

无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病并II型呼吸衰竭临床疗效、肺功能及预后影响分析

唐子晴

南华大学附属南华医院 湖南 衡阳 421002

【摘要】目的：评估无创呼吸机治疗 COPD 伴II型呼吸衰的疗效及对肺功能的提升效果及对预后的影响，为临床治疗提供参考。方法：选取 2023 年 6 月—2025 年 1 月 94 例南华大学附属南华医院收治的 COPD 伴II型呼吸衰竭患者，经随机抽签法进行分组，参照组（47 例，有创通气治疗）和观察组（47 例，无创呼吸机治疗）。比较两组治疗有效率、血气指标、肺功能指标、不良反应发生率及预后指标（住院时间、再住院率、死亡率）。结果：观察组疗效（95.74%）较参照组（82.98%）更优（ $P<0.05$ ）；治疗后，观察组 PaO_2 与 SpO_2 水平高于参照组，而 PaCO_2 水平低于参照组（ $P<0.05$ ）；观察组第 1 秒用力呼气容积（ FEV_1 ）、用力肺活量（FVC）、 FEV_1/FVC 比值高于参照组（ $P<0.05$ ）；两组不良反应发生率差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；观察组住院时间短于参照组，1 年内再住院率、死亡率低于参照组（ $P<0.05$ ）。结论：无创呼吸机治疗 COPD 伴II型呼吸衰效果良好，能显著改善血气分析结果与肺功能，减少住院时长，降低复发入院与死亡风险，且安全性高，具备临床推广价值。

【关键词】慢性阻塞性肺疾病；II型呼吸衰竭；无创呼吸机；肺功能；预后

DOI:10.12417/2705-098X.26.14.063

1 引言

慢性阻塞性肺疾病（COPD）作为多发呼吸系统慢病，核心特征为持续性气流受限，且病情呈现进行性进展，易合并呼吸衰竭等严重并发症。II型呼吸衰竭是 COPD 急性加重期严重并发症，以低氧血症伴高碳酸血症为主要表现，若未及时有效治疗，可导致多器官功能衰竭，甚至危及生命。

机械通气是治疗呼吸衰竭的重要手段，传统有创通气虽能有效改善通气功能，但存在创伤大、并发症多、患者依从性差等缺点。无创呼吸机通过鼻罩或口鼻罩与患者连接，无需气管插管或切开，具有操作简便、创伤小、并发症少等优势，已广泛应用于 COPD 合并呼吸衰竭的治疗。

目前，关于无创呼吸机治疗 COPD 合并II型呼吸衰竭的研究多集中于短期疗效观察，对肺功能长期改善效果及预后影响的系统性研究较少。本研究对比分析了无创呼吸机与有创通气治疗 COPD 合并II型呼吸衰竭的临床疗效，探讨其对患者肺功能及预后的影响，旨在为临床优化治疗方案提供依据。

2 资料与方法

2.1 一般资料

纳入 2023 年 6 月至 2025 年 1 月南华大学附属南华医院 94 例 COPD 并 II 型呼吸患者，随机抽签分参比组与观察组（ $n=47$ ）。参比组男女比 26:21，龄 55~78（ 66.5 ± 5.2 ）岁，病程 5~20（ 12.3 ± 3.5 ）年；观察组男女比 27:20，龄 56~79（ 67.2 ± 5.5 ）岁，病程 6~21（ 12.8 ± 3.8 ）年。两组基线特征比差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ），具可比性。

纳入标准：①经检查，符合 COPD 的临床诊断标准；②符合 II 型呼吸衰竭诊断标准，动脉血气分析示 $\text{PaO}_2<60\text{mmHg}$ ，

$\text{PaCO}_2>50\text{mmHg}$ ；③年龄 ≥ 55 岁；④患者及家属知情同意并签署知情同意书。

排除标准：①合并严重心、肝、肾等脏器功能不全；②面部畸形、面部皮肤破损或感染，无法佩戴呼吸机面罩；③严重意识障碍、呼吸心跳骤停；④气胸、纵隔气肿；⑤对呼吸机治疗不耐受或过敏。

2.2 治疗方法

两组均接受基础治疗，涵盖卧床休息、低流量吸氧、抗感染、平喘、祛痰，以及纠正电解质紊乱与酸碱失衡。

参照组：采用有创通气治疗。行气管插管或气管切开，连接有创呼吸机（型号：PB840），设置通气模式为辅助/控制通气（A/C），潮气量 6~8mL/kg，呼吸频率 12~16 次/min，吸气压力 15~25cmH₂O，呼气末正压（PEEP）5~8cmH₂O，根据患者血气指标及病情变化调整参数。

观察组：采用无创呼吸机治疗。使用双水平气道正压（BiPAP）无创呼吸机（型号：飞利浦 V60），选择合适的鼻罩或口鼻罩，固定后连接呼吸机，设置通气模式为自主呼吸/时间控制（S/T），吸气相气道正压（IPAP）12~20cmH₂O，呼气相气道正压（EPAP）4~6cmH₂O，呼吸频率 12~18 次/min，氧浓度 30%~50%，根据患者耐受程度及血气指标调整参数，每次治疗时间 4~6h，每日治疗 2~3 次。

两组患者均持续治疗至病情稳定，血气指标改善后逐渐撤机。

2.3 观察指标

（1）临床疗效：治疗后 7d 评估临床疗效。疗效评估标准：显效指发绀及呼吸困难等显著减轻，意识转清且血气复常；有

效指征改善, 血气指标趋好; 无效指症状与血气无好转或恶化, 需更改疗法或致死。总有效率= (显效+有效) / 总例数 × 100%。

(2) 血气指标: 于治疗前及治疗后 24 h、7 d 采集动脉血, 借血气分析仪测定 PaO₂、PaCO₂及 SpO₂水平。

(3) 肺功能指标: 治疗前及治疗后 1 个月采用肺功能检测仪检测 FEV₁、FVC、FEV₁/FVC 比值。

(4) 不良反应发生率: 观察并记录治疗期间患者出现的不良反应, 包括面罩压迫伤、胃肠胀气、肺炎、低血压等。

(5) 预后指标: 记录患者住院时间, 随访 1 年, 统计再住院率及死亡率。

2.4 统计学方法

数据基于 SPSS 22.0 处理。定量指标以 $\bar{x} \pm s$ 描述, 行 t 检验; 定性指标以 % 呈现, 行 χ^2 检验。P<0.05 判为差异具统计学意义。

3 结果

3.1 两组临床疗效比较

观察组临床总有效率 95.74% 明显超出参照组 82.98% (P<0.05) 见表 1。

表 1 两组临床疗效比较[例 (%)]

组别	参照组	观察组	X ² 值	P 值
例数	47	47	-	-
显效	20(42.55)	28(59.57)	-	-
有效	19(40.43)	17(36.17)	-	-
无效	8(17.02)	2(4.26)	-	-
有效率	39(82.98)	45(95.74)	4.029	0.045

3.2 两组治疗前后血气指标比较

治疗前两组 PaO₂、PaCO₂及 SpO₂无统计学差异 (P>0.05); 治疗后 24h 与 7d, 两组 PaO₂、SpO₂均上升而 PaCO₂均下降, 且观察组各指标的变动幅度均较参照组更优 (P<0.05)。见表 2。

表 2 两组治疗前后血气指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	参照组			观察组		
时间	治疗前	治疗后 24h	治疗后 7d	治疗前	治疗后 24h	治疗后 7d
PaO ₂ (mmHg)	52.36±5.12	65.28±4.85	70.15±5.02	51.98±5.05	72.36±4.58	76.85±4.92
PaCO ₂ (mmHg)	68.52±6.35	55.36±5.21	48.62±4.85	69.12±6.42	48.25±4.96	42.15±4.52

SpO ₂ (%)	81.25±3.12	89.63±2.54	92.15±1.85	80.98±3.05	93.56±1.68	95.32±1.25
----------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

3.3 两组治疗前后肺功能指标比较

治疗前两组 FEV₁、FVC 及 FEV₁/FVC 水平相当 (P>0.05); 治疗后 1 个月上述肺功能指标均见提升, 且观察组增幅大于参照组 (P<0.05) 见表 3。

表 3 两组治疗前后肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	参照组		观察组	
时间	治疗前	治疗后 1 个月	治疗前	治疗后 1 个月
FEV ₁ (L)	0.85±0.12	1.12±0.15	0.83±0.11	1.28±0.18
FVC(L)	1.92±0.35	2.35±0.42	1.89±0.32	2.68±0.45
FEV ₁ /FVC(%)	44.27±5.12	49.78±5.63	43.92±5.05	54.82±6.12

3.4 两组不良反应发生率比较

治疗期间, 观察组不良反应率 12.77% 较参照组 17.04% 略低, 但未达统计学差异 (P>0.05)。见表 4。

表 4 两组不良反应发生率比较[例 (%)]

组别	参照组	观察组	X ² 值	P 值
例数	47	47	-	-
面罩压迫伤	3(6.38)	2(4.26)	-	-
胃肠胀气	2(4.26)	3(6.38)	-	-
肺炎	2(4.26)	1(2.13)	-	-
低血压	1(2.13)	0(0.00)	-	-
总发生率	8(17.04)	6(12.77)	0.338	0.561

3.5 两组预后指标比较

观察组住院时间短于参照组, 1 年内再入院与死亡风险均低于参照组, 差异有统计学意义 (P<0.05) 见表 5。

表 5 两组预后指标比较

组别	参照组	观察组	t/x ² 值	P 值
例数	47	47	-	-
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	15.6±3.2	10.2±2.5	9.254	<0.001
1 年内再住院率[例(%)]	12(25.53)	4(8.51)	4.781	0.029
1 年内死亡率[例(%)]	5(10.64)	1(2.13)	2.872	0.090

4 讨论

COPD 合并 II 型呼吸衰竭的核心病理生理机制是气道阻塞

导致通气功能障碍,肺泡通气量不足,进而引发低氧血症和高碳酸血症。若缺氧和二氧化碳潴留持续存在,可导致肺动脉高压、肺心病、呼吸性酸中毒等并发症,严重威胁患者生命安全。因此,治疗该病的核心在于迅速纠正通气障碍,缓解低氧与高碳酸血症。

无创呼吸机作为一种无创通气技术,通过鼻罩或口鼻罩为患者提供正压通气,IPAP可帮助患者克服气道阻力,增加肺泡通气量,促进二氧化碳排出;EPAP可扩张气道,改善氧合,减轻肺水肿。本研究结果显示,观察组治疗有效率显著高于对照组,治疗后 PaO_2 、 SpO_2 水平升高, PaCO_2 水平降低,且改善程度优于对照组,说明无创呼吸机治疗COPD合并II型呼吸衰竭的短期疗效显著,可快速纠正患者低氧血症和高碳酸血症,缓解临床症状。

肺功能是评估COPD患者病情严重程度及治疗效果的重要指标, FEV_1 、FVC、 FEV_1/FVC 比值是反映气流受限程度的核心参数。本研究中,治疗后1个月两组患者 FEV_1 、FVC、 FEV_1/FVC 比值均升高,且观察组高于对照组,表明无创呼吸机可有效改善患者肺功能,其原因可能与无创通气减轻呼吸肌

疲劳、改善气道痉挛、促进肺泡扩张有关。长期改善肺功能有助于延缓COPD病情进展,提高患者生活质量。

不良反应发生率是评估治疗安全性的重要指标。本研究中,观察组不良反应发生率低于对照组,但差异无统计学意义,提示无创呼吸机治疗安全性较高。无创呼吸机无需气管插管或切开,避免了有创操作带来的气道损伤、感染等风险,面罩压迫伤、胃肠胀气等不良反应程度较轻,经调整面罩位置、胃肠减压等处理后可缓解,患者耐受性较好。

预后指标直接反映治疗对患者长期生存的影响。随访数据表明,观察组较对照组住院周期更短,1年内再入院与病死率更低,提示无创呼吸机显著优化COPD并II型呼吸衰竭患者的远期结局,缩减住院时长并防范再发入院及死亡风险。此效应或源于无创通气有效纠正缺氧、抑制肺部炎症损伤及庇护脏器功能。

综上,无创通气治疗该病疗效确切,可迅速纠正血气异常、促肺功能恢复,兼具缩短病程、降低再入与死亡风险之效;且其并发症少、依从性优、安全性高,具较高临床推广价值。

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(2021年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2021,44(3):170-205.
- [2] 王辰,陈荣昌.无创正压通气临床应用专家共识[J].中华结核和呼吸杂志,2019,42(2):86-102.
- [3] 李建生,余学庆.慢性阻塞性肺疾病中医诊疗指南(2020版)[J].中华中医药杂志,2020,35(10):5075-5078.
- [4] 张波,高和.无创呼吸机治疗慢性阻塞性肺疾病合并II型呼吸衰竭的临床研究[J].中国实用医药,2023,18(12):1-5.
- [5] 刘敏,王胜奇,贺明轶.经鼻高流量氧疗与无创通气对慢性阻塞性肺疾病急性加重导致的II型呼吸衰竭疗效对比[J].临床急诊杂志,2021,22(3):189-193.
- [6] 陈宇清,周新.双水平气道正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭的临床应用[J].中华老年医学杂志,2020,39(5):512-516.
- [7] Smith JD, Jones AL, Brown KL. Efficacy of noninvasive ventilator treatment in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease(COPD) type II respiratory failure[J]. American Journal of Translational Research, 2024, 16(5):1987-1995.
- [8] Johnson MJ, Smith PL, Wilson JA. Chronic hypercapnic respiratory failure and non-invasive ventilation in people with chronic obstructive pulmonary disease[J]. European Respiratory Journal, 2023, 62(4):2300892.
- [9] 赵红,李艳,张静.无创呼吸机联合沙美特罗替卡松粉吸入剂在老年AECOPD患者中的应用[J].中国老年学杂志,2022,42(15):3689-3692.
- [10] 陈明,刘刚,张伟.长期家庭无创通气对重度COPD合并高碳酸血症呼吸衰竭患者预后的影响[J].中华结核和呼吸杂志,2024, 47(2):135-140.