

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.16.014
文章编号: 1005-8982 (2026) 16-0089-07

临床研究·论著

经鼻高流量氧疗与无创正压通气在急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者中的应用效果比较*

刘国满, 刘振海, 郑琳琳, 康秀文

[徐州医科大学附属连云港医院(连云港市第一人民医院)重症医学科, 江苏 连云港 222000]

摘要: **目的** 比较经鼻高流量氧疗与无创正压通气在急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者中的应用效果。**方法** 回顾性分析2020年1月—2025年1月徐州医科大学附属连云港医院收治的92例急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者的临床资料, 根据治疗方法分为对照组(48例)和观察组(44例)。两组患者均接受常规扩血管、利尿等治疗, 对照组在常规治疗基础上接受无创正压通气, 观察组在常规治疗基础上接受经鼻高流量氧疗。比较两组患者治疗前和治疗24 h后的生命体征(呼吸频率、心率)、血气指标[动脉血氧分压(PaO_2)、血氧饱和度(SpO_2)、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)]、心功能[左心室舒张末期室内径(LVEDD)、左心室射血分数(LVEF)、左心室收缩末期室内径(LVESD)]和心肌损伤指标[肌酸激酶同工酶(CK-MB)、氨基末端B型钠尿肽原(NT-pro BNP)、心肌肌钙蛋白 I (cTn I)], 记录患者误吸、鼻面部压伤、胃肠胀气、不耐受等并发症情况。比较6个月后的气管插管率、治疗失败率、死亡率。**结果** 观察组治疗后呼吸频率、心率均低于对照组 ($P < 0.05$); 两组治疗后呼吸频率、心率均低于治疗前 ($P < 0.05$)。观察组 PaO_2 、 SpO_2 均高于对照组, PaCO_2 低于对照组 ($P < 0.05$); 两组治疗后 PaO_2 、 SpO_2 高于治疗前, PaCO_2 低于治疗前 ($P < 0.05$)。两组治疗后 LVEDD、LVESD 均低于治疗前、LVEF 高于治疗前 ($P < 0.05$)。两组治疗后 CK-MB、NT-pro BNP、cTn I 均低于治疗前 ($P < 0.05$)。观察组并发症总发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。两组气管插管率、治疗失败率、死亡率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 经鼻高流量氧疗在改善急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者生命体征与血气指标方面的疗效优于无创正压通气, 且并发症发生率低, 具有更好的安全性。

关键词: 急性心力衰竭; I 型呼吸衰竭; 经鼻高流量氧疗; 无创正压通气; 安全性

中图分类号: R541

文献标识码: A

Comparison of the application effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy and non-invasive positive pressure ventilation in patients with acute heart failure complicated by type I respiratory failure*

Liu Guo-man, Liu Zhen-hai, Zheng Lin-lin, Kang Xiu-wen

[Department of Critical Care, Affiliated Lianyungang Hospital of Xuzhou Medical University (Lianyungang First People's Hospital), Lianyungang, Jiangsu 22200, China]

Abstract: **Objective** To compare the application effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy and non-invasive positive pressure ventilation in patients with acute heart failure complicated by type I respiratory failure. **Methods** Clinical data of 92 patients with acute heart failure complicated by type I respiratory failure, treated in our hospital from January 2020 to January 2025, were retrospectively collected. According to the treatment methods, the

收稿日期: 2026-03-27

* 基金项目: 江苏省中医药科技发展计划项目 (MS2023124); 连云港市科技项目 (SF2425)

[通信作者] 康秀文, E-mail: mafei8922@163.com

patients were divided into a control group and an observation group. All patients received conventional treatments including vasodilation and diuresis. The control group comprised 48 cases, receiving non-invasive positive pressure ventilation in addition to conventional therapy. The observation group comprised 44 cases, receiving high-flow nasal cannula oxygen therapy in addition to conventional therapy. The vital signs (respiratory rate, heart rate), blood gas indicators (arterial partial pressure of oxygen, blood oxygen saturation, arterial partial pressure of carbon dioxide), cardiac function [left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-systolic diameter (LVESD)] and myocardial injury markers [creatinase isoenzyme (CK-MB), N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP), cardiac troponin I (cTnI)] were compared between the two groups before treatment and 24 hours after treatment. The complications such as aspiration, nasal and facial pressure injuries, flatulence, and intolerance were recorded. The tracheal intubation rate, treatment failure rate, and mortality rate at 6 months were compared between the two groups. **Results** The respiratory rate and heart rate in the observation group were significantly lower than those in the control group after treatment ($P < 0.05$). Within each group, both the respiratory rate and heart rate decreased significantly after treatment compared with baseline ($P < 0.05$). In both groups, PaO_2 and SpO_2 increased significantly while PaCO_2 decreased significantly after treatment compared with baseline ($P < 0.05$). LVEF was higher and LVEDD and LVESD were lower after treatment than those before treatment in both groups ($P < 0.05$). The levels of CK-MB, NT-pro BNP and cTnI after treatment were also lower relative to pre-treatment values in both groups ($P < 0.05$). The overall complication rate in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). There was no difference in the tracheal intubation rate, treatment failure rate, or mortality rate between the groups ($P > 0.05$). **Conclusion** High-flow nasal cannula oxygen therapy is superior to non-invasive positive pressure ventilation in improving vital signs and blood gas indicators in patients with acute heart failure complicated by type I respiratory failure, with a lower incidence of complications and better safety.

Keywords: acute heart failure; type I respiratory failure; high-flow nasal cannula oxygen therapy; non-invasive positive pressure ventilation; safety

急性心力衰竭是临床常见的危急重症，具有起病急、进展快、病情重等特点，患者多存在心肌收缩力显著下降、组织灌注不足，易合并肺淤血、肺水肿^[1]，进而引发 I 型呼吸衰竭，严重时可导致多器官功能障碍，危及生命安全^[2]。氧疗是此类患者综合治疗中的关键环节，传统鼻导管、面罩吸氧等常规方式虽能改善缺氧，但对重症患者效果有限，难以快速纠正低氧血症与呼吸窘迫^[3]。无创正压通气是目前临床治疗急性心力衰竭伴呼吸衰竭的常用手段，可通过正压通气改善肺换气、减轻呼吸肌疲劳、缓解呼吸困难，降低气管插管率与病死率，但其易引发胃肠胀气、鼻面部压伤、误吸及耐受性差等问题，在部分患者中应用受限^[4-5]。经鼻高流量氧疗是一种新型氧疗方式，具有高流量、高浓度、供氧精准等优势，可在提供充足氧供的同时，产生一定的呼气末正压效应，改善肺顺应性与氧合水平^[6]。且经鼻高流量氧疗舒适度更高、并发症更少，逐渐受到临床关注。目前，关于两种呼吸支持方式在急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者中的直接对比研究仍不够充分，

其对生命体征、血气指标、心功能及安全性的综合影响有待进一步明确。本研究通过对比经鼻高流量氧疗与无创正压通气的应用效果及并发症发生情况，旨在为临床选择更安全、有效的呼吸支持方式提供客观依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集 2020 年 1 月—2025 年 1 月徐州医科大学附属连云港医院收治的 92 例急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者的临床资料，根据治疗方法分为对照组和观察组。两组患者均接受常规扩血管、利尿等治疗。对照组 48 例，在常规治疗的基础上接受无创正压通气；观察组 44 例，在常规治疗基础上接受经鼻高流量氧疗。对照组与观察组性别构成、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、病程、合并高血压率、高脂血症率、糖尿病率比较，经 χ^2/t 检验，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性 (见表 1)。本研究经医院医学伦理委员会批准 (QT-20260318001-01)。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	病程/(d, $\bar{x} \pm s$)	合并疾病 例		
						高血压	高脂血症	糖尿病
对照组	48	26/22	61.85 $\pm$ 7.15	23.30 $\pm$ 3.24	4.53 $\pm$ 1.06	14	11	8
观察组	44	25/19	62.13 $\pm$ 7.39	23.49 $\pm$ 3.48	4.68 $\pm$ 1.11	18	14	6
χ^2/t 值		0.177	0.185	0.271	0.663	0.767	0.494	0.337
P 值		0.674	0.854	0.787	0.509	0.381	0.482	0.562

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 : ①符合《中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017)》^[7]诊断标准,并伴有呼吸衰竭^[8];②可耐受经面罩或经鼻吸氧;③无面部或颈部损伤。

1.2.2 排除标准 ①合并恶性肿瘤或器官功能障碍;②伴有意识障碍或急性脑血管病;③1个月内 有外科手术史;④存在肥厚型心肌病或严重心脏瓣膜狭窄。

1.3 方法

两组患者均接受心电监护、扩血管、利尿等常规基础治疗。观察组在此基础上予以经鼻高流量氧疗,仪器采用新西兰费雪派克 Airvo PT101AZ,初始氧流量 40 L/min,温度 37.0 ℃,吸入氧浓度(fraction of inspired oxygen, FiO₂) 50%,后续根据血氧饱和度逐步上调氧流量至 45 ~ 60 L/min,维持血氧饱和度 $\geq 92\%$,治疗期间密切监测呼吸状况及鼻塞密闭性,指导患者闭口呼吸。对照组采用无创正压通气治疗,仪器为荷兰 Respironics California, Inc. 飞利浦的 V60 呼吸机,选用 S/T 模式,初始呼气末正压(expiratory positive airway pressure, EPAP) 4 ~ 6 cmH₂O,吸气气道正压(inspiratory positive airway pressure, IPAP) 10 ~ 15 cmH₂O,依据患者耐受情况调整参数,使血氧饱和度稳定在 92% 以上。治疗过程中严密监测两组患者病情变化,若病情进展达到气管插管指征,立即行有创机械通气支持。

1.4 观察指标

1.4.1 主要结局 记录患者 6 个月内的气管插管率、治疗失败率、死亡率。

1.4.2 次要结局 ①生命体征:患者治疗前后的呼吸频率、心率通过深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司 N22 心电监护仪进行检测;②血气指标:采用瑞士罗氏公司 Roche Diagnostics GmbH

cobasb123 POCsystem 全自动血气、电解质和生化分析仪检测治疗前后动脉血氧分压(partial pressure of arterial oxygen, PaO₂)、血氧饱和度(arterial oxygen saturation, SpO₂)、动脉血二氧化碳分压(partial pressure of arterial carbon dioxide, PaCO₂);③心功能:利用荷兰飞利浦超声股份有限公司生产的便携式彩色超声 CX50 测定治疗前后的左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室收缩末期内径(left ventricular end-systolic diameter, LVESD);④心肌损伤指标:分别在治疗前后抽取患者外周静脉血,采用酶联免疫吸附试验检测肌酸激酶同工酶(creatine kinase-muscle/brain isoenzyme, CK-MB)、氨基末端 B 型钠尿肽原(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-pro BNP)、心肌肌钙蛋白 I(cardiac troponin I, cTn I)。CK-MB、cTn I 检测试剂盒均购自深圳市亚辉龙生物科技股份有限公司,NT-proBNP 检测试剂盒购自深圳市新产业生物医学工程股份有限公司;⑤并发症:记录患者误吸、鼻面部压伤、胃肠胀气、不耐受等并发症情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组治疗前后生命体征的变化

治疗前,对照组与观察组呼吸频率和心率比较,经 t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,对照组与观察组呼吸频率、心率比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);观察

组呼吸频率和心率均低于对照组。同一组内,经配对 t 检验,治疗后呼吸频率、心率均低于治疗前 ($P<0.05$)。见表 2。

2.2 两组治疗前后血气指标的变化

治疗前,对照组与观察组 PaO_2 、 SpO_2 、 PaCO_2 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后,对照组与观察组 PaO_2 、 SpO_2 、 PaCO_2 比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P<0.05$);观察组 PaO_2 、 SpO_2 均高于对照组, PaCO_2 低于对照组。同一组内,经配对 t 检验,治疗后 PaO_2 、 SpO_2 均高

表 2 两组治疗前后生命体征比较 (次/min, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	呼吸频率		心率	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	48	34.39 $\pm$ 3.24	25.52 $\pm$ 1.39 [†]	101.93 $\pm$ 5.71	84.22 $\pm$ 5.51 [†]
观察组	44	34.17 $\pm$ 3.15	21.24 $\pm$ 1.24 [†]	102.21 $\pm$ 5.78	77.26 $\pm$ 5.13 [†]
t 值		0.330	15.584	0.234	6.270
P 值		0.742	0.000	0.816	0.000

注: [†]与治疗前比较, $P<0.05$ 。

于治疗前, PaCO_2 低于治疗前 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组治疗前后血气指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PaO_2/mmHg		$\text{SpO}_2/\%$		$\text{PaCO}_2/\text{mmHg}$	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	48	58.92 $\pm$ 5.35	67.63 $\pm$ 7.35 [†]	85.03 $\pm$ 5.57	88.02 $\pm$ 6.78 [†]	58.49 $\pm$ 5.62	47.45 $\pm$ 3.98 [†]
观察组	44	58.14 $\pm$ 5.42	78.85 $\pm$ 8.47 [†]	84.75 $\pm$ 5.36	94.14 $\pm$ 8.01 [†]	58.26 $\pm$ 5.41	40.60 $\pm$ 3.51 [†]
t 值		0.695	6.786	0.246	3.955	0.200	8.755
P 值		0.489	0.000	0.806	0.000	0.842	0.000

注: [†]与治疗前比较, $P<0.05$ 。

2.3 两组治疗前后心功能的变化

治疗前,对照组与观察组 LVEDD、LVESD、LVEF 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后,对照组与观察组 LVEDD、LVESD、

LVEF 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。同一组内,经配对 t 检验,治疗后 LVEDD、LVESD 均低于治疗前, LVEF 高于治疗前 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者治疗前后的心功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	LVEDD/mm		LVESD/mm		LVEF/%	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	48	58.15 $\pm$ 4.15	43.46 $\pm$ 3.17 [†]	49.55 $\pm$ 3.10	39.78 $\pm$ 2.47 [†]	39.32 $\pm$ 3.42	46.26 $\pm$ 3.59 [†]
观察组	44	58.62 $\pm$ 4.26	43.29 $\pm$ 3.10 [†]	49.62 $\pm$ 3.13	40.21 $\pm$ 2.35 [†]	39.24 $\pm$ 3.39	46.68 $\pm$ 3.88 [†]
t 值		0.536	0.260	0.108	0.855	0.113	0.539
P 值		0.593	0.795	0.914	0.395	0.911	0.591

注: [†]与治疗前比较, $P<0.05$ 。

2.4 两组治疗前后心肌损伤指标的变化

治疗前,对照组与观察组 CK-MB、NT-pro BNP、cTn I 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。治疗后,对照组与观察组 CK-MB、NT-pro BNP、cTn I 比较,经 t 检验,差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。同一组内,经配对 t 检验,治疗后 CK-MB、NT-pro BNP、cTn I 均低于治疗前 ($P<0.05$)。见表 5。

2.5 两组患者并发症情况比较

对照组患者发生 2 例误吸、2 例鼻面部压伤、10 例胃肠胀气、2 例不耐受,并发症总发生率为 33.33% (16/48);观察组患者发生 3 例胃肠胀气、1 例不耐受,无误吸事件发生,并发症总发生率为 9.09% (4/44)。对照组与观察组并发症总发生率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义 ($\chi^2=5.974$, $P=0.015$);观察组并发症总发生率低于对照组。

表 5 两组患者治疗前后心肌损伤指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CK-MB/(ng/mL)		NT-pro BNP/(pg/mL)		cTn I/(pg/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	48	5.97 ± 1.13	3.02 ± 0.44 [†]	212.34 ± 19.11	90.81 ± 10.14 [†]	136.57 ± 18.13	11.33 ± 2.45 [†]
观察组	44	6.02 ± 1.19	2.89 ± 0.31 [†]	214.67 ± 19.25	91.13 ± 10.36 [†]	135.85 ± 16.10	10.72 ± 2.14 [†]
t 值		0.207	1.638	0.583	0.150	0.201	1.267
P 值		0.837	0.105	0.532	0.881	0.841	0.208

注: †与治疗前比较, $P < 0.05$ 。

2.6 两组患者预后结局比较

两组患者进行为期 6 个月的随访, 结果显示: 对照组的气管插管率为 12.50% (6/48), 观察组为 11.36% (5/44); 对照组治疗失败率为 18.75% (9/48), 观察组为 15.91% (7/44); 对照组死亡率为 10.42% (5/48), 观察组为 6.82% (3/44)。两组气管插管率、治疗失败率、死亡率比较, 经 χ^2 检验, 差异均无统计学意义 ($\chi^2=0.028$ 、0.129、0.374, $P=0.867$ 、0.720、0.541)。

3 讨论

急性心力衰竭合并 I 型呼吸衰竭的核心病理生理改变为心排血量下降、肺淤血及肺水肿, 进而导致通气/血流比例失调与低氧血症, 二者相互加重, 使病情快速恶化, 因此及时有效的呼吸支持与氧疗是阻断病情进展的关键^[9-10]。无创正压通气作为临床成熟的呼吸支持手段, 通过增加胸腔内压力减少静脉回心血量, 减轻心脏前负荷与肺淤血, 同时借助呼气末正压促进萎陷肺泡复张, 优化气体交换并缓解呼吸肌疲劳^[11], 但较高的气道压力易引发胃肠胀气、面部压伤及耐受性下降等问题^[12]。经鼻高流量氧疗则可提供稳定可控的高流量加温湿化氧气, 在减少解剖无效腔、降低呼吸做功的同时, 产生轻微呼气末正压效应, 有助于维持肺泡开放、改善氧合^[13]。目前两种方式均在急性心力衰竭伴 I 型呼吸衰竭患者中得到应用, 但在适用场景、支持强度及临床获益方面仍存在差异, 进一步系统比较两种方案的临床价值, 对优化个体化治疗策略具有重要指导意义。

本研究结果显示, 治疗后观察组呼吸频率、心率低于对照组, 且血气指标显著改善, PaO_2 、 SpO_2 更高, PaCO_2 更低, 这与两种治疗方式的原理机制密切相关。无创正压通气虽可通过增加胸腔

内压力减少静脉回心血量、减轻肺淤血, 同时借助呼气末正压促进萎陷肺泡复张, 改善通气/血流比例以纠正低氧血症, 但因其气道压力相对较高, 易导致患者呼吸肌负荷未得到充分缓解^[14-15]; 且部分患者因耐受度不足出现呼吸不协调的情况, 进而影响心率、呼吸频率的控制及血气指标的改善效果。而经鼻高流量氧疗提供了精准可控的高流量加温湿化氧气, 通过持续冲刷上呼吸道减少解剖无效腔及呼气末二氧化碳残留, 避免重复吸入导致的 PaCO_2 升高。同时, 其产生的轻微呼气末正压效应能有效维持肺泡开放、优化肺顺应性, 减少吸气阻力并缓解呼吸肌疲劳, 降低呼吸做功与机体耗氧量, 进而使呼吸频率、心率趋于平稳^[16]。此外, 经鼻高流量氧疗的气体输送方式更符合生理状态, 可均匀改善肺内通气分布, 提升肺泡气体交换效率, 促进氧气弥散与二氧化碳排出, 从而更有效地提高 PaO_2 、 SpO_2 , 降低 PaCO_2 ^[17]。呼吸频率和心率的平稳可减轻心脏负荷, 减少心肌耗氧, 延缓心力衰竭进展; 而血气指标的优化能有效纠正低氧血症与二氧化碳潴留, 改善组织器官缺氧缺血状态, 降低多器官功能障碍的发生风险, 为患者后续治疗及康复奠定基础。袁小丽等^[18]对急性心力衰竭患者的研究显示, 经鼻高流量氧疗与无创正压通气治疗后, 患者的心率、呼吸频率及氧合指数均较治疗前明显改善, 但两种治疗方式的效果比较, 差异无统计学意义。张丽等^[19]则发现无创正压通气在降低患者呼吸频率、心率及提高动脉血氧分压方面的效果优于经鼻高流量氧疗。费优生等^[20]针对不同心功能分级的老年急性左心衰竭伴低氧血症患者展开研究, 提出无创正压通气更适用于心功能 IV 级的重症患者, 而经鼻高流量氧疗对心功能 II、III 级患者的疗效更优。分析差异成因主要是因为既往研究的研究对象未严格限

定为Ⅰ型呼吸衰竭，部分研究纳入了不同心功能分级、不同年龄层次的患者，且观察指标的侧重点不同。而本研究聚焦于急性心力衰竭伴Ⅰ型呼吸衰竭患者，排除了心功能Ⅳ级重症患者等可能影响结果的因素。此外，本研究中两种治疗方式的参数设置更符合此类患者的生理需求，这也可能是导致结果存在差异的原因。本研究结果显示，两组患者治疗后心功能指标及心肌损伤指标均较治疗前明显改善，但两组治疗后上述指标比较，差异均无统计学意义。两类呼吸支持均通过改善氧合、降低呼吸功耗，间接减轻心脏前负荷，并未对心肌本身产生差异化直接影响。无创正压通气依赖较高的气道正压减少回心血量、复张肺泡，而经鼻高流量氧疗则通过冲刷解剖无效腔、温和的PEEP效应优化通气分布，二者最终均能纠正低氧、缓解呼吸窘迫，故短期内对心功能及心肌损伤标志物无显著差异。这也提示临床在此类患者早期管理中，无需过度顾虑两种呼吸支持对心脏本身的差异化影响，可优先结合患者耐受度、并发症风险选择方案，而本研究仅观察24 h的局限性，也需后续延长随访，进一步明确中长期是否存在疗效差异。而本研究中观察组并发症发生率低于对照组，武亚梅等^[21]研究同样发现，采用经鼻高流量氧疗的观察组舒适度评分高于无创正压通气组，并发症发生率明显降低。无创正压通气需使用面罩进行通气，面罩的压迫易导致鼻面部压伤，且正压通气过程中易造成气体进入胃肠道，引发胃肠胀气^[22-23]。同时，面罩带来的压迫感、通气噪声还会增加患者的焦虑感，降低其耐受性，进而诱发误吸、不耐受等并发症。而经鼻高流量氧疗通过鼻导管输送气体，无需佩戴面罩，从根本上避免了面罩相关的压迫损伤与不适，提升了患者的耐受性和治疗依从性^[24-25]。但两组气管插管率比较，差异无统计学意义，提示虽然经鼻高流量氧疗在短期生理指标改善及舒适度上有优势，但在降低中远期严重不良预后方面，并未展现出优于无创正压通气的临床获益。

经鼻高流量氧疗与无创正压通气均能有效改善急性心力衰竭伴Ⅰ型呼吸衰竭患者的心功能、心肌损伤状态及缺氧症状，但经鼻高流量氧疗在改善患者呼吸频率、心率及血气指标方面效果更

优，且并发症发生率更低、安全性更高。临床应用时需注意严密监测患者病情变化、治疗参数及并发症发生情况，根据患者血氧饱和度、耐受度及时调整治疗参数，指导患者规范配合治疗，避免因操作不当或监测不及时影响治疗效果。本研究样本量有限，仅为单中心研究，且观察时间较短，未对患者远期预后进行跟踪分析，也未进一步探讨不同心功能分级患者采用两种治疗方式的疗效差异。后续可扩大样本量，开展多中心研究，延长观察周期以分析两种治疗方式对患者远期预后的影响，同时细化研究分组，进一步明确两种治疗方式的适用人群与参数设置，为临床个体化治疗提供更精准的依据。

参考文献：

- [1] 何菊容, 李正洪, 洪乐. 经胸彩色多普勒超声对慢性心力衰竭患者心脏结构、功能的评估价值分析[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(9): 40-45.
- [2] Miller P E, van Diepen S, Metkus T S, et al. Association between respiratory failure and clinical outcomes in patients with acute heart failure: analysis of 5 pooled clinical trials[J]. J Card Fail, 2021, 27(5): 602-606.
- [3] Mosier J M, Tidswell M, Wang H E. Noninvasive respiratory support in the emergency department: controversies and state-of-the-art recommendations[J]. J Am Coll Emerg Physicians Open, 2024, 5(2): e13118.
- [4] Wu Y, Hong X, Yang N, et al. Changes of blood gas and serum indexes in patients with acute heart failure complicated with respiratory failure treated by noninvasive ventilator[J]. Pak J Med Sci, 2022, 38(7): 1766-1770.
- [5] Zhu G F, Wang D J, Liu S, et al. Efficacy and safety of noninvasive positive pressure ventilation in the treatment of acute respiratory failure after cardiac surgery[J]. Chin Med J (Engl), 2013, 126(23): 4463-4469.
- [6] 秦志强, 潘艳茹. 经鼻高流量氧疗治疗慢性阻塞性肺疾病急性呼吸衰竭[J]. 中国临床新医学, 2025, 18(2): 136-141.
- [7] 中国医师协会急诊医师分会, 中国心胸血管麻醉学会急救与复苏分会. 中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017)[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(12): 1347-1357.
- [8] 严重急性低氧性呼吸衰竭急诊治疗专家共识组. 严重急性低氧性呼吸衰竭急诊治疗专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(8): 844-849.
- [9] Deniau B, Costanzo M R, Sliwa K, et al. Acute heart failure: current pharmacological treatment and perspectives[J]. Eur Heart J, 2023, 44(44): 4634-4649.
- [10] 卢俊倩, 邵清. 呼吸衰竭继发脱机相关性心力衰竭患者的肺康复护理[J]. 中华急危重症护理杂志, 2025, 6(10): 1223-1225.

- [11] Lu T, Ma H X, Shang L J. Efficacy analysis of non-invasive positive pressure ventilation in elderly patients with heart failure complicated with obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Technol Health Care*, 2024, 32(3): 1489-1502.
- [12] 李桂霞, 刘先锋, 郑静. 预防无创正压通气患者鼻面部压力性损伤的循证护理实践[J]. *中华危重病急救医学*, 2024, 36(7): 753-759.
- [13] Zhang L F, Peng H, Li S H, et al. Impact of nasal high-flow humidified oxygen therapy on oxygenation index and respiratory function in patients with Stanford type B aortic dissection and hypoxemia[J]. *Am J Transl Res*, 2025, 17(1): 450-461.
- [14] Silva P L, Chiumello D, Pozzi T, et al. Beyond the lungs: extrapulmonary effects of non-invasive and invasive ventilation strategies[J]. *J Clin Med*, 2025, 14(4): 1242.
- [15] Liu Y P, Liu N, Li Y, et al. Analysis of therapeutic effects on type II respiratory failure and impact on blood gas changes: high-flow nasal oxygen therapy vs. non-invasive positive pressure ventilation[J]. *Am J Transl Res*, 2024, 16(2): 487-495.
- [16] Yang Y, Liu T T, Li D M, et al. Adherence and influencing factors of high-flow nasal cannula humidified oxygen therapy in elderly patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis[J]. *Ann Thorac Med*, 2025, 20(1): 49-55.
- [17] 贾硕, 王亚伟, 陶春静, 等. 经鼻高流量氧疗供氧流量对上呼吸道中气压分布影响的数值与实体仿真研究[J]. *医用生物力学*, 2025, 40(4): 1027-1033.
- [18] 袁小丽, 张蕴. 经鼻高流量氧疗与无创正压通气在急性心力衰竭患者中的应用效果观察[J]. *中国医刊*, 2020, 55(7): 761-764.
- [19] 张丽, 杨芳杰, 高健, 等. 无创通气和经鼻高流量氧疗治疗急性心力衰竭患者的临床疗效分析[J]. *中国煤炭工业医学杂志*, 2021, 24(6): 636-640.
- [20] 费优生, 张超, 高洁, 等. 对比BiPAP无创通气与经鼻高流量氧疗治疗不同分级老年急性左心衰竭伴低氧血症的疗效[J]. *中国心血管病研究*, 2024, 22(1): 54-59.
- [21] 武亚梅, 王晶, 唐娜. 经鼻高流量氧疗对比无创正压通气在急性心力衰竭伴I型呼吸衰竭患者中的应用价值[J]. *中国心血管病研究*, 2024, 22(2): 131-135.
- [22] Spinazzola G, Ferrone G, Costa R, et al. Comparative evaluation of three total full-face masks for delivering non-invasive positive pressure ventilation (NPPV): a bench study[J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1): 189.
- [23] 刘鹏婷, 张学. 清醒患者俯卧位通气护理质量评价指标的构建[J]. *中华全科医学*, 2024, 22(6): 1073-1076.
- [24] Whitney J, Keir I. Clinical review of high-flow nasal oxygen therapy in human and veterinary patients[J]. *Front Vet Sci*, 2023, 10: 1070881.
- [25] 刘春彦, 范亚林, 李东旭, 等. 经鼻高流量氧疗对慢性心力衰竭急性加重患者安全性和有效性的临床研究[J]. *中国医药*, 2025, 20(2): 176-180.

(龚仪 编辑)

本文引用格式: 刘国满, 刘振海, 郑琳琳, 等. 经鼻高流量氧疗与无创正压通气在急性心力衰竭伴I型呼吸衰竭患者中的应用效果比较[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(16): 89-95.

Cite this article as: Liu G M, Liu Z H, Zheng L L, et al. Comparison of the application effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy and non-invasive positive pressure ventilation in patients with acute heart failure complicated by type I respiratory failure[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(16): 89-95.