

ICU 机械通气患者活动水平现状及影响因素分析

杨富 方芳 董冉 杨鹏飞 台瑞 朱慧

上海市第一人民医院护理部, 上海 200080

通信作者: 朱慧, Email: 729006457@qq.com

【摘要】目的 分析重症监护病房(ICU)机械通气患者活动水平现状并探讨其影响因素,为促进重症早期康复实施和患者快速康复提供参考。**方法** 采用前瞻性观察性研究方法,选择2023年1月至2024年12月上海市第一人民医院ICU收治的机械通气患者作为研究对象。收集患者的年龄、性别、机械通气时间、ICU住院时间、改良危重症营养风险评分(mNUTRIC)、查尔森合并症指数(CCI)、是否发生低蛋白血症,以及是否使用血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、神经阻滞药物、糖皮质激素。运用佩尔梅危重患者活动评分(PERME)量表评估患者的活动能力水平;通过广义线性模型分析患者PERME评分的影响因素。**结果** 共纳入175例ICU机械通气患者,其中男性129例,女性46例;年龄(65.20±16.15)岁(范围19~93岁);中位ICU住院时间10.0(5.0, 19.0)d;中位机械通气时间7.0(3.0, 11.0)d。入ICU原因分别为呼吸系统疾病、消化系统疾病、心血管系统疾病、脓毒症和其他疾病。ICU机械通气患者转出ICU时PERME评分为7.0(2.0, 16.0)分,遵嘱运动、运动障碍、床上活动、床下活动4个维度的评分分别为5.0(0.0, 7.0)、1.0(1.0, 2.0)、0.0(0.0, 6.0)、0.0(0.0, 2.0)分。单因素分析显示,ICU机械通气患者的年龄、血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、mNUTRIC评分、低蛋白血症、CCI评分、机械通气时间和ICU住院时间对PERME评分有影响,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。以PERME评分作为因变量,将单因素分析中差异有统计学意义的9个变量(年龄、mNUTRIC评分、低蛋白血症、CCI评分、血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、机械通气时间和ICU住院时间)作为自变量进行广义线性模型分析,结果显示,低蛋白血症[几何均值比(GMR)=1.459, $P=0.028$]、血管活性药物(GMR=1.411, $P=0.014$)、镇静药物(GMR=2.411, $P=0.044$)、机械通气时间(1~3 d与>7 d相比:GMR=2.014, $P=0.006$)是ICU机械通气患者活动水平的主要影响因素。**结论** ICU机械通气患者的活动水平较低,为提高ICU机械通气患者的活动水平,临床需重点关注低蛋白血症、使用血管活性药物和镇静药物、机械通气时间过长的患者。

【关键词】 重症监护病房;机械通气;活动水平;影响因素;广义线性模型

基金项目: 上海市松江区科技攻关项目(2023SJKJGG100);上海市卫健委面上科研项目(202140047, 202340260);上海市第一人民医院特色研究项目(CCTR-2022N03)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250731-00413

Status and influencing factors analysis of activity level in patients with mechanical ventilation in intensive care unit

Yang Fu, Fang Fang, Dong Ran, Yang Pengfei, Tai Rui, Zhu Hui

Department of Nursing, Shanghai General Hospital, Shanghai 200080, China

Corresponding author: Zhu Hui, Email: 729006457@qq.com

【Abstract】 Objective To analyze the status and influencing factors of activity level among mechanically ventilated patients in intensive care unit (ICU), and to provide a references for promoting the implementation of early rehabilitation and rapid recovery in critically ill patients. **Methods** A prospective observational study was conducted, enrolling mechanically ventilated patients admitted to the ICU of Shanghai General Hospital from January 2023 to December 2024 as research subjects. Data including age, gender, duration of mechanical ventilation, length of ICU stay, modified Nutrition Risk in the Critically Ill (mNUTRIC) score, Charlson Comorbidity Index (CCI), incidence of hypoproteinemia, as well as the administration of vasoactive agents, analgesics, sedatives, nerve block drugs and glucocorticoids were collected. The Perme Activity Measure for ICU Patients (PERME) scale was used to assess patients' activity level. A generalized linear model was applied to analyze the influencing factors of patients' PERME scores. **Results** A total of 175 mechanically ventilated patients in the ICU were enrolled, including 129 males and 46 females, with a mean age of (65.20±16.15) years (range: 19-93 years). The median length of ICU stay was 10.0 (5.0, 19.0) days, and the median duration of mechanical ventilation was 7.0 (3.0, 11.0) days. The reasons for ICU admission included respiratory diseases, digestive system diseases, cardiovascular system diseases, sepsis and other conditions. The median PERME score of ICU mechanically ventilated patients at discharge was 7.0 (2.0, 16.0). The scores of the four dimensions, namely ability to follow commands for movement, movement disorders, bed mobility and ambulation, were 5.0 (0.0, 7.0), 1.0 (1.0, 2.0), 0.0 (0.0, 6.0) and 0.0 (0.0, 2.0), respectively. Univariate analysis indicated that age, administration of vasoactive agents, analgesics and sedatives, mNUTRIC score, hypoproteinemia, CCI score, duration

of mechanical ventilation and length of ICU stay had significant effects on the PERME scores of ICU mechanically ventilated patients (all $P < 0.05$). Taking the PERME score as the dependent variable, and the 9 statistically significant variables identified in univariate analysis (age, mNUTRIC score, hypoproteinemia, CCI score, administration of vasoactive agents, analgesics, sedatives, duration of mechanical ventilation and length of ICU stay) as independent variables, a generalized linear model analysis was performed. The results showed that hypoproteinemia [geometric mean ratio (GMR)=1.459, $P=0.028$], administration of vasoactive agents (GMR=1.411, $P=0.014$), administration of sedatives (GMR=2.411, $P=0.044$) and duration of mechanical ventilation (1–3 days vs. >7 days: GMR=2.014, $P=0.006$) were the main influencing factors for the activity level of ICU mechanically ventilated patients. **Conclusions** The activity levels of patients with mechanical ventilation in ICUs are relatively low. Clinical attention should be focused on patients with hypoproteinemia, using vasoactive and sedative drugs, prolonged mechanical ventilation, thereby enhancing the activity levels of these patients.

【Key words】 Intensive care unit; Mechanical ventilation; Activity level; Influencing factor; Generalized linear model

Fund program: Science and Technology Project of Songjiang District in Shanghai of China (2023SJKJGG100); Scientific Research Foundation of Shanghai Municipal Health Commission of China (202140047, 202340260); Characteristic Research Project of Shanghai General Hospital (CCTR-2022N03)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250731-00413

受疾病危重复杂、病情进展迅速等诸多因素影响,重症监护病房(intensive care unit, ICU)往往需要机械通气、体外膜肺氧合等高级生命支持技术,以提高重症患者的救治成功率。然而,为实现最佳通气治疗效果、保障患者安全,机械通气过程中常需使用镇静镇痛或肌松药物,这会导致患者活动受限、卧床时间延长等,进而易诱发 ICU 获得性衰弱、ICU 谵妄等并发症,降低了机械通气患者的健康相关生活质量。研究已证实,早期康复活动能改善危重症患者的预后,兼具安全性和有效性,且已被纳入相应实践指南和专家共识中^[1-3]。科学适宜的康复评定有助于医护人员制定康复决策、判断康复优先级,为重症早期康复的实施提供依据。基于身体机能的康复评估能有效指导康复进程,增强患者及康复实施者的信心,是重症早期康复的关键。因此,开展 ICU 重症患者活动能力评估尤为重要。为了解 ICU 机械通气患者的活动能力水平,本研究采用适宜评估工具调查并分析其影响因素,旨在为临床机械通气患者早期康复的实施与推进提供科学借鉴。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用前瞻性观察性研究方法,选择 2023 年 1 月至 2024 年 12 月上海市第一人民医院 ICU 收治的机械通气患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准:① 年龄 ≥ 18 岁;② 预估机械通气时间 > 24 h;③ 患者或其代理人自愿签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:① 入院前无独立活动能力(包括借助拐杖或步态辅助活动患者,不包括需他人或轮椅辅助活动的患者);② 患有神经肌肉疾病需机械通气维持呼吸且无法脱机、急性脑卒中、疑似或证

实患有肌源性疾病或神经源性肌力减退;③ 严重创伤、急性下肢骨折、颈椎受损或病理性骨折;④ 临终关怀、需立即转院治疗或再次入 ICU。

1.2 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,由医院医学伦理委员会审查批准(审批号:2024KS011)。在纳入研究之前,均获得了每位患者或其法定监护人的知情同意。

1.3 研究方法

1.3.1 样本量计算:根据广义线性模型样本量为研究自变量的 5~10 倍原则^[4],并考虑到 20% 的失访率,所需最大样本量为 144 例。

1.3.2 资料收集:① 患者一般资料:年龄、性别、机械通气时间、ICU 住院时间。② 疾病相关资料:改良危重症营养风险评分(modified Nutrition Risk in the Critically Ill, mNUTRIC)、查尔森合并症指数(Charlson Comorbidity Index, CCI)、是否发生低蛋白血症。③ 药物相关资料:是否使用血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、神经阻滞药物、糖皮质激素。

1.3.3 患者活动水平评价:采用佩尔梅危重症患者活动评分(Perme Intensive Care Unit Mobility Score, PERME)量表^[5]对机械通气患者的活动水平进行评价。该量表由美国学者 Perme 等^[5]于 2014 年研发,适用于危重症患者活动评分,包括意识状态、潜在活动性障碍、肢体功能、床上活动、转移、步行和耐力等 7 个维度 15 个条目,每个条目 2~3 分,总分 0~32 分。得分越高,提示患者活动障碍越小,所需辅助越少,该量表目前已被翻译成多国语言并广泛应用^[6]。本研究采用的是国内学者何玲英等^[7]汉化修订的中文版 PERME 评分量表,包括遵嘱活动、活动障碍、床上活动、床下活动等 4 个维度 13 个条

目,总分 0~30 分。中文版 PERME 评分的评定者信度为 0.993, Cronbach's α 系数为 0.853, 表明其信度良好。本课题组前期研究结果也表明,该量表的内部反应度中,以效应大小为中介指标的最小临床重要差值(minimal clinically important difference, MCID)为 2.43,以标准化反应均数为中介指标的 MCID 为 3.64;外部反应度中,以患者总体变化自评作为主观锚的 MCID 为 5.00^[8]。上述结果提示,该量表在 ICU 患者早期康复的身体机能评定中具有好的内部和外部反应度,可用于机械通气患者的活动水平评价。

1.3.4 研究实施与评定流程:由 2 名经过系统培训的课题组研究人员以面对面的形式评估入住 ICU 的机械通气患者是否符合纳入标准,在取得患者或其代理人知情同意后完成信息采集。同时于患者转出 ICU 时采用 PERME 评分量表进行活动水平评定。调查完成当日由课题组质控员对问卷进行核查,确保问卷真实、有效。

1.4 统计学方法:使用 Excel 对调查问卷进行双人录入和审核,无误后采用 SPSS 20.0 软件进行数据的整理和统计分析。服从正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验;不服从正态分布的计量资料以中位数(四分位数)表示,采用非参数秩和检验。计数资料以例数和百分比表示,采用 χ^2 检验。采用广义线性模型对 ICU

机械通气患者活动水平的影响因素进行分析,分类变量进行哑变量处理。检验水准 α 值取双侧 0.05。

2 结果

2.1 患者一般资料:共纳入 175 例 ICU 机械通气患者,其中男性 129 例(73.7%),女性 46 例(26.3%);年龄(65.20 ± 16.15)岁(范围 19~93 岁);中位 ICU 住院时间 10.0(5.0, 19.0)d;中位机械通气时间 7.0(3.0, 11.0)d。入 ICU 原因分别为呼吸系统疾病(55 例, 31.4%)、消化系统疾病(31 例, 17.7%)、心血管系统疾病(35 例, 20.0%)、脓毒症(16 例, 9.1%)、其他疾病(38 例, 21.7%)。ICU 机械通气患者转出 ICU 时 PERME 评分为 7.0(2.0, 16.0)分,遵嘱运动、运动障碍、床上活动、床下活动 4 个维度的评分分别为 5.0(0.0, 7.0)、1.0(1.0, 2.0)、0.0(0.0, 6.0)、0.0(0.0, 2.0)分。

2.2 患者活动水平的单因素分析(表 1):ICU 机械通气患者的年龄、血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、mNUTRIC 评分、低蛋白血症、CCI 评分、机械通气时间和 ICU 住院时间对 PERME 评分有影响,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

2.3 患者活动水平的广义线性模型分析(表 2):以 PERME 评分作为因变量,将单因素分析中差异有统计学意义的 9 个变量(年龄、mNUTRIC 评分、低蛋白血症、CCI 评分、血管活性药物、镇痛药物、镇静药物、机械通气时间和 ICU 住院时间)作为自变量

表 1 175 例 ICU 机械通气患者活动水平的单因素分析[分, $M(Q_1, Q_3)$]

项目	例数(例)	PERME 评分	统计量值	P 值	项目	例数(例)	PERME 评分	统计量值	P 值
年龄			$H=6.611$	0.037	镇痛药物			$Z=-2.844$	0.004
<60 岁	55	11.0(2.0, 19.5)			否	22	16.0(5.0, 24.0)		
60~74 岁	69	7.0(2.0, 15.0)			是	153	5.0(2.0, 14.0)		
≥ 75 岁	51	7.0(2.0, 12.0)			镇静药物			$Z=-3.607$	<0.001
性别			$Z=-0.506$	0.613	否	18	17.0(10.0, 24.0)		
男性	129	6.0(2.0, 16.0)			是	157	4.0(2.0, 14.0)		
女性	46	8.5(2.0, 15.0)			神经阻滞药物			$Z=-1.587$	0.112
mNUTRIC 评分			$Z=-3.524$	<0.001	否	135	8.0(2.0, 16.0)		
<5 分	40	11.0(4.5, 22.0)			是	40	3.0(2.0, 13.0)		
≥ 5 分	135	3.0(2.0, 13.5)			糖皮质激素			$Z=-1.853$	0.064
CCI 评分			$H=10.059$	0.018	否	111	10.0(2.0, 16.0)		
0 分	11	19.0(14.5, 24.0)			是	64	2.5(2.0, 13.5)		
1 分	47	9.0(2.0, 18.0)			机械通气时间			$H=33.160$	<0.001
2 分	65	3.0(2.0, 12.0)			1~3 d	47	14.0(9.5, 20.0)		
3 分	52	4.0(2.0, 13.5)			4~7 d	54	4.5(2.0, 12.0)		
低蛋白血症			$Z=-2.711$	0.007	>7 d	74	2.0(2.0, 12.0)		
否	30	10.5(5.0, 23.0)			ICU 住院时间			$Z=-2.436$	0.015
是	145	4.0(2.0, 14.0)			≤ 7 d	64	11.0(2.0, 18.5)		
血管活性药物			$Z=-4.392$	<0.001	>7 d	111	3.0(2.0, 13.5)		
否	65	12.0(6.0, 18.0)							
是	110	2.0(2.0, 13.0)							

注:ICU 为重症监护病房, mNUTRIC 为改良危重症营养风险评分, CCI 为查尔森合并症指数, PERME 为佩尔梅危重患者活动评分

进行广义线性模型分析。结果显示,低蛋白血症、血管活性药物、镇静药物、机械通气时间是 ICU 机械通气患者活动水平的主要影响因素(均 $P < 0.05$)。

表 2 175 例 ICU 机械通气患者活动水平的广义线性模型分析

项目	β 值	s_e	χ^2 值	P 值	GMR
年龄					
<60 岁	0.106	0.240	0.194	0.659	1.112
60~74 岁	0.116	0.162	0.512	0.474	1.123
≥ 75 岁	0.000				1.000
mNUTRIC 评分					
<5 分	0.104	0.173	0.366	0.545	1.110
≥ 5 分	0.000				1.000
CCI 评分					
0 分	0.657	0.338	3.789	0.052	1.929
1 分	0.168	0.233	0.519	0.471	1.183
2 分	-0.257	0.161	2.550	0.110	0.773
3 分	0.000				1.000
低蛋白血症					
否	0.378	0.172	4.843	0.028	1.459
是	0.000				1.000
血管活性药物					
否	0.344	0.141	5.991	0.014	1.411
是	0.000				1.000
镇痛药物					
否	-0.460	0.399	1.324	0.250	0.631
是	0.000				1.000
镇静药物					
否	0.880	0.437	4.062	0.044	2.411
是	0.000				1.000
机械通气时间					
1~3 d	0.700	0.254	7.628	0.006	2.014
4~7 d	0.178	0.178	1.004	0.316	1.195
>7 d	0.000				1.000
ICU 住院时间					
≤ 7 d	-0.224	0.208	1.165	0.281	0.799
>7 d	0.000				1.000

注:ICU 为重症监护病房, mNUTRIC 为改良危重症营养风险评分, CCI 为查尔森合并症指数, GMR 为几何均值比;空白代表无此项

3 讨论

有文献报道,住院治疗会使机体活动能力下降 30%^[9]。不同患者的活动水平表现不一,本研究中 ICU 机械通气患者中位 PERME 评分为 7.0 分,总体水平低于国外其他学者研究^[10-12],这可能与本研究纳入对象以老年患者为主(68.8%)有关,其中高龄老年占 29.1%,且 CCI 评分 ≥ 2 分的患者占 66.9%,提示研究对象基础疾病多且病情相对复杂,活动能力康复能力较弱。本研究 PERME 量表条目 2 “运动障碍”评分为 1.0(1.0, 2.0)分,说明普遍存在运动障碍,且床上活动和床下活动 2 个维度得分均极低,这与国内外学者陈巧玲等^[13-14]的研究结果相似。

PERME 量表涵盖了患者活动障碍(如疼痛、机械通气等)的评估,有利于临床医护人员识别早期康复的影响因素和促进其康复效果的提高。PERME 量表中条目 2 得分越高,提示所识别的潜在障碍因素越多,患者活动能力越差^[15]。医护人员的康复决策受患者因素和安全因素等诸多因素影响^[16],且又因人力和物力等资源配置不足,离床活动等高层级康复运动项目仍难以在临床实施与推广。在目前现有的 ICU 环境下,及时识别运动障碍因素是启动重症早期康复的关键要素。Luna 等^[15]研究证实,基于 PERME 量表的活动水平评估可识别患者在整个 ICU 周期的潜在运动障碍因素。因此,基于 PERME 量表的机械通气患者活动能力评估,及时识别其运动障碍因素和动态掌握其活动水平,有助于制定个体化精准康复方案,从而推进患者康复进程和加速改善预后。

本研究结果显示,低蛋白血症、血管活性药物、镇静药物、机械通气时间是 ICU 机械通气患者活动水平的主要影响因素。肌肉蛋白质合成与分解之间的动态平衡维持着肌肉质量^[17]。机械通气患者的高分解代谢状态和低蛋白血症会打破肌肉蛋白质合成与分解的动态平衡,使得肌肉质量和功能易发生退行性改变甚至全身肌肉衰弱,从而导致身体活动水平下降。本研究显示,非低蛋白血症患者的活动水平是低蛋白血症患者的 1.459 倍。因此,ICU 机械通气患者的营养状况水平,尤其是蛋白质水平对其活动水平极为重要。

既往文献表明,血管活性药物的使用会增加患者 ICU 获得性衰弱的发生风险,从而导致活动水平下降^[14, 18]。本研究结果显示,未使用血管活性药物和镇静药物患者的活动水平分别是使用者的 1.411 倍、2.411 倍。血管活性药物的使用往往提示患者血流动力学明显不稳定和重要器官系统的血液灌注不足,而血流动力学不稳定会影响或阻碍 ICU 早期康复的实施,但非早期康复的绝对禁忌证^[19-20]。重症早期康复的实施会提升 ICU 机械通气患者的活动水平^[12, 21]。而镇静药物的使用,尤其是深度镇静或过度镇静会使得机械通气患者处于完全或近乎完全的制动状况,从而影响其生理功能和营养状态,导致肌肉蛋白合成减少和分解代谢增加,使患者易出现肌肉衰弱^[22]。因此,在临床实践中应动态监测与评估患者病情和镇静水平,及时调整血管活性药物和镇静药物的使用剂量并缩短其使用时间,在达到

治疗目的的同时尽早促进重症康复的启动与实施。

本研究结果还显示,机械通气时间是 ICU 机械通气患者活动水平的主要影响因素,通气时间越长其活动水平越低。Nawa 等^[23]研究也表明,PERME 评分改善组的患者机械通气时间明显短于 PERME 评分未改善组[9(5,15)d 比 15(8,33)d, $P < 0.001$]。另有研究证实,机械通气时间与患者转出 ICU 时 PERME 评分呈负相关($r = -0.374, P = 0.042$)^[12]。本研究结果显示,机械通气时间 1~3 d 的 ICU 患者的 PERME 评分显著高于机械通气时间 4~7 d 和 >7 d 的患者。机械通气可有效改善危重症患者的氧合和肺通气,也可影响重症早期康复的启动与实施。临床上对机械通气患者辅以镇静镇痛治疗以实现最佳通气效果,但此类干预措施也会进一步降低患者的活动能力。因此,在临床实践中,应基于循证依据对 ICU 机械通气患者实施多学科协作下适宜有效的重症早期康复策略,以改善患者预后和提升活动能力。

本研究基于广义线性模型筛选出低蛋白血症、血管活性药物、镇静药物和机械通气时间是 ICU 机械通气患者活动水平的主要影响因素。医护人员应重视 ICU 机械通气患者的活动能力评估,识别出运动康复的(潜在)障碍因素以促进早期康复的启动与实施。在未来临床实践中,应结合 ICU 机械通气患者活动能力的影响因素,基于科学评估和循证证据开展个体化精准康复策略,推动重症早期康复的实施,提升患者的康复效果和活动能力。本研究属于单中心的前瞻性研究,未来有待开展多中心预测机制研究及相关干预性试验。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 杨富: 酝酿和设计实验、实施研究、采集数据、分析/解释数据、起草文章、对文章的知识性内容作批评性审阅、统计分析、获取研究经费;方芳: 酝酿和设计实验、对文章的知识性内容作批评性审阅、获取研究经费、指导;董冉: 实施研究、采集数据;杨鹏飞: 实施研究、采集数据、分析/解释数据;台瑞: 酝酿和设计实验、对文章的知识性内容作批评性审阅、获取研究经费;朱慧: 分析/解释数据、对文章的知识性内容作批评性审阅

参考文献

- [1] Hodgson CL, Broadley T, Paton M, et al. Australian clinical practice guideline for physical rehabilitation and mobilisation in adult intensive care units[J]. *Aust Crit Care*, 2025, 38(4): 101235. DOI: 10.1016/j.aucc.2025.101235.
- [2] Renner C, Jeitner MM, Albert M, et al. Guideline on multimodal rehabilitation for patients with post-intensive care syndrome[J]. *Crit Care*, 2023, 27(1): 301. DOI: 10.1186/s13054-023-04569-5.
- [3] Committee for the Clinical Practice Guidelines of Early Mobilization and Rehabilitation in Intensive Care of the Japanese Society of Intensive Care Medicine. Japanese clinical practice guidelines for rehabilitation in critically ill patients 2023 (J-ReCIP 2023)[J]. *J Intensive Care*, 2023, 11(1): 47. DOI: 10.1186/s40560-023-00697-w.
- [4] Green SB. How many subjects does it take to do a regression analysis[J]. *Multivariate Behav Res*, 1991, 26(3): 499-510. DOI: 10.1207/s15327906mbr2603_7.
- [5] Perme C, Nawa RK, Winkelmann C, et al. A tool to assess mobility status in critically ill patients: the Perme Intensive Care Unit Mobility Score[J]. *Methodist Debakey Cardiovasc J*, 2014, 10(1): 41-49. DOI: 10.14797/mdcj-10-1-41.
- [6] Lenard MH, Cechinel C, Zomer TB, et al. Evidence of the use of the Perme Intensive Care Unit Mobility Score in hospitalized adults: a scoping review[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2025, 33: e4542. DOI: 10.1590/1518-8345.7491.4542.
- [7] 何玲英, 黄丽华, 张月丽. 佩尔梅危重症患者活动评分量表的汉化及信效度检测[J]. *护理与康复*, 2017, 16(11): 1144-1148. DOI: 10.3969/j.issn.1671-9875.2017.11.003.
- [8] 刘明月, 方芳, 杨富, 等. 重症监护室患者身体功能测评工具在早期康复中的反应度及最小临床重要差值研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2025, 40(1): 38-45. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2025.01.007.
- [9] Loyd C, Markland AD, Zhang Y, et al. Prevalence of hospital-associated disability in older adults: a Meta-analysis[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(4): 455-461. e5. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.09.015.
- [10] Nascimento MS, Talerman C, Eid RAC, et al. Application of the Perme Score to assess mobility in patients with COVID-19 in inpatient units[J]. *Can J Respir Ther*, 2023, 59: 167-174. DOI: 10.29390/001c.84263.
- [11] Pereira CS, de Carvalho AT, Bosco AD, et al. The Perme scale score as a predictor of functional status and complications after discharge from the intensive care unit in patients undergoing liver transplantation[J]. *Rev Bras Ter Intensiva*, 2019, 31(1): 57-62. DOI: 10.5935/0103-507X.20190016.
- [12] Gatty A, Samuel SR, Alaparthy GK, et al. Effectiveness of structured early mobilization protocol on mobility status of patients in medical intensive care unit[J]. *Physiother Theory Pract*, 2022, 38(10): 1345-1357. DOI: 10.1080/09593985.2020.1840683.
- [13] e-MOTION Group. Mobilization practices in the ICU: a nationwide 1-day point-prevalence study in Brazil[J]. *PLoS One*, 2020, 15(4): e0230971. DOI: 10.1371/journal.pone.0230971.
- [14] 陈巧玲, 赵慧玲, 邱文抒, 等. SICU 重症患者身体功能和活动能力调查分析[J]. *护理学杂志*, 2019, 34(7): 12-15. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2019.07.012.
- [15] Luna ECW, Perme C, Gastaldi AC. Relationship between potential barriers to early mobilization in adult patients during intensive care stay using the Perme ICU Mobility Score[J]. *Can J Respir Ther*, 2021, 57: 148-153. DOI: 10.29390/cjrt-2021-018.
- [16] 杨富, 方芳, 陈兰, 等. ICU 环境中患者早期康复影响因素的研究进展[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2022, 42(1): 119-123. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8115.2022.01.018.
- [17] Fry CS, Rasmussen BB. Skeletal muscle protein balance and metabolism in the elderly[J]. *Curr Aging Sci*, 2011, 4(3): 260-268. DOI: 10.2174/1874609811104030260.
- [18] Wolfe KS, Patel BK, MacKenzie EL, et al. Impact of vasoactive medications on ICU-acquired weakness in mechanically ventilated patients[J]. *Chest*, 2018, 154(4): 781-787. DOI: 10.1016/j.chest.2018.07.016.
- [19] Jacob P, Surendran PJ, Aleef EMM, et al. Early mobilization of patients receiving vasoactive drugs in critical care units: a systematic review[J]. *J Acute Care Phys Ther*, 2021, 12(1): 37-48. DOI: 10.1097/JAT.000000000000140.
- [20] Parada-Gereda HM, Pardo-Cocuy LF, Avendaño JM, et al. Early mobilisation in patients with shock and receiving vasoactive drugs in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis of observational studies[J]. *Med Intensiva (Engl Ed)*, 2025, 49(4): 193-204. DOI: 10.1016/j.medic.2024.09.013.
- [21] Yen HC, Han YY, Hsiao WL, et al. Functional mobility effects of progressive early mobilization protocol on people with moderate-to-severe traumatic brain injury: a pre-post intervention study[J]. *NeuroRehabilitation*, 2022, 51(2): 303-313. DOI: 10.3233/NRE-220023.
- [22] 孙兵, 李萌. ICU 获得性衰弱发生的机制、诱因及长期影响[J]. *中华医学杂志*, 2023, 103(26): 1970-1974. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20221117-02413.
- [23] Nawa RK, Serpa Neto A, Lazarin AC, et al. Analysis of mobility level of COVID-19 patients undergoing mechanical ventilation support: a single center, retrospective cohort study[J]. *PLoS One*, 2022, 17(8): e0272373. DOI: 10.1371/journal.pone.0272373.

(收稿日期: 2025-07-31)

(本文编辑: 张耘菲)