

• 论著-临床研究 •

# 经鼻高流量氧疗和无创正压通气对于肺源性中重度急性呼吸窘迫综合征患者初始治疗的效果评价\*

刘霜<sup>1</sup> 朱华栋<sup>1</sup> 于学忠<sup>1</sup> 徐胜勇<sup>1</sup> 徐军<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:对比及评价经鼻高流量氧疗(HFNC)和无创正压通气(NPPV)对于肺源性中重度急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者的初始治疗效果。方法:采用回顾观察性研究,选择2016-01-01—2018-08-01期间因肺源性中重度ARDS入住我院急诊ICU的患者,且给予常规氧疗后低氧不能缓解。根据患者入院后最高的无创氧疗方案将患者分为经鼻高流量(HFNC)组及无创通气(NPPV)组,所有患者的无创氧疗方案选择为随机进行。主要观察指标为90 d病死率,次要观察指标为患者28 d气管插管率。结果:41例患者纳入分析,患者来自中国11个省,入院原因均为重症肺炎,入住ICU时氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )均 $\leq 200$  mmHg。所有患者的90 d病死率为49%(20/41),28 d气管插管率为51%(21/41)。HFNC组26例患者,90 d病死率为42%(11/26),28 d气管插管率为42%(11/26);NPPV组15例患者,90 d病死率为60%(9/15),28 d气管插管率为67%(10/15)。HFNC组和NPPV组90 d病死率及28 d气管插管率差异无统计学意义。根据患者基础免疫功能将所有患者分为非免疫抑制患者及免疫抑制患者,非免疫抑制患者共23例,其中HFNC组14例,NPPV组9例,HFNC非免疫抑制组患者90 d病死率及28 d插管率显著低于NPPV组患者(14% vs. 67%,  $P=0.008$ ; 14% vs. 67%,  $P=0.01$ )。免疫抑制患者共18例,其中HFNC组12例,NPPV组6例,使用HFNC患者的90 d病死率及28 d插管率与NPPV组患者差异无统计学意义(75% vs. 50%,  $P=0.46$ ; 75% vs. 67%,  $P=0.71$ )。结论:与NPPV比较,对于非免疫抑制肺源性中重度ARDS患者采用HFNC初始治疗可显著降低病死率及气管插管率,是一种较为理想的无创氧疗方案。

**[关键词]** 经鼻高流量氧疗;无创正压通气;机械通气;重症肺炎;急性呼吸窘迫综合征

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2020.03.001

[中图分类号] R563.8 [文献标志码] A

## Efficacy of high-flow nasal cannula oxygen and noninvasive positive pressure ventilation in the initial treatment of pulmonary moderate and severe acute respiratory distress syndrome

LIU Shuang ZHU Huadong YU Xuezhong XU Shengyong XU Jun

(Department of Emergency, Peking Union Medical College Hospital, Beijing, 100730, China)

Corresponding author: XU Jun, E-mail: Xujunfree@126.com

**Abstract Objective:** To evaluate and compare the therapeutic efficacy of HFNC and NPPV in patients with pulmonary ARDS. **Method:** A retrospective observational single-center study was performed patients admitted to the ICU of Peking Union Medical College Hospital for pulmonary ARDS from January 01, 2016 to August 01, 2018 with oxygen index ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )  $\leq 200$  mmHg were selected and were randomly divided into HFNC group and NPPV group. The primary observation index was the 90-day mortality rate, and the secondary observation index was the 28-day tracheal intubation rate. **Result:** Forty-one patients were included. According to the patients' basic immunity status, all patients were divided into non-immunosuppressed group ( $n=23$ ) and immunosuppressed group ( $n=18$ ). The 90-day mortality and 28-day intubation rates of patients with HFNC were significantly lower than the ones with NPPV in non-immunosuppressed group (14% vs. 67%,  $P=0.008$ ; 14% vs. 67%,  $P=0.01$ , respectively). The 90-day mortality and 28-day intubation rates of patients with HFNC were not significantly different from the ones with NPPV in immunosuppressed group (75% vs. 50%,  $P=0.46$ ; 75% vs. 67%,  $P=0.71$ , respectively). **Conclusion:** Compared with traditional NPPV, the use of HFNC therapy as an initial

\*基金项目:中国医学科学院医学与健康科技创新工程(No:2017-I2M-1-009)

<sup>1</sup>北京协和医院急诊科(北京,100730)

通信作者:徐军,E-mail:Xujunfree@126.com

treatment for non-immunosuppressed pulmonary moderate and severe pulmonary ARDS patients may significantly reduce mortality in 90-days and intubation rate.

**Key words** high-flow nasal cannula oxygen; noninvasive positive pressure ventilation; mechanical ventilation; severe pneumonia; acute respiratory distress syndrome

急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是患者入住重症监护病房的最常见的原因之一<sup>[1]</sup>。在美国的住院患者中病死率高达 20.6%<sup>[2]</sup>。而对于免疫抑制患者的 ARDS 病死率更高达 70%<sup>[3-5]</sup>。在 ARDS 的患者中, 42% 的患者需要机械通气, 但机械通气显著增加了患者的住院时间和医疗费用, 因此如何恰当应用无创通气, 从而减少有创机械通气的使用是当前呼吸治疗需要研究的问题之一<sup>[2]</sup>。对于低氧型呼吸衰竭的患者, 氧气治疗是首选治疗措施。氧气治疗方案一般是从鼻导管或面罩给氧开始, 之后是无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV), 最后气管插管机械通气。传统的鼻导管和面罩给氧可以实现高达 15 L/min 的吸入氧流量。然而即便是最高流量, 也可能会明显低于 ARDS 患者的自主吸气流速, 从而吸入空气和氧气的混合气体以致吸入氧浓度 (FiO<sub>2</sub>) 多变。因此 ARDS 的患者, 尤其是中重度 ARDS 的患者, 大多数需要升级到 NPPV, 甚至气管插管机械通气。NPPV 由于提供呼气末正压及增加气体交换, 可降低慢性阻塞性肺疾病和心源性肺水肿患者的插管率, 但在急性低氧型呼吸窘迫综合征的患者中是否应该使用无创正压通气仍然争议较大。在既往的研究中, 应用无创正压通气治疗 ARDS 的失败率高达 50%<sup>[6-8]</sup>, 且和高病死率相关<sup>[9-10]</sup>。

经鼻高流量氧疗 (high flow nasal cannula oxygen therapy, HFNC) 是由无需密封的鼻导管直接将一定氧浓度的高流量空氧混合气体输送给患者的一种氧疗方式, 通过内置加温湿化装置, 可以输送 37℃ 且 100% 相对湿度的气体, 并可提供高流量气体 (2~60 L/min) 及精确可调的氧浓度 (21%~100%)<sup>[11-13]</sup>。有生理学方面的研究表明, HFNC 的耐受性较常规氧疗面罩更好。高流量气体有助于患者增加吸入氧浓度 (FiO<sub>2</sub>), 产生低水平呼气末正压通气, 并通过冲刷鼻咽部死腔减少二氧化碳的重复吸入, 最终降低呼吸功, 减少呼吸困难的发生。而吸入加热加湿的气体可以防止气道分泌物黏稠, 减少阻塞性肺不张的发生<sup>[14-15]</sup>。因此 HFNC 近期被国外广泛用于呼吸衰竭患者的呼吸支持。但目前国内应用尚少, 且国内对于高流量氧疗的研究缺乏较为客观的研究结论。因此我们采取回顾观察

性研究, 拟评估 HFNC 及 NPPV 在肺源性中重度 ARDS 患者中氧疗的可行性及效果对比。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

采用回顾观察性研究方法, 选取 2016-01-01—2018-08-01 期间因重症肺炎入住我院急诊 ICU 的 41 例患者。

纳入标准: 年龄 18~80 岁, 给予调氧面罩或储氧面罩吸氧后氧合仍无法维持 (呼吸频率  $\geq 25$  次/min, SPO<sub>2</sub>  $\leq 90\%$ ), 且满足氧合指数 (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)  $\leq 200$  mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 氧合不能维持后未直接进行有创通气, 而使用了 HFNC 或 NPPV 进行氧疗。排除标准: 给予 HFNC 或 NPPV 后氧合 24 h 内不能维持需要气管插管患者; 入院 24 h 内死亡/自动离院患者; 患者有严重的神经系统疾病; 意识不清或格拉斯哥昏迷分级 (glasgow coma scale, GCS)  $\leq 14$  分患者; 有慢性呼吸衰竭病史; 入院时 PaCO<sub>2</sub>  $\geq 50$  mmHg; 哮喘或慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 恶性肿瘤晚期; 拒绝气管插管等有创抢救患者。

根据患者入院后最高的无创氧疗手段分为高流量吸氧组 (HFNC 组) 和无创通气组 (NPPV 组), 所有患者的无创氧疗方案选择为随机进行。所有 HFNC 组或 NPPV 组患者进行其组别持续氧疗时间均超过 48 h, 若 HFNC 或 NPPV 不能维持氧合则考虑治疗失败, 直接给予气管插管有创通气, 无患者进行 HFNC 和 NPPV 交替治疗。

插管标准: 本中心气管插管给予有创通气标准一致, 满足以下一项或多项标准: 给予 HFNC 或 NPPV 后患者呼吸困难进行性加重 (呼吸频率  $\geq 40$  次/min), 呼吸肌疲劳, 患者血氧饱和度不能维持 (SPO<sub>2</sub>  $\leq 85\%$ ) 超过 5 min, 出现严重呼吸性酸中毒 (pH  $< 7.35$ ), 患者意识不清 (GCS  $\leq 12$  分), 不能自主清除气道分泌物。

应用 HFNC 或 NPPV 的治疗方法: HFNC 组采用双鼻道鼻塞导管连接呼吸湿化治疗仪 (Opti-flow, Fisher & Paykel, Auckland, New Zealand), 根据患者情况设置流量, 温度 37℃。NPPV 组采用自主/控制通气模式 (S/T), 根据患者情况设置吸气压力, 呼气末正压, 通气频率, 使用呼吸机自带湿化罐, 连接鼻面罩。两组均根据患者病情和血气

分析结果滴定调节参数和  $\text{FiO}_2$  直至改变通气方式。两组操作时室温  $18 \sim 26 \text{ }^\circ\text{C}$ , 湿度  $60\% \sim 70\%$ , 根据美国呼吸治疗协会(AARC)湿化指南的要求, 湿化水均采用灭菌注射用水, 有分泌物污染时随时更换。

数据采集: 对于所有纳入患者收集年龄, 性别, 进行 HFNC 或 NPPV 氧疗前 SOFA 评分, APACH II 评分, 是否有免疫抑制基础, 患重症肺炎后受累脏器数, 是否应用血管升压药, 应用 HFNC 或 NPPV 前及后 12 h 内患者的呼吸频率(RR), 心率(HR), 平均动脉压(MAP), 氧饱和度( $\text{SPO}_2$ ), 动脉血 pH, 动脉血氧分压, 动脉血二氧化碳分压, 动脉血乳酸, 及氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), 入院至气管插管机械通气时间, 是否进行气管插管及是否死亡(表 1)。

观察指标: 主要观察指标为 90 d 病死率, 次要观察指标为 28 d 气管插管率。

## 1.2 统计学方法

应用 SPSS(19.0 版本)软件进行分析, 根据数据分布连续变量采用  $t$  检验分析, 应用  $\bar{x} \pm s$  或中位数(四分位数间距, 第 25 到 75 百分位数)表示。二分变量以百分比表示, 并用卡方检验进行分析。28 d 病死率应用 Kaplan-Meier 生存分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

41 例患者来自中国 11 个省, 入院原因均为重症肺炎(肺源性 ARDS)。入急诊 ICU 时氧合指数均  $\leq 200 \text{ mmHg}$ 。20 例(49%)患者死亡, 21 例(51%)患者进行气管插管机械通气。其中 HFNC 组共 26 例患者, 病死率为 42%(11/26), 28 d 气管插管率为 42%(11/26); NPPV 组共 15 例患者, 90 d 病死率为 60%(9/15), 28 d 气管插管率为

67%(10/15)。HFNC 组和 NPPV 组 90 d 病死率及 28 d 气管插管率差异无统计学意义(表 2, 3)。

我们根据患者基础免疫功能将患者分为非免疫抑制患者及免疫抑制患者, 免疫功能缺陷患者分组标准为有以以下一项或多项: 有血液系统或实体肿瘤, 进行过干细胞或实体器官移植, 至少持续 1 个月连续应用糖皮质激素剂量超过  $0.5 \text{ mg/kg}$ , 在近 6 个月内应用过细胞毒性药物(表 4)。

表 1 入 ICU 时两组患者基线特征

特征	HFNC 组 ( $n=26$ )	NPPV 组 ( $n=15$ )	$P$
年龄/岁	55±14	57.5±12	0.14
男性/例(%)	13(50)	8(53)	0.84
ARDS 病因/例(%)			
社区获得性肺炎	14(54)	9(60)	0.89
免疫功能不全相关肺炎	12(46)	6(40)	0.71
APACHE II 评分	14±4	14±4	0.61
SOFA 评分	7±2	5±1	0.43
CURB-65 评分	1.5±1.0	1.6±1.0	0.63
受累器官数/个	2±1	2±1	0.04
呼吸频率/(次· $\text{min}^{-1}$ )	34±8	34±7	0.92
心率/(次· $\text{min}^{-1}$ )	115±23	104±27	0.26
平均动脉压/mmHg	83±16	88±20	0.46
动脉血气			
pH	7.4±0.1	7.4±1.0	0.17
$\text{PaO}_2/\text{mmHg}$	54±11	54±12	0.71
$\text{FiO}_2$	1.0±0.1	1.0±0.1	0.91
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2/\text{mmHg}$	58±16	65±19	0.44
$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$	31±6	33±7	0.01
Lac/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	3.2±2.0	3.2±2.0	0.7
$\text{SPO}_2/\%$	88±4	88±3	0.36

表 2 两组患者治疗前后数据对比

特征	HFNC 组( $n=26$ )			NPPV 组( $n=15$ )		
	治疗前	治疗后	$P$	治疗前	治疗后	$P$
呼吸频率/(次· $\text{min}^{-1}$ )	34±8	23±4	0.017	34±7	23±4	0.300
心率/(次· $\text{min}^{-1}$ )	115±23	90±16	0.171	104±27	90±13	0.035
平均动脉压/mmHg	83±16	83±11	0.090	88±20	86±14	0.308
动脉血气						
pH	7.4±0.1	7.4±0.05	0.010	7.4±1.0	7.4±0.04	0.006
$\text{PaO}_2/\text{mmHg}$	54±11	89±24	0.024	54±12	75±16	0.540
$\text{FiO}_2$	1.0±0.1	0.53±0.18	0.001	1.0±0.1	0.48±0.12	0.001
$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2/\text{mmHg}$	58±16	195±96	0.001	65±19	170±49	0.003
$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$	31±6	34±5	0.798	33±7	33±6	0.259
Lac/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	3.2±2.0	1.6±0.9	0.007	3.2±2.0	1.4±0.4	0.306
$\text{SPO}_2/\%$	88±4	98±2	0.001	88±3	98±2	0.196

表 3 两组患者主要及次要结局指标

例

指标	HFNC 组 (n=26)	NPPV 组 (n=15)	P	OR (95%CI)
气管插管				
患者例数	11	10		
插管率(95%CI)/%	42(22~63)	67(40~94)	0.133	0.367(0.097~1.381)
应用氧疗时间/d				
中位数	5	5	0.437	
四分位数间距	4~12	2~8		
插管原因				
呼吸衰竭	11	7	0.05	
循环衰竭	0	3	0.05	
死亡				
90 d 死亡患者	11	9		
共死亡患者	11	9		
病死率(95%CI)/%	42(22~63)	60(32~88)	0.275	0.489(0.13~1.78)
死亡原因				
难治性低氧	11	9		
循环衰竭	0	0		

非免疫抑制患者 23 例,病死率为 35%(8/23),气管插管率为 35%(8/23)。其中 HFNC 组 14 例, NPPV 组 9 例。HFNC 组患者 90 d 病死率为 14%(2/14),28 d 插管率为 14%(2/14)。NPPV 组患者 90 d 病死率为 67%(6/9),28 d 气管插管率为 67%(6/9)。病死率及气管插管率均差异有统计学意义( $P=0.008$  和  $P=0.01$ )。免疫抑制患者 18 例, HFNC 组 12 例, NPPV 组 6 例, HFNC 组患者 90 d 病死率为 75%(9/12),28 d 插管率为 75%(9/

12)。NPPV 组患者 90 d 病死率为 50%(3/6),28 d 气管插管率为 67%(4/6)。病死率及气管插管率均差异无统计学意义( $P=0.46$  和  $P=0.71$ ),见表 4 及图 1,2。在所有使用 HFNC 的患者中,使用 HFNC 吸氧 12 h 内其呼吸频率,氧饱和度,动脉血 pH,动脉血氧分压,氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ),动脉血乳酸均有明显改善。在所有使用 NPPV 的患者中,应用 NPPV 吸氧 12 h 仅有内其动脉血 pH 及  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  的改善差异有统计学意义。

表 4 免疫抑制和非免疫抑制患者主要和次要结局指标

特征	HFNC 组 (n=26)	NPPV 组 (n=15)	OR (95%CI)
免疫抑制患者			
患者例数	12	6	
气管插管患者/例	9	4	
气管插管率	75%(9/12)	67%(4/6)	1.500(0.176~12.775)
90 d 死亡患者/例	9	3	
90 d 病死率	75%(9/12)	50%(3/6)	
非免疫抑制患者			
患者例数	14	9	
气管插管患者/例	2	6	
气管插管率	14%(2/14)	67%(6/9)	0.083(0.011~0.641)
90 d 死亡患者/例	2	6	
90 d 病死率	14%(2/14)	67%(6/9)	



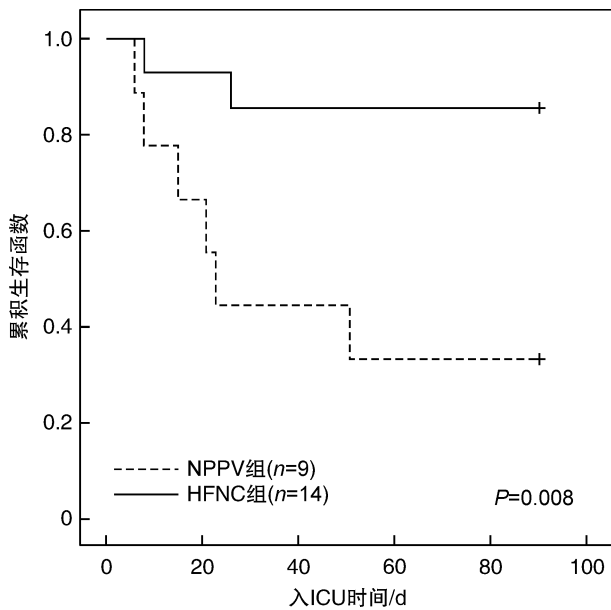


图1 非免疫抑制患者入ICU 90 d Kaplan-Meier生存曲线

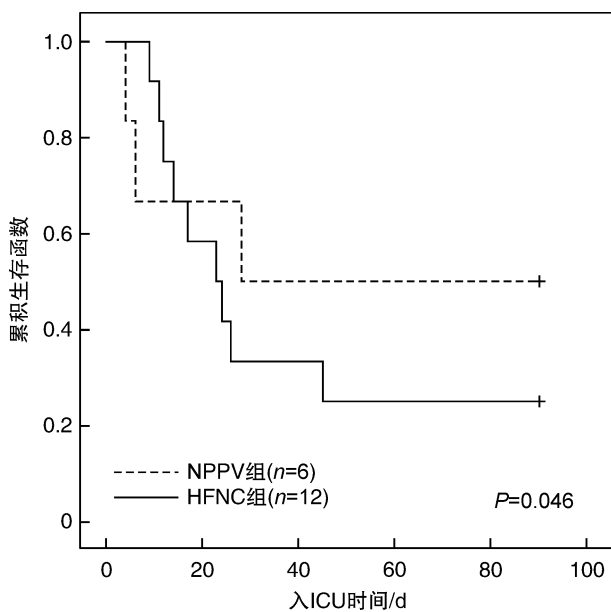


图2 免疫抑制患者入ICU 90 d Kaplan-Meier生存曲线

### 3 讨论

目前, HFNC被广泛应用于低氧血症患者的呼吸支持中。多项研究说明, HFNC对于低氧型呼吸衰竭的患者可改善患者血氧饱和度, 降低呼吸频率, 减慢心率, 改善口咽干燥, 在增加患者的舒适度及提高血氧饱和度上有明显优势<sup>[16-17]</sup>。因此在提高氧分压方面 HFNC明显优于传统氧疗, 并且效果不亚于 NPPV, 但 HFNC比 NPPV有更好的舒适性, HFNC可以作为此类患者包括 ARDS的首选治疗手段<sup>[18-19]</sup>。

Frat等<sup>[20]</sup>的多中心研究将急性低氧性呼吸衰

竭及氧合指数 $<300$  mmHg的患者, 随机分为高流量氧疗组、经面罩标准氧疗组及无创正压通气组。结果发现对于急性低氧性呼吸功能衰竭患者应用高流量氧疗、标准氧疗或无创通气不显著影响气管插管率。但高流量氧疗组可以降低此类患者 90 d 病死率。Messika等<sup>[21]</sup>将 HFNC 应用于 45 例重度低氧性呼吸衰竭(氧合指数均值为 137 mmHg), 发现其气管插管率为 40%, 推测 HFNC 的失败原因与病情危重度高、进行性器官衰竭、血氧饱和度低及呼吸频率高有关。另外对于重度低氧性呼吸衰竭的 ARDS 患者, HFNC 及无创通气的应用是否会导致气管插管延迟尚存在争议。重度 ARDS 患者 NPPV 的失败率高达 84%<sup>[22]</sup>, 因此有研究认为无创通气失败患者的病死率高可能与延迟气管插管有关<sup>[23-24]</sup>; 也有研究显示存活和死亡的 ARDS 患者在无创通气开始至气管插管的时间并无差异<sup>[22, 25]</sup>。因此, 无创通气目前并未被推荐常规用于重度 ARDS 患者的治疗。近期有研究发现使用 HFNC 氧疗用于重度 ARDS 患者的病死率及插管率均低于使用 NPPV 患者<sup>[18, 20]</sup>。但是如果应用 HFNC 后短时间内血氧饱和度和呼吸频率无改善, 使用辅助呼吸肌或出现胸腹矛盾呼吸等, 应考虑 HFNC 治疗无效, 及时进行气管插管。目前对于呼吸衰竭患者使用 HFNC 治疗报道很多, 且大多数结论肯定, 但在 ARDS, 尤其是中重度 ARDS 患者中的应用研究相对较少而且在治疗是否有效方面并无统一结论。我们的研究为单中心研究, 所有气管插管标准一致, 且患者均为重症肺炎导致低氧不伴有二氧化碳潴留的中重度 ARDS 患者(氧合指数均小于 100 mmHg), 所有患者的无创氧疗方案选择为随机进行, 并除外了使用 HFNC 或 NPPV 后 24 h 之内进行插管的患者, 所有患者的 HFNC 或 NPPV 使用时间均在 48 h 以上。在分析 12 h 内 HFNC 和 NPPV 对于患者的治疗效果中发现, HFNC 对于患者多项氧合程度的改善均差异有统计学意义(如呼吸频率, 氧合指数, 动脉血氧分压等), 而 NPPV 仅有动脉血 pH 及氧合程度有改善。且比较 HFNC 治疗 12 h 内患者的氧合指数也高于 NPPV 组。说明 HFNC 和 NPPV 对于重症 ARDS 患者治疗 12 h 内氧合程度的改善的确有效, 且 HFNC 较 NPPV 氧合指数提高的水平更高, 但中重度 ARDS 的病死率(49%)及插管率(51%)仍较高, 且两组对于患者的 90 d 病死率(42% vs. 60%)及 28 d 气管插管率(42% vs. 67%)均差异无统计学意义。HFNC 组的气管插管率为 42%, 与既往报道基本一致。由于患者在 12 h 内氧合程度已有

明显的好转,呼吸频率明显降低,说明在一段时间之内确实治疗有效。考虑患者氧疗失败的因素更可能与基础疾病病情进展快,病情危重度高,进行性多脏器功能不全有关。

由于免疫缺陷患者合并急性低氧性呼吸衰竭时通常有更高的病死率,因此我们根据患者基础疾病将两组患者分为免疫功能正常组及免疫功能缺陷组。Lee 等<sup>[26]</sup>应用 HFNC 治疗 45 例因急性呼吸衰竭入院的恶性血液肿瘤患者,其中 15 例(33%)患者成功避免了气管插管,且避免插管的患者病死率低于气管插管的患者。Coudroy 等<sup>[27]</sup>研究了因急性呼吸衰竭发作入院的 115 例免疫缺陷患者,将其随机分为 NPPV 组 55 例和 HFNC 组 60 例,结果显示,NPPV 组 28 d 病死率高于 HFNC 组(40% vs. 20%, $P=0.02$ ),并且 NPPV 组的气管插管率高于 HFNC 组(55% vs. 35%, $P=0.04$ )。HFNC 组 28 d 病死率及气管插管率均低于 NPPV 组,且综合多因素分析表明,无创机械通气是插管和病死率独立相关因素。在我们的研究中,免疫功能不全共 18 例患者,其病死率高达 67%(12/18),插管率高达 72%(12/18),HFNC 组及 NPPV 组患者 90 d 病死率(75% vs. 50%, $P=0.46$ )及 28 d 气管插管率(75% vs. 67%, $P=0.71$ )差异无统计学意义,说明 HFNC 及 NPPV 对于免疫缺陷患者肺源性中重度 ARDS 在 12 h 内的氧疗有效,但并不影响患者的气管插管率及病死率,推测与患者基础状态差,免疫功能不全,且免疫功能不全患者发病原因多与机会性感染相关。但在非免疫抑制的患者中,HFNC 组较 NPPV 组其病死率(14% vs. 67% $P=0.008$ )及气管插管率(14% vs. 67% $P=0.01$ )差异有统计学意义。说明在非免疫抑制基础肺源性中重度 ARDS 的患者中,HFNC 和 NPPV 治疗均可提高 12 h 内患者的氧合水平,但只有 HFNC 治疗可降低肺源性中重度 ARDS 的 90 d 病死率及 28 d 气管插管率。

我们研究的主要不足为回顾性单中心研究,且患者总数量较少,能够采集的数据为 12 h 内所有患者的氧合水平变化,但是对于进行 HFNC 或 NPPV 氧疗后虽然短时间内氧合程度改善,但是对于氧疗失败,仍然需要进行有创通气的患者,何时进行气管插管仍无统一结论。

总之,对于重症肺炎引起低氧呼吸衰竭的中重度 ARDS 患者,HFNC 初始治疗有效,且在非免疫抑制的患者中,HFNC 氧疗较 NPPV 可显著降低病死率及气管插管率。

## 参考文献

- [1] Vincent J L, Sakr Y, Ranieri VM. Epidemiology and outcome of acute respiratory failure in intensive care unit patients[J]. Crit Care Med, 2003, 31(4 Suppl): S296-299.
- [2] Stefan MS, Shieh MS, Pekow PS, et al. Epidemiology and outcomes of acute respiratory failure in the United States, 2001 to 2009: a national survey[J]. J Hosp Med, 2013, 8(2): 76-82.
- [3] Azevedo L, Caruso P, Silva UVA, et al. Outcomes for patients with cancer admitted to the ICU requiring ventilatory support: results from a prospective multicenter study[J]. Chest, 2014, 146(2): 257-266.
- [4] Adda M, Coquet I, Darmon M, et al. Predictors of noninvasive ventilation failure in patients with hematologic malignancy and acute respiratory failure[J]. Crit Care Med, 2008, 36(10): 2766-2772.
- [5] Molina R, Bernal T, Borges M, et al. Ventilatory support in critically ill hematology patients with respiratory failure[J]. Crit Care, 2012, 16(4): R133.
- [6] Antonelli M, Conti G, Esquinas A, et al. A multicenter survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome [J]. Crit Care Med, 2007, 35(1): 18-25.
- [7] Carrillo A, Gonzalez-Diaz G, Ferrer M, et al. Non-invasive ventilation in community-acquired pneumonia and severe acute respiratory failure[J]. Intensive Care Med, 2012, 38(3): 458-466.
- [8] Contou D, Fragnoli C, Córdoba-Izquierdo A, et al. Noninvasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure: intubation rate in an experienced unit[J]. Respir Care, 2013, 58(12): 2045-2052.
- [9] Demoule A, Girou E, Richard JC, et al. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation [J]. Intensive Care Med, 2006, 32(11): 1756-1765.
- [10] Schettino G, Altobelli N, Kacmarek RM. Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure outside clinical trials: experience at the Massachusetts General Hospital [J]. Crit Care Med, 2008, 36(2): 441-447.
- [11] 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.
- [12] Corley A, Caruana LR, Barnett AG, et al. Oxygen delivery through high-flow nasal cannulae increase end-expiratory lung volume and reduce respiratory rate in post-cardiac surgical patients [J]. Br J Anaesth, 2011, 107(6): 998-1004.

- [13] Chanques G, Riboulet F, Molinari N, et al. Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological cross-over study[J]. *Minerva Anestesiologica*, 2013, 79(12):1344-1355.
- [14] Cuquemelle E, Pham T, Papon JF, et al. Heated and humidified high-flow oxygen therapy reduces discomfort during hypoxemic respiratory failure[J]. *Respir Care*, 2012, 57(10):1571-1577.
- [15] Pham TM, O'Malley L, Mayfield S, et al. The effect of high flow nasal cannula therapy on the work of breathing in infants with bronchiolitis[J]. *Pediatr Pulmonol*, 2015, 50(7):713-720.
- [16] Sztymf B, Messika J, Bertrand F, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study[J]. *Intensive Care Med*, 2011, 37(11):1780-1786.
- [17] Roca O, Riera J, Torres F, et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure[J]. *Respir Care*, 2010, 55(4):408-413.
- [18] Frat JP, Coudroy R, Marjanovic N, et al. High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure[J]. *Ann Transl Med*, 2017, 5(14):297.
- [19] Gaunt KA, Spilman SK, Halub ME, et al. High-Flow Nasal Cannula in a Mixed Adult ICU[J]. *Respir Care*, 2015, 60(10):1383-1389.
- [20] 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.
- [21] Messika J, Ben Ahmed K, Gaudry S, et al. Use of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Subjects With ARDS: A 1-Year Observational Study[J]. *Respir Care*, 2015, 60(2):162-169.
- [22] Thille AW, Contou D, Fragnoli C, et al. Non-invasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure: intubation rate and risk factors[J]. *Crit Care*, 2013, 17(6):R269.
- [23] Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, et al. Non-invasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation[J]. *N Engl J Med*, 2004, 350(24):2452-2460.
- [24] Carrillo A, Ferrer M, Gonzalez-Diaz G, et al. Noninvasive ventilation in acute hypercapnic respiratory failure caused by obesity hypoventilation syndrome and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2012, 186(12):1279-1285.
- [25] Girault C, Ferrer M, Torres A, et al. Non-invasive ventilation in hypoxemic acute respiratory failure: is it still possible? [J]. *Intensive Care Med*, 2017, 43(2):243-245.
- [26] Lee HY, Rhee CK, Lee JW. Feasibility of high-flow nasal cannula oxygen therapy for acute respiratory failure in patients with hematologic malignancies: A retrospective single-center study [J]. *J Crit Care*, 2015, 30(4):773-777.
- [27] Coudroy R, Jamet A, Petua P, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy versus noninvasive ventilation in immunocompromised patients with acute respiratory failure: an observational cohort study[J]. *Ann Intensive Care*, 2016, 6(1):45.

(收稿日期:2019-08-14)

## 《临床急诊杂志》2020年征订启事

《临床急诊杂志》系中华人民共和国教育部主管、华中科技大学同济医学院附属协和医院主办的全国性医学学术期刊(ISSN 1009-5918, CN 42-1607/R)。本刊自创刊之日起,为促进我国医疗事业的发展作出了一定的贡献。现已入选为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)、中国期刊全文数据库(CJFD)收录期刊、中国生物医学文献数据库收录期刊、RCCSE中国学术期刊收录期刊等。

本刊以临床为主,兼顾基础研究;以提高为主,兼顾普及;专栏富有特色,内容丰富具有可读性。主要报道与急诊密切相关的临床科研成果及其诊疗经验,充分反映国内外急诊学术领域的新进展和医学新动态,以从事急诊医疗、科研工作者为读者对象,辟有专家笔谈、临床研究、实验研究、研究报告、经验交流、病例报告和综述等栏目。热忱欢迎广大作者、读者踊跃投稿。本刊已开通功能完善的在线投稿、查稿系统,在线投稿:www.whuhzss.com。

本刊国内外公开发行人,现为月刊,大16开本,进口铜版纸,彩图随文排版,彩印封塑。定价:23.00元/期,全年定价:276.00元/年。邮发代号:38-353,全国邮局均可订阅。