

· 论著 ·

基于肺部感染控制窗结合自主呼吸试验时机下行序贯机械通气治疗COPD急性加重期疗效及对肺功能、血气指标的影响研究

姚园场* 胡长新 肖 文

永城市人民医院重症医学科(河南 永城 476600)

【摘要】目的 探讨基于肺部感染控制窗(PIC-W)结合自主呼吸试验(SBT)时机下行序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺病急性加重期(AECOPD)患者的临床研究,为临床应用提供指导。方法 对笔者所在医院重症监护室(ICU)收治的86例行有创-无创序贯机械通气治疗的COPD急性加重期患者进行回顾性分析,根据切换点的选择分为对照组43例,选择PIC确定有创-无创序贯机械通气治疗时机,实验组43例选择PIC-W+SBT确定有创-无创序贯机械通气治疗时机。比较两组治疗效果。结果 两组患者治疗后FEV1、FVC值、PaCO₂、SaO₂均高于治疗前,且实验组高于对照组(P<0.05);实验组治疗后PaO₂值、再次插管率、死亡率及并发症发生率均低于对照组(P<0.05);实验组机械通气总时间、ICU住院时间均短于对照组(P<0.05)。结论 基于肺部感染控制窗结合自主呼吸试验时机下行序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺病急性加重期患者耐受性好,降低再次插管率、病死率,且在改善肺功能、血气指标及降低并发症方面具有积极作用,可在临床上推广应用。

【关键词】慢性阻塞性肺疾病;肺部感染控制窗;自主呼吸试验;序贯机械通气

【中图分类号】R563

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.1.026

A Study on the Efficacy of Sequential Mechanical Ventilation Based on Lung Infection Control Window Combined with Spontaneous Breathing Test Timing in the Treatment of Acute Exacerbation of COPD Patients and Its Impact on Lung Function and Blood Gas Indicators

YAO Yuan-chang*, HU Chang-xin, XIAO Wen.

Critical Care Medicine Department, Yongcheng City People's Hospital, Yongcheng 476600, Henan Province, China

Abstract: **Objective** To explore the clinical study of sequential mechanical ventilation in the treatment of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) based on pulmonary infection control window (pic-w) and spontaneous breathing test (SBT). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 86 patients with acute exacerbation of COPD treated with invasive non-invasive sequential mechanical ventilation in the intensive care unit (ICU) of the author's hospital. According to the selection of switching points, 43 patients were divided into a control group, and PIC was selected to determine the timing of invasive non-invasive sequential mechanical ventilation treatment. In the experimental group, 43 patients were selected to use PIC-W+SBT to determine the timing of invasive non-invasive sequential mechanical ventilation treatment. Compare the therapeutic effects of two groups. **Results** After treatment, the FEV1, FVC values, PaCO₂, and SaO₂ of the two groups of patients were significantly higher than before treatment, and the experimental group was higher than the control group (P<0.05). The PaO₂ value, re intubation rate, mortality rate, and incidence of complications in the experimental group were lower than those in the control group after treatment (P<0.05). The total mechanical ventilation time and ICU hospitalization time in the experimental group were shorter than those in the control group (P<0.05). **Conclusion** Sequential mechanical ventilation based on lung infection control window combined with spontaneous breathing test timing is well tolerated in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, reducing the rate of re intubation and mortality. It has a positive effect on improving lung function, blood gas indicators, and reducing complications, and can be promoted and applied in clinical practice.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease; Te Exacerbation; Pulmonary Infection Control Window; Spontaneous Breathing Test; Sequential Mechanical Ventilation

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease,COPD)COPD急性加重期患者常常感到呼吸困难、气促和胸闷等症状加重。他们可能会咳嗽、咳痰,甚至出现咳血的情况。这些症状可能会导致患者体力下降,活动能力减弱,严重影响生活质量。在COPD急性加重期(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease,AECOPD)患者如未及时治疗得到临床控制,可导致预后不佳^[1]。目前,序贯机械通气治疗是AECOPD患者主要的治疗方式,能为患者争取宝贵的救治时间,提高抢救率。肺部感染控制窗(pulmonary infection control window,PIC-W)是指在抗生素治疗后,肺部感染的病原体数量明显减少,但尚未完全清除的一段时间。在这个时期,患者的临床症状得到改善,但仍然存在感染的风险。自主呼吸试验

(spontaneous breathing trials,SBT)是一种评估患者是否能够从机械通气中成功脱机的非侵入性方法^[2]。通过SBT,医生可以了解患者的呼吸肌功能和氧合状态,从而制定个体化的机械通气方案。然而,SBT的最佳时机以及其与PIC的关系尚不清楚。基于此,本研究选取86例AECOPD患者,旨在探讨PIC-W+SBT时机下行序贯机械通气治疗在AECOPD患者中的应用价值,为临床应用提供参考依据,详情报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2020年2月至2023年2月永城市人民医院ICU收治的86例AECOPD患者进行回顾性分析。

纳入标准:所有患者均根据2014版慢性阻塞性肺疾病加重

【第一作者】姚园场,男,副主任医师,主要研究方向:重症医学。E-mail: ytwq0628@163.com

【通讯作者】姚园场

期(AECOPD)诊治专家共识确诊^[3],并经过检查及医师确诊;具有接受序贯机械通气治疗指征者;年龄在22~78岁之间,收集的病历资料齐全;患者及家属自愿签订知情同意书。排除标准:伴精神疾病,无法配合完成本研究;伴严重的重要器官损伤者;合并肺部恶性肿瘤者;血液系统疾病患者;中途退出本研究或失访者;哺乳期或妊娠期特殊人群。根据切换点的选择将86例AECOPD患者分为两组,各43例。对照组(n=43):男/女:28/15;年龄23~78岁,平均(63.31±5.29)岁;病程6~21d,平均病程(13.69±0.69)d;COPD分级:I级27例,II级16例。实验组(n=43):男/女:29/14;年龄22~77岁,平均(64.01±5.09)岁;病程7~20d,平均病程(12.71±0.46)d;COPD分级:I级26例,II级17例。两组患者年龄、COPD分级等基础资料方面具有可比性(P>0.05)。

1.2 研究方法 入院后完善相关检查,采用强力广谱抗生素抗感染治疗。连续3d采集气道分泌物进行培养,根据药敏试验合理使用抗生素。加强气道管理,纠正水电解质紊乱等对症处理。同时行气管插管接PB840呼吸机行有创机械通气。对照组选择PIC-W确定有创-无创序贯机械通气切换时机,实验组选择PIC+SBT确定有创-无创序贯机械通气切换时机。

1.2.1 PIC-W判断 判断标准^[4]:①体温:患者的体温应该明显下降,接近正常水平(38℃以下)。②心率和呼吸频率:接近正常水平。③血气分析:血气分析中的氧分压(PaO₂)和二氧化碳分压(PaCO₂)应该接近正常水平。④咳嗽和痰量:患者的咳嗽和痰量应该明显减少,黏度下降,并<II度。⑤胸部影像学:胸部影像学检查(如X光或CT)应该显示肺部感染的病变范围有所缩小。⑥临床症状:患者的临床症状(如咳嗽、咳痰、胸痛、气促等)应该明显改善。

1.2.2 SBT成功判断 判断标准^[5]:患者自诉感觉良好舒适,其生命体征平稳,潮气量在5 mL/kg以上,患者未处于发病前的状态,同时也未合并严重并发症,包括低血氧症、代谢性酸中毒等。

1.2.3 对照组切换方案 出现PIC窗当日根据常规有创通气方法同步间歇指令通气+压力支持+呼气末正压(SIMV+PSV+PEEP)继续行机械通气,待患者病情平稳后,将PSV吸气压力下调至5cmH₂O或以下,直到患者自主呼吸、动脉血二氧化碳分压(arterial carbon dioxide tension,PaCO₂)、动脉血氧分压(partial

pressure of oxygen in artery,PaO₂)等平稳维持在4h及以上后撤离或再次插管,呼吸平稳后转为鼻导管供氧至患者从ICU转出、出院或者院内死亡。

1.2.4 实验组撤机方案 出现PIC窗当日行SBT30~120min,SBT成功,给予无创呼吸机呼吸支持(操作参考对照组),待患者自主呼吸、PaCO₂、PaO₂等指标平稳且超过4h后撤离,呼吸平稳转为鼻导管供氧持续至患者转入普通病房、院内死亡或出院出。如SBT失败第2日再次行SBT,至SBT成功或患者院内死亡。

1.3 观察指标 (1)肺功能。采用肺功能仪检测第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in first second,FEV₁)、用力肺活量(forced vital capacity,FVC)并计算其占预测值得百分比。重复检测2次,2次检测的差值不超过5%,然后取2次的平均值。(2)血气指标。血气指标检测:利用M78162血气分析仪测定患者PaO₂、PaCO₂、血氧饱和度(arterial oxygensaturation, SaO₂)。(3)比较两组患者气管插管时间、ICU住院时间、机械通气总时间、再次插管率。(4)并发症,记录治疗期间的发生情况包括肺部感染发生率、呼吸机相关肺炎(ventilator associated pneumonia, VAP)等。

1.4 统计学分析 本次实验数据采用SPSS 21.0软件对性别、年龄、FEV₁、FVC、PaO₂、PaCO₂、SaO₂、气管插管保留时间等数据进行分析,其中年龄、FEV₁、FVC等计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述,采用t检验,再次插管率、死亡率等计数资料采用率(%)描述,采用 χ^2 检验,P<0.05提示比较差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 肺功能对比 两组治疗后FEV₁、FVC值高于治疗前,且实验组高于对照组(P<0.05),见表1。

2.2 血气指标比较 两组治疗后PaO₂低于治疗前,PaCO₂、SaO₂高于治疗前,且实验组较对照组改善更明显(P<0.05),见表2。

2.3 两组患者医疗指标比较 与对照组比较,实验组气管插管时间比较无显著差异(P>0.05),实验组机械通气总时间、ICU住院时间明显缩短,再次插管率、死亡率明显降低,比较差异均具有统计学意义(P<0.05),见表3。

2.4 两组患者并发症发生率比较 根据表4数据所示,实验组并发症总发生率显著低于对照组(23.26%vs51.16%)(P<0.05)。

表1 肺功能比较

分组	例数	FEV ₁ (%)	FVC(%)
治疗前			
实验组	43	51.49±4.08	54.03±9.18
对照组	43	51.42±4.11	54.45±9.10
t		0.081	0.093
P		>0.05	>0.05
治疗后			
实验组	43	73.38±6.20 [#]	71.55±11.22 [#]
对照组	43	64.36±5.18 [*]	64.37±10.16 [*]
t		6.814	5.108
P		<0.05	<0.05

注: *与治疗前比较, P<0.05; #与对照组治疗后比较, P<0.05。

表2 血气指标比较

分组	例数	PaCO ₂ (mmHg)	PaO ₂ (mmHg)	SaO ₂ (%)
治疗前				
实验组	43	47.81±0.86	72.54±3.62	82.52±4.70
对照组	43	48.74±0.88	71.29±4.28	83.67±5.70
t		0.127	0.108	0.251
P		>0.05	>0.05	>0.05
治疗后				
实验组	43	34.42±0.59 [#]	94.28±4.32 [#]	99.28±6.08 [#]
对照组	43	42.61±0.33 [*]	79.72±15.49 [*]	88.83±4.73 [*]
t		5.322	6.141	5.023
P		<0.05	<0.05	<0.05

注: *与治疗前比较, P<0.05; #与对照组治疗后比较, P<0.05。

表3 两组患者医疗指标比较

分组	例数	气管插管时间(d)	机械通气总时间(d)	ICU住院时间(d)	再次插管率(%)	病死率(%)
实验组	43	8.34.81±2.77	12.06±4.57	15.97±8.69	4(9.30)	3(6.98)
对照组	43	7.92±2.97	16.63±4.61	20.01±7.94	14(32.56)	9(20.93)
χ^2/t		0.527	5.108	4.251	8.542	5.816
P		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表4 两组患者并发症发生率比较 [例, (%)]

分组	例数	肺部感染	黏膜出血	VAP	并发症总发生率(%)
实验组	43	3(6.98)	4(9.30)	3(6.98)	10(23.26)
对照组	43	9(20.93)	8(18.60)	5(11.63)	22(51.16)
χ^2					11.763
P					<0.05

3 讨 论

众所周知，序贯机械通气治疗是AECOPD患者主要的治疗手段，尤其是对于那些因呼吸衰竭而无法通过常规氧疗获得足够气体交换的患者。序贯机械通气治疗是指在有创机械通气后，根据患者情况适时切换至无创机械通气的策略。这种治疗方法的目的是减少与长期有创通气相关的并发症，如呼吸道损伤和呼吸机相关性肺炎，同时提高患者的舒适度和生存质量。然而，确定从有创向无创切换的最佳时机仍然是临床上的一个挑战。PIC-W是指患者在积极治疗后，临床症状、体征以及实验室检查指标明显好转的一段时间，这被认为是切换到无创通气的潜在最佳时机。此外，SBT是用来评估患者是否可以脱离机械通气的一种方法，通过模拟脱机过程来观察患者是否具备足够的呼吸肌力量和耐力进行自主呼吸。陈林^[6]等人报道在患者入院后行有创人工气道行积极痰液引流及合理抗生素治疗1周左右，此时患者症状、体征及实验室相关检查表现明显好转，可以考虑转为无创通气。但在未合并肺部感染或肺部感染较轻的患者中，无创通气的效果可能不理想。继而杨小雪^[7]等人相继报道AECOPD患者序贯机械通气撤机时机选择SBT，可取得理想的治疗效果，且在降低再次插管率、缩短机械通气时间等方面更具优势。基于两种切换时机的优缺点，PIC-W+SBT作为AECOPD患者序贯机械通气治疗有创-无创切换时机或许可以为临床医生提供更加明确和有效的治疗指导。

我们的研究结果发现，与对照组比较，实验组气管插管时间比较无显著差异($P>0.05$)，实验组机械通气总时间、ICU住院时间明显缩短，再次插管率、死亡率明显降低。与在重症肺炎患者中采用PIC-W+SBT为切换点行序贯通气的撤机研究结论相似。其原因^[8]：①PIC-W适用于严重肺部感染患者；②达到PIC-W，少数AECOPD患者仍然存在呼吸紊乱现象，贸然切换无创通气可能需要再次插管，而SBT可以直接测试呼吸功能，联合应用可以降低再次插管率；③PIC-W+SBT可增加气管保留时间，但单独PIC-W拔管后再次插管率增加，延长机械通气时间，肺部感染、黏膜出血风险增大。有资料显示，确保气道畅通是改善患者肺功能的最重要的措施^[9]。本研究实验组在PIC-W+SBT确定有创-无创序贯机械通气治疗时机下行序贯机械通气治疗后FEV1、FVC、PaCO₂、SaO₂均显著升高($P<0.05$)PaO₂显著降低($P<0.05$)；与对照组治疗后比较，实验组治疗后PaO₂降低更明显，FEV1、FVC、PaCO₂、SaO₂升高更明显($P<0.05$)。结果说明PIC-W+SBT时机下切换下行有创-无创序贯机械通气治疗能达到改善肺功能目的，提高血氧供给，提高治疗效果。序贯机械通气可使患者呼吸肌疲劳得到缓解，增强气道自洁能力，达到PIC-W时机时结合SBT可直接用于评价患者呼吸功能，确保胸腔通畅，使气道阻力减小，因而PIC-W+SBT时机下切换下行有创-无创序贯机械通气较单独PIC-W而言更能改善其肺功能^[10]。

综上所述，基于肺部感染控制窗结合自主呼吸试验时机下行序贯机械通气治疗慢性阻塞性肺病急性加重期患者耐受性好，能明显缩短机械通气总时间、ICU住院时间，降低再次插管率、病死率，且在改善肺功能、血气指标及降低并发症方面具有积极作用，可在临床上推广应用。

参考文献

[1] 曹鹏, 凌冰玉, 徐艳, 等. 有创-高流量氧疗与有创-无创通气序贯治疗慢性阻塞性肺疾病并严重呼吸衰竭的随机对照研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2021, 20(6): 388-395.

[2] 刘小珊, 谢芳, 郝小丹, 等. 肠内-肠外联合营养与双水平气道正压通气对COPD急性加重期合并II型呼吸衰竭患者的应用效果[J]. 贵州医科大学学报, 2023, 48(3): 347-351, 372.

[3] 夏君燕, 张英, 高永红. 老年COPD急性加重期患者血清miR-448-5p、Six1水平及其临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(14): 1737-1742.

[4] 云俊杰, 徐影. COPD急性加重期患者外周血单核细胞Toll样受体及MCP-1、激活素A表达与预后的关系[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2023, 24(4): 461-465.

[5] 刘士轩, 彭敏, 刘旺, 等. 外周血嗜酸性粒细胞计数与慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者呼气一氧化氮及预后的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(4): 817-821.

[6] 陈林, 周芳, 刘莎, 等. 老年慢性阻塞性肺病患者按照GOLD和CHINA评估及治疗的比较[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(10): 2376-2380.

[7] 杨小雪, 卓越, 丁伟超, 等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重机械通气患者序贯HFNC与NPPV的疗效比较[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022, 43(1): 29-33.

[8] 苏志祥, 向琳. 麻杏芩白散加减配合中频离子导入治疗痰热阻肺型AECOPD患者的疗效及对血清sCD163、TLR、ANGPTL4和PGRN的影响[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(19): 2838-2842.

[9] 刘源源, 林云霞, 王生伟. 老年慢性阻塞性肺病患者外周血circRNA-HIPK3表达水平及其临床意义[J]. 现代检验医学杂志, 2023, 38(2): 86-91, 170.

[10] 曾海兵, 黄丽芳, 罗梅. 肺部感染控制窗序贯通气与有创正压通气治疗对慢性阻塞性肺病急性加重期伴呼吸衰竭患者血气指标及抗生素用药时间的影响[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(22): 23-26, 132.

(收稿日期: 2024-07-25)
(校对编辑: 韩敏求)