

than those in the control group. The 6 WMD distance in the observation group was longer than that in the control group. Borg and SGRQ scores in the observation group were lower than those in the control group. GQOLI-74 scores in the observation group were lower than that in the control group. All differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). However, there was no difference in the incidence of complications between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Non-invasive positive pressure ventilation combined with respiratory rehabilitation training can effectively improve the clinical efficacy of stable COPD patients. It plays a prominent role in further improving the exercise endurance, lung function, quality of life and oxidative stress response of the patients. It has certain safety. It is worthy of clinical promotion.

**【Key words】** Noninvasive positive pressure ventilation; Respiratory rehabilitation training; Chronic obstructive pulmonary disease; Lung function; Exercise endurance; Quality of life

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 的核心病理特征为持续存在的慢性气道炎症与不可逆的气流受限, 该疾病呈逐渐加重的趋势, 最终可发展为肺功能衰退乃至肺组织结构破坏, 给患者的健康状况及生活质量带来严重威胁<sup>[1,2]</sup>。近年来, 无创正压通气疗法在 COPD 患者的治疗中逐渐被推广应用, 其有效性逐渐获得认可, 并成为缓解急性加重期病情的主要治疗方法<sup>[3]</sup>。与此同时, 临床工作者也提倡实施系统化的呼吸康复计划, 旨在通过个体化训练、呼吸技巧指导等综合手段延缓肺功能退化速度、缓解呼吸困难等症状, 并有效提升患者的运动耐力及日常生活自理能力, 进而改善患者的健康状况<sup>[4]</sup>, 但无创正压通气联合呼吸康复训练在 COPD 稳定期应用能否带来获益目前缺乏相关研究。本研究探讨无创正压通气联合呼吸康复训练对 COPD 稳定期患者肺功能、运动耐力及生活质量的影响, 为改善 COPD 的临床治疗效果提供新的思路和方法。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 8 月至 2024 年 5 月在我院接受诊疗的 136 例 COPD 稳定期患者, 纳入标准: ①满足 COPD 的诊断标准且处于稳定期的患者<sup>[5]</sup>; ②过往未实施过呼吸康复训练; ③临床资料完整; ④患者经胸部影像检查未发现气胸及肺大泡。排除标准: ①肺部出现其他疾病者; ②精神、语言异常者; ③重要脏器功能障碍者; ④无生活自理能力, 无法配合检查者。根据治疗方案不同分为对照组 67 例 (常规治疗) 和观察组 69 例 (在常规治疗基础上予以无创正压通气联合呼吸康复训练)。对照组男 40 例, 女 27 例; 年龄 52 ~ 81 岁 [(61.29 ± 7.14) 岁]; 病情严重程度: 重度患者 42 例, 极重度患者 25 例; 合并疾病: 糖尿病 23 例, 高血压 12 例。观察组男 39 例, 女 30 例; 年龄 52 ~ 78 岁 [(62.07 ± 7.40) 岁]; 病情严重程度: 重度患者 45 例, 极重度患者 24 例; 合并疾病: 糖尿病 21 例, 高血压 13 例。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本研究通过医院伦理委员会批准, 患者均知情同意。

**1.2 方法** 对照组予以常规治疗, 如遵医嘱应用、祛痰药、氧疗以及吸入性糖皮质激素或/和支气管扩张剂等治疗。观察组在常规治疗基础上联合无创正压通气与呼吸康复训练治疗。①无创正压通气: 采用无创呼吸机 (飞利浦), 调节参数: 将通气模式调整至 S/T 模式, 确保吸气压范围在 10 ~ 16 cmH<sub>2</sub>O, 而呼气压力则维持在 4 ~ 8 cmH<sub>2</sub>O 的适宜水平, 以患者主观感受的舒适度为标准进行调整, 同时, 将氧浓度设置为 21% ~ 35%, 每次通气治疗的持续时间为 2 ~ 3 h, 且治疗频率可根据需要安排为 3 ~ 5 次/周。②呼吸康复训练: 实施氧气疗法时, 需确保每日吸氧时长不少于 15 h, 同时保持吸氧流量恒定在 2 ~ 3 L/min。运动训练: 建议患者选择自身喜欢的活动, 如步行、太极等耐力运动, 以及引体向上等力量训练。理想的运动强度应达到个体最大氧耗量的 40% ~ 60%, 每次锻炼时长从最初的 5 ~ 10 min 逐渐扩展至约 30 min, 2 次/天, 并建议每周坚持 2 ~ 3 天。两组患者均治疗 1 个月。1 个月以后以门诊、电话等形式邀请患者复查。

**1.3 观察指标** ①疗效评价标准<sup>[6]</sup>: 显效: 患者咳嗽、咳痰等临床症状及肺部啰音均完全消失, 恢复至正常生理状态; 有效: 患者上述临床症状有所改善, 但尚未达到完全恢复的状态, 咳嗽、咳痰及肺部啰音仍存在但未恶化; 无效: 患者的临床症状未见减轻, 甚至有所加重。有效率 = 显效率 + 有效率。②肺功能指标: 采用肺功能检测仪 (日本捷斯特 H1-801 肺功能仪) 检测用力肺活量 (FVC)、第一秒最大呼气容积 (FEV<sub>1</sub>)、呼气流量峰值 (PEF)、深吸气量 (IC)。③运动耐力<sup>[7]</sup>: 应用 6 分钟步行试验 (6MWD), 指导受试者身着舒适衣物, 在环境安静、室温适宜且通风条件良好的室内环境中, 于一条标记为 30 米长度的直线走廊内, 以最快速度进行往返行走, 距离与身体状况呈正比。④生活质量<sup>[8]</sup>: 采用生活质量综合评定问卷 (GQOLI-74) 进行评估, 包括躯体功能、社会功能、心理功能以及物质生活状态 4 个维度, 评分范围 0 ~ 222 分, 分数与生活质量呈正比。⑤呼吸情况<sup>[10]</sup>: 应用 Borg 呼吸困难评分与圣乔治呼吸问卷 (SGRQ) 进行评估。Borg 评分表根据呼吸困难程

度分为 0~10 分,得分越高,表示呼吸困难程度越严重<sup>[9]</sup>。SGRQ 评分共 76 个问题,评分范围为 0~100 分,分数与呼吸困难程度呈正比。⑥血气分析:抽取两组患者 2 ml 动脉血后,密封试管,立刻送检。使用 POCT 血气分析仪检测动脉血氧分压( $\text{PaO}_2$ )、动脉二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )、动脉血氧饱和度( $\text{SaO}_2$ )。⑦氧化应激指标:抽取研究对象 5 ml 空腹静脉血,离心(3000 r/min,10 min,5 cm),留取上清液。丙二醛(MDA)、血清胆碱酯酶(CHE)和超氧化物歧化酶(SOD)水平予以酶联免疫法进行检测(试剂盒源于北京普赞生物技术有限公司)。⑧并发症:如腹胀、肺不张、下呼吸道感染等。

**1.4 统计学方法** 应用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行分析处理。正态分布的计量资料以均数 $\pm$

标准差表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料以例数(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验;等级资料比较采用秩和检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组临床疗效比较** 治疗后观察组临床疗效及总有效率高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

**2.2 两组肺功能指标比较** 治疗 1 个月后,两组 FVC、 $\text{FEV}_1$ 、PEF、IC 水平均高于治疗前,且观察组 FVC、 $\text{FEV}_1$ 、PEF、IC 水平高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

**2.3 两组治疗前后运动耐力比较** 治疗 1 月后两组患者 6WMD 的距离均较治疗前延长,且观察组长于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 1 两组临床疗效比较 [n(%)]

组别	<i>n</i>	显效	有效	无效	总有效
对照组	67	25(37.31)	34(50.74)	8(11.95)	59(88.05)
观察组	69	37(53.62)	30(44.77)	2(1.61)	67(98.39)
统计量			$Z=-2.252$		$\chi^2=4.079$
<i>P</i>			0.024		0.043

表 2 两组肺功能指标比较

组别	FVC(L)		$\text{FEV}_1$ (L)		PEF(L/min)		IC(L)	
	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后
对照组	2.37 $\pm$ 0.07	2.51 $\pm$ 0.06 <sup>#</sup>	1.34 $\pm$ 0.13	1.50 $\pm$ 0.24 <sup>#</sup>	167.45 $\pm$ 18.18	342.86 $\pm$ 53.14 <sup>#</sup>	1.79 $\pm$ 0.32	2.13 $\pm$ 0.49 <sup>#</sup>
观察组	2.39 $\pm$ 0.13	2.58 $\pm$ 0.05 <sup>#</sup>	1.31 $\pm$ 0.11	1.79 $\pm$ 0.33 <sup>#</sup>	168.61 $\pm$ 18.26	390.82 $\pm$ 59.63 <sup>#</sup>	1.81 $\pm$ 0.34	2.57 $\pm$ 0.35 <sup>#</sup>
<i>t</i>	1.112	7.399	1.454	5.846	0.371	4.947	0.353	6.039
<i>P</i>	0.268	<0.001	0.148	<0.001	0.711	<0.001	0.724	<0.001

#与治疗前比较, $P<0.05$

表 3 两组运动耐力比较 (m)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗 1 月后
对照组	67	223.15 $\pm$ 23.30	260.89 $\pm$ 20.43 <sup>#</sup>
观察组	69	224.21 $\pm$ 23.37	290.28 $\pm$ 24.31 <sup>#</sup>
<i>t</i>		0.265	7.621
<i>P</i>		0.791	<0.001

#与治疗前比较  $P<0.05$

**2.4 两组治疗前后生活质量比较** 治疗 1 个月后,两组 GQOLI-74 各项评分均高于治疗前,且观察组 GQOLI-74 各评分高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 4。

**2.5 两组治疗前后呼吸情况比较** 治疗 1 个月后,两组 Borg、SGRQ 评分均低于治疗前,且观察组 Borg、SGRQ 评分低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 5。

表 4 两组生活质量评分比较 (分)

项目	时间	对照组( <i>n</i> =67)	观察组( <i>n</i> =69)	<i>t</i>	<i>P</i>
躯体功能	治疗前	38.37 $\pm$ 5.12	38.01 $\pm$ 5.25	0.405	0.686
	治疗 1 月后	45.74 $\pm$ 6.15 <sup>#</sup>	50.78 $\pm$ 6.73 <sup>#</sup>	4.555	<0.001
社会功能	治疗前	43.45 $\pm$ 4.36	42.79 $\pm$ 4.16	0.903	0.368
	治疗 1 月后	60.54 $\pm$ 5.21 <sup>#</sup>	65.38 $\pm$ 5.65 <sup>#</sup>	5.189	<0.001
心理功能	治疗前	35.17 $\pm$ 5.04	36.36 $\pm$ 5.08	1.371	0.173
	治疗 1 月后	49.34 $\pm$ 4.17 <sup>#</sup>	54.45 $\pm$ 3.66 <sup>#</sup>	7.601	<0.001
物质生活状态	治疗前	12.59 $\pm$ 2.34	12.94 $\pm$ 2.41	0.858	0.392
	治疗 1 月后	15.85 $\pm$ 3.37 <sup>#</sup>	18.46 $\pm$ 4.12 <sup>#</sup>	4.037	<0.001

项目	时间	对照组( <i>n</i> =67)	观察组( <i>n</i> =69)	<i>t</i>	<i>P</i>
GQOLI-74 总分	治疗前	129.58±14.74	130.10±14.85	0.205	0.838
	治疗 1 月后	171.47±8.43 <sup>#</sup>	189.07±9.27 <sup>#</sup>	11.573	<0.001

<sup>#</sup>与治疗前比较,*P*<0.05

表 5 两组治疗前后呼吸评分比较(分)

组别	<i>n</i>	Borg 评分		SGRQ 评分	
		治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后
对照组	67	6.52±1.22	5.01±0.88 <sup>#</sup>	67.34±7.69	54.51±6.29 <sup>#</sup>
观察组	69	6.71±1.37	3.82±1.01 <sup>#</sup>	66.78±7.25	47.37±6.55 <sup>#</sup>
<i>t</i>		0.853	7.317	0.437	6.481
<i>P</i>		0.395	<0.001	0.663	<0.001

<sup>#</sup>与治疗前比较,*P*<0.05

**2.6 两组治疗前后血气分析比较** 治疗 1 个月后, 于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 6。  
观察组 PaO<sub>2</sub>、SaO<sub>2</sub> 水平高于对照组,PaCO<sub>2</sub> 水平低

表 6 两组治疗前后血气分析比较

组别	<i>n</i>	PaO <sub>2</sub> (mmHg)		PaCO <sub>2</sub> (mmHg)		SaO <sub>2</sub> (%)	
		治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后
对照组	67	50.25±6.53	71.26±7.31 <sup>#</sup>	58.58±4.17	43.38±4.97 <sup>#</sup>	83.84±9.92	91.12±9.08 <sup>#</sup>
观察组	69	50.54±6.24	83.25±8.30 <sup>#</sup>	57.95±4.01	35.34±4.53 <sup>#</sup>	83.17±9.47	96.63±9.31 <sup>#</sup>
<i>t</i>		0.222	7.498	0.754	8.289	0.338	2.934
<i>P</i>		0.824	<0.001	0.452	<0.001	0.735	0.004

<sup>#</sup>与治疗前比较,*P*<0.05

**2.7 两组治疗前后氧化应激指标比较** 两组治疗 水平低于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见  
1 个月后,观察组 CHE、SOD 水平高于对照组,MDA 表 7。

表 7 两组治疗前后氧化应激指标比较

组别	MDA(U/L)		CHE(μ/L)		SOD(U/ml)	
	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后	治疗前	治疗 1 月后
对照组( <i>n</i> =67)	60.56±7.89	37.55±7.64 <sup>*</sup>	3214.44±127.69	5765.35±213.52 <sup>*</sup>	26.45±4.16	33.25±5.88 <sup>*</sup>
观察组( <i>n</i> =69)	61.02±7.96	26.32±5.77 <sup>*</sup>	3211.75±126.34	6866.74±257.01 <sup>*</sup>	27.01±4.40	43.26±7.01 <sup>*</sup>
<i>t</i>	0.320	9.181	0.007	25.702	0.721	8.531
<i>P</i>	0.749	<0.001	0.907	<0.001	0.471	<0.001

<sup>\*</sup> 与治疗前比较,*P*<0.05

**2.8 两组并发症发生情况比较** 观察组并发症包  
括 1 例肺不张及 1 例腹胀,术后并发症发生率为  
2.86%(2/69);对照组中 2 例下呼吸道感染及 1 例  
腹胀,术后并发症发生率为 4.48%(3/67)。两组并  
发症发生率比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。

3 讨论

既往研究显示,COPD 患者在活动及稳定期状  
态下可因肺部动态过度充气导致呼吸困难,降低深  
吸气容量,从而诱发呼吸困难,削弱活动耐力,最终  
影响患者的劳动能力<sup>[11]</sup>。尤其针对重度、极重度  
COPD 稳定期患者,实施有效的治疗措施,对于减少  
急性发作的频率、延缓疾病进展及延长患者的生存  
期至关重要。

无创正压通气在 COPD 急性加重期的治疗中已

得到广泛应用,特别是针对伴有呼吸衰竭的患者,  
其效果更为显著。无创正压通气可有效改善患者  
的缺氧状态,减少 CO<sub>2</sub> 潴留,并使呼吸肌得到充分  
休息,从而显著缓解呼吸困难等症状<sup>[12]</sup>。然而,在  
COPD 稳定期使用无创正压通气的临床价值尚存争  
议。具体而言,Rose 等<sup>[13]</sup>指出,若单纯进行无创正  
压通气,则无法显著提升患者的运动耐力。而呼吸  
康复训练通过改善患者的呼吸功能和体力状况,有  
效增强 COPD 稳定期患者的活动耐受能力,进而改  
善其整体生活质量。另有报道称,呼吸康复治疗不  
仅能够有效遏制肺功能损害的进程,还能显著缓解  
患者的呼吸困难症状,从而提升 COPD 稳定期患者  
的日常生活活动能力与自我照顾能力,此外,这一  
治疗手段还可全面提升患者生存质量,并可降低因



COPD 所导致的致残风险<sup>[14]</sup>。本研究中,观察组的临床疗效显著高于对照组,且治疗 3 个月后,观察组的肺功能测定、6MWD、GQOLI-74 评分均优于对照组,提示无创正压通气联合呼吸康复训练可有效提升 COPD 稳定期患者的肺功能、活动耐力以及生活质量。

无创正压通气与呼吸康复训练在 COPD 稳定期患者的治疗中各自展现出独特的作用。无创正压通气的作用机制可归结为两大方面:首先,它通过无创通气方式为长期承受慢性疲劳的呼吸肌提供休息机会,这一机制常被称为“肌肉休息假说”,旨在减轻呼吸肌负担,促进其恢复;其次,无创正压通气可对 COPD 稳定期患者的夜间呼吸模式进行优化,减轻睡眠障碍,使患者在白天保持更充沛的精神状态,显著提升其日间生活质量<sup>[15]</sup>。另一方面,呼吸康复训练则通过呼吸肌功能的直接强化,系统的训练方案来提升呼吸肌的力量与耐力,从而增强患者的呼吸动力<sup>[16]</sup>。本研究发现,观察组治疗 3 个月可有效改善 COPD 稳定期患者呼吸功能、氧化应激反应。分析原因在于:无创正压通气通过无创方式给予气道正压,帮助 COPD 稳定期患者的呼吸肌得到休息,减轻呼吸肌的负担,促进其恢复和功能提升,通过改善通气功能和气体交换,减少组织缺氧,降低氧化应激水平;其次,呼吸康复训练通过一系列有针对性的练习,如呼吸肌锻炼、吸气肌训练等,用以增强 COPD 稳定期患者的呼吸肌力量和耐力,有助于改善呼吸肌的功能状态,增加肺活量,提高肺通气量,改善气体交换功能,从而有助于增加患者的血氧饱和度,降低动脉血二氧化碳分压,进一步减轻氧化应激反应。此外,本研究观察组仅出现 2 例并发症,对照组出现 3 例并发症,两组并发症无差异,提示这两种干预方式的安全性佳。故无创正压通气与呼吸康复训练在 COPD 稳定期患者的治疗中具有协同效应,两者结合使用,能够更全面改善患者的呼吸功能,提升其生活质量,并有助于延缓疾病进展。

综上,无创正压通气联合呼吸康复训练可有效提高 COPD 稳定期患者临床疗效,在进一步改善患者运动耐力、肺功能、生活质量及氧化应激反应中作用突出,且具有一定的安全性,值得临床推广。

#### 【参考文献】

[1] 许银姬,金蕊,佟金平. 双联支气管舒张剂联合三子止咳胶囊治疗稳定期 COPD 的临床效果观察[J]. 保健医学研究与实践,

2022,19(3):15-18.

- [2] Rebecca D, Amg P, Tim L, et al. Barriers to palliative care referral and advance care planning (ACP) for patients with COPD: a cross-sectional survey of palliative care nurses[J]. American Journal of Hospice and Palliative Medicine, 2022, 39(2):169-177.
- [3] 杨茜,王慧婷,尹月婧,等. COPD 并 RF 经 NIPPV 后 Fib、D-D、血气参数的变化及与肺功能的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022,14(3):525-528.
- [4] 刘磊,唐小荏,岳国龙,等. 清金化痰汤联合呼吸训练对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者的临床疗效[J]. 中成药,2023,45(2):448-452.
- [5] 陈亚红. 2023 年 GOLD 慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗及预防全球策略更新要点[J]. 中国医学前沿杂志(电子版),2023,15(2):1-11.
- [6] 世界中医药学会联合会内科专业委员会,李建生,余学庆. 慢性阻塞性肺疾病中西医结合诊疗指南(2022 版)[J]. 中国循证医学杂志,2023,23(10):1117-1128.
- [7] 王玉英. 呼吸功能锻炼结合饮食护理干预对慢性阻塞性肺疾病患者生活质量及圣乔治呼吸问卷评分影响研究[J]. 山西医药杂志,2020,49(4):496-499.
- [8] 滑宸,米爽,郝素英,等. 健脾补肾益肺方治疗慢性阻塞性肺疾病稳定期患者疗效及对生活质量的影响[J]. 现代中西医结合杂志,2021,30(24):2659-2663,2723.
- [9] 张勇,周鹏,刘涛,等. 不同 Borg 评分患者临床特征及 Borg 评分对呼吸系统疾病的预后价值[J]. 成都医学院学报,2021,16(4):512-515.
- [10] 李璞,贺生霞. 探讨不同灸量的脐灸疗法治疗慢阻肺稳定期患者的临床效果及对 SGRQ 评分,肺功能的影响[J]. 贵州医药, 2023,47(9):1360-1361.
- [11] 林云霞,刘源源,王生伟. 血清 miR-181a 水平在 COPD 患者中的表达水平及临床意义[J]. 医学分子生物学杂志,2023,20(4):305-309.
- [12] 朱丽娜,刘中民,王艳灵,等. 人参补肺汤合保元汤联合无创正压通气治疗慢性阻塞性肺疾病肺肾气阴两虚证的临床疗效[J]. 世界中西医结合杂志,2023,18(2):357-362.
- [13] Rose DUD, Landolfo F, Giliberti P, et al. Post-operative ventilation strategies after surgical repair in neonates with esophageal atresia: a retrospective cohort study[J]. Journal of Pediatric Surgery, 2022, 57(12):801-805.
- [14] 苏宝燕,钟博华,杨婷. 早期分阶段呼吸康复训练在 ICU 慢性阻塞性肺疾病患者中的应用价值[J]. 中国医药导报,2023,20(5):172-175.
- [15] 李娟,吴琳,张红霞. 慢性阻塞性肺疾病合并心力衰竭患者酚妥拉明辅助无创正压通气治疗前后血气分析指标及血清免疫炎症因子监测的意义[J]. 中国药物应用与监测,2023,20(6):375-380.
- [16] 邹小丽,周小丽,李小龙. 有氧运动联合呼吸训练用于慢性阻塞性肺病患者对肺功能及再入院次数的影响[J]. 中华保健医学杂志,2023,25(3):268-271.

(收稿日期:2024-11-07;修回日期:2025-01-10)

(本文编辑:林 赞)