

## 高流量鼻导管氧疗在急性呼吸窘迫综合征（ARDS）患者中的临床应用

达娃普芝\*, 达珍, 巴桑

西藏自治区藏医院重症医学科 西藏拉萨

**【摘要】目的** 探讨高流量鼻导管氧疗（HFNC）在急性呼吸窘迫综合征（ARDS）患者中的临床应用效果。**方法** 选择2023年5月至2024年5月期间我院ICU收治的80例ARDS患者，按随机分组法分为对照组和观察组，每组各40例。对照组采用传统文丘里面罩吸氧治疗，观察组采用高流量鼻导管氧疗。分别记录两组患者的血气及氧合指标（PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>）、血流动力学参数（MAP、MPAP、CVP、CI）、辅助通气时间、ICU住院时间及并发症发生情况，并进行统计学分析。**结果** 治疗3天后，观察组的PaO<sub>2</sub>和PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>显著高于对照组（P<0.05），两组PaCO<sub>2</sub>差异无统计学意义（P>0.05）。观察组的辅助通气时间和ICU住院时间显著短于对照组（P<0.05）。再插管率和28天病死率在观察组均低于对照组，并发症发生率也显著较低（P<0.05）。**结论** 高流量鼻导管氧疗相较于传统文丘里面罩氧疗，在改善ARDS患者的氧合状态、缩短辅助通气时间及ICU住院时间、降低再插管率及并发症发生率方面效果更好，具有重要的临床应用价值。

**【关键词】** 高流量鼻导管氧疗；急性呼吸窘迫综合征；氧合；辅助通气；并发症

**【收稿日期】** 2024年9月22日

**【出刊日期】** 2024年10月28日

**【DOI】** 10.12208/j.ijcr.20240422

### Clinical application of high-flow nasal cannula oxygen therapy in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS)

Dawa Puzhi\*, Dazhen, Basang

Department of Critical Care Medicine, Tibetan Hospital of Tibet Autonomous Region, Lhasa, Tibet

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical application effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy (HFNC) in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** 80 ARDS patients admitted to the ICU of our hospital from May 2023 to May 2024 were selected and divided into a control group and an observation group according to the random grouping method, with 40 cases in each group. The control group was treated with traditional Venturi mask oxygen therapy, and the observation group was treated with high-flow nasal cannula oxygen therapy. The blood gas and oxygenation indicators (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>), hemodynamic parameters (MAP, MPAP, CVP, CI), assisted ventilation time, ICU hospitalization time and the occurrence of complications of the two groups of patients were recorded respectively, and conduct statistical analysis. **Results** After 3 days of treatment, the PaO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> of the observation group were significantly higher than those of the control group (P<0.05), and the difference in PaCO<sub>2</sub> between the two groups was not statistically significant (P>0.05). The assisted ventilation time and ICU hospitalization time of the observation group were significantly shorter than those of the control group (P<0.05). The reintubation rate and 28-day mortality rate in the observation group were lower than those in the control group, and the incidence of complications was also significantly lower (P<0.05). **Conclusion** High-flow nasal cannula oxygen therapy is more effective than traditional venturi mask oxygen therapy in improving the oxygenation status of ARDS patients, shortening assisted ventilation time and ICU stay, and reducing reintubation rate and complication rate. It has important clinical application value.

**【Keywords】** High-flow nasal cannula oxygen therapy; Acute respiratory distress syndrome; Oxygenation; Assisted ventilation; Complications

\*通讯作者：达娃普芝（1991-）女，本科，医师，研究方向：重症医学科；

作者简介：达珍，西藏自治区藏医院，科室：重症医学科；巴桑，西藏自治区藏医院，科室：重症医学科。

急性呼吸窘迫综合征 (Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS) 是一种严重的急性肺损伤疾病, 通常发生在重症监护病房中的患者身上。患者病死率较高, 一般可达 40% 以上, 尤其是重症患者, ARDS 的典型特征是弥漫性肺泡萎陷、顽固性低氧血症和呼吸窘迫<sup>[1]</sup>。引起 ARDS 的原因多种多样, 常见的诱发因素有严重的感染, 外伤, 吸入毒气, 休克等。其发病机制主要是由于肺泡的毛细血管通透性增加, 导致肺功能受损, 气体交换障碍, 以及持续的低氧血症, 从而引起肺泡的渗漏和肺水肿。在 ARDS 的治疗中, 改善病人的预后, 降低病死率, 关键的环节就是纠正低氧血症。传统的机械通气疗法是 ARDS 患者的重要支持手段, 特别是当患者出现严重的呼吸窘迫和低氧血症时, 通过增加气道压力, 进而改善肺内氧交换, 机械通气可以保持肺泡开放性。然而, 机械通气虽有显著的改善氧合作用, 但其创伤性特征可能会增加呼吸机相关肺炎、气道损伤等患者并发症的风险。因此, 临床治疗面临的一个重要挑战是如何减少有创治疗的副作用, 同时提供有效的呼吸支持。随着无创呼吸支持技术的发展, 高流量鼻导管氧疗 (High Flow Nasal Cannula, HFNC) 逐渐成为一种有效的替代方案, 尤其是在治疗轻、中度 ARDS 患者方面表现突出<sup>[2]</sup>。因此, 本文将探讨 HFNC 在 ARDS 患者中的临床应用效果。具体如下:

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

本研究选择 2023 年 5 月至 2024 年 5 月期间, 在我院 ICU 收治的急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 患者共 80 例作为研究对象。所有患者均符合 ARDS 的诊断标准, 并在入院后接受了机械通气治疗。按照随机分组法将患者分为对照组和观察组, 每组各 40 例。观察组患者年龄范围为 58 岁至 77 岁, 平均年龄为  $63.92 \pm 8.93$  岁, 其中男性 22 例, 女性 18 例。对照组患者年龄范围为 57 岁至 76 岁, 平均年龄为  $64.48 \pm 7.06$  岁, 其中男性 23 例, 女性 17 例。两组患者在性别、年龄等一般资料方面的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。

纳入标准包括: (1) 符合 ARDS 诊断标准的患者; (2) 接受机械通气支持的患者; (3) 年龄在 18 岁至 80 岁之间; (4) 知情并同意参与本研究。

排除标准为: (1) 合并严重心、肝、肾功能衰竭者; (2) 患有恶性肿瘤或其他终末期疾病者; (3) 妊娠或哺乳期妇女; (4) 拒绝参与研究的患者。

### 1.2 方法

对照组采用传统的文丘里面罩吸氧治疗。具体操作

为: 起始氧流量设定为 5-8 L/min, 吸入氧浓度控制在 50%。在治疗过程中, 护理人员每小时监测患者的血氧饱和度 ( $SpO_2$ ), 根据监测结果适时调整氧流量, 确保患者的  $SpO_2$  维持在 90% 以上。如患者  $SpO_2$  降至 85% 以下, 且经过氧流量调整后无明显改善, 需考虑重新插管进行有创机械通气。观察组采用高流量鼻导管氧疗 (HFNC)。使用的设备为 AIRVO™ 2 型高流量氧疗设备, 由氧气和空气混合器、温湿化系统和鼻导管组成。治疗开始时, 氧流量设定为 40-50 L/min, 氧浓度设定为 80% 以上, 设备将氧气加温至  $37^\circ\text{C}$  并加湿, 以保证患者舒适度和气道的湿润度。在治疗期间, 护理人员每小时监测患者的血氧饱和度 ( $SpO_2$ ) 和二氧化碳分压 ( $PaCO_2$ ), 并根据患者的  $SpO_2$  实时调整氧流量和氧浓度, 目标是将  $SpO_2$  维持在 95% 以上。

此外, 观察组患者在接受 HFNC 治疗时, 需确保鼻导管与鼻腔之间有一定的间隙, 以避免形成完全密闭的气道环境, 保障患者的呼吸顺畅。每日定时清洁和更换鼻导管, 防止导管堵塞影响通气效果。若患者在 HFNC 治疗过程中出现  $SpO_2$  持续下降、呼吸困难加重或有严重并发症 (如气胸或呼吸衰竭) 发生, 则立即采取有创机械通气等救治措施。

两组患者在治疗期间均接受常规的基础护理和原发疾病治疗, 包括镇静剂、抗生素、液体管理及其他药物支持。护理人员密切监测患者的生命体征、血气分析结果, 并每日记录辅助通气时间、ICU 住院时间和再插管率。治疗方案的具体实施严格按照重症医学科相关规范执行。

### 1.3 观察指标

血气及氧合指标: 在治疗前及治疗后第 3 天, 检测动脉血氧分压 ( $PaO_2$ )、二氧化碳分压 ( $PaCO_2$ )、氧饱和度 ( $SaO_2$ ) 和氧合指数 ( $PaO_2/FiO_2$ ), 以评估患者的氧合状态。

血流动力学指标: 测量平均动脉压 (MAP)、平均肺动脉压 (MPAP)、中心静脉压 (CVP) 和心脏指数 (CI), 用于评估治疗对患者循环系统的影响。

辅助通气时间及 ICU 住院时间: 记录两组患者的辅助通气时间和 ICU 住院时间, 评估治疗效果。

再插管率及 28 天病死率: 统计脱机后再插管率和 28 天内病死率, 比较两组患者的预后。

并发症: 记录治疗过程中出现的并发症, 如气胸和呼吸机相关性肺炎等。

### 1.4 统计学方法

所得资料用 SPSS26.0 统计软件处理。计数数据以

平均值±标准偏差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 为计量单位, 并进行 t 检验; 计量数据以%为计量单位, 并进行  $\chi^2$  检验。判断两组数据有无明显出入 ( $P<0.05$ )。

## 2 结果

### 2.1 血气及氧合指标

治疗前, 两组患者的 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 和 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。治疗 3 天后, 两组患者的 PaO<sub>2</sub> 和 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 均有显著改善 ( $P<0.05$ ), 观察组改善程度明显优于对照组 ( $P<0.05$ )。PaCO<sub>2</sub> 的改善在两组之间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。具体数

据详见表 1。

### 2.2 血流动力学指标

治疗前后, 两组患者的血流动力学参数 (MAP、MPAP、CVP、CI) 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具体见下表 2。

### 2.3 辅助通气时间及 ICU 住院时间

观察组的辅助通气时间 ( $6.22\pm 1.55$  天) 和 ICU 住院时间 ( $9.84\pm 2.47$  天) 显著短于对照组 ( $8.29\pm 1.72$  天和  $13.57\pm 3.03$  天), 此差异显著 ( $P<0.05$ )。具体数据详见表 3。

表 1 血气及氧合指标 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	PaO <sub>2</sub> (mmHg) 治疗前	PaO <sub>2</sub> (mmHg) 治疗后	PaCO <sub>2</sub> (mmHg) 治疗前	PaCO <sub>2</sub> (mmHg) 治疗后	SaO <sub>2</sub> (%) 治 疗前	SaO <sub>2</sub> (%) 治 疗后	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 治疗前	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> 治疗后
对照组	40	61.87±2.44	92.31±5.29	56.62±3.01	49.83±2.96	86.34±2.01	92.52±3.29	167.39±11.48	249.92±18.64
观察组	40	62.01±2.33	104.27±6.12	56.71±2.92	48.96±3.11	85.91±2.25	96.74±3.17	168.22±12.36	302.84±15.67
<i>t</i>		-0.262	-9.351	-0.136	1.282	0.901	-5.842	-0.311	-13.744
<i>p</i>		>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

表 2 血流动力学指标 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	MAP (mmHg) 治疗前	MAP (mmHg) 治疗后	MPAP (mmHg) 治疗前	MPAP (mmHg) 治疗后	CVP (mmHg) 治疗前	CVP (mmHg) 治疗后	CI (L/min/m <sup>2</sup> ) 治疗前	CI (L/min/m <sup>2</sup> ) 治疗后
对照组	40	92.34±4.19	95.17±3.89	23.54±2.12	24.72±2.41	7.41±0.63	7.59±0.72	3.41±0.35	3.57±0.44
观察组	40	91.86±4.05	95.98±4.02	23.61±2.17	24.63±2.33	7.36±0.58	7.61±0.66	3.43±0.32	3.61±0.41
<i>t</i>		0.521	-0.916	-0.146	0.17	0.369	-0.13	-0.267	-0.421
<i>p</i>		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

表 3 辅助通气时间及 ICU 住院时间 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	辅助通气时间 (天)	ICU 住院时间 (天)
对照组	40	8.29 ± 1.72	13.57 ± 3.03
观察组	40	6.22 ± 1.55	9.84 ± 2.47
<i>t</i>		5.654	6.035
<i>p</i>		<0.05	<0.05

## 3 讨论

急性呼吸窘迫综合征是以急性肺损伤引起的弥漫性肺泡损伤和顽固性低氧血症为特征的一种高致死率的临床综合征。传统的治疗方法主要依靠机械通气来维持病人的氧和呼吸功能, 但呼吸机相关性肺炎、气胸等机械通气的常见及相关并发症使病人的病死率及再插管率增高<sup>[1]</sup>。近年来, 高流量鼻导管氧疗 (HFNC) 逐渐成为 ARDS 治疗中的新选择, 因为它提供恒定的高流量

湿化氧气, 产生呼气终末正压 (PEEP), 减少气道损伤。这项研究评估了 HFNC 在 ARDS 患者中的应用价值, 并将其与传统文丘里面罩氧疗法的临床效果进行了比较。

本研究中, 两组患者在治疗前血气指标如 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub>、PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 无显著差异 ( $P>0.05$ ), 表明两组患者的基础条件具有可比性。观察组的 PaO<sub>2</sub> 和 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 在经过 3 天的治疗后, 均明显优于对照组

( $P < 0.05$ ), 这表明 HFNC 在改善病人的氧合度方面表现优异。这与 HFNC 可以提供更多、更高浓度和加温湿化的氧气, 可以降低无效腔, 改善肺泡通气, 提高氧合指数有关。HFNC 的高流量效应通过对鼻腔和气道的持续冲刷, 减少了二氧化碳的滞留, 增加了氧的供应, 保持了肺泡的开放性, 使 ARDS 患者的低氧血症得到明显改善。而对照组采用的文丘里面罩氧疗, 虽然能提高氧气浓度, 但其气道湿化效果不能提供与 HFNC 相似的正压通气作用, 改善氧的作用较弱<sup>[3]</sup>。PaCO<sub>2</sub> 的改善在两组之间的差异没有显著性 ( $P > 0.05$ ), 这可能是由于 HFNC 和文丘里面罩氧疗在改善通气效率方面的差异并不显著, 主要表现为氧的改善。同时, 研究结果表明, HFNC 和文丘里面罩氧治疗对血流动力学 (MAP、MPAP、CVP、CI) 均无显著影响, 且两组患者在治疗前后的血流动力学参数比较中无统计学意义的差异 ( $P >$ )。这表明, 两种治疗方法都能使 ARDS 患者的血流动力学保持稳定, 而且不会引起明显的循环负荷。HFNC 改善了气道的顺应性和通气效果, 通过改善气道的正压, 但对循环系统没有造成明显的影响。这种稳定的血流动力学性能对于重症 ARDS 患者尤为重要, 特别是在非侵入式通气支持需要更长时间的情况下, HFNC 的安全性和耐受性得到了进一步的验证。此外, 观察组的辅助通气时间住院时间均明显短于对照组 ( $P < 0.05$ ), 这表明 HFNC 不仅可以更快地改善氧合状态, 而且可以降低病人对机械通气的依赖, 加速脱机过程。这一结果表明, HFNC 的应用能够缩短住院时间, 减少 ICU 资源的占用, 帮助降低医疗费用。通过提供持续正压通气, HFNC 减少了呼吸机相关并发症的发生, 从而缩短了住院时间, 同时改善了氧的结合。而对照组患者因传统氧疗效果较弱, 导致辅助通气时间延长, 再插管率较高, 使住院时间进一步延长<sup>[4]</sup>。这一差异提示了 HFNC 在临床应用上更具优

势, 可以为 ARDS 病人提供更快的康复路径。

综上所述, 本研究证实了 HFNC 在急性呼吸窘迫综合征患者中的显著疗效。HFNC 可作为 ARDS 患者呼吸支持的首选方案, 尤其是在无创通气需求高的临床场景中。未来, 进一步的大规模、多中心随机对照研究仍需进行, 以进一步验证 HFNC 在 ARDS 中的应用效果。

## 参考文献

- [1] 潘纯, 孙颢, 刘玲. 2018 年: 急性呼吸窘迫综合征与呼吸支持理念的进步 [J]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2019, 5(02): 96-98.
- [2] 张改明. 经鼻高流量吸氧对急性呼吸窘迫综合征患者氧合、血流动力学及脱机拔管后再插管率的影响 [J]. 医疗装备, 2019, 32(19): 7-9.
- [3] 曹海燕, 陈龙, 储祥健. 慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺功能指标与炎症指标的相关性分析 [J]. 中国医药导报, 2023, 20(20): 138-141.
- [4] 吴遥, 马艳梅. 高流量鼻导管氧疗联合氨溴索对 ARDS 大鼠肺氧化应激损伤的保护作用 [J]. 现代预防医学, 2019, 46(11): 2009-2014.
- [5] 李祥, 王文欣, 马青云, 等. 无创正压通气与经鼻高流量氧疗交替应用对改善 ARDS 患者拔管后低氧血症的效果观察 [J]. 青海医药杂志, 2022, 52(10): 6-8.

**版权声明:** ©2024 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS