早期目标导向活动对 ICU 获得性衰弱的预防效果

贺临舟

（深圳市龙华区人民医院，广东　深圳　518109）

摘要：目的　评价早期目标导向活动方案对 ICU 获得性衰弱的预防效果。**方法**　采用历史对照的类实验设计。选取某三级甲等医院综合 ICU 机械通气预期≥ 48 h 的患者，2025 年 1 ～ 6 月接受常规护理者作为对照组（130 例），2025 年 7 ～ 12 月实施早期目标导向活动方案者作为干预组（126 例），分别有 124 例与 118 例纳入分析。干预组自入 ICU 24～48 h 起按 0～5 级目标导向活动方案逐级推进，每日评估调整。比较两组 ICU 获得性衰弱发生率、医学研究委员会（MRC）肌力评分、机械通气时间与 ICU 住院时间。**结果**　干预组 ICU 获得性衰弱发生率 21.2%（25/118）低于对照组 36.3%（45/124），χ^2=6.71，P=0.010；转出时 MRC 评分干预组（52.4±5.6）分高于对照组（47.8±6.3）分，t=6.01，P<0.001；机械通气时间干预组（6.8±3.2）d 短于对照组（8.5±4.1）d，t=3.61，P<0.001；ICU 住院时间干预组（9.6±4.5）d 短于对照组（11.2±5.3）d，t=2.54，P=0.012。**结论**　早期目标导向活动可降低 ICU 获得性衰弱发生率、改善肌力，并缩短机械通气时间与 ICU 住院时间；受历史对照设计与样本量限制，结论尚需随机对照研究验证。

关键词：ICU 获得性衰弱；早期活动；目标导向；机械通气；类实验

The Effectiveness of Early Goal-Oriented Activities in Preventing ICU-Acquired Weakness

Linzhou He

（Shenzhen Longhua District People's Hospital, Shenzhen, Guangdong 518109）

Abstract: Objective: To evaluate the effectiveness of an early goal-oriented activity program in preventing ICU-acquired weakness. **Methods:** A historical controlled quasi-experimental design was used. Patients in the general ICU of a Grade A Level III hospital who were expected to require mechanical ventilation for ≥ 48 hours were selected. Those who received routine care from January to June 2025 served as the control group（130 patients），while patients in the intervention group（126 cases）consisted of those who underwent the early goal-oriented activity program from July to December 2025. A total of 124 and 118 patients were included in the analysis, respectively. Starting 24 - 48 hours after ICU admission, the intervention group progressed step-by-step through a 0 - 5-level goal-oriented activity program, with daily assessments and adjustments. We compared the incidence of ICU-acquired weakness, Medical Research Council（MRC）muscle strength scores, duration of mechanical ventilation, and length of ICU stay between the two groups. **Results:** The incidence of ICU-acquired weakness in the intervention group was 21.2%（25/118），lower than that in the control group（36.3%, 45/124）；χ^2 = 6.71, P = 0.010; the MRC score at ICU discharge in the intervention group（52.4 ± 5.6）was higher than that in the control group（47.8 ± 6.3），t = 6.01, P < 0.001; the duration of mechanical ventilation in the intervention group（6.8 ± 3.2）days was

shorter than that in the control group (8.5 ± 4.1) days, t = 3.61, P < 0.001; the ICU length of stay was also shorter in the intervention group (9.6 ± 4.5 vs. 11.2 ± 5.3 days, t = 2.54, P = 0.012) . **Conclusion:** Early goal-oriented activity can reduce the incidence of ICU-acquired weakness, improve muscle strength, and shorten the duration of mechanical ventilation and ICU stay; however, due to the limitations of the historical control design and sample size, these conclusions require validation through randomized controlled trials.

Keywords: ICU-acquired weakness; early activity; goal-oriented; mechanical ventilation; quasi-experimental

1 背景

ICU 获得性衰弱表现为危重症患者新发的全身肌力下降，是影响幸存者远期功能状态的重要并发症。对 ARDS 幸存者长达 5 年的随访显示，相当比例患者仍存在持续的功能残疾[1]。国际疼痛、躁动 / 镇静、谵妄、制动与睡眠管理指南将早期活动列为预防谵妄与衰弱的核心措施之一[2]。国内证据总结对 ICU 获得性衰弱患者早期活动的指征、时机、强度与安全监测进行了系统梳理[3]。国际多中心随机对照试验证实，机械通气患者早期接受物理治疗与作业治疗可改善出院时的自主功能状态[4]；系统评价与 Meta 分析提示早期活动与谵妄持续时间缩短相关，但对病死率的影响尚不明确[5]；国内 Meta 分析亦支持机械通气患者早期活动对肌力与脱机结局的积极效应[6]。

国内单中心实践已有多类尝试，包括最佳证据应用[7]、渐进式康复操[8]与序贯性床上锻炼[9]，但活动启动时机、升级标准与安全阈值多由各中心自行掌握，方案同质性差，效果亦参差不齐。本研究以国际指南与证据总结为依据构建目标导向活动方案，以逐级量化目标替代笼统的 " 尽早活动 "，评价其对 ICU 获得性衰弱的预防效果。

2 对象与方法

2.1 研究设计与对象

采用历史对照类实验设计。某三级甲等医院综合 ICU（开放床位 28 张）2025 年 1 ~ 6 月收治的机械通气预期≥ 48 h 患者为对照组，接受常规护理；2025 年 7 ~ 12 月同类患者为干预组，实施早期目标导向活动方案。纳入标准：年龄≥ 18 岁；建立人工气道机械通气或高流量氧疗预期≥ 48 h；入 ICU 前具备独立行走能力或基础活动能力；家属知情同意。排除标准：入 ICU 时已存在严重神经肌肉疾病；预计 48 h 内死亡或放弃积极治疗；骨关节疾病活动期、不稳定性骨折；颅内压持续增高；活动性大出血未控制。研究经医院伦理委员会批准（批件号：LL-2025-032），干预期患者实施前瞻知情，对照组采用病历回顾并豁免知情同意；研究期间病区护理人力配比未发生调整。

对照组回收符合标准者 130 例，干预期收治 126 例；剔除入 ICU 48 h 内转出或死亡者（对照组 6 例、干预组 8 例）后，分别有 124 例与 118 例纳入分析。

2.2 干预方案

干预组自入 ICU 24 ~ 48 h（血流动力学稳定、镇静深度达标后）启动活动，方案分 0 ~ 5 共 6 级：0 级，床上体位管理、关节被动活动与被动床上踏车；1 级，床上主动关节活动与抗重力体位保持；2 级，床单位内坐位平衡与上肢支撑训练；3 级，床边坐与站立架辅助站立；4 级，床旁站立与重心转移；5 级，协助步行与阶梯训练。每日由床旁护士与康复治疗师依据镇静 – 躁动评分、血流动力学与呼吸力学阈值（如收缩压 90 ~ 180 mmHg、吸入氧浓度≤ 60%、无活动性缺血事件）确定当日目标级别，达标即升级，出现任一安全阈值事件则降级并于次日重新评估。活动执行情况记录于电子交接单。对照组按常规护理实施翻身、肢体功能位摆放与被动活动，康复介入按医师会诊执行，无固定启动时限。干预实施前，全体参与护士与康复治疗师完成共 6 学时的方案培训，内容涵盖活动分级标准、安全阈值判定与中止流程，经情景考核后上岗。

2.3 观察指标

主要结局为 ICU 获得性衰弱发生率，定义为入 ICU 后新发 MRC 肌力评分总和 <48 分（6 组肌群各 0 ~ 5 分，总分 0 ~ 60 分），于转出 ICU 时评定。次要结局包括机械通气时间、ICU 住院时间及活动相关不良事件（导管意外脱出、血压或血氧显著波动需中止活动）发生情况；另记录干预组各级

活动的执行比例与达标升级时间作为过程指标。

2.4 统计学方法

计数资料组间比较采用 χ^2 检验，计量资料以均数 ± 标准差描述并采用 t 检验。双侧 P<0.05 为差异有统计学意义。样本量按干预组 ICU 获得性衰弱发生率 22%、对照组 36% 估算，α=0.05、把握度 80% 时每组约需 164 例；受纳入期间合格患者数限制，实际每组纳入约 120 例，主要结局把握度约 67%，结果解释时应同时考虑Ⅰ类与Ⅱ类错误风险。

3 结果

3.1 两组基线资料比较

两组年龄（干预组 61.4 ± 13.8 岁，对照组 62.0 ± 14.1 岁）、APACHE Ⅱ评分（19.6 ± 6.2 对 20.1 ± 6.5）、白蛋白水平（32.4 ± 5.1 对 32.0 ± 4.9 g/L）、机械通气原因构成、入 ICU 前生活自理情况及镇静药物使用差异均无统计学意义（P>0.05）。

表 1 两组基线资料比较

指标	干预组(n=118)	对照组(n=124)
年龄(岁, 均数 ± 标准差)	61.4 ± 13.8	62.0 ± 14.1
APACHE Ⅱ评分(分, 均数 ± 标准差)	19.6 ± 6.2	20.1 ± 6.5
白蛋白(g/L, 均数 ± 标准差)	32.4 ± 5.1	32.0 ± 4.9

注：两组各项指标比较，差异均无统计学意义（P>0.05）；机械通气原因构成、入 ICU 前生活自理情况及镇静药物使用差异亦无统计学意义。

3.2 主要与次要结局

干预组 ICU 获得性衰弱发生率 21.2%（25/118）低于对照组 36.3%（45/124），χ^2=6.71，P=0.010。转出 ICU 时 MRC 评分干预组（52.4 ± 5.6）分高于对照组（47.8 ± 6.3）分，t=6.01，P<0.001。机械通气时间干预组（6.8 ± 3.2）d 短于对照组（8.5 ± 4.1）d，t=3.61，P<0.001。ICU 住院时间干预组（9.6 ± 4.5）d 短于对照组（11.2 ± 5.3）d，t=2.54，P=0.012。干预组活动方案启动中位时间为入 ICU 后 31 h，人均执行活动（8.6 ± 3.4）d；不良事件方面，导管相关事件 2 例（均非活动直接所致），活动中止 37 例次（以血压波动为主），经降级处理后无遗留损害。过程指标方面，0 ~ 2 级活动覆盖全部干预日，3 级及以上活动的执行比例随机械通气日递增，第 7 日达 61.0%；自方案启动至首次床边坐位的中位时间为 4 d。

两组 ICU 病死率（干预组 2.5%（3/118）对对照组 4.0%（5/124），χ^2=0.42，P=0.517）与住院病死率差异均无统计学意义；转出方式构成两组接近。以死亡为竞争事件行 Fine–Gray 亚分布风险分析，干预方案对 ICU 获得性衰弱的保护效应方向不变（sHR=0.58，P=0.014）。

表 2 两组主要与次要结局比较

指标	干预组(n=118)	对照组(n=124)	统计量	P 值
ICU 获得性衰弱发生率[n(%)]	21.2(25/118)	36.3(45/124)	χ^2=6.71	0.010
转出 ICU 时 MRC 评分(分, 均数 ± 标准差)	52.4 ± 5.6	47.8 ± 6.3	t=6.01	<0.001
机械通气时间(d, 均数 ± 标准差)	6.8 ± 3.2	8.5 ± 4.1	t=3.61	<0.001
ICU 住院时间(d, 均数 ± 标准差)	9.6 ± 4.5	11.2 ± 5.3	t=2.54	0.012

4 讨论

4.1 效果分析

本研究干预组 ICU 获得性衰弱发生率较历史对照下降 15.1 个百分点，MRC 评分组间差值 4.6 分，机械通气时间缩短 1.7 d、ICU 住院时间缩短 1.6 d，与既有随机对照证据的方向一致[4]。与既往国内应用研究相比，本方案的执行率记录方式更完整，为效应解释提供了过程数据支持[7]。系统评价提示主动活动的功能获益证据较为一致而病死率效应不确定，本研究的结局选择侧重功能与脱机，与该证据格局相符[10]。方案设计上，量化安全阈值与逐级目标使"早期"与"安全"同时可操作，可能是效果显现的机制之一，也与物理治疗视角下强调早期介入与剂量控制的管理原则一致[2,11]。

4.2　实施条件

方案落地的瓶颈是人力与时段：康复治疗师参与每日目标评估使床旁时间增加约 20 min/ 例，ICU 护理团队需承担 0 ~ 2 级活动的执行与记录。信息工具的引入被认为可改善早期活动管理的规范化程度，本研究采用电子交接单记录执行情况，为质量分析提供了数据基础，但尚未实现决策支持级别的功能[12]。人员配置上，建议将康复治疗师纳入 ICU 常规查房而非会诊制，以保障每日目标评估的连续性；0 ~ 2 级活动由夜班护士延续执行，使活动在 24 h 内分布更均匀，是本方案区别于既往昼间单时段活动实践的特点[8-9]。家属参与方面，干预期允许家属在 3 ~ 5 级活动中协助安抚与鼓励，其操作安全性经培训后由护士确认。从病理生理角度看，早期活动获益的机制包括对抗制动引起的肌肉蛋白分解加速、维持胰岛素敏感性以及减少膈肌废用性萎缩，介入越早越能在废用性改变固着之前保留肌纤维功能[11]。不同规模机构的适用性可以分级考虑：具备专职康复治疗师的 ICU 可直接复制本方案的评估节奏；尚未配置康复人员的基层 ICU，0 ~ 2 级活动均可由床旁护士完成，安全阈值判定经短期培训即可掌握，先行落实这一子集同样可能获得部分获益；镇静策略较深、翻身流程尚未理顺的病区，则宜先做实体位管理与被动活动再逐级推进，避免跳级执行带来的安全风险。

4.3　局限性

历史对照设计无法控制期间内的诊疗常规变化与季节性患者构成差异，选择偏倚与时间效应不能排除；样本量低于估算要求，把握度约 67%；MRC 评分于转出时点测定，少数患者缺失当次评估（干预组 2 例、对照组 3 例，占 1.7% 与 2.4%），需补充缺失处理方式的敏感性分析；单中心结果外推需谨慎。此外，研究期间镇静深度调整、血糖管理与营养支持的执行情况未逐一记录，这些与衰弱发生相关的共处理因素可能构成混杂；MRC 评分由床旁人员评定，虽经统一培训但评估者间信度未做检验，结局评定亦未对分组设盲，测量偏倚难以完全排除。建议开展多中心随机对照试验并纳入远期功能随访。活动方案的剂量 – 反应关系亦未在本样本中检验，不同起始时机与升级速度的效果差异需要专门的剂量学研究回答。

作者贡献声明：贺临舟负责研究设计、方案实施与论文撰写。利益冲突声明：本文作者声明无利益冲突。

参考文献：

[1] Herridge M S, Tansey C M, Matt é A, et al. Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome[J]. New England Journal of Medicine, 2011, 364（14）: 1293–1304. DOI: 10.1056/NEJMoa1011802.

[2] Devlin J W, Skrobik Y, G é linas C, et al. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU [J]. Critical Care Medicine, 2018, 46（9）: e825–e873. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003299.

[3] 丁韫晗，罗健，熊莉娟，等 .ICU 获得性衰弱患者早期活动的最佳证据总结 [J]. 护理学杂志 ,2021,36（24）:34–38.DOI:10.3870/j.issn.1001–4152.2021.24.034.

[4] Schweickert W D, Pohlman M C, Pohlman A S, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial[J]. The Lancet, 2009, 373（9678）: 1874–1882. DOI: 10.1016/S0140–6736（09）60658–9.

[5] Nydahl P, Jeitziner M M, Vater V, et al. Early mobilisation for prevention and treatment of delirium in critically ill patients: Systematic review and meta–analysis [J]. Intensive and Critical Care Nursing, 2023, 74: 103334. DOI: 10.1016/j.iccn.2022.103334.

[6] 岳萌，姚培宇，崔楚云，等 . 机械通气患者早期活动的 Meta 分析 [J]. 中华护理杂志 , 2016,51（5）:551–557. DOI:10.3761/j.issn.0254–1769.2016.05.008.

[7] 王宇娇，高岚，王永红 .ICU 机械通气患者早期主动活动最佳证据的应用研究 [J]. 中华护理杂志 ,2018,53（11）:1285–1291.

[8] 卞红，俞萍，孙芹，等 . 渐进式康复操在 ICU 机械通气患者中的应用研究 [J]. 中华急危重症护理杂志 ,2023,4（8）:1001–1004.DOI:10.3761/j.issn.2096–7446.2023.08.003.

[9] 王敏 . 序贯性早期床上锻炼应用于 ICU 机械通气患者中对肌力恢复及自理能力的影响 [J]. 上海护理 , 2022, 22（4）:45–48.

[10] Tipping C J, Harrold M, Holland A, et al. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and

function: a systematic review [J]. Intensive Care Medicine, 2017, 43(2): 171–183. DOI: 10.1007/s00134–016–4612–0.

[11] Hodgson C L, Tipping C J. Physiotherapy management of intensive care unit–acquired weakness [J]. Journal of Physiotherapy, 2017, 63(1): 4–10. DOI: 10.1016/j.jphys.2016.10.011.

[12] 张川林, 张泽菊, 王雪琴, 等. ICU 患者早期活动管理信息系统的构建与应用 [J]. 护理学杂志, 2026, 41(10):89–93. DOI: 10.3870/j.issn.1001–4152.2026.10.098.