

# 标准化流程撤机智能软件在慢性阻塞性肺疾病急性加重机械通气患者撤机中的应用效果

李 莘 潘慧斌 姜 燕 邹晓月<sup>▲</sup> 包 芸

浙江省湖州市第一人民医院急诊医学科,浙江湖州 313000

**[摘要]** 目的 探讨标准化流程撤机智能软件在慢性阻塞性肺疾病急性发作(AECOPD)机械通气患者撤机中的应用效果。方法 选取2018年6月至2019年6月入住我院EICU的68例AECOPD机械通气患者,按照智能软件使用时间将患者分成两组,其中将2018年6—12月根据医生经验主导撤机的32例患者设为对照组,另将2019年1—6月采用标准化流程智能软件撤机的36例患者设为观察组,比较两组患者机械通气时间、撤机成功率、呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率、住院时间、住院费用、患者舒适度情况。结果 ①两组患者入组时的一般资料、GCS评分以及危重症评分等比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );②观察组机械通气时间、住院时间均短于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );观察组VAP发生率及住院费用均低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );而撤机成功率则高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。③观察组患者的舒适度评分显著优于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 标准化流程撤机智能软件能规范AECOPD机械通气的过程,系统评估患者病情,及时撤机,同时给予相应的撤机后序贯治疗,有助于机械通气患者的疾病转归及预后,提高患者住院期间的舒适度,改善护理结局,减少患者住院时间及费用,提高患者的生存质量,值得临床推广。

**[关键词]** 慢性阻塞性肺疾病;呼吸衰竭;机械通气;呼吸机撤机;舒适度

**[中图分类号]** R563

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1673-9701(2021)11-0006-04

## The application effect of standard process weaning intelligent software in weaning patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease with mechanical ventilation

LI Shen PAN Huibin JIANG Yan ZOU Xiaoyue BAO Yun

Department of Emergency Medicine, the First People's Hospital of Huzhou City in Zhejiang Province, Huzhou 313000, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the application efficacy of standard process weaning intelligent software in weaning patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) with mechanical ventilation. **Methods** A total of 68 patients with AECOPD who were admitted to EICU of our hospital from June 2018 to June 2019 were selected and divided into two groups according to the application time of intelligent software. Among them, patients who took the doctor's advice in weaning from June to December 2018 were included into the control group ( $n=32$ ), and those who took the standard process of intelligent software in weaning from January to June 2019 were included into the observation group ( $n=36$ ). Mechanical ventilation time, weaning success rate, incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP), hospitalization days, hospitalization expenses and comfort of patients were compared between the two groups. **Results** ① There were no significant differences in general data, GCS score and critical illness score between the two groups of patients ( $P>0.05$ ). ② The mechanical ventilation time and the hospitalization days were shorter than those in the control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). The VAP incidence and hospitalization expenses in the observation group were both lower than those in the control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). While the success rate of weaning in the observation group was higher than that in the control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). ③ The comfort score in the observation group was better than that in the control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Standard process weaning intelligent software can standardize the mechanical ventilation process of AECOPD, systematically evaluate the patient's condition, wean the patient in time, and give corresponding sequential treatment after weaning, which is helpful to the disease outcome and prognosis of patients with mechanical ventilation, improve the comfort of patients during hospitalization, improve the nursing outcome, reduce the hospitalization time and expenses of patients, and raise the quality of life of patients. Therefore, it is worthy of clinical promotion.

**[Key words]** Chronic obstructive pulmonary disease; Respiratory failure; Mechanical ventilation; Ventilator weaning; Comfort

**[基金项目]** 浙江省医药卫生科技计划项目(2018KY776);  
浙江省湖州市科技局公益性技术应用研究(一般)项目(2018  
GYB55)

**▲通讯作者**

随着慢性阻塞性肺疾病(Chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者的逐年增多,慢性阻塞性肺疾病急性加重(Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD)已是 COPD 患者死亡的重要原因。对于此类患者的抢救与治疗,临床上常以机械通气治疗为主要辅助手段<sup>[1]</sup>。然而长期机械通气容易使患者形成呼吸机依赖而造成撤机困难,同时也容易出现呼吸机相关性肺炎(Ventilator-associated pneumonia, VAP),导致患者预后差<sup>[2]</sup>。因此如何把握时机,尽早撤机显得愈加重要。目前针对机械通气患者的撤机流程以自主呼吸试验作为判断标准,被广泛认同<sup>[3]</sup>,但临床医生因经验不足等原因并不能掌握患者撤机的最佳时机,且根据经验判断撤机时机,缺乏硬性指标,没有规范性,具有盲目性和危险性,不利于患者的疾病康复。基于此,我院自 2019 年 1 月开始将自主研发升级的机械通气标准化流程撤机智能软件运用于临床,以期使机械通气撤机流程标准化和规范化,并体现及时有效的特征,更好地为临床服务,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2019 年 1—6 月入住我院 EICU 的 AECOPD 机械通气患者 36 例为观察组,其中男 22 例,女 14 例;年龄 47~76 岁,中位数 65 岁。另通过回顾性分析 2018 年 6—12 月 AECOPD 患者 32 例为对照组,其中男 19 例,女 13 例,年龄 48~77 岁,中位数 64 岁。所选患者病程均为 10~30 年。本研究经湖州市第一人民医院伦理委员会同意,且所有入组患者均自愿参加,并签署知情同意书。

纳入标准:①符合中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组制定的“慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2013 年修订版)<sup>[4]</sup>”中的相关诊断标准;②符合急性呼吸衰竭诊断标准(参照中国重症医学专科资质培训教材)<sup>[5]</sup>;③年龄 45~80 周岁;④符合机械通气指征,且机械通气时间>24 h。

排除标准:①存在撤机禁忌证者;②恶性肿瘤终末期、各重要脏器功能不全、预计生存期不足半年者;③多脏器功能衰竭者;④合并其他影响撤机的疾病者;⑤家属放弃治疗,仅维持生命者。

### 1.2 方法

两组患者皆采取常规治疗:包括充分抗感染、平喘化痰激素、营养、改善循环、保护重要脏器功能、维持水电解质平衡、内环境稳定等治疗;护理方面:常规给予翻身、拍背、约束、吸痰及心理护理。

对照组由医生根据经验进行撤机,即患者的撤机时机、撤机方式及过程全部由医生根据临床经验来决定,由护士辅助共同撤机。

观察组采用我院自主研发的机械通气标准化流程撤机智能软件进行规范撤机。具体方法如下:①按照《2018 版中国成人 ICU 镇静和镇痛治疗指南》<sup>[6]</sup>给予患者规范镇静镇痛,并给予适当约束。②每天早上实施镇静中止唤醒,由系统弹窗自动提醒患者机械通气时间,并提醒医生进行撤机时机评估。③医生查房时根据软件内的核查表进行病情评估,筛选指标包括格拉斯哥昏迷指数评估(GCS)、咳嗽能力、生命体征、血管活性药物使用情况、肺氧合功能评估。④符合脱机筛查标准的患者计划进行撤机试验,先进行 5 min 自主呼吸试验(Spontaneous breathing trial, SBT)<sup>[7]</sup>,调整呼吸机模式参数,观察患者适应情况,若患者耐受,继续进行 30 min 自主呼吸试验,根据动脉血气分析结果,计划拔管。自主呼吸试验参考指标包括潮气量、分钟通气量、FiO<sub>2</sub>、浅快呼吸指数 f/VT。⑤撤机后的相关处理:根据患者病情需要给予无创序贯通气支持,观察无创辅助通气的指标,评估患者耐受程度,根据无创通气 6 h 后的血气分析结果,给予相应措施,若患者不需要过渡通气治疗,则根据相应疾病给予相应处理。见图 1。

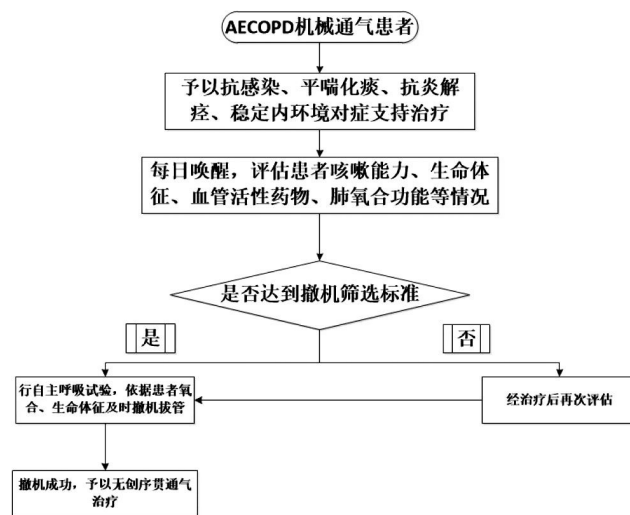


图 1 AECOPD 机械通气患者撤机的标准化流程图

注:符合撤机筛选标准:①神志清楚;②呼吸平顺,无辅助呼吸机参与呼吸;③生命体征平稳,呼吸频率<10~35 次/min, SPO<sub>2</sub>>90%;④PaO<sub>2</sub>>50 mmHg, FiO<sub>2</sub>≤35%, pH>7.30;⑤咳嗽反射良好,血清电解质水平基本,血流动力学稳定

### 1.3 观察指标

统计两组患者入院时的一般资料,比较两组患者的年龄、性别、病程、生命体征(心率、呼吸频率、SPO<sub>2</sub>)、GCS 评分、APACHE II 评分、SOFA 评分;并观

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	性别 (男/女)	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	病程 ( $\bar{x}\pm s$ , d)	心率 ( $\bar{x}\pm s$ , 次/min)	呼吸频率 ( $\bar{x}\pm s$ , 次/min)	SPO <sub>2</sub> ( $\bar{x}\pm s$ , %)	GCS 评分 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)	APACHE II 评分( $\bar{x}\pm s$ , 分)	SOFA 评分 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)
观察组	36	22/14	65.32±6.18	16.8±2.3	86.54±14.38	21.15±6.37	74.81±6.93	13.82±1.58	18.63±5.16	8.42±2.17
对照组	32	19/13	64.41±6.37	16.1±1.9	88.16±17.92	22.86±6.71	75.18±7.61	13.47±1.43	19.07±4.50	9.16±2.38
$\chi^2/t$ 值		0.021	0.325	0.261	0.318	0.847	0.286	0.451	0.226	0.857
P 值		0.884	0.745	0.783	0.751	0.396	0.801	0.658	0.834	0.409

表 2 两组患者重症相关指标比较

组别	n	机械通气时间( $\bar{x}\pm s$ , d)	VAP 发生率[% (n/N)]	撤机成功率[% (n/N)]	住院时间( $\bar{x}\pm s$ , d)	住院费用( $\bar{x}\pm s$ , 万元)
观察组	36	2.24±1.22	2.78 (1/36)	83.33 (30/36)	4.28±1.45	2.84±1.24
对照组	32	3.64±1.63	18.75 (6/32)	59.38 (19/32)	5.72±1.82	4.21±1.66
$t/\chi^2$ 值		2.059	4.680	4.830	2.384	4.677
P 值		0.046	0.031	0.028	0.027	<0.001

察和记录采用标准化撤机智能软件后,比较两组患者的机械通气时间、撤机成功率、VAP 发生率、住院时间、住院费用以及患者的舒适度等情况。

#### 1.4 评价标准

1.4.1 自主呼吸试验成功标准 SPO<sub>2</sub>>90%, PaO<sub>2</sub>>60 mmHg, pH>7.32, PaCO<sub>2</sub> 增加<10 mmHg, HR<120~140 次/min 或改变<20%, PR<35 次/min 或改变<50%, 患者神志清楚, 无感觉不适, 无发汗, 无辅助呼吸机参与呼吸<sup>[8]</sup>。

1.4.2 撤机成功标准 患者 SBT 试验成功, 自主呼吸稳定, 撤机后 48 h 内无需再次机械通气, 能安全撤离 ICU。

1.4.3 舒适度评分 应用舒适度线性视觉模拟评分标尺法测量患者舒适度。其中, 0 分为无不适, 1~4 分为轻度不舒适, 5~7 分为中度不舒适, 8~10 分为重度不舒适<sup>[9]</sup>。在患者无创通气过程中每日评估舒适度, 计算无创治疗期间平均舒适度评分。

#### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析, 符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示; 不符合正态分布的以(中位数, 95%CI)表示, 采用  $t$  检验; 计数资料以率(%)表示, 采用  $\chi^2$  检验, 等级资料采用秩和检验,  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者的性别、年龄、病程、生命体征(心率、呼吸频率、SPO<sub>2</sub>)、GCS 评分、APACHE II 评分、SOFA 评分比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 1。

### 2.2 两组患者重症相关指标比较

观察组机械通气时间、住院时间均短于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 观察组 VAP 发生率及住院费用均低于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 而撤机成功率则高于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

### 2.3 两组患者舒适度评分比较

观察组患者的舒适度评分显著优于对照组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者舒适度评分比较[n(%)]

组别	n	0 分	1~4 分	5~7 分	8~10 分
观察组	36	3(8.33)	21(58.33)	11(30.56)	1(2.78)
对照组	32	0	18(56.25)	10(31.25)	4(12.50)
Z 值				4.862	
P 值				0.018	

## 3 讨论

AECOPD 发病急、病情重, 具有较高的致死率, 机械通气是 AECOPD 必要的、最基本的治疗措施<sup>[10-11]</sup>。研究表明, 临床上 20%左右的机械通气患者会发生撤机困难, 机械通气时间越长, VAP 和气道损伤发生率就越高, 死亡率也随之升高<sup>[12]</sup>。在机械通气过程中, 医生常根据经验判断撤机时机及结果, 导致对患者评估不到位且撤机时间难以把握, 撤机过早常导致二次插管, 增加患者痛苦, 不利于疾病转归, 撤机过迟则导致意外拔管事件, 增加医患纠纷。对于撤机后的观察与处理, 更是容易忽视, 以致撤机成功率降低, 患者留置时间延长。有研究表明, 过早撤机或延迟撤机, 还会使患者的院内获得性肺炎及死亡风险成倍增加<sup>[12]</sup>。因此如何及时、规范的撤机显得尤为重要。我院通过机械通气标准化流程撤机智能软件系统的开发与运用, 该系统包含撤机前的评估、撤机中自主呼吸试验、参数观察及撤机后的序贯处理, 总结相关重点, 不仅能及时提醒医务人员尽早撤机, 还规避了医护人员因对撤机的重视程度不够, 对脱机时机把握不准、脱机过程不完善及脱机后处理不当等问题。同时还强调了医护人员共同参与的重要性, 尤其是护士的日常观察及护理在机械通气患者撤机中的重要作用<sup>[13-15]</sup>。

本研究结果显示, 两组患者入组时的一般资料、

GCS 评分以及危重症评分等比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );观察组机械通气时间、住院时间均短于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ );观察组 VAP 发生率及住院费用均低于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ );而撤机成功率则高于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。观察组患者的舒适度评分显著优于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),提示标准化流程撤机智能软件能规范机械通气过程,系统评估患者病情,及时撤机,同时给予相应的撤机后序贯治疗,有助于机械通气患者的疾病转归及预后,提高患者住院期间的舒适度,改善护理结局,减少患者住院时间及费用,提高患者的生存质量,值得临床推广。

### [参考文献]

- [1] 刘珺.机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病伴 II 型呼吸衰竭的护理方法[J].继续医学教育,2017,31(5):115-117.
- [2] 陈竹芳,王俊,沈小玲,等.急性加重期慢性阻塞性肺疾病患者机械通气对发生呼吸机相关性肺炎的影响因素[J].中华医院感染学杂志,2019,29(16):2426-2430.
- [3] 陈小菊,段俊峰,王涛,等.不同自主呼吸试验对机械通气 COPD 患者的呼吸力学参数影响[C].中华医学会呼吸病学年会——2013(第十四次全国呼吸病学学术会议),2013:1.
- [4] 中华医学会重症医学分会.呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J].中华内科杂志,2013,52(6):524-543.
- [5] 于凯江.彰显十年拼搏再创盛世佳绩——CSCCM2016“新起点·新目标”解读[J].中华医学信息导报,2016,31(10):10.
- [6] 蒋国平,田昕.中国成人 ICU 镇痛和镇静治疗 2018 指南解读[J].浙江医学,2018,40(16):1769-1774,1778.
- [7] 谭哲君,莫文庆,万军,等.慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者有创机械通气脱机困难相关危险因素分析[J].中国医药科学,2019,9(5):213-215,226.
- [8] 程婕,浦瑾,黄帅帅,等.改良自主呼吸实验法在老年呼吸机患者撤机过程中的效果评价[J].老年医学与保健,2018,24(4):438-441.
- [9] 陈红梅,刘利.经鼻高流量湿化氧疗对 AECOPD 患者血气分析、再插管率及舒适度的影响[J].昆明医科大学学报,2019,40(7):116-119.
- [10] Charles MP, Easow JM, Joseph NM, et al. Incidence and risk factors of ventilator associated pneumonia in a tertiary care hospital[J]. Australas Med J, 2013, 6(4): 178-182.
- [11] 景英霞.两种无创正压机械通气模式在 COPD 急性加重期患者中的应用价值比较[J].中国现代医生,2017,55(35):79-82.
- [12] Royer S, Faria AL, Seki LM, et al. Spread of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* clones in patients with ventilator-associated pneumonia in an adult intensive care unit at a university hospital[J]. Braz J Infect Dis, 2015, 19(4): 350-357.
- [13] Huang JD, Gu TJ, Hu ZL, et al. Invasive-noninvasive sequential ventilation for the treatment of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Comb Chem High Throughput Screen, 2019, 22(3): 160-168.
- [14] 王亚萍,吴霞云,徐芳芳,等.神经调节辅助通气在 AECOPD 患者中的应用效果及对肺功能的影响[J].中国现代医生,2019,57(13):75-78.
- [15] 陈明辉.无创正压通气在慢性阻塞性肺疾病急性加重合并 II 型呼吸衰竭中的应用价值分析[J].中国当代医药,2015,22(21):38-40,43.

(收稿日期:2020-07-20)

(上接第 5 页)

- [10] 赵威,郭瑞君,吴玥,等.剪切波弹性成像观察糖尿病周围神经病变患者胫神经[J].中国医学影像技术,2019,35(8):1142-1146.
- [11] 王媛,聂芳,王引弟,等.剪切波弹性成像技术评估 2 型糖尿病患者下肢神经病变[J].中国临床研究,2019,32(9):1193-1196.
- [12] 代建成,罗平平,梁键锋,等.剪切波弹性成像检测 2 型糖尿病伴糖尿病足患者胫神经病变的初步研究[J].中国中西医结合影像学杂志,2018,16(4):51-54.
- [13] Wei M, Ye X. Feasibility of point shear wave elastography for evaluating diabetic peripheral neuropathy [J]. Journal of Ultrasound in Medicine, 2020, 39(6): 1135-1141.
- [14] He Y, Xiang X, Zhu B, et al. Shear wave elastography evaluation of the median and tibial nerve in diabetic peripheral neuropathy [J]. Quantitative Imaging in Medicine and Surgery, 2019, 9(2): 273-282.
- [15] 滕飞,周显礼,薛伟力,等.超声弹性成像评估 2 型糖尿病患者胫神经病变的应用价值[J].医学研究杂志,2018,47(11):163-167.
- [16] 黄文孜.剪切波弹性成像技术在 2 型糖尿病周围神经病变的应用价值[D].南昌:南昌大学,2018.
- [17] Walton LE. Oxidative stress and diabetes: Glucose response in the cROSfire [J]. Biomedical Journal, 2017, 40(5): 241-244.
- [18] Deeks JJ, Altman DG. Diagnostic tests 4: Likelihood ratios [J]. BMJ, 2004, 329(7458): 168-169.

(收稿日期:2020-12-17)