

· 论著 · 胸部 ·

有创-无创序贯机械通气对COPD合并重症呼吸衰竭患者氧代谢及肺功能参数的影响*

姬超* 张俊

河南省直第三人民医院急重症医学科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 对有创-无创序贯机械通气治疗COPD患者的综合疗效做出评价。**方法** 选取我院确诊为COPD合并重症呼吸衰竭患者100例作为研究对象，对照组50例采用有创机械通气治疗，研究组50例在对照组基础上采用有创-无创序贯机械通气治疗，观察两组患者临床情况。**结果** 治疗后研究组有创通气时间、总通气时间以及入住ICU时间均显著少于对照组($P<0.05$)，且VAP发生率也显著少于对照组($P<0.05$)；治疗后两组患者肺功能参数VC、FEV1.0、MVV较治疗前升高($P<0.05$)，Raw、Fres均较治疗前降低($P<0.05$)，且研究组肺功能参数显著优于对照组($P<0.05$)；治疗后两组患者氧代谢指标 VO_2 、 CaO_2 均较治疗前下降($P<0.05$)， ERO_2 、 SvO_2 均较治疗前升高($P<0.05$)。**结论** 采用有创-无创序贯机械通气治疗COPD合并重症呼吸衰竭患者可有效减少通气时间，对该类患者氧代谢及肺功能有明显的改善和提高作用。

【关键词】 有创-无创序贯机械通气；COPD；重症呼吸衰竭；氧代谢；肺功能

【中图分类号】 R563

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省医学科技攻关计划项目(201503219)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.9.016

Effects of Invasive-noninvasive Sequential Mechanical Ventilation on Oxygen Metabolism and Pulmonary Function Parameters in Patients with COPD Combined with Severe Respiratory Failure*

JI Chao*, ZHANG Jun.

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Henan Provincial Third People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

Abstract: **Objective** Evaluate the comprehensive efficacy of invasive-noninvasive sequential mechanical ventilation in the treatment of COPD patients. **Methods** A total of 100 patients diagnosed with COPD and severe respiratory failure were selected as subjects. The control group (n=50) received invasive mechanical ventilation, while the study group (n=50) received invasive-noninvasive sequential mechanical ventilation based on the control group's treatment. Clinical outcomes were compared between the two groups. **Results** The study group showed significantly shorter invasive ventilation time, total ventilation time, and ICU stay compared to the control group ($P<0.05$). The incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) was also significantly lower in the study group ($P<0.05$). Post-treatment pulmonary function parameters (VC, FEV1.0, MVV) increased, while Raw and Fres decreased in both groups ($P<0.05$), with the study group demonstrating superior improvements ($P<0.05$). Oxygen metabolism indicators (VO_2 , CaO_2) decreased, and ERO_2 and SvO_2 increased in both groups ($P<0.05$), with the study group showing significantly better outcomes ($P<0.05$). **Conclusion** Invasive-noninvasive sequential mechanical ventilation effectively reduces ventilation duration and improves oxygen metabolism and pulmonary function in COPD patients with severe respiratory failure.

Keywords: Invasive-noninvasive Sequential Mechanical Ventilation; COPD; Severe Respiratory Failure; Oxygen Metabolism; Pulmonary Function

慢性阻塞性肺疾病(COPD)简称慢阻肺，属于肺通气与换气功能障碍性疾病^[1]。COPD主要损害肺部，对肺功能造成严重破坏，该病易反复发作，且病死与致残率极高，主要临床特征是气流受阻，其中呼吸衰竭是其主要并发症^[2]。有创机械通气是常用的治疗方式，但长期使用易引起一系列并发症，例如呼吸机依赖、相关性肺炎等^[3-4]。基于此，本研究旨在探讨有创-无创序贯机械通气对COPD患者的综合疗效做出评价。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年2月至2023年2月我院重症内科确诊为COPD合并重症呼吸衰竭患者100例，将其作为研究对

象分为对照组和研究组，每组50例。研究组男29例，女21例；年龄53~76岁，平均年龄(65.28±5.39)岁；病程4~16年，平均病程(11.23±3.47)年。对照组男28例，女22例；年龄54~77岁，平均年龄(65.67±5.41)岁；病程3~15年，平均病程(11.32±5.06)年。两组患者一般资料差异无统计学意义($P>0.05$)。

纳入标准：患者均符合诊断标准；本研究患者均知情同意；临床特征表现为嗜睡、意识模糊等；X线胸片检查结果符合该病症。**排除标准：**昏迷、心率失常、肝功能不全以及低血压休克患者；患有焦虑、抑郁等精神疾病或既往有神经病史，自身有免疫性或传染性疾病；电解质紊乱，严重上消化道出血

【第一作者】 姬超，男，主治医师，主要研究方向：急重症医学。E-mail: fewn20230630@163.com

【通讯作者】 姬超

以及频繁呕吐。

1.2 肺部感染控制窗判断标准 肺部感染控制窗(pulmonary infection control window, PICW)^[5]: (1)X线胸片显示患者支气管肺部感染影吸收明显, 斑片影未出现融合现象; (2)痰量较治疗前减少明显, 颜色变浅或转白, 黏度降低且低至Ⅱ度以下; (3)体温不超过38°C。

1.3 治疗方法 两组患者均给予稳定血流动力、抗感染等综合治疗。根据患者耐受、通气以及血气分析结果, 可适当调整压力支持通气水平、潮气量以及呼吸频率。

对照组: PICW出现后, 保持有创机械通气治疗, 根据患者通气、血气以及耐受情况, 设置呼吸频率: <28次/min, 指脉氧饱和度: >90%, 吸气压力水平: ≤8cmH₂O, 吸气潮气量: 8mL/Kg, 动脉血二氧化碳分压: 45~60mmHg。稳定5h确认患者可进行自主咳嗽排痰后, 可拔管脱机。

研究组: PICW出现后, 将气管插管拔出, 撤去有创机械通气, 采用无创机械通气, 根据患者通气、血气以及耐受情况, 设置呼吸频率: <28次/min, 动脉血二氧化碳分压: 45~60mmHg, 吸气潮气量: 8mL/Kg, 指脉氧饱和度: >90%。每天通气时间视患者具体病情而定, 每次不少于2h, 以8~20h为宜, 病情好转可将通气时间减少至2h以下。

1.4 观察指标 对两组研究对象进行以下指标监测: 总通气时长和ICU住院天数等^[6]: (1)X线胸片显示出现新浸润影; (2)发生于插管上机后48h; (3)以下表现需具备至少1项: 体温超过38°C; 患者呼吸道出现脓性分泌物逐渐增多的趋势; 患者支气管中取分泌物检查可发现新病原菌。

观察肺功能参数: 分别于治疗前、治疗7d后进行观察, 肺功能参数包括肺活量(VC)、第一秒末用力呼气量(FEV1.0)、每分最大通气量(MVV)、气道阻力(Raw)以及共振频率(Fres), 肺功能参数均采用全自动肺功能测试仪进行检测。

观察氧代谢指标: 分别于治疗前、治疗7d后进行观察, 氧代谢指标包括VO₂、ERO₂、SvO₂以及CaO₂, 氧代谢指标均采用血气分析仪进行检测。

1.5 统计学方法 采用SPSS 18.0处理本研究所得数据, 计量资料采用(\bar{x} ± s)描述, 采用t检验, 计数资料采用 χ^2 检验, 采用“率”描述。若P<0.05, 可以认为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者各项临床指标比较 研究组有创通气时间、总通气时间以及入住ICU时间均显著少于对照组(P<0.05), 且VAP发生率也显著少于对照组(P<0.05), 详见表1。

2.2 治疗前后肺功能参数比较 治疗前两组患者肺功能参数VC、FEV1.0、MVV、Raw、Fres比较差异无统计学意义(P>0.05), 治疗后两组患者肺功能参数VC、FEV1.0、MVV较治疗前显著升高(P<0.05), Raw、Fres均较治疗前降低(P<0.05), 且研究组肺功能参数显著优于对照组(P<0.05), 详见表2。

2.3 治疗前后氧代谢指标比较 治疗前两组患者氧代谢指标VO₂、ERO₂、SvO₂、CaO₂差异无统计学意义(P>0.05), 治疗后两组患者氧代谢指标VO₂、CaO₂均较治疗前显著下降(P<0.05), ERO₂、SvO₂均较治疗前显著升高(P<0.05)。详见表3。

表1 两组患者各项临床指标比较

组别	例数	有创通气时间(d)	总通气时间(d)	VAP(%)	住ICU时间(d)
研究组	50	5.19±1.76	13.87±2.94	3(6.00)	12.38±2.76
对照组	50	18.34±3.59	19.25±3.41	11(22.00)	21.54±3.19
χ^2/t	—	23.257	8.449	4.070	15.355
P	—	0.000	0.000	0.044	0.000

表2 治疗前后肺功能参数比较

项目	治疗前		t	P	治疗后		t	P
	研究组(n=50)	对照组(n=50)			研究组(n=50)	对照组(n=50)		
VC(L)	1.59±0.31	1.57±0.34	0.307	0.759	2.82±0.41 [*]	2.02±0.23 [*]	12.033	0.000
FEV1.0(%)	39.85±4.11	39.80±4.07	0.061	0.951	49.52±6.37 [*]	45.76±5.69 [*]	3.113	0.002
MVV(%)	41.33±5.62	41.28±5.54	0.045	0.964	63.28±8.41 [*]	56.39±7.45 [*]	4.336	0.000
Raw(%)	131.57±12.68	131.49±12.66	0.032	0.975	78.96±8.53 [*]	92.51±9.24 [*]	7.619	0.000
Fres(Hz)	25.46±2.61	25.37±2.54	0.175	0.862	16.23±1.94 [*]	20.06±1.65 [*]	10.634	0.000

注: 与治疗前比较^{*}P<0.05。

表3 治疗前后氧代谢指标比较

组别	VO ₂ [mL/(min·m ²)]		ERO ₂ (%)		SvO ₂ (%)		CaO ₂ (mL/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组(n=50)	146.38±6.74	135.26±6.87 [*]	33.45±4.69	24.39±3.76 [*]	58.79±5.36	66.89±6.34 [*]	106.58±6.94	143.52±8.71 [*]
对照组(n=50)	146.42±6.64	142.86±6.23 [*]	33.51±4.72	28.65±3.41 [*]	58.31±5.49	61.28±6.55 [*]	106.63±6.85	129.51±8.34 [*]
t	0.030	5.795	0.064	5.934	0.442	4.352	0.036	8.215
P	0.976	0.000	0.949	0.000	0.659	0.000	0.971	0.000

注：与治疗前比较^{*}P<0.05。

3 讨 论

COPD是临床常见多发病，发病机制为患者体内出现慢性炎症导致其小气道结构逐渐狭窄，肺实质遭到损害引起肺弹性回缩力严重降低，再加上呼吸功耗影响，使呼吸肌过度疲劳从而导致重症呼吸衰竭^[7]。相关研究表明^[8-9]，COPD患者存在不同程度肺功能异常情况，当病情发展至重症呼吸衰竭时，肺功能进一步减弱，肺通气与换气功能随之变差，同时可引起机体氧代谢状态出现异常。

目前，有创机械通气治疗COPD使用较为广泛，可维持稳定通气，能够保障呼吸道引流^[10]。本次研究治疗后对照组肺功能参数VC、FEV1.0、MVV、Raw、Fres均较治疗前有所改善，且氧代谢指标VO₂、ERO₂、SvO₂、CaO₂均较治疗前有所改善，提示采用有创机械治疗COPD合并重症呼吸衰竭可有效改善患者肺功能以及氧代谢能力。但存在不足之处，对患者造成较大创伤，易造成肺部感染、VAP等并发症。

有创-无创序贯机械通气治疗原理是分阶段解决影响上机和撤机有关问题，例如呼吸肌疲劳、肺部感染等^[11]。第一阶段解决感染严重、肺泡通气不足，气道分泌物过多导致引流受阻问题，采用有创机械通气，可经人工气道，将痰液引出，从而改善氧和与通气状况^[12]。第二阶段感染控制后，患者存在通气不良现象，仍需机械通气进行辅助治疗，PICW出现后，将人工气道拔出，采用无创机械通气^[13]。于闯研究表明^[14]，采用有创-无创序贯机械通气治疗COPD合并重症呼吸衰竭可有效控制肺部感染，降低VAP发生率，有利于患者康复。本次研究治疗后研究组通气时间、VAP发生率等各项临床症状优于对照组。

综上所述，采用有创-无创序贯通气策略可显著改善COPD合并重症呼吸衰竭患者气体交换效率，优化呼吸力学参数，并有效降低肺部感染风险。因此，我们建议在严格把握指征的前提下，将该方案作为COPD合并重症呼吸衰竭的标准化治疗策略之一，以期提高临床救治成功率并优化医疗资源配置。

参考文献

- 刘普瑰, 姬慧勤, 冉雪莲, 等. 强化护理在无创机械通气治疗的慢阻肺合并呼吸衰竭患者中的效果观察[J]. 贵州医药, 2022, 46 (5): 821-822.
- 邓波, 吴仕平, 杨兴, 等. 无创呼吸机联合高流量氧疗治疗慢阻肺急性加重期合并呼吸衰竭患者疗效及对血清乳酸hs-CRP水平和血气指标的影响[J]. 河北医学, 2022, 28 (11): 1845-1850.
- 王旭东. 慢阻肺合并呼吸衰竭患者采用综合性内科治疗方案的临床效果[J]. 当代医学, 2022, 28 (3): 157-159.
- 胡慧芳, 程炜炜, 郭传辉. 电子支气管镜辅助无创机械正压通气治疗老年慢阻肺合并呼吸衰竭的临床及疗效观察[J]. 中华保健医学杂志, 2021, 23 (1): 93-94, 100.
- 孙步伟, 杨文锋. 异丙托溴铵联合布地奈德对慢阻肺合并呼吸衰竭患者CAT评分、血清PCT水平及肺功能的影响[J]. 武警后勤学院学报(医学版), 2021, 30 (2): 42-45.
- 田宇. 针对性康复护理对慢阻肺呼吸衰竭患者的康复效果[J]. 中国实用医药, 2021, 16 (9): 188-189.
- 张璐. 双水平气道正压通气治疗慢阻肺伴呼吸衰竭患者的疗效分析[J]. 当代医学, 2021, 27 (4): 40-42.
- 亢雅娟. 慢阻肺伴II型呼吸衰竭患者机械通气治疗期间采用危重症专职小组护理模式的效果分析[J]. 医学理论与实践, 2021, 34 (11): 1947-1949.
- 焦静文, 钱前, 王勇生, 等. 联合ADL、FEV1 % pred、HCT对慢阻肺急性加重患者并发II型呼吸衰竭的预测价值研究[J]. 临床肺科杂志, 2023, 28 (6): 905-909.
- 邹妙丽. 强化护理在无创机械通气治疗的慢阻肺合并呼吸衰竭患者中的效果评价[J]. 中国急救医学, 2018, 38 (z2): 207.
- 周丽明, 冼雪齐. 心理护理全程无隙渗透模式在慢阻肺并发呼吸衰竭首次无创呼吸机使用患者中的应用分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2020, 41 (18): 2357-2359.
- 韩敏. 有创呼吸机、无创呼吸机序贯治疗重症慢阻肺II型呼吸衰竭的临床疗效评价[J]. 国际感染病学(电子版), 2020, 9 (3): 36-37.
- 唐颖. 纤维支气管镜吸痰在慢阻肺呼吸衰竭患者中的应用分析[J]. 中国现代医生, 2020, 58 (21): 113-115, 119.
- 张艳. 综合气道护理对无创正压通气重症慢阻肺合并呼吸衰竭患者呼吸功能的改善分析[J]. 临床护理研究, 2023, 32 (6): 43-45.

(收稿日期: 2023-07-12)

(校对编辑: 赵望淇、翁佳鸿)