

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.04.022

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20260204.1650.011\(2026-02-05\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20260204.1650.011(2026-02-05))

# 老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者无创呼吸机撤机失败的危险因素分析\*

王利<sup>1</sup> 何菲<sup>2△</sup>(1. 重庆市永川区人民医院呼吸与危重症医学科, 重庆 402160; 2. 重庆医科大学  
附属永川医院老年医学科, 重庆 402160)

**[摘要]** **目的** 探讨老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)合并呼吸衰竭患者无创呼吸机(NIV)撤机失败的危险因素。**方法** 回顾性分析 2022—2023 年在重庆市永川区人民医院住院治疗的 103 例老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的临床资料。根据 NIV 撤机结果分为成功组( $n=73$ )和失败组( $n=30$ )。比较两组一般资料、实验室检查指标、血气分析指标及呼吸机参数与使用情况,多因素 logistic 回归分析老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的危险因素。**结果** 失败组年龄大于成功组,入院时急性生理学和慢性健康状况评价 II (APACHE II) 评分、合并心力衰竭、冠心病和糖尿病的比例、WBC、中性粒细胞百分比、C 反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、D-二聚体(D-D)、血乳酸、N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、血清钾、 $\text{PaCO}_2$  水平高于成功组,格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分、pH、 $\text{PaO}_2$  及氧合指数 $[\text{PaO}_2/\text{吸入氧浓度}(\text{FiO}_2)]$ 水平低于成功组,NIV 使用时间长于成功组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示,APACHE II 评分高、合并心力衰竭、CRP、PCT、NT-proBNP、 $\text{PaCO}_2$  高水平、NIV 使用时间长是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立危险因素( $P<0.05$ ),GCS 评分高是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立保护因素( $P<0.05$ )。**结论** 老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败与多种因素相关,临床应综合评估这些因素,制订个体化撤机策略,优化治疗,密切监测,以改善患者预后。

**[关键词]** 老年;慢性阻塞性肺疾病急性加重期;呼吸衰竭;无创呼吸机;撤机失败;危险因素**[中图分类号]** R563.8 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)04-0853-06

## Analysis of risk factors for noninvasive ventilator weaning failure in elderly AECOPD patients complicated with respiratory failure\*

WANG Li<sup>1</sup>, HE Fei<sup>2△</sup>

(1. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Chongqing Yongchuan District People's Hospital, Chongqing 402160, China; 2. Department of Geriatrics, Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the risk factors for non-invasive ventilation (NIV) weaning failure in elderly patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) complicated by respiratory failure. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 103 elderly patients with AECOPD combined with respiratory failure who were hospitalized at the Yongchuan District People's Hospital in Chongqing from 2022 to 2023. According to the NIV weaning outcome, the patients were divided into a success group ( $n=73$ ) and a failure group ( $n=30$ ). The general data, laboratory test indicators, blood gas analysis indicators, and ventilator parameters and usage were compared between the two groups. Multivariate logistic regression analysis was performed to identify the risk factors for NIV weaning failure in elderly patients with AECOPD combined with respiratory failure. **Results** The age of the failure group was higher than that of the success group in elderly patients with AECOPD. The Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, the proportions of patients with comorbid heart failure, coronary heart disease and diabetes, and the levels of WBC, neutrophil percentage, C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), D-dimer (D-D), blood lactate, N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), serum potassium, and arterial partial pressure of carbon dioxide ( $\text{PaCO}_2$ ) were higher in the failure group than in the

success group. The Glasgow Coma Scale (GCS) score, pH, arterial partial pressure of oxygen ( $\text{PaO}_2$ ), and oxygenation index [ $\text{PaO}_2/\text{inspired oxygen fraction (FiO}_2\text{)}$ ] were lower in the failure group than in the success group. The duration of non-invasive ventilation (NIV) use was longer in the failure group than in the success group. All these differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis revealed that a high APACHE II score, comorbid heart failure, high levels of CRP, PCT, NT-proBNP, and  $\text{PaCO}_2$ , and a long duration of NIV use were independent risk factors for NIV weaning failure in elderly patients with AECOPD complicated with respiratory failure ( $P < 0.05$ ), while a high GCS score was a protective factor ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Weaning failure from NIV in elderly AECOPD patients with respiratory failure is associated with multiple factors. Clinically, these factors should be comprehensively assessed to develop individualized weaning strategies, optimize treatment, and monitor closely, with the aim of improving patient prognosis.

**[Key words]** old age; acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; respiratory failure; non-invasive ventilator; weaning failure; risk factors

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)是一种常见于老年人的慢性呼吸系统疾病,其核心特征为气流受限且随时间逐渐加重<sup>[1]</sup>,而慢性阻塞性肺疾病急性加重期(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD)是 COPD 病程中的关键阶段,以呼吸道症状急性加重为主要表现,多由呼吸道感染、空气污染等因素诱发,可导致患者呼吸功能在短期内急剧恶化<sup>[2]</sup>。老年人因生理机能减弱及多系统合并症高发等生理病理特点,易进展为呼吸衰竭,其中 II 型呼吸衰竭尤为常见,严重时甚至危及生命,对患者的长期健康和睡眠质量构成重大威胁<sup>[3]</sup>。无创呼吸机(non-invasive ventilation, NIV)已成为治疗 AECOPD 合并呼吸衰竭的重要手段,能有效改善患者气体交换,缩短住院时间,降低再住院率<sup>[4]</sup>。然而, NIV 在实际应用中仍面临一些挑战,尤其是撤机失败的问题<sup>[5]</sup>。撤机失败不仅会延长患者的住院时间,增加医疗成本,还可能导致患者病情恶化,甚至危及生命。因此,准确识别撤机失败的高危人群,并早期干预,对改善患者预后具有重要意义。本研究回顾性分析老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的临床资料,探讨 NIV 撤机失败的危险因素,以期临床识别高危患者、优化治疗策略、提高撤机成功率提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2022—2023 年在重庆市永川区人民医院住院治疗的 103 例老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的临床资料,根据 NIV 撤机结果分为成功组( $n = 73$ )和失败组( $n = 30$ )。纳入标准:(1)年龄  $\geq 65$  岁;(2)符合 AECOPD 诊断标准<sup>[6]</sup>;(3)符合 II 型呼吸衰竭诊断标准<sup>[7]</sup>;(4)使用 NIV 治疗  $\geq 24$  h;(5)临床资料完整。排除标准:(1)其他严重呼吸系统疾病(肺癌、肺结核、间质性肺疾病等);(2)严重心脑血管疾病(急性心肌梗死、严重心律失常、急性脑卒中等);(3)

严重肝肾功能不全;(4)恶性肿瘤晚期;(5)精神障碍不能配合治疗。本研究已获得永川区人民医院伦理委员会批准(审批号:YCQRMYY2025KYKS004),患者均知情同意。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 临床资料收集

(1)收集患者一般资料:包括年龄、性别、BMI、吸烟史、COPD 病程、入院时急性生理学和慢性健康状况评价 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分、格拉斯哥昏迷量表(glasgow coma scale, GCS)评分、合并症等。(2)实验室检查指标:收集患者撤机前的 WBC、中性粒细胞百分比、C 反应蛋白(C reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、D-二聚体(D-dimer, D-D)、血乳酸、N 末端脑钠肽前体(N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、血清电解质水平。(3)血气分析指标:收集患者撤机前的 pH、 $\text{PaCO}_2$ 、 $\text{PaO}_2$ 、氧合指数 [ $\text{PaO}_2/\text{吸入氧浓度 (fraction of inspired oxygen, FiO}_2\text{)}$ ]水平。(4)呼吸机参数与使用情况:收集患者撤机前的平均潮气量、呼吸频率、吸气相正压(inspiratory positive airway pressure, IPAP)、呼气相正压(expiratory positive airway pressure, EPAP)及 NIV 使用时间。

#### 1.2.2 评分标准

(1)APACHE II 评分<sup>[8]</sup>:包括年龄评分(0~6 分)、急性生理学评分(0~60 分)和慢性健康状况评分(0~5 分),总分 0~71 分,分数越高表示病情越重。(2)GCS 评分<sup>[9]</sup>:包括睁眼反应(1~4 分)、语言反应(1~5 分)和运动反应(1~6 分),总分 3~15 分,分数越低表示意识状态越差。

#### 1.2.3 NIV 撤机条件、方法及判定<sup>[10-11]</sup>

(1)撤机条件:①临床症状明显改善,呼吸急促减轻,呼吸频率  $< 25$  次/min;②血气分析指标改善,  $\text{pH} > 7.35$ ,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$  mmHg;③血流动力学

指标稳定,无严重心律失常;④无明显气道分泌物滞留;⑤已经脱离升压药物支持。(2)撤机方法:①采用渐进式撤机方案,先缩短 NIV 使用时间,每天减少 NIV 使用 2~4 h;②在患者白天清醒、进食及活动时尝试停用 NIV,观察患者自主呼吸情况;③如患者耐受良好,再逐渐减少夜间 NIV 使用时间;④当患者能在白天完全脱离 NIV 并保持血气分析指标稳定后,尝试完全撤机。(3)撤机成败判定标准:撤机成功定义为撤机后 48 h 内无需重新使用 NIV 或进行气管插管;撤机失败定义为撤机后 48 h 内因临床症状加重、血气分析指标恶化需重新使用 NIV 或进行气管插管。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行统计分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  或  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用独立样本  $t$  检验或 Mann-Whitney  $U$  检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。

多因素 logistic 回归分析老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的危险因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

失败组年龄大于成功组,入院时 APACHE II 评分、合并心力衰竭、冠心病和糖尿病的比例高于成功组,GCS 评分低于成功组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组性别、BMI、吸烟史比例、COPD 病程、合并高血压比例比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

2.2 两组实验室检查指标比较

失败组 WBC、中性粒细胞百分比、CRP、PCT、D-D、血乳酸、NT-proBNP 和血清钾水平高于成功组( $P < 0.05$ ),血清钠、血清氯、血清钙水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 1 两组一般资料比较

项目	成功组( $n=73$ )	失败组( $n=30$ )	$t/\chi^2$	$P$
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	72.36 ± 5.73	76.48 ± 6.21	-3.285	0.001
性别(男/女, $n/n$ )	45/28	19/11	0.028	0.868
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	22.15 ± 3.22	21.87 ± 3.45	0.394	0.695
吸烟史[ $n(\%)$ ]	52(71.23)	22(73.33)	0.048	0.827
COPD 病程( $\bar{x} \pm s$ , 年)	12.35 ± 6.41	13.67 ± 6.82	-0.937	0.351
入院时 APACHE II 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	17.28 ± 3.92	22.63 ± 4.58	-5.948	<0.001
GCS 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	14.28 ± 1.35	13.63 ± 0.92	2.413	0.018
合并症[ $n(\%)$ ]				
高血压	35(47.94)	17(56.67)	0.656	0.418
心力衰竭	20(27.40)	18(60.00)	9.817	0.002
冠心病	18(24.66)	14(46.67)	4.835	0.028
糖尿病	16(21.92)	13(43.33)	4.954	0.026

表 2 两组实验室检查指标比较

项目	成功组( $n=73$ )	失败组( $n=30$ )	$t/Z$	$P$
WBC( $\bar{x} \pm s, \times 10^9/L$ )	9.28 ± 2.75	11.65 ± 3.42	-3.773	<0.001
中性粒细胞百分比( $\bar{x} \pm s, \%$ )	72.35 ± 8.67	78.62 ± 9.45	-3.256	0.002
CRP[ $M(Q_1, Q_3)$ , mg/L]	21.36(12.57, 38.45)	48.72(27.36, 75.82)	-4.582	<0.001
PCT[ $M(Q_1, Q_3)$ , ng/mL]	0.28(0.15, 0.53)	0.76(0.42, 1.35)	-4.326	<0.001
D-D[ $M(Q_1, Q_3)$ , mg/L]	0.85(0.42, 1.63)	1.82(0.93, 3.45)	-3.785	<0.001
血乳酸( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	1.62 ± 0.58	2.35 ± 0.87	-5.026	<0.001
NT-proBNP[ $M(Q_1, Q_3)$ , pg/mL]	723.45(362.35, 1 425.68)	1 856.72(897.35, 3 562.48)	-4.873	<0.001
血清钠( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	139.28 ± 4.35	138.62 ± 4.87	0.694	0.489
血清钾( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	4.12 ± 0.47	4.38 ± 0.53	-2.466	0.015
血清氯( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	101.35 ± 5.28	100.42 ± 5.85	0.792	0.430
血清钙( $\bar{x} \pm s$ , mmol/L)	2.18 ± 0.23	2.12 ± 0.25	1.183	0.240

### 2.3 两组血气分析指标比较

失败组 pH、PaO<sub>2</sub> 及 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> 水平低于成功组, PaCO<sub>2</sub> 水平高于成功组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

### 2.4 两组呼吸机参数与使用情况比较

失败组 NIV 使用时间长于成功组 ( $P < 0.05$ ), 平均潮气量、呼吸频率、IPAP、EPAP 比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 4。

### 2.5 多因素 logistic 回归分析

将上述有差异的指标纳入多因素 logistic 回归分析, 结果显示入院时 APACHE II 评分高、合并心力衰竭、CRP、PCT、NT-proBNP、PaCO<sub>2</sub> 高水平、GCS 评分低、NIV 使用时间长是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), GCS 评分高是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立保护因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 5。

表 3 两组血气分析指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	成功组 ( $n=73$ )	失败组 ( $n=30$ )	$t$	$P$
pH	7.35±0.04	7.37±0.04	-2.307	0.023
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	52.37±2.82	54.85±5.23	-2.455	0.019
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	72.34±8.91	68.32±8.26	2.193	0.031
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)	268.62±45.36	224.35±23.82	5.057	<0.001

表 4 两组呼吸机参数与使用情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	成功组 ( $n=73$ )	失败组 ( $n=30$ )	$t$	$P$
平均潮气量(mL)	422.30±74.60	398.50±86.20	1.405	0.163
呼吸频率(次/min)	21.38±2.15	22.32±2.70	-1.867	0.065
IPAP(cmH <sub>2</sub> O)	12.34±1.48	14.82±2.07	-1.234	0.221
EPAP(cmH <sub>2</sub> O)	5.18±1.32	6.83±1.68	-0.987	0.328
NIV 使用时间(d)	5.67±2.35	7.97±2.63	-4.358	<0.001

表 5 NIV 撤机失败的多因素 logistic 回归分析

项目	$\beta$	SE	Wald	$P$	OR(95%CI)
年龄	0.021	0.018	1.362	0.243	1.021(0.986~1.058)
入院时 APACHE II 评分	0.875	0.210	17.361	<0.001	2.399(1.589~3.622)
GCS 评分	-0.385	0.150	6.589	0.010	0.681(0.507~0.913)
合并心力衰竭	1.327	0.493	7.245	0.007	3.770(1.435~9.904)
合并冠心病	0.523	0.401	1.700	0.192	1.687(0.769~3.702)
合并糖尿病	0.417	0.385	1.173	0.279	1.517(0.713~3.229)
WBC	0.015	0.029	0.268	0.605	1.015(0.959~1.075)
中性粒细胞百分比	0.011	0.013	0.716	0.397	1.011(0.986~1.037)
CRP	0.890	0.320	7.738	0.005	2.435(1.301~4.558)
PCT	0.405	0.195	4.313	0.038	1.500(1.023~2.197)
D-D	0.062	0.035	3.139	0.076	1.064(0.993~1.140)
血乳酸	0.153	0.108	2.007	0.157	1.165(0.943~1.441)
NT-proBNP	0.628	0.180	12.173	<0.001	1.874(1.317~2.667)
血清钾	0.214	0.183	1.368	0.242	1.239(0.865~1.773)
pH	-0.835	0.642	1.691	0.193	0.434(0.123~1.527)
PaCO <sub>2</sub>	0.485	0.175	7.688	0.006	1.624(1.153~2.289)
PaO <sub>2</sub>	-0.011	0.012	0.840	0.359	0.989(0.966~1.013)
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	-0.352	0.245	2.064	0.151	0.703(0.435~1.137)
NIV 使用时间	0.952	0.320	8.851	0.003	2.591(1.384~4.850)

### 3 讨 论

NIV 已成为治疗 AECOPD 合并呼吸衰竭的重要手段,能减轻患者呼吸肌负荷,降低气管插管率和死亡率<sup>[12]</sup>。然而,NIV 治疗后的撤机成败仍是临床面临的重要问题<sup>[13]</sup>。本研究通过回顾性分析 103 例老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的临床资料,探讨了 NIV 撤机失败的危险因素,结果显示 30 例撤机失败,撤机失败率为 29.13%,高于 GHAZALA 等<sup>[14]</sup>的研究(12.70%),低于 PARK 等<sup>[15]</sup>的研究(41.00%)。本研究观察到的撤机失败率与既往文献报道存在一定差异,这种差异可能源于研究人群特征、撤机评估标准及合并症谱的不同。本研究显示,APACHE II 评分高、合并心力衰竭、CRP、PCT、NT-proBNP、PaCO<sub>2</sub> 高水平、NIV 使用时间长是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立危险因素,GCS 评分高是老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的独立保护因素,揭示了老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者病理生理的复杂性。APACHE II 评分反映了患者整体疾病严重程度及对主要脏器功能的影响,评分越高提示患者病情越重,死亡风险越大。丁素静等<sup>[16]</sup>研究表明,APACHE II 评分 > 20 分是老年 AECOPD 患者撤机失败的危险因素。APACHE II 评分高的患者往往存在更严重的通气/换气功能障碍、多器官功能损伤及较差的代偿能力,在撤机后更容易出现呼吸功能恶化,导致撤机失败。因此,对于 APACHE II 评分较高的患者,应更加谨慎地评估撤机时机,并在撤机后密切监测患者病情变化。本研究发现 GCS 评分降低与撤机失败独立相关,可能与中枢驱动不足或意识障碍导致的呼吸节律紊乱有关,这与既往研究<sup>[17]</sup>中意识障碍患者机械通气依赖性增加的结论一致。NIV 使用时间长是另一个独立危险因素,这可能与长期使用 NIV 导致的呼吸肌功能下降有关。研究表明,过度依赖 NIV 可能导致呼吸肌废用性萎缩,降低呼吸肌力量和耐力,影响自主呼吸功能恢复<sup>[18]</sup>。特别是对于老年患者,肌肉恢复能力本就减弱,长期使用 NIV 后更容易出现呼吸肌功能不全。此外,长期使用 NIV 往往提示患者病情复杂、恢复慢,基础疾病控制不理想。张利芳<sup>[18]</sup>研究表明,通气时间长的患者撤机失败风险增加。因此,对于需要长期 NIV 支持的患者,应结合呼吸肌功能训练,优化基础疾病治疗,同时制订个体化撤机计划,如尝试逐渐减少 NIV 支持时间,增加自主呼吸训练时间,提高撤机成功率。

炎症指标 CRP 和 PCT 水平的明显升高反映了全身炎症反应的激活状态。持续性炎症可能通过释放炎性介质直接损伤膈肌线粒体功能,导致呼吸肌耐力下降<sup>[19]</sup>。周铁君等<sup>[20]</sup>研究表明,PCT、CRP 水平升

高是心源性呼吸衰竭机械通气撤机失败的预测因素。因此,对于炎症指标异常的患者,应强化抗感染治疗,加强气道管理,控制炎症反应,为撤机创造有利条件。此外,本研究发现,合并心力衰竭是 NIV 撤机失败的重要危险因素。AECOPD 合并心力衰竭患者往往存在心肺功能双重损伤,呼吸负荷增加的同时心脏负荷也增加,血氧供应减少,组织灌注不足,进一步加重器官功能损害。NIV 撤机后,胸腔内压变化可能导致心脏前后负荷改变,诱发或加重心力衰竭,引起肺水肿,从而加重呼吸功能障碍,导致撤机失败<sup>[21]</sup>。NT-proBNP 作为心功能受损的标志物,其独立危险性可能与肺循环淤血导致的肺顺应性降低有关,这种心肺交互作用会加重呼吸做功,形成恶性循环。有研究表明,NT-proBNP 可作为 AECOPD 伴呼吸衰竭机械通气患者撤机失败的预测因子<sup>[22]</sup>。因此,对于合并心力衰竭的患者,在 NIV 治疗的同时应积极优化心力衰竭治疗,包括利尿、扩血管及强心等治疗,控制液体输入量,监测 NT-proBNP 水平,在心功能稳定后再考虑撤机。另外,PaCO<sub>2</sub> 是衡量通气功能的重要指标,反映了肺泡通气与二氧化碳排出的效率。在撤机过程中,PaCO<sub>2</sub> 水平升高可能提示呼吸肌疲劳或通气不足。KADKHODAI 等<sup>[23]</sup>研究表明,PaCO<sub>2</sub> 水平每升高 1 mmHg,撤机失败的风险明显增加。这可能与慢性高碳酸血症患者呼吸中枢敏感性降低有关,导致通气需求无法满足代谢需求。因此,对于血气分析指标异常的患者,应适当调整通气参数,改善痰液引流,在血气分析指标明显改善后再考虑撤机。

尽管本研究揭示了老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 NIV 撤机失败的多个危险因素并提出了相应的干预建议,但研究本身仍存在一定的局限性。由于本研究为回顾性设计,可能存在未测量的混杂因素。单中心样本量限制了对某些潜在危险因素的识别效能,且缺乏动态监测指标可能影响对病理生理过程的深入阐释。未来研究可通过多中心协作扩大样本量,结合超声评估膈肌活动度、连续监测炎症标志物变化趋势,并引入机器学习算法构建风险预测模型,以进一步优化撤机策略,降低撤机失败率,改善患者预后。

综上所述,临床工作中应综合评估老年 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的疾病严重程度、NIV 使用时间、是否合并心力衰竭、炎症反应及血气分析指标等危险因素,制订个体化撤机策略,谨慎评估撤机时机,密切监测病情变化,从而有效降低撤机失败率,改善患者预后。

**利益冲突:**所有作者声明不存在利益冲突

### 参考文献

[1] 彭帆,汤渝玲,肖辉. 高强度间歇运动对 COPD

- 患者疲劳感及预后的影响[J]. 重庆医学, 2025, 54(11):2487-2491.
- [2] 秦娅琼, 姜秀春, 周兴强, 等. 呼吸训练器对行无创机械通气的 COPD 急性加重期患者的临床疗效分析[J]. 重庆医学, 2024, 53(18):2755-2760.
- [3] 卞锋全. 经鼻高流量氧疗与无创呼吸机在老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并 II 型呼吸衰竭治疗中的应用效果[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(21):5223-5226.
- [4] 朱飞, 陈凤, 汪艳. 无创正压通气治疗慢阻肺急性加重期呼吸衰竭的临床疗效探讨[J]. 中外医疗, 2022, 41(28):92-95.
- [5] 余群锋, 陈挺, 叶晨曦. 急诊无创通气治疗呼吸衰竭效果及失败因素分析[J]. 浙江创伤外科, 2024, 29(2):297-299.
- [6] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版)[J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(14):1041-1057.
- [7] 陆再英, 钟南山. 内科学[M]. 7版. 北京:人民卫生出版社, 2009:141-149.
- [8] 王丹, 何达, 续华利. 血清 Hcy、 $\beta_2$ -MG、Copeptin 及 CAT、APACHE II 评分与老年 COPD 伴呼吸衰竭患者预后的相关性[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(15):2210-2213, 2217.
- [9] TEASDALE G, JENNETT B. Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale[J]. Lancet, 1974, 2(7872):81-84.
- [10] 中国医师协会急诊医师分会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会, 国家卫生健康委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会. 无创正压通气急诊临床实践专家共识(2018)[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(1):14-24.
- [11] ROCHWERG B, BROCHARD L, ELLIOTT M W, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure[J]. Eur Respir J, 2017, 50(2):1602426.
- [12] SCARAMUZZO G, OTTAVIANI I, VOLTA C A, et al. Mechanical ventilation and COPD: from pathophysiology to ventilatory management[J]. Minerva Med, 2022, 113(3):460-470.
- [13] 叶宁, 罗森. 无创通气在困难撤机/延迟撤机患者中的应用进展[J]. 中国医学创新, 2022, 19(23):172-176.
- [14] GHAZALA L, HATIPOGLU U, DEVNANI T, et al. Duration of noninvasive ventilation is not a predictor of clinical outcomes in patients with acute exacerbation of COPD and respiratory failure[J]. Can J Respir Ther, 2021, 57:113-118.
- [15] PARK M J, CHO J H, CHANG Y, et al. Factors for predicting noninvasive ventilation failure in elderly patients with respiratory failure[J]. J Clin Med, 2020, 9(7):2116.
- [16] 丁素静, 党晶芸. 有创机械通气治疗老年 AECOPD 患者撤机失败的危险因素分析[J]. 医药论坛杂志, 2025, 46(1):49-53.
- [17] 何艳斌, 周信杰, 林倩敏, 等. 影响慢性意识障碍合并气管切开患者拔管因素的分析[J]. 第三军医大学学报, 2021, 43(15):1444-1448.
- [18] 张利芳. 无创呼吸机治疗 COPD 合并 II 型呼吸衰竭失败的高危因素调查及应对策略探讨[J]. 中国社区医师, 2024, 40(23):56-58.
- [19] PODDIGHE D, VAN HOLLEBEKE M, RODRIGUES A, et al. Respiratory muscle dysfunction in acute and chronic respiratory failure: how to diagnose and how to treat? [J]. Eur Respir Rev, 2024, 33(174):240150.
- [20] 周铁君, 马菲菲, 陆宝荣, 等. 心源性呼吸衰竭机械通气撤机失败相关风险及预测指标分析[J]. 海军医学杂志, 2024, 45(12):1312-1316.
- [21] MASIP J, PEACOCK W F, PRICE S, et al. Indications and practical approach to non-invasive ventilation in acute heart failure[J]. Eur Heart J, 2018, 39(1):17-25.
- [22] 张帅, 张虹霞, 林蕊艳. NT-proBNP 联合浅快呼吸指数对 AECOPD 伴呼吸衰竭机械通气患者撤机效果的预测价值[J]. 新疆医科大学学报, 2023, 46(7):920-925.
- [23] KADKHODAI L, SAGHAEI M, HABIBZADEH M, et al. Estimating the best fraction of inspired oxygen for calculation of PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio in acute respiratory distress syndrome due to COVID-19 pneumonia[J]. J Res Med Sci, 2022, 27:38.

(收稿日期:2025-11-28 修回日期:2026-01-05)

(编辑:唐 璞)