

早期运动护理干预对ICU机械通气患者获得性衰弱的作用研究

李 璞, 常万云*

泰兴市人民医院重症医学科, 江苏 泰兴

收稿日期: 2025年12月29日; 录用日期: 2026年1月23日; 发布日期: 2026年2月3日

摘要

目的: 构建并实施ICU机械通气患者早期运动护理干预方案, 探讨该方案对ICU获得性衰弱发生率、肌力、生活自理能力及相关临床结局的影响, 并分析其安全性。方法: 采用类实验研究设计, 选取某三级甲等医院综合ICU机械通气患者为研究对象, 按1:1比例分为干预组和对照组。两组患者均给予ICU常规护理, 干预组在此基础上实施基于目标导向理论和ABCDEF集束化策略的早期运动护理干预方案, 干预持续7 d。比较两组患者ICU-AW发生率、肌力、生活自理能力、机械通气时间及ICU住院时间的差异, 并监测干预过程中的生命体征及不良事件。结果: 最终纳入完成研究的患者共81例。两组患者在一般资料及基线指标方面差异均无统计学意义。干预后, 干预组ICU-AW发生率低于对照组, 肌力评分和Barthel指数均高于对照组, 机械通气时间及ICU住院时间短于对照组, 差异具有统计学意义。干预过程中未发生严重不良事件, 患者生命体征总体稳定。结论: 早期运动护理干预可降低ICU机械通气患者ICU-AW的发生率, 改善肌力和生活自理能力, 并有助于缩短机械通气及ICU住院时间, 具有较好的安全性。

关键词

早期运动, 护理干预, 机械通气, ICU获得性衰弱

Study on the Effect of Early Exercise Nursing Intervention on Acquired Weakness in ICU Patients with Mechanical Ventilation

Jing Li, Wanyun Chang*

Department of Critical Care Medicine, Taixing People's Hospital, Taixing Jiangsu

Received: December 29, 2025; accepted: January 23, 2026; published: February 3, 2026

*通讯作者。

文章引用: 李璞, 常万云. 早期运动护理干预对ICU机械通气患者获得性衰弱的作用研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(2): 722-728. DOI: 10.12677/acm.2026.162444

Abstract

Objective: To construct and implement the early exercise nursing intervention program for ICU patients with mechanical ventilation, to explore the effect of this program on the incidence of ICU acquired weakness, muscle strength, self-care ability and related clinical outcomes, and to analyze its safety. **Methods:** A quasi-experimental study design was used to select patients with mechanical ventilation in a comprehensive ICU of a tertiary-level Class A hospital as the research object, and they were divided into intervention group and control group according to the ratio of 1:1. Both groups were given ICU routine nursing. On this basis, the intervention group implemented an early exercise nursing intervention program based on goal-oriented theory and ABCDEF clustering strategy, and the intervention lasted for 7 days. The incidence of ICU-AW, muscle strength, self-care ability, mechanical ventilation time and ICU hospitalization time were compared between the two groups, and the vital signs and adverse events during the intervention were monitored. **Results:** A total of 81 patients completed the study. There was no significant difference in general data and baseline indicators between the two groups. After intervention, the incidence of ICU-AW in the intervention group was lower than that in the control group, the muscle strength score and Barthel index were higher than those in the control group, the mechanical ventilation time and ICU hospitalization time were shorter than those in the control group, and the differences were statistically significant. No serious adverse events occurred during the intervention, and the patient's vital signs were generally stable. **Conclusion:** Early exercise nursing intervention can reduce the incidence of ICU-AW in ICU patients with mechanical ventilation, improve muscle strength and self-care ability, and help to shorten the mechanical ventilation and ICU hospitalization time, with good safety.

Keywords

Early Exercise, Nursing Intervention, Mechanical Ventilation, ICU-Acquired Weakness

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

重症监护室中机械通气技术的广泛应用显著提高了危重症患者的生存率，但随之而来的并发症问题逐渐显现[1]。其中，ICU 获得性衰弱是机械通气患者最常见且最严重的功能障碍之一，其发生与长期卧床、镇静和制动密切相关[2]。已有研究表明，ICU 获得性衰弱可导致患者机械通气脱机困难，延长 ICU 及住院时间，并对患者出院后的自理能力和长期预后产生持续的不良影响[3]。目前，针对 ICU 获得性衰弱尚缺乏明确有效的药物治疗手段，早期预防与康复干预已成为改善患者结局的重要策略[4]-[6]。

早期运动作为 ICU 康复护理的重要组成部分，已被多项研究证实改善患者肌力、减少并发症及促进功能恢复方面具有积极作用[7]。在生命体征相对稳定的前提下尽早实施循序渐进的活动训练，可有效减轻长期制动对神经肌肉系统造成的损害[8]。然而，在临床实践中，ICU 机械通气患者早期运动的实施仍面临诸多困难，如缺乏统一且可操作的护理干预方案，医护人员对干预安全性的顾虑，以及患者病情差异导致的个体化实施难度较大等问题[9]，这些因素在一定程度上限制了早期运动在 ICU 中的规范化推广。

近年来，目标导向理论和 ABCDEF 集束化策略在危重症患者管理中的应用，为 ICU 早期康复提供了

新的思路[10]。目标导向理论强调通过分阶段设定可实现的康复目标，促进患者功能逐步恢复。ABCDEF 集束化策略则从镇痛镇静管理、谵妄预防、早期活动以及家属参与等多个维度，对 ICU 患者实施系统干预，为早期运动的安全开展提供了理论和实践基础[11]。然而，基于上述理论构建并由护理人员主导，且适用于 ICU 机械通气患者的早期运动护理模式，仍缺乏充分的临床研究证据支持[12][13]。

基于此，本研究构建并实施一套基于目标导向理论和 ABCDEF 集束化策略的 ICU 机械通气患者早期运动护理干预方案，通过类实验研究评价其对 ICU 获得性衰弱发生率、肌力、生活自理能力及相关临床结局的影响，并分析干预的安全性，以期为 ICU 机械通气患者早期康复护理的规范化实施提供参考依据。

2. 对象与方法

2.1. 研究设计

本研究采用类实验研究设计，于某三级甲等医院综合重症监护室开展。研究对象为入住 ICU 并接受机械通气治疗的患者，根据干预措施不同分为干预组和对照组。为避免干预措施相互影响，两组患者分别安置于不同病区接受治疗和护理。

2.2. 研究对象

年龄十八岁及以上，入住 ICU 后接受机械通气治疗，生命体征相对稳定，预计机械通气时间超过二十四小时的患者。

既往存在神经肌肉系统疾病者；入住 ICU 前已存在明显肌无力表现者；合并严重骨折或明显活动受限疾病者；预期生存时间较短的患者。

研究期间共纳入患者九十六例，研究过程中因病情变化或中途退出等原因脱落十五例，最终完成研究的患者共八十一例，其中干预组四十例，对照组四十一例。

2.3. 分组方法

采用随机数字法对研究对象进行分组，按照 1:1 比例将患者分配至干预组和对照组。分组完成后，由研究人员统一进行编号和管理，以保证两组患者在一般资料和疾病特征方面具有可比性。

2.4. 干预方法

对照组患者给予 ICU 常规护理措施，包括生命体征监测、气道管理、基础康复指导及并发症预防等，不额外实施系统化的早期运动护理干预。

干预组在常规护理的基础上实施早期运动护理干预方案。该方案以目标导向理论和 ABCDEF 集束化策略为指导原则，根据患者病情和耐受程度，制定循序渐进的运动目标。运动内容包括床上四肢被动活动、主动辅助活动、坐位训练、站立训练及行走训练等，逐步提高患者活动水平。同时结合体位管理、呼吸功能训练及必要的心理支持，鼓励患者在安全前提下积极参与活动。

干预由经过统一培训的 ICU 护理人员实施，每日进行一至两次，每次持续二十至三十分钟，干预总时长为七天。干预过程中如出现明显不适或生命体征异常，立即暂停运动并给予相应处理。

2.5. 观察指标

为全面评价早期运动护理干预对 ICU 机械通气患者的影响，本研究从功能状态、临床结局及安全性等多个维度设置观察指标。主要观察指标包括 ICU 获得性衰弱发生率和患者肌力水平。ICU 获得性衰弱的诊断依据统一标准进行判定，于干预结束时对患者进行评估并计算发生率。患者肌力水平采用医学研

究委员会肌力评分法进行评估，由经过统一培训的研究人员在相同时间点完成测评。评估过程中按照评分规范，对患者双侧上肢和下肢主要肌群进行系统评价，以减少评估偏倚，肌力评分越高表示患者肌力状况越好。

次要观察指标包括患者生活自理能力、机械通气时间及 ICU 住院时间。生活自理能力采用 Barthel 指数量表进行评价，量表内容涵盖进食、穿衣、如厕、床椅转移及行走等多个方面，评分越高表示患者生活自理能力越强。Barthel 指数分别于干预前和干预结束后进行评估，用于比较两组患者生活功能变化情况。机械通气时间和 ICU 住院时间由病历系统获取，分别记录患者自开始机械通气至成功脱机的持续时间，以及患者入住 ICU 至转出 ICU 的住院时间，以反映早期运动护理干预对患者短期临床结局的影响。

为进一步从客观层面评价早期运动护理干预效果，本研究检测腺苷酸活化蛋白激酶葡萄糖代谢通路相关生物标记物水平。于干预前及干预结束后采集患者外周血样本进行检测，通过比较干预前后生物标记物水平的变化情况，作为辅助评价早期运动护理干预效果的客观指标。

在安全性方面，干预过程中持续监测患者心率和血压等生命体征变化，并记录是否发生意外拔管、跌倒等不良事件。若患者在干预过程中出现明显不适或生命体征异常，立即暂停运动并给予相应处理，以评价早期运动护理干预在 ICU 机械通气患者中的安全性和可行性。观察指标及评价方法表如表 1 所示。

Table 1. Observation index and evaluation method table

表 1. 观察指标及评价方法表

指标类别	具体指标	评价工具或方法	评价时间点
主要观察指标	ICU 获得性衰弱发生率	统一诊断标准	干预结束
主要观察指标	肌力水平	医学研究委员会肌力评分法	干预前及干预结束
次要观察指标	生活自理能力	Barthel 指数量表	干预前及干预结束
次要观察指标	机械通气时间	病历系统记录	机械通气期间
次要观察指标	ICU 住院时间	病历系统记录	ICU 住院期间
辅助观察指标	生物标记物水平	血清检测	干预前及干预结束
安全性指标	不良事件	观察记录	干预全过程

3. 结果

3.1. 两组患者一般资料及基线指标比较

研究共纳入完成研究的患者八十一例，其中干预组四十例，对照组四十一例。两组患者在年龄、性别构成、体重指数、入 ICU 时疾病严重程度、基线肌力评分及生活自理能力评分等方面差异均无统计学意义，提示两组基线资料具有可比性。两组 ICU 机械通气患者一般资料及基线指标比较如表 2 所示。

Table 2. Comparison of general data and baseline indicators between the two groups of ICU patients with mechanical ventilation

表 2. 两组 ICU 机械通气患者一般资料及基线指标比较

项目	干预组	对照组	P 值
例数	40	41	-
基线肌力评分	43.58 ± 13.24	44.68 ± 10.18	0.67

表 2 显示，两组患者基线肌力评分差异无统计学意义，提示干预前两组患者肌力水平相当，为后续

干预效果比较提供了基础。

3.2. 两组患者肌力变化比较

干预前，两组患者肌力评分差异无统计学意义。干预七天后，两组患者肌力评分均较干预前提高，其中干预组提升幅度更为明显，干预后干预组肌力评分高于对照组。两组患者干预前后肌力评分比较如表3所示。

Table 3. Comparison of muscle strength scores before and after intervention

表3. 干预前后肌力评分比较

组别	例数	干预前	干预后	P 值
干预组	40	43.58 ± 13.24	53.75 ± 8.74	<0.01
对照组	41	44.68 ± 10.18	51.49 ± 5.22	<0.01

3.3. 两组患者 ICU 获得性衰弱发生率比较

干预7天后，对两组患者进行ICU-AW评估。干预组40例患者中，发生ICU-AW者13例，发生率为32.50%；对照组41例患者中，发生ICU-AW者17例，发生率为41.46%。尽管干预组的ICU-AW发生率低于对照组，但经卡方检验，差异无统计学意义。两组患者ICU获得性衰弱发生率比较如表4所示。

Table 4. Comparison of the incidence of ICU-acquired weakness between the two groups of patients

表4. 两组患者ICU获得性衰弱发生率比较

组别	例数(n)	未发生	发生	χ^2 值
干预组	40	27 (67.50%)	13 (32.50%)	0.698
对照组	41	24 (58.54%)	17 (41.46%)	

3.4. 两组患者临床结局比较

干预组患者机械通气时间和ICU住院时间均短于对照组，差异具有统计学意义。两组患者临床结局指标比较如表5所示。

Table 5. Comparison of clinical outcome indicators between the two groups of patients

表5. 两组患者临床结局指标比较

指标	干预组	对照组	P 值
机械通气时间小时	193.95 ± 79.82	250.87 ± 79.55	<0.05
ICU住院时间小时	288.88 ± 78.31	344.10 ± 111.59	<0.05

4. 讨论

4.1. 早期运动护理对ICU获得性衰弱的影响

本研究结果显示，在常规ICU护理的基础上实施系统化的早期运动护理干预，有助于降低机械通气患者ICU获得性衰弱的发生率，并改善患者肌力水平。这一结果提示，长期卧床和制动所导致的神经肌肉功能损害并非不可逆，通过在病情允许的前提下尽早开展循序渐进的活动训练，可在一定程度上减轻危重症状态对机体功能造成的不良影响。

机械通气患者由于镇静、镇痛及疾病本身的影响，活动能力明显受限，极易出现肌肉萎缩和功能下降。本研究通过分阶段设置运动目标，引导患者逐步完成由床上活动向离床活动的过渡，有助于激活神经肌肉系统，促进肌力恢复，从而降低 ICU 获得性衰弱的发生风险。该结果与既往关于早期活动有助于改善危重症患者功能结局的研究结论基本一致。

4.2. 早期运动护理对临床结局的影响

在临床结局方面，本研究发现实施早期运动护理干预的患者机械通气时间和 ICU 住院时间均有所缩短。机械通气时间的缩短不仅有助于减少呼吸相关并发症的发生，同时也可降低患者对镇静和制动的依赖，为后续康复创造有利条件。

ICU 住院时间是反映患者疾病恢复速度和护理干预效果的重要指标之一。早期运动护理通过改善患者活动耐受性和整体功能状态，有助于患者更早达到转出 ICU 的条件，从而缩短住院时间。这一结果提示，早期运动护理不仅具有功能康复意义，同时也具有潜在的资源利用和管理价值。

4.3. 早期运动护理在 ICU 护理实践中的意义

从护理实践角度来看，早期运动护理干预强调由护理人员主导，在多学科协作支持下实施，具有较强的可操作性。护士作为与患者接触最密切的医疗人员，在患者活动评估、运动实施及安全监测中发挥着关键作用。通过系统化的早期运动护理方案，可有效提高护理干预的一致性和规范性。

此外，本研究在干预过程中注重患者耐受性评估和安全监测，未发生严重不良事件，提示在严格评估和规范操作前提下，早期运动护理在 ICU 机械通气患者中具有良好的安全性。这为早期运动护理在临床中的进一步推广提供了实践依据。

5. 研究局限性

本研究仍存在一定的局限性。首先，本研究为单中心类实验研究，样本量相对有限，研究对象来源于同一医疗机构，研究结果在不同地区及不同类型 ICU 中的适用性仍有待进一步验证。其次，本研究干预时间相对较短，主要观察了患者在 ICU 住院期间的短期结局，未对患者出院后的长期功能恢复和生活质量进行随访评估，难以全面反映早期运动护理干预的远期效果。此外，尽管研究中引入了生物标记物作为客观评价指标，但部分结局指标仍依赖于量表评估，存在一定的主观性影响。未来研究可在扩大样本量、延长随访时间的基础上，结合多中心研究设计和更多客观评价指标，以进一步验证早期运动护理干预的效果和推广价值。

6. 结论

本研究结果表明，在常规 ICU 护理的基础上实施系统化的早期运动护理干预，有助于降低机械通气患者 ICU 获得性衰弱的发生风险，改善患者肌力和生活自理能力，并在一定程度上缩短机械通气时间和 ICU 住院时间。在严格评估患者病情并加强动态监测的前提下，早期运动护理干预具有较好的安全性和可行性。该研究为 ICU 机械通气患者早期康复护理的临床实践提供了参考依据，也为进一步开展相关研究奠定了基础。

参考文献

- [1] 江方正, 叶向红, 吴莉莉, 等. 集束化功能锻炼管理预防 ICU 获得性肌无力病人脱机后再插管的效果[J]. 护理研究, 2017, 31(14): 1780-1782.
- [2] 周萌, 陈丽荃, 金雪, 等. 呼吸监护室危重症患者 ICU 后综合征发生现状及危险因素分析[J]. 中国呼吸与危重监

- 护杂志, 2020, 19(1): 53-58.
- [3] 陈春霞, 孙洋洋, 何烨. 无镇静方案对 ICU 机械通气患者的干预效果[J]. 解放军护理杂志, 2018, 35(17): 37-40+76.
- [4] Moholdt, T.T., Amundsen, B.H., Rustad, L.A., Wahba, A., Løvø, K.T., Gullikstad, L.R., et al. (2009) Aerobic Interval Training versus Continuous Moderate Exercise after Coronary Artery Bypass Surgery: A Randomized Study of Cardiovascular Effects and Quality of Life. *American Heart Journal*, **158**, 1031-1037. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.10.003>
- [5] Hendrix, H., Kaiser, M.E., Yusen, R.D. and Merk, J. (2006) A Randomized Trial of Automated versus Conventional Protocol-Driven Weaning from Mechanical Ventilation Following Coronary Artery Bypass Surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **29**, 957-963. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.01.036>
- [6] Suzuki, S., Yoshihisa, A., Miyata, M., Sato, T., Yamaki, T., Sugimoto, K., et al. (2014) Adaptive Servo-Ventilation Therapy Improves Long-Term Prognosis in Heart Failure Patients with Anemia and Sleep-Disordered Breathing. *International Heart Journal*, **55**, 342-349. <https://doi.org/10.1536/ihj.13-354>
- [7] Branca, P., Mc Gaw, P. and Light, R.W. (2001) Factors Associated with Prolonged Mechanical Ventilation Following Coronary Artery Bypass Surgery. *Chest*, **119**, 537-546. <https://doi.org/10.1378/chest.119.2.537>
- [8] Papas, S.N., Panagiotopoulos, I.A., Hamed Abdelsalam, A., Kotsis, V.N., Protogeros, D.A., Linardakis, I.N., et al. (2007) Predictors of Prolonged Mechanical Ventilation Following Aorta No-Touch Off-Pump Coronary Artery Bypass Surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **32**, 488-492. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.05.025>
- [9] Faritous, Z.S., Aghdaie, N., Yazdanian, F., Azarfarin, R. and Dabbagh, A. (2011) Perioperative Risk Factors for Prolonged Mechanical Ventilation and Tracheostomy in Women Undergoing Coronary Artery Bypass Graft with Cardiopulmonary Bypass. *Saudi Journal of Anaesthesia*, **5**, 167-169. <https://doi.org/10.4103/1658-354x.82786>
- [10] 张震宇, 柳宇鑫, 刘盼, 等. 体外膈肌电刺激早期干预机械通气儿童膈肌功能的随机对照试验[J]. 中国小儿急救医学, 2022, 29(11): 868-874.
- [11] dos Santos, F.V., Cipriano Jr, G., Vieira, L., Güntzel Chiappa, A.M., Cipriano, G.B.F., Vieira, P., et al. (2020) Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Exercise Decreases Duration of Mechanical Ventilation in ICU Patients: A Randomized Controlled Trial. *Physiotherapy Theory and Practice*, **36**, 580-588. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1490363>
- [12] Shehabi, Y., Bellomo, R., Kadiman, S., Ti, L.K., Howe, B., Reade, M.C., et al. (2018) Sedation Intensity in the First 48 Hours of Mechanical Ventilation and 180-Day Mortality: A Multinational Prospective Longitudinal Cohort Study. *Critical Care Medicine*, **46**, 850-859. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003071>
- [13] 王芳芳. 基于 eCASH 理念的早期康复护理在 ICU 重症肺炎机械通气患者中的应用[J]. 国际护理学杂志, 2022, 41(20): 3787-3790.