

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2026.02.012

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251217.1633.004\(2025-12-17\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20251217.1633.004(2025-12-17))

## ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素分析\*

张仁敏 王明明<sup>△</sup> 王鹏 汤舒婷 陈燕 凌亚菁  
(江苏大学附属人民医院急诊医学科, 江苏镇江 212000)

**[摘要]** **目的** 分析 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的发生情况和影响因素。**方法** 回顾性分析 2021 年 7 月至 2024 年 11 月该院 ICU 老年气管插管拔管患者临床资料。发生低氧血症者纳入低氧血症组, 未发生低氧血症者纳入非低氧血症组。由经过培训的研究人员集中提取资料, 采用单因素及多因素 logistic 回归分析筛查危险因素。**结果** 97 例患者(67.4%)发生低氧血症。两组患者拔管前 24 h 内使用右美托咪定、使用瑞芬太尼、PaO<sub>2</sub>、舒张压、ALB 等方面比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素 logistic 回归分析结果显示, PaO<sub>2</sub>、舒张压、ALB 是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的独立影响因素( $P < 0.05$ )。**结论** ICU 医护人员应在拔管决策期间, 着重评估患者的氧合功能、营养状态和血流动力学状态, 通过多学科合作共同制订个体化干预计划。

**[关键词]** ICU; 老年; 气管插管; 低氧血症; 影响因素分析

**[中图分类号]** R459.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2026)02-0314-05

### Analysis of the influencing factors of hypoxemia in elderly patients in the ICU after tracheal intubation removal\*

ZHANG Renmin, WANG Mingming<sup>△</sup>, WANG Peng, TANG Shuting, CHEN Yan, LING Yajing  
(Department of Emergency Medicine, Affiliated People's Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212000, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the occurrence and influencing factors of hypoxemia after tracheal intubation and extubation in elderly ICU patients. **Methods** A retrospective analysis of the clinical data of elderly patients who underwent tracheal intubation and extubation in the ICU of the hospital from July 2021 to November 2024 was conducted. Patients who developed hypoxemia were included in the hypoxemia group, while those who did not develop hypoxemia were included in the non-hypoxemia group. Data were centrally extracted by trained researchers, and univariate and multivariate logistic regression analyses were used to identify risk factors. **Results** Hypoxemia occurred in 97 patients (67.4%). Comparisons between the two groups within 24 hours before extubation regarding the use of dexmedetomidine, remifentanyl, PaO<sub>2</sub>, diastolic blood pressure, and albumin showed statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis indicated that PaO<sub>2</sub>, diastolic blood pressure, and albumin were independent factors influencing hypoxemia in elderly ICU patients after tracheal extubation ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** ICU medical staff should focus on assessing the patient's oxygenation function, nutritional status, and hemodynamic status during the weaning decision-making period, and develop an individualized intervention plan through multidisciplinary collaboration.

**[Key words]** ICU; old age; tracheal intubation; hypoxemia; influencing factor analysis

气管插管是临床广泛应用的生命支持手段, 约 70% 的重症患者需通过机械通气维持有效呼吸功能<sup>[1]</sup>。长时间机械通气易引发呼吸机相关性肺炎、气道损伤, 而过早拔管则会导致心血管不稳定, 增加再插管的困难和风险<sup>[2]</sup>。自主呼吸试验 (spontaneous breathing trial, SBT) 是评估撤机可行性的的重要手段,

准确率 > 85%<sup>[3-4]</sup>。但研究显示, 仍有 18.1% ~ 50.0% 的患者拔管后发生了低氧血症<sup>[1,5]</sup>。低氧血症是气管插管拔管后常见的并发症, 会延长住院时间及通气时间, 增加再插管率与死亡率<sup>[6]</sup>。随着人口老龄化进程加快, 老年危重症患者比例持续上升, 接受机械通气治疗的老年患者数量亦不断增长<sup>[7-8]</sup>。老年患

\* 基金项目: 江苏省镇江市社会发展指导性科技计划项目(FZ2023060)。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: 1943876367@qq.com。

者因肺功能生理性衰退导致呼吸储备能力削弱、多病共存、咳嗽反射及气道清除功能减退等,增加了拔管后低氧血症的发生风险<sup>[9-10]</sup>。既往有研究针对术后及复苏期间低氧血症的危险因素展开探讨<sup>[11-13]</sup>,但缺乏针对 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的研究。因此,本研究拟探讨 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素,以指导 ICU 医护人员采取相应的预防及干预措施,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 7 月至 2024 年 11 月本院 144 例 ICU 老年气管插管拔管患者临床资料。纳入标准:(1)符合 ICU 入住指征;(2)年龄 $\geq 60$ 岁;(3)机械通气时间 $\geq 24$ h;(4)计划性拔除气管插管;(5)经 SBT 评估通过,30 min 内生理参数及精神状态维持稳定,无明显生理异常<sup>[5]</sup>。排除标准:拔管后临床资料不完整。低氧血症诊断标准<sup>[6]</sup>:动脉血氧分压(partial pressure of oxygen, PaO<sub>2</sub>)/吸入氧浓度(fraction of inspiration oxygen, FiO<sub>2</sub>) $\leq 300$  mmHg,本研究根据拔管后 24 h 内的血气分析结果评定。根据拔管后 24 h 内血气分析结果将患者分为低氧血症组和非低氧血症组。本研究已通过本院医学伦理委员会批准(审批号:K-2025040-W),免除患者知情同意。

### 1.2 方法

由经过培训的研究人员集中提取资料并交叉核对,信息来源于医院信息系统及护理记录单。收集内容包括性别、年龄;转入 ICU 时急性生理学与慢性健

康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)、转入 ICU 时序器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA);拔管前 SBT 次数、机械通气时间;SBT 前通气模式类型、呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP);拔管前 24 h 内吸痰次数、WBC、PLT、ALB 水平、PaO<sub>2</sub>;拔管前最后 1 次血压值;拔管前 24 h 内是否使用右美托咪定、瑞芬太尼、丙泊酚,是否使用 2 种镇静药物(丙泊酚和右美托咪定);拔管后氧疗方式。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行数据处理。符合正态分布和方差齐性检验的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验。不符合正态分布和方差齐性的计量资料以  $M(Q_1, Q_3)$  表示,组间比较采用秩和检验。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。采用容差(tolerance, TOL)和方差膨胀因子(variance inflation factor, VIF)进行自变量间的多重共线性诊断。多因素 logistic 回归分析影响因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 发生低氧血症的危险因素的单因素分析

144 例患者中,97 例(67.4%)发生低氧血症,纳入低氧血症组;未发生低氧血症的 47 例患者纳入非低氧血症组。单因素分析显示,两组患者拔管前 24 h 内使用舒张压、使用瑞芬太尼、右美托咪定、PaO<sub>2</sub>、ALB 等方面比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的单因素分析

项目	低氧血症组( $n=97$ )	非低氧血症组( $n=47$ )	$\chi^2/Z/t$	<i>P</i>
男/女( $n/n$ )	61/36	29/18	0.019	0.891
年龄[ $n(\%)$ ]			0.642	0.725
60~<70 岁	23(23.7)	14(29.8)		
70~<80 岁	39(40.2)	18(38.3)		
$\geq 80$ 岁	35(36.1)	15(31.9)		
机械通气时间[ $M(Q_1, Q_3)$ , d]	4.0(2.5, 8.0)	4.0(3.0, 7.0)	0.287	0.774
SBT 次数[ $M(Q_1, Q_3)$ , 次]	1.0(1.0, 2.0)	1.0(1.0, 2.0)	1.658	0.097
平均动脉压( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)	86.54 $\pm$ 12.07	90.36 $\pm$ 12.18	1.779	0.077
吸痰次数[ $M(Q_1, Q_3)$ , 次]	12.0(11.0, 13.0)	12.0(11.0, 13.0)	0.101	0.920
APACHE II 评分[ $M(Q_1, Q_3)$ , 分]	22.0(18.5, 28.0)	23.0(19.0, 27.0)	0.864	0.387
SOFA 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	8.79 $\pm$ 3.15	8.98 $\pm$ 2.51	0.352	0.725
通气模式[ $n(\%)$ ]			1.655	0.437
压力控制	62(63.9)	27(57.4)		
容量控制	19(19.6)	8(17.1)		
容量+压力控制	16(16.5)	12(25.5)		
PEEP[ $n(\%)$ ]			0.053	0.819
>5 cmH <sub>2</sub> O	37(38.1)	17(36.2)		

续表 1 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的单因素分析

项目	低氧血症组( $n=97$ )	非低氧血症组( $n=47$ )	$\chi^2/Z/t$	$P$
$\leq 5$ cmH <sub>2</sub> O	60(61.9)	30(63.8)		
使用右美托咪定[ $n(\%)$ ]	47(48.5)	13(27.7)	5.632	0.018
使用瑞芬太尼[ $n(\%)$ ]	74(76.3)	28(59.6)	4.281	0.039
使用丙泊酚[ $n(\%)$ ]	21(21.6)	8(17.0)	0.422	0.516
使用丙泊酚+右美托咪定[ $n(\%)$ ]	15(15.5)	3(6.4)	2.387	0.122
收缩压( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)	128.57 $\pm$ 17.70	130.32 $\pm$ 20.00	0.534	0.594
舒张压( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)	65.49 $\pm$ 11.10	70.4 $\pm$ 11.25	2.477	0.014
PaO <sub>2</sub> ( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)	105.78 $\pm$ 27.29	122.77 $\pm$ 32.90	3.066	0.003
ALB( $\bar{x}\pm s$ , g/L)	29.00 $\pm$ 3.32	30.30 $\pm$ 3.40	2.180	0.031
WBC( $\bar{x}\pm s$ , $\times 10^9$ /L)	11.69 $\pm$ 6.14	11.08 $\pm$ 5.27	0.585	0.560
PLT( $\bar{x}\pm s$ , $\times 10^9$ /L)	163.74 $\pm$ 83.95	193.21 $\pm$ 94.77	1.893	0.060
拔管后氧疗方式[ $n(\%)$ ]			1.317	0.757
鼻导管	56(57.7)	28(59.6)		
经鼻高流量氧疗	29(29.9)	11(23.4)		
无创正压通气	10(10.3)	7(14.9)		
面罩	2(2.1)	1(2.1)		

## 2.2 共线性诊断

对单因素分析中差异有统计学意义的变量进行多重共线性诊断,结果显示,所有变量  $VIF < 10$  且  $TOL > 0.1$ ,可认为自变量之间不存在明显的共线性,可纳入二元 logistic 回归分析,见表 2。

表 2 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症共线性诊断

变量	含义	TOL	VIF
$X_1$	使用右美托咪定	0.830	1.205
$X_2$	使用瑞芬太尼	0.792	1.263
$X_3$	舒张压	0.968	1.033
$X_4$	PaO <sub>2</sub>	0.935	1.069
$X_5$	ALB	0.947	1.056

## 2.3 发生低氧血症的危险因素的多因素分析

以是否发生低氧血症为因变量(未发生=0,发生=1),2.2 中通过共线性诊断的变量作为自变量纳入多因素 logistic 回归分析,自变量赋值见表 3。结果显示,舒张压、PaO<sub>2</sub>、ALB 是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的独立影响因素( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 3 自变量赋值表

自变量	赋值
使用右美托咪定	否=0,是=1
使用瑞芬太尼	否=0,是=1
舒张压	原值代入
PaO <sub>2</sub>	原值代入
ALB	原值代入

表 4 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的多因素分析

项目	$B$	$SE$	$Wald$	$P$	$OR$	95%CI
舒张压	-0.043	0.019	5.141	0.023	0.958	0.924~0.994
PaO <sub>2</sub>	-0.016	0.007	5.255	0.022	0.985	0.972~0.998
ALB	-0.178	0.066	7.244	0.007	0.837	0.735~0.953
常量	10.429	2.610	15.971	<0.001		

## 3 讨论

本研究结果显示,ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的发生率为 67.4%,高于其他术后转入 ICU 复苏患者的低氧血症发生率(36.8%)<sup>[14]</sup>、胃癌切除术后患者的低氧血症发生率(26.5%)<sup>[11]</sup>、全身麻醉手术老年患者的术中低氧血症发生率(19.7%)<sup>[15]</sup>。这可能与气管插管时间、基础疾病情况及诊断标准差异等有关。低氧血症多源于通气不足、肺内分流、通气/血流比例失调和弥散障碍<sup>[16]</sup>。老年患者呼吸功能下降,胸廓顺应性降低,呼吸肌力量减弱,咳嗽反射弧灵敏度降低,化学感受器对缺氧及高碳酸血症的应答能力明显下降<sup>[5]</sup>,更易发生低氧血症。

本研究结果显示,舒张压是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素( $OR = 0.958, P = 0.023$ )。黄海燕等<sup>[17]</sup>回顾性分析 665 例 ICU 机械通气患者拔管后 48 h 再插管情况,发现拔管前低水平舒张压会增加患者拔管后 48 h 内再插管风险,这与本研究结果一致。舒张压低提示心功能不全或血容量不足,可导致肺灌注受限、氧合障碍加重及压力感受器反射迟钝,老年患者更易受上述因素影响<sup>[18]</sup>。老年患

者随年龄增长,血管壁胶原纤维增多、弹性减弱<sup>[19]</sup>,舒张期血管无法通过有效舒缩维持压力<sup>[20]</sup>;当舒张压下降时,冠状动脉灌注压力随之降低,进而诱发心肌缺血<sup>[21]</sup>。左心室收缩力减弱、心输出量减少、肺循环血流降低,肺毛细血管血氧交换时间缩短<sup>[22]</sup>,最终导致 PaO<sub>2</sub> 下降、低氧血症发生。心输出量不足还会降低全身组织氧供<sup>[23]</sup>,尤其拔管初期机体氧需求增加时,低心输出量更无法满足氧需求。因此,医护人员应加强血压动态监测,联合中心静脉压监测及床旁超声心动图充分评估患者心肺功能;拔管前需优化液体管理,病情允许时将舒张压调整至 $\geq 60$  mmHg,必要时给予血管活性药物支持,待血流动力学稳定后再行拔管。

本研究结果显示,PaO<sub>2</sub> 同样是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素( $OR = 0.985, P = 0.022$ )。研究表明,拔管前低水平 PaO<sub>2</sub> 是 ICU 机械通气患者发生低氧血症的预测因子,PaO<sub>2</sub> 水平越低,低氧血症发生风险越大<sup>[1]</sup>。拔管前 PaO<sub>2</sub> 是直接反映患者缺氧状态的灵敏指标,即使 SBT 达标,其肺储备功能仍可能处于临界状态,拔管后难以维持有效通气。拔管前 PaO<sub>2</sub>  $< 80$  mmHg 提示患者氧储备能力较差,在拔管后自主呼吸恢复初期,机体氧需求增加,而低氧储备能力无法满足需求,导致低氧血症发生风险升高<sup>[15]</sup>。因此,建议拔管前调节通气参数、清除气道分泌物、充分预氧合,必要时延长 SBT 时间,以保证气道保护能力及呼吸肌耐力;拔管后应适当调整治疗方式,监测 SpO<sub>2</sub>、呼气末 CO<sub>2</sub> 及血气指标变化情况,做好体位管理并促进有效咳嗽<sup>[24-25]</sup>。

本研究中,ALB 是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素( $OR = 0.837, P = 0.007$ ),与另一项研究结果一致<sup>[26]</sup>。研究表明,术前 ALB 水平与术后低氧血症发生风险呈负相关<sup>[27]</sup>,低 ALB 血症是患者发生低氧血症的重要原因,且此类患者死亡率较高<sup>[28-29]</sup>。本研究中,低氧血症组的 ALB 水平明显低于非低氧血症组。ALB 是人体内主要抗炎剂,兼具抗氧化与抗血栓双重生物学活性<sup>[30]</sup>。急性炎症期,炎症细胞因子激活使毛细血管内皮屏障通透性增加,导致 ALB 经血管壁大量渗漏至组织间隙;炎症介导的高代谢状态加速了 ALB 的分解消耗,而肝脏合成功能受炎症抑制,进一步加剧 ALB 生成不足<sup>[28]</sup>。MCNEIL 等<sup>[31]</sup>研究证实,低 ALB 血症可促使急性呼吸窘迫综合征患者形成肺水肿,进而引发低氧血症。随着年龄增长,肝脏合成功能逐渐下降,ALB 水平呈生理性降低<sup>[32]</sup>;ICU 患者多因胃肠道无法摄取、吸收足量营养,且存在代谢亢进及炎症反应,常出现 ALB 丢失<sup>[28]</sup>。ALB 由肝脏合成,用于运送营养物质。当机体分解骨骼肌供能时,作为人体最大呼吸肌的膈肌会因长期消耗出现萎缩、力量减弱;而 ICU 获得性衰弱

在脱机患者中极为普遍<sup>[4]</sup>,导致许多患者首次尝试脱机后发生低氧血症<sup>[29]</sup>。刘晋霞<sup>[33]</sup>研究发现,全身麻醉下腹部手术患者拔管后发生低氧血症时,常伴随膈肌功能不全。因此,临床上需重视患者的营养支持及炎症控制,拔管前强化 ALB 水平评估,对于 ALB  $\leq 30$  g/L 的患者,可根据病情考虑补充人血 ALB<sup>[34]</sup>;护理团队需与医师、营养师共同制订个体化营养方案,调整蛋白质摄入量,增强机体免疫力;对感染患者选用针对性药物以阻断恶性循环,慎用肝毒性药物,并每天监测 ALB 及炎症指标。

有研究表明,机械通气时间<sup>[1]</sup>、SBT 次数<sup>[17,26]</sup>、APACHE II 评分<sup>[1,17]</sup>是低氧血症的独立影响因素,但本研究中两组间上述指标比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),可能与 SBT 技术差异、患者基线异质性、测量时间点不同等有关。

综上所述,舒张压、PaO<sub>2</sub>、ALB 是 ICU 老年患者气管插管拔管后低氧血症的影响因素,ICU 医护人员应在拔管决策期间,着重评估患者的氧合功能、营养状态和血流动力学状态,通过多学科合作(如呼吸治疗、营养支持)共同制订个体化干预计划,从而降低低氧血症的发生率及拔管后相关并发症风险。

**利益冲突:**所有作者声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 李文瑞. ICU 机械通气患者二次气管插管风险预测模型的构建与验证[D]. 兰州:兰州大学, 2023.
- [2] 周红芳,兰旭红,贾东琿,等. ICU 成人气管插管患者围拔管期管理的最佳证据总结[J]. 中华急危重症护理杂志, 2024, 5(1): 33-39.
- [3] 秦英智,高心晶. 机械通气脱机重要环节:准确评估呼吸肌力[J]. 中华危重病急救医学, 2024, 36(4): 337-339.
- [4] SHAH N M, HART N, KALTSAKAS G. Prolonged weaning from mechanical ventilation: who, what, when and how? [J]. Breathe, 2024, 20(3): 240122.
- [5] 梁洁冰,田雅玲,陈泽,等. ICU 计划拔管患者撤机结局的影响因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(5): 563-567.
- [6] 葛均波,王建安. 内科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2022: 674.
- [7] 徐会美,郑燕琦. 机械通气病人脱机试验结局影响因素及预测模型构建[J]. 全科护理, 2023, 21(34): 4759-4762.
- [8] 魏时靖,王强,刘思晗,等. 肿瘤病人全身麻醉苏醒期低氧血症发生次数的影响因素[J]. 护理研究, 2024, 38(6): 1053-1057.

- [9] SHARMA G, GOODWIN J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology [J]. *Clin Interv Aging*, 2006, 1(3): 253-260.
- [10] 陈赞, 赵晶, 张军, 等. 麻醉苏醒室患者术后低氧血症的危险因素分析及护理对策[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(13): 26-29.
- [11] 薛然荣, 方晓霞, 沈裕厚. 胃癌切除患者术后低氧血症相关危险因素分析[J]. *医药论坛杂志*, 2025, 46(1): 8-11.
- [12] WANG H Y, XU Z, DAI X F, et al. Predicting postoperative hypoxemia risk factors in the patients after triple-branched stent graft implantation surgery with acute type A aortic dissection: a retrospective study [J]. *J Card Surg*, 2022, 37(11): 3642-3650.
- [13] TAYE M G, MOLLA A, TESHOME D, et al. Predictors of hypoxemia after general anesthesia in the early postoperative period in a hospital in Ethiopia: an observational study [J]. *Multidiscip Respir Med*, 2021, 16(1): 782.
- [14] 李训良, 陈曼, 王春亭, 等. 术后转入 ICU 患者出现低氧血症的危险因素分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2022, 34(2): 161-166.
- [15] 张冬群, 陆瑞华, 谭海珍, 等. 基于决策树的老年全身麻醉病人术中低氧血症预测模型构建与验证[J]. *全科护理*, 2025, 23(1): 86-89.
- [16] FLOWER L, MARTIN D. Management of hypoxaemia in the critically ill patient [J]. *Br J Hosp Med*, 2020, 81(1): 1-10.
- [17] 黄海燕, 胡莉. ICU 患者拔除气管插管后 48 h 再插管的高危因素分析[J]. *护士进修杂志*, 2016, 31(22): 2092-2094.
- [18] 中华医学会老年医学分会, 中国医疗保健国际交流促进会高血压病分会. 老年高血压特点及临床诊治流程专家共识(2024) [J]. *中华老年医学杂志*, 2024, 43(3): 257-268.
- [19] 于琪力, 葛雪, 刘丽. 冠状动脉粥样硬化性心脏病患者心力衰竭危险因素分析[J]. *新乡医学院学报*, 2024, 41(6): 560-565.
- [20] VILLALBA-ORERO M, LOPEZ-OLANETA M, CAMPOS-OLMO B, et al. Unraveling comorbidities contribution to cardiac diastolic dysfunction and heart failure [J]. *Circ Heart Fail*, 2025, 18(1): e011724.
- [21] SMITH C, BERRY J D, SCHERZER R, et al. Intensive blood pressure lowering in individuals with low diastolic blood pressure and elevated troponin levels in SPRINT [J]. *J Am Heart Assoc*, 2024, 13(6): e032493.
- [22] VAN THIENEN R, HESPEL P. Enhanced muscular oxygen extraction in athletes exaggerates hypoxemia during exercise in hypoxia [J]. *J Appl Physiol*, 2016, 120(3): 351-361.
- [23] TAGHAVI S, NASSAR A K, ASKARI R. Hypovolemia and hypovolemic shock [M]. *Treasure Island (FL): StatPearls*, 2025.
- [24] 崔朝妹, 刘静, 庄欣, 等. ICU 成人患者有创机械通气撤机的最佳证据总结[J]. *护理学报*, 2021, 28(6): 27-32.
- [25] 任宣霖, 樊落, 田金徽, 等. ICU 气管插管患者拔管指南的质量评价与内容分析[J]. *中华护理杂志*, 2022, 57(8): 1001-1007.
- [26] XIAO M L, DUAN J. Weaning attempts, cough strength and albumin are independent risk factors of reintubation in medical patients [J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(3): 1240-1246.
- [27] 王昭君, 刘琦, 鲍荣幸, 等. 术前白蛋白水平与婴儿心脏术后低氧血症的相关性研究[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2024, 45(24): 2339-2344.
- [28] ACHARYA R, POUDEL D, BOWERS R, et al. Low serum albumin predicts severe outcomes in COVID-19 infection: a single-center retrospective case-control study [J]. *J Clin Med Res*, 2021, 13(5): 258-267.
- [29] 冯丽伟, 赵岳, 王斌, 等. 机械通气患者二次插管的影响因素分析[J]. *天津医科大学学报*, 2020, 26(1): 22-27.
- [30] ARTIGAS A, WERNERMAN J, ARROYO V, et al. Role of albumin in diseases associated with severe systemic inflammation: pathophysiologic and clinical evidence in sepsis and in decompensated cirrhosis [J]. *J Crit Care*, 2016, 33: 62-70.
- [31] MCNEIL J B, JACKSON K E, WANG C, et al. Linear association between hypoalbuminemia and increased risk of acute respiratory distress syndrome in critically ill adults [J]. *Crit Care Explor*, 2021, 3(9): e0527.
- [32] 孟亚莉, 郑松柏. 老年人低蛋白血症研究进展 [J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(2): 228-232.
- [33] 刘晋霞. 膈肌超声预测老年患者术后低氧血症的临床观察 [D]. 南昌: 南昌大学, 2022.
- [34] 中国药学会医院药学专业委员会. 《人血白蛋白临床应用管理中国专家共识》编写组, 张玉. 人血白蛋白临床应用管理中国专家共识 [J]. *中国医院药学杂志*, 2024, 44(7): 739-751.