



(OSID码)

· 论著 ·

老年慢性阻塞性肺疾病急性加重患者机械通气撤机失败情况及其影响因素研究

施捷, 张超

【摘要】 背景 机械通气撤机失败会严重影响老年慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)患者康复进程, 因此探讨其影响因素具有重要临床意义。目的 探讨老年AECOPD患者机械通气撤机失败情况及其影响因素。方法 选取2015年5月—2018年4月武警陕西省总队医院收治的老年AECOPD患者165例, 根据机械通气撤机情况分为A组(撤机成功, $n=123$)和B组(撤机失败, $n=42$)。比较两组患者一般资料〔包括性别、年龄、自主呼吸试验(SBT)结果、吸烟时间、居住地、镇静剂及糖皮质激素使用情况、分泌物引流量、累计机械通气时间〕及机械通气后心率(HR)、呼吸频率(RR)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、动脉血气分析指标〔包括pH值、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)、动脉血氧分压(PaO_2)、动脉血氧饱和度(SaO_2)〕、肺动态顺应性、实验室检查指标〔包括白细胞计数(WBC)、C反应蛋白(CRP)、白介素6(IL-6)〕; 老年AECOPD患者机械通气撤机失败的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。结果 (1) 两组患者性别、年龄、SBT结果及糖皮质激素使用情况比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); B组患者吸烟时间 >10 年、城镇居住、使用镇静剂、分泌物引流量 >200 ml、累计机械通气时间 >7 d者所占比例高于A组($P<0.05$)。(2) 机械通气后, 两组患者HR、RR、SBP、DBP、pH值、 PaCO_2 、 PaO_2 比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); B组患者 SaO_2 、肺动态顺应性低于A组, WBC、CRP、IL-6高于A组($P<0.05$)。(3) 多因素Logistic回归分析结果显示, 吸烟时间〔 $OR=4.080$, 95% $CI(1.675, 9.935)$ 〕、累计机械通气时间〔 $OR=3.662$, 95% $CI(1.519, 8.825)$ 〕、肺动态顺应性〔 $OR=4.280$, 95% $CI(1.425, 12.857)$ 〕、WBC〔 $OR=3.028$, 95% $CI(1.234, 7.429)$ 〕是老年AECOPD患者机械通气撤机失败的独立危险因素($P<0.05$)。结论 老年AECOPD患者机械通气撤机失败发生率为25.5%, 吸烟时间长、累计机械通气时间长、肺动态顺应性降低、WBC升高是老年AECOPD患者机械通气撤机失败的影响因素。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病; 老年人; 通气, 机械; 撤机失败; 影响因素分析

【中图分类号】 R 563.9 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.07.008

施捷, 张超. 老年慢性阻塞性肺疾病急性加重患者机械通气撤机失败情况及其影响因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2019, 27(7): 41-45. [www.syxnf.net]

SHI J, ZHANG C. Incidence and influencing factors of ventilator weaning failure in elderly patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(7): 41-45.

Incidence and Influencing Factors of Ventilator Weaning Failure in Elderly Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

SHI Jie, ZHANG Chao

Shaanxi Provincial Armed Police Corps Hospital, Xi'an 710054, China

Corresponding author: ZHANG Chao, E-mail: 154477711@qq.com

【Abstract】 **Background** Ventilator weaning failure may seriously affect the rehabilitation in elderly patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD), thus it is with important clinical significance to investigate the influencing factors. **Objective** To investigate the incidence and influencing factors of ventilator weaning failure in elderly patients with AECOPD. **Methods** A total of 165 elderly patients with AECOPD were selected in Shaanxi Provincial Armed Police Corps Hospital from May 2015 to April 2018, and they were divided into A group (with successful ventilator weaning, $n=123$) and B group (with failed ventilator weaning, $n=42$) according to the status of ventilator weaning. General information [including gender, age, spontaneous breathing test (SBT) results, smoking time, place of residence, usage of sedatives and glucocorticoids, drainage volume of secretion and cumulative mechanical ventilation time], HR, RR, SBP,

基金项目: 陕西省社会发展科技攻关项目(2016SF-031)

710054 陕西省西安市, 武警陕西省总队医院

通信作者: 张超, E-mail: 154477711@qq.com

DBP, arterial blood gas analysis result (including pH value, PaCO₂, PaO₂, SaO₂), pulmonary dynamic compliance, laboratory examination results (including WBC, CRP and IL-6) after mechanical ventilation were compared between the two groups; multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of ventilator weaning failure in elderly patients with AECOPD. **Results** (1) There was no statistically significant difference in gender, age, SBT result or usage glucocorticoids between the two groups ($P>0.05$); proportion of patients with smoking time over 10 years, living in cities and towns, using sedatives, with drainage volume of secretion over 200 ml and cumulative mechanical ventilation time over 7 days in B group were statistically significantly higher than those in A group ($P<0.05$). (2) There was no statistically significant difference in HR, RR, SBP, DBP, pH value, PaCO₂ or PaO₂ between the two groups after mechanical ventilation ($P>0.05$); SaO₂ and pulmonary dynamic compliance in B group were statistically significantly lower than those in A group, while WBC, CRP and IL-6 in B group were statistically significantly higher than those in A group ($P<0.05$). (3) Multivariate Logistic regression analysis results showed that, smoking time [$OR=4.080, 95\%CI(1.675, 9.935)$], cumulative mechanical ventilation time [$OR=3.662, 95\%CI(1.519, 8.825)$], pulmonary dynamic compliance [$OR=4.280, 95\%CI(1.425, 12.857)$] and WBC [$OR=3.028, 95\%CI(1.234, 7.429)$] were influencing factors of ventilator weaning failure in elderly patients with AECOPD ($P<0.05$). **Conclusion** Incidence of ventilator weaning failure was 25.5% in elderly patients with AECOPD, long smoking time, long cumulative mechanical ventilation time, low pulmonary dynamic compliance and high WBC are the influencing factors ventilator weaning failure.

【Key words】 Chronic obstructive pulmonary disease; Elderly; Ventilation, mechanical; Weaning failure; Root cause analysis

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 患者气流受限程度及炎性反应加重可导致呼吸困难加重、痰液增多及脓性痰等临床表现, 即慢性阻塞性肺疾病急性加重 (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary diseases, AECOPD)^[1-2]。AECOPD 反复发生可导致患者自主通气功能严重受损, 而采用呼吸机替代自主通气能有效预防和改善 AECOPD 及各类重症疾病引起的呼吸衰竭^[3]。但机械通气时间越长或过于频繁不利于患者自主呼吸功能的恢复, 甚至可引起部分呼吸肌功能性衰退, 造成撤机失败^[4]; 同时, 各类基础疾病、慢性炎症控制不佳等也会增加撤机难度。李俊等^[5]认为, 正确掌握撤机时机能够有效遏制患者呼吸衰竭, 减轻慢性炎症及肺功能损伤, 缓解呼吸肌疲劳, 降低气道高反应性, 进而改善 AECOPD 患者临床转归。本研究为回顾性研究, 旨在探讨老年 AECOPD 患者机械通气撤机失败情况及其影响因素, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2015 年 5 月—2018 年 4 月武警陕西省总队医院收治的老年 AECOPD 患者 165 例, 均符合 AECOPD 的诊断标准并具备机械通气指征^[6], 并经肺功能、动脉血气分析、痰培养、胸部 CT 等检查确诊。纳入标准: 年龄 ≥ 65 岁; 首次行机械通气治疗者。排除标准: 合并肺部恶性肿瘤者; 既往有肺部手术史、急性肺栓塞史者; 合并心、脑、肝、肾功能严重障碍者; 大量胸腔积液、重度肺囊肿、肺大泡、气道内有异物等者。所有患者对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 机械通气 根据检查结果给予患者 β_2 受体激动剂、胆碱能受体阻断剂等, 第 1 秒用力呼气容积 (FEV₁)

$<50\%$ 者给予吸入性糖皮质激素。所有患者在纤维支气管镜引导下经鼻或经口气管插管, 插管成功后连接 HAMILTON-C1 呼吸机 [药 (械) 准字: 国食药监械 (进) 字 2012 第 3284700 号] 进行辅助通气, 根据患者身高、年龄、性别、动脉血二氧化碳分压 (PaCO₂)、动脉血氧分压 (PaO₂)、肺动态顺应性等选择通气模式及参数。通气参数: 呼吸频率 (RR) 12~20 次 /min, 每分钟通气量 (MV) 7~10 L/min, 呼吸时间比 (I:E) 1:1.5~2.5, 呼气末正压 (PEEP) 4~6 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa), 平台压维持在 35 cm H₂O 以下, 调节通气参数过程中维持动脉血氧饱和度 (SaO₂) 为 88%~92%。待患者生命体征平稳及自主呼吸增强后, 逐渐降低 RR、通气压力; 患者意识清晰, 能自行排痰及咳嗽能力增强、吸痰及停机时无呼吸困难、血气稳定、感染控制、肺活量 $>10\sim15$ ml/kg、自主呼吸试验 (SBT) 成功等即可撤机。撤机前先进行同步间歇指令通气 (SIMV) 模式或 SIMV+ 压力支持通气 (PSV) 模式通气, 待 RR <8 次 /min、通气压力 $<8\sim10$ cm H₂O、PEEP <5 cm H₂O、吸入氧浓度 $<30\%$ 时拔出气管导管并撤机。

1.3 撤机失败判断标准 撤机后 6 h 内出现下列任意一项即判断为撤机失败^[7]: (1) RR >30 次 /min, 出现胸腹部矛盾呼吸、应用辅助肌群等异常呼吸类型; (2) SaO₂ $<80\%$ 、pH 值 ≤ 7.15 , 呼出气中二氧化碳增加甚至出现焦虑、躁动、神经错乱、嗜睡等低氧血症或高碳酸血症表现; (3) 血流动力学不稳定, 如心率 (HR) 波动 >20 次 /min 或每分钟增加 10 次以上, 并出现心绞痛、心律不齐、ST 段改变或血压下降 >20 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa) 等; (4) 浅快呼吸指数 >105 。

1.4 分组及观察指标 根据机械通气撤机情况将所有患者分为A组(撤机成功, $n=123$)、B组(撤机失败, $n=42$)。记录两组患者一般资料〔包括性别、年龄、SBT结果、吸烟时间、居住地、镇静剂及糖皮质激素使用情况、分泌物引流量、累计机械通气时间〕及机械通气后HR、RR、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、动脉血气分析指标(包括pH值、PaCO₂、PaO₂、SaO₂)、肺动态顺应性、实验室检查指标〔包括白细胞计数(WBC)、C反应蛋白(CRP)、白介素6(IL-6)〕。

1.5 统计学方法 采用EpiData 3.1软件校正所有数据,采用SPSS 21.0统计学软件分析数据,计数资料分析采用 χ^2 检验;计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;老年AECOPD患者机械通气撤机失败的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者性别、年龄、SBT结果及糖皮质激素使用情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);B组患者吸烟时间 >10 年、城镇居住、使用镇静剂、分泌物引流量 >200 ml、累计机械通气时间 >7 d者所占比例高于A组,差异有统计学意义($P < 0.05$,见表1)。

2.2 两组患者机械通气后HR、RR、SBP、DBP、动脉血气分析指标、肺动态顺应性、实验室检查指标比较 机械通气后,两组患者HR、RR、SBP、DBP、pH值、PaCO₂、PaO₂比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);B组患者SaO₂、肺动态顺应性低于A组,WBC、CRP、IL-6高于A组,差异均有统计学意义($P < 0.05$,见表2)。

2.3 多因素Logistic回归分析 以机械通气撤机失败为因变量,以表1~2中有统计学差异的指标为自变量(变量赋值见表3)进行多因素Logistic回归分析,结果显示,吸烟时间、累计机械通气时间、肺动态顺应性、WBC是老年AECOPD患者机械通气撤机失败的独立影响因素($P < 0.05$,见表4)。

表1 两组患者一般资料比较〔 n (%)〕

一般资料	A组($n=123$)	B组($n=42$)	χ^2 值	P 值
性别			1.137	0.286
男	64 (52.0)	25 (59.5)		
女	59 (48.0)	17 (40.5)		
年龄(岁)			0.136	0.712
65~75	50 (40.6)	16 (38.1)		
≥ 76	73 (59.4)	26 (61.9)		
SBT结果			0.129	0.720
成功	85 (69.1)	30 (71.4)		
失败	38 (30.9)	12 (28.6)		
吸烟时间(年)			7.223	0.007
≤ 10	61 (49.6)	13 (31.0)		
>10	62 (50.4)	29 (69.0)		
居住地			22.231	<0.01
城镇	41 (33.3)	28 (66.7)		
乡村	82 (66.7)	14 (33.3)		
使用镇静剂			9.578	0.002
是	30 (24.4)	19 (45.2)		
否	93 (75.6)	23 (54.8)		
使用糖皮质激素			0.145	0.704
是	56 (45.5)	18 (42.9)		
否	67 (54.5)	24 (57.1)		
分泌物引流量(ml)			9.459	0.002
≤ 200	58 (47.2)	11 (26.2)		
>200	65 (52.8)	31 (73.8)		
累计机械通气时间(d)			5.513	0.019
≤ 7	58 (47.2)	13 (30.9)		
>7	65 (52.8)	29 (69.1)		

注: A组为撤机成功, B组为撤机失败; SBT=自主呼吸试验

3 讨论

COPD是以持续气流受限为典型特征,以慢性支气管炎和肺气肿为主要表现的肺通气功能障碍疾病,40岁以上人群发病率已接近10%^[8]。随着气道和肺组织

表2 两组患者机械通气后HR、RR、SBP、DBP、动脉血气分析指标、肺动态顺应性、实验室检查指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of HR, RR, SBP, DBP, arterial blood gas analysis result, pulmonary dynamic compliance and laboratory examination results between the two groups after mechanical ventilation

组别	例数	HR (次/min)	RR (次/min)	SBP (mm Hg)	DBP (mm Hg)	pH值	PaCO ₂ (mm Hg)	PaO ₂ (mm Hg)	SaO ₂ (%)	肺动态顺应性 (ml/cm H ₂ O)	WBC ($\times 10^9/L$)	CRP (mg/L)	IL-6 ($\mu g/L$)
A组	123	82.3 \pm 8.2	16.4 \pm 2.4	113 \pm 17	78 \pm 11	7.30 \pm 0.14	34.6 \pm 2.5	94.1 \pm 3.2	90.0 \pm 1.1	152.3 \pm 35.6	7.3 \pm 1.5	20.5 \pm 5.2	16.2 \pm 4.1
B组	42	80.5 \pm 7.6	15.8 \pm 2.3	110 \pm 16	76 \pm 11	7.35 \pm 0.17	35.1 \pm 3.3	93.5 \pm 2.5	89.3 \pm 1.0	136.7 \pm 27.7	9.1 \pm 1.9	35.3 \pm 6.2	32.7 \pm 5.6
t 值		1.200	1.402	0.803	0.890	1.889	0.976	1.156	3.553	2.588	6.295	15.180	20.346
P 值		0.232	0.163	0.423	0.375	0.061	0.331	0.249	0.001	0.011	<0.01	<0.01	<0.01

注: HR=心率, RR=呼吸频率, SBP=收缩压, DBP=舒张压, PaCO₂=动脉血二氧化碳分压, PaO₂=动脉血氧分压, SaO₂=动脉血氧饱和度, WBC=白细胞计数, CRP=C反应蛋白, IL-6=白介素6

表3 变量赋值
Table 3 Variable assignment

变量	赋值
吸烟时间	≤ 10年=0, >10年=1
居住地	城镇=0, 乡村=1
使用镇静剂	是=0, 否=1
分泌物引流量	≤ 200 ml=0, >200 ml=1
累计机械通气时间	≤ 7 d=0, >7 d=1
SaO ₂	≤ 90%=0, >90%=1
肺动态顺应性	≤ 150 ml/cm H ₂ O=0, >150 ml/cm H ₂ O=1
WBC	≤ 8 × 10 ⁹ /L=0, >8 × 10 ⁹ /L=1
CRP	≤ 25 mg/L=0, >25 mg/L=1
IL-6	≤ 20 μg/L=0, >20 μg/L=1
机械通气撤机失败	否=0, 是=1

表4 老年 AECOPD 患者机械通气撤机失败影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of ventilator weaning failure in elderly patients with AECOPD

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
吸烟时间	1.406	0.454	9.587	0.002	4.080 (1.675, 9.935)
居住地	-0.743	0.865	0.738	0.390	0.476 (0.087, 2.591)
使用镇静剂	-0.239	0.249	0.918	0.338	0.787 (0.483, 1.284)
分泌物引流量	-0.255	0.255	1.002	0.317	0.775 (0.470, 1.277)
累计机械通气时间	1.298	0.449	8.365	0.004	3.662 (1.519, 8.825)
SaO ₂	0.651	0.494	1.736	0.188	1.917 (0.728, 5.050)
肺动态顺应性	1.454	0.561	6.713	0.010	4.280 (1.425, 12.857)
WBC	1.108	0.458	5.857	0.016	3.028 (1.234, 7.429)
CRP	0.437	0.396	1.218	0.270	1.548 (0.712, 3.364)
IL-6	0.369	0.345	1.145	0.285	1.446 (0.736, 2.843)

对有害气体、颗粒的炎症反应增强, COPD 患者可进一步并发呼吸衰竭、肺源性心脏病等^[9]。为避免多器官功能衰竭、肺脏不可逆损伤, 临床常会对 AECOPD 患者进行机械通气, 而各种因素所致的撤机失败及长期使用呼吸机引起呼吸机相关性肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP) 问题也随之而来^[10]。

本研究结果显示, 165 例老年 AECOPD 患者中共有 42 例撤机失败, 撤机失败率达 25.5%。本研究结果显示, B 组患者吸烟时间 >10 年、城镇居住、使用镇静剂、分泌物引流量 >200 ml、累计机械通气时间 >7 d 者所占比例高于 A 组; 机械通气后, B 组患者 SaO₂、肺动态顺应性低于 A 组, WBC、CRP、IL-6 高于 A 组; 进一步行多因素 Logistic 回归分析结果显示, 吸烟时间、累计机械通气时间、肺动态顺应性、WBC 是老年 AECOPD 患者机械通气撤机失败的独立影响因素, 可能原因如

下: (1) 吸烟是各类慢性疾病的基础病因。(2) 累计机械通气时间较长易导致患者呼吸肌肌力下降并影响机体各器官协调^[11-12], 进而增加撤机失败概率。(3) 肺动态顺应性主要受肺组织弹性、气道阻力影响^[13]。AECOPD 会进一步破坏肺泡壁的完整性, 减少弹力组织, 导致肺充气不均^[14], 降低肺动态顺应性, 进而增加患者撤机失败概率。(4) COPD 的慢性炎症反应以累及呼吸平滑肌、肺实质和肺血管为主, 病情进展过程中炎症因子水平升高, 而炎症因子水平升高又会加重患者急性加重症状, 形成恶性循环, 进而延长呼吸机通气时间, 加重组织器官功能性损伤^[15-16]。刘惠莲等^[17]研究表明, 支气管肺泡灌洗、针对性雾化可抑制炎症进展、降低过敏原对呼吸道黏膜刺激, 从而解除气道痉挛、降低气道高反应性, 提高撤机成功率。

综上所述, 老年 AECOPD 患者机械通气撤机失败发生率为 25.5%, 吸烟时间长、累计机械通气时间长、肺动态顺应性降低、WBC 升高是老年 AECOPD 患者机械通气撤机失败的影响因素, 因此临床使用机械通气挽救 AECOPD 患者生命时还需注意加强感染控制、提高患者肺功能等, 以降低机械通气撤机失败概率; 但本研究未对老年 AECOPD 患者自主呼吸功能进行详细分析, 不能排除自主呼吸功能差增加呼吸困难、影响肺功能的可能, 因此本研究结果结论仍需深入研究。

作者贡献: 施捷进行试验设计、撰写论文并对文章负责; 施捷、张超进行试验实施、评估、资料收集、数据分析; 张超进行质量控制及审核。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] NICOLINI A, SANTO M, FERRERA L, et al. The use of non-invasive ventilation in very old patients with hypercapnic acute respiratory failure because of COPD exacerbation [J]. *Int J Clin Pract*, 2014, 68 (12): 1523-1529. DOI: 10.1111/ijcp.12484.
- [2] 王常永, 范学朋, 翁方中, 等. 慢性阻塞性肺疾病并呼吸衰竭患者有创机械通气撤机失败的影响因素研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2017, 25 (1): 46-49. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2017.01.012.
- [3] 来毅. 瑞能营养液对重症机械通气患者营养状况和免疫功能以及预后的影响 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2018, 25 (2): 165-168. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.02.012.
- [4] PAVLIŠA G, LABOR M, PURETIC H, et al. Anemia hypoalbuminemia, and elevated troponin levels as risk factors for respiratory failure in patients with severe exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease requiring invasive mechanical ventilation [J]. *Croat Med J*, 2017, 58 (6): 395-405. DOI: 10.3325/cmj.2017.58.395.
- [5] 李俊, 李婷, 胡岗. 探讨老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者有创机械通气的时机选择 [J]. *国际呼吸杂志*, 2015, 35 (20):

- 1554-1557.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2015.20.008.
- [6] 蔡柏蔷.慢性阻塞性肺疾病诊断、处理和预防全球策略(2017GOLD报告)解读[J].国际呼吸杂志, 2017, 37(1): 6-17.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-436X.2017.01.002.
- [7] 郝建光, 张新日.有创机械通气治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者失败原因临床分析[J].中国药物与临床, 2015, 15(7): 980-982.DOI: 10.11655/zgywylc.2015.07.034.
- [8] CRINER G J, DREHER M, HART N, et al.COPD home oxygen therapy and home mechanical ventilation: improving admission-free survival in persistent hypercapnic COPD[J].Chest, 2018, 153(6): 1499-1500.DOI: 10.1016/j.chest.2018.03.053.
- [9] 石卫霞, 林英翔, 朱建国, 等.慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者继发真菌感染的危险因素分析[J].中国医药, 2016, 11(1): 34-37.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2016.01.008.
- [10] 姜秀霞, 王波, 王秀金, 等.慢性阻塞性肺疾病急性加重机械通气患者呼吸机相关性肺炎的临床研究[J].中华医院感染学杂志, 2015, 25(17): 3952-3954.DOI: 10.11816/cn.ni.2015-150781.
- [11] STEFAN M S, NATHANSON B H, HIGGINS T L, et al.Comparative effectiveness of noninvasive and invasive ventilation in critically ill patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J].Crit Care Med, 2015, 43(7): 1386-1394.DOI: 10.1097/CCM.0000000000000945.
- [12] 范小龙, 黄永鹏, 庞荣锋, 等.慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者并发呼吸机相关性肺炎危险因素分析[J].蚌埠医学院学报, 2016, 41(4): 493-495.DOI: 10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2016.04.022.
- [13] 史玉占, 杨淑芳, 祝维秋.呼吸系统功能评分判断机械通气撤机时机的安全性与可行性分析[J].中国医药, 2015, 10(7): 979-981.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2015.07.015.
- [14] CLARK T W, MEDINA M J, BATHAM S, et al.C-reactive protein level and microbial aetiology in patients hospitalised with acute exacerbation of COPD [J].Eur Respir J, 2015, 45(1): 76-86.DOI: 10.1183/09031936.00092214.
- [15] 忽新刚, 马利军, 程剑剑, 等.老年慢性阻塞性肺疾病并呼吸衰竭患者应用适应性支持通气在撤机中的作用[J].中华老年医学杂志, 2016, 35(1): 38-41.DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2016.01.010.
- [16] 张宏, 孙辉, 欧阳文, 等.影响COPD患者机械通气时间的相关因素分析[J].安徽医学, 2017, 38(1): 57-59.DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2017.01.016.
- [17] 刘惠莲, 秦怡.慢性阻塞性肺疾病急性加重期各项影响因素与伴发轻度认知功能障碍的影响因素分析[J].现代中西医结合杂志, 2017, 26(17): 1841-1846.

(收稿日期: 2019-02-19; 修回日期: 2019-06-26)

(本文编辑: 刘新蒙)

(上接第31页)

- [13] 崔圆, 金凤表, 孙璞贤, 等.血清GDF-15、sST2、BNP检测在慢性心力衰竭患者心功能评估中的价值[J].山东医药, 2016, 56(17): 1-4.
- [14] 王肇俊.老年慢性心力衰竭血清标志物TNF- α 和MMP-9的检测及对预后判断的价值[J].临床心血管病杂志, 2014, 30(8): 696-698.DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2014.08.013.
- [15] 张荣成, 张宇辉, 张健, 等.血浆三种标志物变化在晚期心力衰竭患者心血管事件预测中的初步分析[J].中国循环杂志, 2015, 30(5): 428-432.
- [16] SANDERS-VAN WIJK S, VAN EMPEL V, DAVARZANI N, et al.Circulating biomarkers of distinct pathophysiological pathways in heart failure with preserved vs. reduced ventricular ejection fraction [J].Eur J Heart Fail, 2015, 17(10): 1006-1014.DOI: 10.1002/ejhf.414.
- [17] 杨雯婷, 谭兵, 喻传福, 等.血清可溶性ST2水平在心力衰竭患者预后评估中的临床价值[J].北京医学, 2017, 39(1): 31-35.DOI: 10.15932/j.0253-9713.2017.01.009.
- [18] 赵莉, 刘强, 王晨霞.基质金属蛋白酶-9对冠心病患者介入治疗后心血管不良事件发生的预测价值[J].疑难病杂志, 2015, 14(10): 1007-1009.
- [19] YAO H C, LI X Y, HAN Q F, et al.Elevated serum soluble ST2 levels may predict the fatal outcomes in patients with chronic heart failure [J].Int J Cardiol, 2015, 186: 303-304. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.03.269. [PubMed]
- [20] 张丽, 丁世芳, 蒋桔泉, 等.可溶性ST2在射血分数保留的心力衰竭患者中的表达及其预后价值[J].临床心血管病杂志, 2016, 32(5): 487-491.DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2016.05.014.

(收稿日期: 2019-04-06; 修回日期: 2019-07-20)

(本文编辑: 刘新蒙)