. Department of Respiratory, The Central Hospital of Wuhan, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430000, Hubei, China

2. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, Ningxia Hui Autonomous Region, China

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy and safety between humidified high flow nasal cannula (HHFNC) and noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) complicated with type 2 respiratory failure after extubation. **Methods** Seventy-two patients with COPD complicated with type 2 respiratory failure were enrolled after extubation and were randomized into HHFNC group and NPPV group at 1:1 ratio, with 36 patients in each group. The blood gas analysis index, respiratory rate, heart rate, mean arterial pressure, reintubation rate, incidence of tracheotomy, intensive care unit stay, incidence of adverse events and mortality were compared between the two groups before treatment and 2, 12, 24 h after treatment. **Results** The pH at 24 h, partial pressure of oxygen in artery (PaO₂) at 2 h and 12 h, and oxygenation index (PaO₂/FiO₂) at 2 h and 12 h after treatment were significantly higher in the HHFNC group compared with the NPPV group (all *P*<0.05), while partial pressure of carbon dioxide in artery (PaCO₂) at 12 h, respiratory rate at 2 h, 12 h and 24 h, and heart rate at 12 h and 24 h after treatment were significantly lower in the HHFNC group compared with the NPPV group (all *P*<0.05). There were no significant differences in reintubation rate, incidence of tracheotomy or intensive care unit stay between the two groups (all *P*>0.05), while the overall incidence of

[收稿日期] 2019-03-22

[接受日期] 2019-05-22

[作者简介] 喻正浩, 呼吸治疗师. E-mail: yuzhenghao87@126.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 027-65695861, E-mail: gengshuang1982@163.com

adverse events, intolerance rate, flatulence rate and aspiration rate were significantly lower in the HHFNC group than those in the NPPV group (all $P < 0.05$). The mortality rates were not significantly different between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The short-time efficacy and safety of HHFNC are better than NPPV in treatment of COPD complicated with type 2 respiratory failure.

[Key words] chronic obstructive pulmonary disease; type 2 respiratory failure; humidified high flow nasal cannula therapy; noninvasive positive pressure ventilation; outcomes; safety

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2019, 40(9): 989-994]

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一种常见的呼吸系统疾病, 其患病率在我国 40 岁以上人群中高达 8.2%^[1-2]。COPD 发展到后期常并发 2 型呼吸衰竭, 此时患者出现严重换气功能障碍, 如未得到及时有效的治疗发生致残及病死的概率极高^[3]。临床上使用紧急气管插管借助有创呼吸机辅助通气可以显著改善患者的呼吸状况, 但拔管后仍存在肺部感染未完全控制、肌力较弱、咳痰能力差及轻度呼吸衰竭等情况, 需要进行拔管后治疗。传统氧疗方式用于患者拔管后治疗湿化效果较差, 容易造成痰液干燥而难以咳出, 不利于改善呼吸衰竭^[4]。无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV) 可改善氧合, 纠正高碳酸血症, 提供部分湿化, 但其舒适度较差, 并且可能导致胃肠胀气、误吸、痰干等并发症^[5]。经鼻高流量湿化氧疗 (humidified high flow nasal cannula, HHFNC) 作为一种新型的无创氧疗方式, 因耐受性较好、对吸入气体充分加温、加湿且可提供低水平持续气道正压等优势^[6-7], 具有广泛的应用前景。有文献报道 HHFNC 在新生儿呼吸窘迫综合征及肺移植患者中具有良好的治疗效果, 但鲜有文献报道 HHFNC 在 COPD 合并 2 型呼吸衰竭气管插管患者拔管后的临床应用效果^[8-9]。本研究旨在比较 HHFNC 和 NPPV 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的干预效果和安全性。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究为随机对照研究。纳入 72 例于 2016 年 11 月 1 日至 2017 年 3 月 1 日在华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院呼吸内科重症监护病房行机械通气治疗的 COPD 合并严重 2 型呼吸衰竭患者。所有入组患者均确诊为 COPD 合并 2 型呼吸衰竭^[1], 通过自主呼吸试验 (spontaneous breathing trial, SBT) 后拔除气管插管, 并且符合以下纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁;

(2) 拔管时神志基本清醒 (Glasgow 评分 ≥ 13 分), 存在有效的呛咳反射和一定的咳痰能力, 机械吸痰次数 ≤ 6 次/d; (3) 拔管后 24 h 内患者出现呼吸困难, 呼吸频率 > 30 次/min, 充分氧疗后动脉血氧分压 (partial pressure of oxygen in artery, PaO_2) < 60 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 或氧合指数 [PaO_2 /吸入气氧含量 (fraction of inspiration oxygen, FiO_2)] ≤ 200 mmHg, 或动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide in artery, PaCO_2) > 50 mmHg 且 $\text{pH} < 7.35$; (4) 在不使用大剂量血管活性药物的情况下循环稳定 [肾上腺素使用量 ≤ 0.05 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$, 多巴胺使用量 ≤ 5 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$], 且无严重心律失常; (5) 尿量 ≥ 0.5 mL/($\text{kg} \cdot \text{h}$)、血红蛋白 (hemoglobin, Hb) ≥ 80 g/L。排除标准: (1) 有 NPPV 应用禁忌证^[10-11]; (2) 血流动力学不稳定 (动脉收缩压 < 80 mmHg 或心电图提示心肌缺血、严重心律失常等); (3) 伴有严重心功能不全 (射血分数 $< 25\%$), 或心跳、呼吸停止; (4) 意识障碍、自主呼吸微弱或停止; (5) 误吸危险性高、不能完全清除上呼吸道分泌物、痰液黏稠或气道分泌物过多不能进行有效咳痰; (6) 合并其他器官功能障碍 (如休克、消化道穿孔或大出血及严重脑部疾病等); (7) 并发气胸、纵膈气肿; (8) 拔除气管插管后, 使用一般氧疗设备 (如文丘里面罩) FiO_2 为 50%、持续 15 min 时, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$ mmHg^[10-11]。本研究已通过华中科技大学同济医学院附属武汉中心医院伦理委员会审核批准, 所有入组患者或其法定监护人均已签署知情同意书。

1.2 随机分组方法

采用区组随机化方法, 取区组长度为 4, 按 1:1 比例将患者随机分入 HHFNC 组 ($n=36$) 和 NPPV 组 ($n=36$)。随机分配表由不参与患者招募和分配的统计分析员制作, 随机数采用 SAS 9.0 软件 (美国 SAS 软件研究所) 生成。患者序号与对应分组信息由统计分析员制作成随机分配卡, 并将每一张随机分配卡用黄色不透明信封密封, 信封只上标注患者序号。患者纳入研究后, 按就诊顺序分配序号, 然后根据信封中随

机分配卡上对应的分组信息, 将患者分入试验组 (HHFNC 组) 和对照组 (NPPV 组)。

1.3 呼吸治疗 HHFNC 组患者拔除气管插管后采用呼吸湿化治疗仪 [费雪派克医疗保健 (广州) 有限公司] 与专用鼻塞导管进行呼吸治疗。参数设置: 流量 30~60 L/min, FiO_2 30%~80%, 湿化温度 37 °C, 并依据患者情况逐步调节参数。NPPV 组患者拔除气管插管后应用飞利浦伟康 V60 无创呼吸机 [飞利浦 (中国) 投资有限公司] 进行正压通气, 采用 S/T 模式, 吸气压 10~14 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa), 呼气压 4~6 cmH₂O, FiO_2 30%~80%, 呼吸频率 12~16 次/min, 吸呼比 1:1.5~2.5, 压力上升时间 0.8~1.0 s, 根据治疗效果及患者的耐受程度等逐渐调节参数。治疗开始后, 每 6 h 重复 SBT, $PaO_2/FiO_2 > 200$ mmHg 且 HHFNC 流量 <30 L/min 或 NPPV 支持压力水平 ≤ 5 cmH₂O、 $FiO_2 \leq 45\%$ 且呼吸频率 <25 次/min 可脱离治疗, $PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mmHg 者则继续治疗。起始阶段除咳嗽、说话、口腔护理和饮食外, 均持续治疗, 待病情好转后可逐渐下调参数及缩短治疗时间, 直至成功脱离治疗。治疗过程中如低氧无改善, 或出现其他并发症, 则进行积极处理, 出现重新插管指征则及时结束治疗, 进行再次气管插管有创通气辅助治疗^[10-11]。

1.4 评估指标 分别评估两组治疗前、治疗开始后不同时间点 (2、12、24 h) 及治疗结束时的血气分析指标 (pH、 PaO_2 、 $PaCO_2$ 、 PaO_2/FiO_2)、呼吸频率、心率和平均动脉压, 并记录两组再次插管率、气管切开率、重症监护病房停留时间、不良事件 (不耐受、胃肠胀气、误吸等) 发生率及死亡率。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 22.0 软件 (美国 IBM 公司) 和 GraphPad Prism 7.01 软件 (美国 GraphPad 公司) 进行统计学分析和图片绘制。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用独立样本 *t* 检验比较相同时间点两组间各指标的差异; 采用重复测量的方差分析检验两组各指标在不同时间点的差异、两组间的差异及时间和组别的交互作用。计数资料以频次和百分数表示, 组间比较采用 χ^2 检验。所有检验均为双侧检验, 检验水准 (α) 为 0.05。

2 结果

2.1 患者基本特征 HHFNC 组患者年龄为

(62.4±10.1) 岁, 男 24 例、女 12 例, 急性生理和慢性健康状况评估 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APEACHE II) 评分为 (28.6±2.8) 分, 序贯器官衰竭估计 (sequential organ failure assessment, SOFA) 评分为 (15.9±1.6) 分, 9 例有高血压史、8 例有冠状动脉性心脏病史、5 例有肺部感染史、1 例有气胸史, 4 例有胸腔积液史、25 例有吸烟史。NPPV 组患者年龄为 (63.5±11.2) 岁, 男 21 例、女 15 例, APEACHE II 评分为 (28.5±3.4) 分, SOFA 评分为 (15.8±2.2) 分, 11 例有高血压史、7 例有冠状动脉性心脏病史、4 例有肺部感染史、1 例有气胸史, 3 例有胸腔积液史、22 例有吸烟史。两组患者上述基本特征差异均无统计学意义 (*P* 均 > 0.05)。

2.2 两组患者血气指标、呼吸频率、心率与平均动脉压比较 HHFNC 组与 NPPV 组血气指标、呼吸频率、心率和平均动脉压检测结果见表 1。独立样本 *t* 检验结果显示, HHFNC 组患者在治疗 24 h 时的 pH 值、治疗 2 h 与 12 h 时的 PaO_2 及治疗 2 h 与 12 h 时的 PaO_2/FiO_2 均高于 NPPV 组, 差异均有统计学意义 (*P* 均 < 0.05); 而治疗 12 h 时的 $PaCO_2$ 、治疗各时间点 (2、12、与 24 h) 时的呼吸频率及治疗 12 h 与 24 h 时的心率均低于 NPPV 组, 差异均有统计学意义 (*P* 均 < 0.05)。两组患者平均动脉压在治疗前、治疗中及治疗后差异均无统计学意义 (*P* 均 > 0.05)。以上结果表明 HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的短期效果优于 NPPV。

重复测量的方差分析结果显示, pH 值、 $PaCO_2$ 、 $PaCO_2/FiO_2$ 、平均动脉压在 HHFNC 组与 NPPV 组两组间差异均无统计学意义 ($F=1.765$, $P=0.188$; $F=1.220$, $P=0.273$; $F=3.535$, $P=0.064$; $F=1.974$, $P=0.164$), 但两组各时间点差异均有统计学意义 ($F=213.512$, $P<0.001$; $F=242.246$, $P<0.001$; $F=889.128$, $P<0.001$; $F=59.402$, $P<0.001$), 时间和组别的交互作用亦均有统计学意义 ($F=4.413$, $P=0.010$; $F=9.030$, $P<0.001$; $F=8.685$, $P<0.001$; $F=0.657$, $P=0.523$); PaO_2 、呼吸频率、心率在两组间 ($F=21.872$, $P<0.001$; $F=23.637$, $P<0.001$; $F=11.670$, $P=0.001$) 及两组各时间点 ($F=1964.820$, $P<0.001$; $F=275.203$, $P<0.001$;

$F=300.076$, $P<0.001$) 差异均有统计学意义, 时间和组别的交互作用也均有统计学意义 ($F=20.785$, $P<0.001$; $F=13.915$, $P<0.001$; $F=7.432$, $P<0.001$)。以上结果进一步表明 HHFNC 在改善患者血气指标、呼吸频率、心率和平均动脉压方面优于 NPPV。

表 1 两组患者治疗前、治疗中及治疗结束时血气指标、呼吸频率、心率和平均动脉压比较

Tab 1 Comparison of blood gas status, respiratory rate, heart rate, mean arterial pressure between two groups before, during and after treatment between two groups

$n=36, \bar{x} \pm s$						
Index	Group	Before treatment	Treatment for 2 h	Treatment for 12 h	Treatment for 24 h	Post treatment
pH	HHFNC	7.26±0.03	7.31±0.03	7.34±0.03	7.35±0.04	7.35±0.04
	NPPV	7.26±0.03	7.30±0.03	7.33±0.03	7.32±0.03**	7.35±0.03
PaO ₂ p/mmHg	HHFNC	56.84±2.77	68.19±3.66	80.28±2.33	81.31±2.00	81.58±1.68
	NPPV	56.92±2.89	66.14±3.77*	74.36±3.55**	81.11±1.91	81.36±1.68
PaCO ₂ p/mmHg	HHFNC	73.56±6.90	70.14±8.58	59.81±8.00	57.03±8.45	57.08±8.77
	NPPV	73.50±6.23	70.14±7.09	66.11±6.47**	59.78±7.20	57.14±9.54
PaO ₂ /FiO ₂ p/mmHg	HHFNC	158.17±23.74	201.33±18.92	224.14±21.64	255.81±17.14	278.67±28.70
	NPPV	159.11±20.08	192.25±18.73*	201.89±15.06**	252.67±12.22	277.36±16.54
RR f/min ⁻¹	HHFNC	32.0±4.4	26.6±3.4	21.0±3.2	19.0±3.2	17.6±3.1
	NPPV	33.0±4.3	29.2±4.4**	26.1±3.9**	20.6±3.5*	18.2±3.2
HR f/min ⁻¹	HHFNC	105.61±6.96	88.92±10.52	79.39±7.96	72.75±4.18	72.03±3.27
	NPPV	104.00±9.39	92.81±8.57	88.33±6.94**	78.14±6.04**	72.78±3.70
MAP p/mmHg	HHFNC	114.00±9.04	109.03±7.97	104.78±6.59	103.89±5.89	104.47±6.42
	NPPV	116.42±10.14	109.53±7.61	106.83±6.72	106.61±6.90	106.92±5.37

1 mmHg=0.133 kPa. PaO₂: Partial pressure of oxygen in artery; PaCO₂: Partial pressure of carbon dioxide in artery; FiO₂: Fraction of inspiration oxygen; RR: Respiratory rate; HR: Heart rate; MAP: Mean arterial pressure; HHFNC: Humidified high flow nasal cannula; NPPV: Noninvasive positive pressure ventilation. * $P<0.05$, ** $P<0.01$ vs HHFNC group

2.3 两组患者再次插管率、气管切开率和重症监护病房停留时间比较 HHFNC 组有 1 例患者再次插管, 无气管切开患者, 重症监护病房停留时间为 (10.2±3.4) h; NPPV 组有 1 例患者再次插管, 2 例患者气管切开, 重症监护病房停留时间为 (10.9±3.2) h。两组患者再次插管率、气管切开率和重症监护病房停留时间差异均无统计学意义 (P 均>0.05, 表 2)。

表 2 两组患者再次插管率、气管切开率、重症监护病房停留时间、不良事件发生率及死亡率比较

Tab 2 Comparison of reintubation rate, tracheotomy rate, intensive care unit stay, adverse event incidence and mortality between two groups

$N=36$			
Index	HHFNC group	NPPV group	P value
Reintubation n (%)	1 (2.8)	1 (2.8)	1.000
Tracheotomy n (%)	0	2 (5.6)	0.473
Intensive care unit stay $t/h, \bar{x} \pm s$	10.2±3.4	10.9±3.2	0.371
Adverse event n (%)	5 (13.9)	27 (75.0)	<0.001
Intolerance	3 (8.3)	14 (38.9)	0.002
Flatulence	2 (5.6)	9 (25.0)	0.022
Aspiration	0	4 (11.1)	0.040
Mortality n (%)	3 (8.3)	2 (5.6)	0.643

HHFNC: Humidified high flow nasal cannula; NPPV: Noninvasive positive pressure ventilation

2.4 两组患者不良事件发生率和死亡率比较 结果 HHFNC 组有 5 例 (13.9%) 患者发生不良事件, 其中 3 例为不耐受, 2 例为胃肠胀气; NPPV 组有 27 例 (75.0%) 患者发生不良事件, 其

中 14 例为不耐受, 9 例为胃肠胀气, 4 例为误吸。HHFNC 组不良事件总发生率、不耐受发生率、胃肠胀气发生率和误吸发生率均低于 NPPV 组, 差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05 , 表 2)。HHFNC 组死亡 3 例 (8.3%), NPPV 组死亡 2 例 (5.6%), 两组患者死亡率差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 2)。以上研究结果表明 HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后治疗的安全性优于 NPPV。

3 讨论

COPD 患者住院的主要原因是病情急性加重并伴有严重的呼吸衰竭。如患者出现意识障碍、严重的高碳酸血症, 或应用 NPPV 效果不理想时, 通常予以紧急气管插管, 借助有创呼吸机辅助通气^[12]。在治疗此类患者过程中, 应动态地调节治疗方案, 及时评估患者的脱机、拔管指征, 尽早拔除气管插管, 以减少呼吸机相关性肺炎的发生^[13]。而拔管后选择合理的呼吸治疗方案尤为重要, 一定程度上决定了患者的治疗效果^[4-7]。

HHFNC 作为一种新型无创氧疗方式, 与传统氧疗方式相比可以提供更稳定的氧浓度, 减少鼻咽部死腔, 改善黏膜清除功能并促进肺泡开放, 因此在临床上具有广泛的应用前景^[6-9]。王伟^[14]比较了 HHFNC 和文丘里面罩对重症监护患者拔管后的呼吸干预效果, 结果发现 HHFNC 对重症监护患者拔管后呼吸干预效果优于文丘里面罩。何旭等^[15]比较了 HHFNC 结合 NPPV 治疗与单用 NPPV 治疗新生儿呼吸窘迫综合征的疗效与安全性, 结果表明 HHFNC 结合 NPPV 的疗效与单用 NPPV 疗效相当, 但安全性优于单用 NPPV。潘红等^[16]比较了 HHFNC 与 NPPV 对肺移植受者肺康复疗效, 发现相较于 NPPV, HHFNC 可有效改善肺移植受者的肺功能和早期生活质量。张敏达等^[17]比较了 HHFNC 和普通湿化瓶治疗后 COPD 患者呼吸功能指标和痰液黏稠度的差异, 发现与普通湿化瓶氧疗相比, HHFNC 可显著改善 COPD 患者的呼吸功能和气道湿化效果。以上研究结果表明, HHFNC 对多种疾病患者的呼吸支持效果或安全性优于传统氧疗和 NPPV。然而目前临床上尚无相应的 HHFNC 临床应用规范或指南, 并且有关 HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插

管拔管后的临床效果和安全性研究仍然缺乏, 仅徐晓翠等^[18]比较了 HHFNC 与 NPPV 在 COPD 合并急性呼吸衰竭患者拔管后 12 h 的效果, 发现 HHFNC 能明显改善 COPD 患者拔管后的氧合状况、降低再次插管率并缩短重症监护病房停留时间, 但该研究纳入患者的症状较轻。因此, HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的临床效果和安全性是否优于 NPPV 的证据仍然不足。

为了比较 HHFNC 与 NPPV 在 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的临床效果和安全性, 我们设计了此项随机对照研究, 通过比较发现, HHFNC 与 NPPV 相比可改善患者的短期血气指标、降低呼吸频率和心率, 同时降低患者不良事件发生率, 表明 HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的短期呼吸、循环支持效果与安全性优于 NPPV。可能的原因为: (1) 与 NPPV 相比, HHFNC 可以提供更稳定的氧浓度并改善黏膜清除功能, 还可提高气道湿化效果并减轻患者呼吸做功负担^[6-9,19]; (2) 在使用 NPPV 治疗过程中, 患者存在无法饮水进食、不能吐痰、不便交流、面罩及固定头带过紧、鼻周围疼痛等问题, 导致患者耐受度及依从性降低, 影响治疗效果并使患者更容易发生不良事件, 因此 HHFNC 的短期疗效及安全性优于 NPPV^[6]。本研究还发现两组患者在治疗结束后血气分析指标、呼吸频率、心率、平均动脉压差异均无统计学意义, 再次插管率、气管切开率、重症监护病房停留时间和死亡率差异亦均无统计学意义。可能的原因是两组患者持续接受治疗后, 大部分患者均在一定时间内成功脱离治疗, 仅有个别患者再次插管、气管切开或者死亡, 因此治疗结束后两组患者呼吸与循环功能均基本恢复。

综上所述, HHFNC 对 COPD 合并 2 型呼吸衰竭患者气管插管拔管后的短期治疗效果和安全性优于 NPPV。本研究尚有一些不足: (1) 本研究只纳入了 72 例患者, 样本量小, 可能降低统计效能。(2) 本研究纳入的大部分患者来自华中地区, 可能会导致选择偏倚, 从而影响结论的外推。因此, 本研究结果仍需进行大规模、多中心的临床随机对照试验进一步验证。

[参考文献]

- [1] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志,2013,36:255-264.
- [2] RABE K F, WATZ H. Chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Lancet*, 2017, 389: 1931-1940.
- [3] KIM D K, LEE J, PARK J H, YOO K H. What can we apply to manage acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease with acute respiratory failure?[J]. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*, 2018, 81: 99-105.
- [4] LUO Y, LUO Y, LI Y, ZHOU L, ZHU Z, CHEN Y, et al. Helmet CPAP versus oxygen therapy in hypoxemic acute respiratory failure: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Yonsei Med J*, 2016, 57: 936-941.
- [5] LIAO H, PEI W, LI H, LUO Y, WANG K, LI R, et al. Efficacy of long-term noninvasive positive pressure ventilation in stable hypercapnic COPD patients with respiratory failure: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017, 12: 2977-2985.
- [6] JEON G W. Respiratory support with heated humidified high flow nasal cannula in preterm infants[J]. *Korean J Pediatr*, 2016, 59: 389-394.
- [7] DE KLERK A. Humidified high-flow nasal cannula: is it the new and improved CPAP?[J]. *Adv Neonatal Care*, 2008, 8: 98-106.
- [8] FLEEMAN N, MAHON J, BATES V, DICKSON R, DUNDAR Y, DWAN K, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of heated humidified high-flow nasal cannula compared with usual care for preterm infants: systematic review and economic evaluation[J]. *Health Technol Assess*, 2016, 20: 1-68.
- [9] ROCA O, DE ACILU M G, CARALT B, SACANELL J, MASCLANS J R; ICU collaborators. Humidified high flow nasal cannula supportive therapy improves outcomes in lung transplant recipients readmitted to the intensive care unit because of acute respiratory failure[J]. *Transplantation*, 2015, 99: 1092-1098.
- [10] 中华医学会呼吸病学分会呼吸生理与重症监护学组,《中华结核和呼吸杂志》编辑委员会. 无创正压通气临床应用专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2009,32:86-98.
- [11] SASLOW J G, AGHAI Z H, NAKHLA T A, HART J J, LAWRYSH R, STAHL G E, et al. Work of breathing using high-flow nasal cannula in preterm infants[J]. *J Perinatol*, 2006, 26: 476-480.
- [12] 李晓冬. 紧急气管内插管抢救呼吸衰竭 578 例分析[J]. 医学信息,2016,29:40-41.
- [13] 李珂. 急诊气管插管后呼吸机相关性肺炎的危险因素研究[J]. 医药前沿,2018,8:193-194.
- [14] 王伟. 经鼻高流量湿化氧疗与文丘里面罩氧疗对拔管后患者的干预效果比较[J]. 临床肺科杂志,2017, 22:1566-1569.
- [15] 何旭,罗建军,林凤姬. 浅谈 NCPAP 序贯高流量鼻导管湿化氧疗治疗新生儿呼吸窘迫综合征效果观察[J]. 黑龙江医药,2017,30:638-640.
- [16] 潘红,黄琴红,许红阳,王大鹏,杨学芳,龚靓,等. 经鼻高流量湿化氧疗对肺移植受者肺康复效果的影响[J/CD]. 中华移植杂志(电子版),2016,10:182-185.
- [17] 张敏达,谢林花,朱冬梅. 经鼻高流量湿化氧疗在 COPD 患者中的应用效果[J]. 中华现代护理杂志,2018,24:1335-1338.
- [18] 徐晓翠,王金柱,姚惠萍. 经鼻高流量湿化氧疗对 COPD 患者拔管后再插管及呼吸衰竭的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2018,24:1-3.
- [19] ROCA O, HERNÁNDEZ G, DÍAZ-LOBATO S, CARRATALÁ J M, GUTIÉRREZ R M, MASCLANS J R; Spanish Multidisciplinary Group of High Flow Supportive Therapy in Adults (HiSpaFlow). Current evidence for the effectiveness of heated and humidified high flow nasal cannula supportive therapy in adult patients with respiratory failure[J/OL]. *Crit Care*, 2016, 20: 109. doi: 10.1186/s13054-016-1263-z.

[本文编辑] 孙岩