PICU 患儿早期活动最佳剂量的研究进展

吕建芳[1]，薛耀康[1,2]，张纪平[1]，郝东芝[1]，吴函书[1]

摘要：早期活动作为一种重要的康复干预措施，其最佳剂量对改善 PICU 患儿预后至关重要。本文系统综述了 PICU 早期活动的概念框架、剂量效应关系、影响因素及实施策略，探讨不同疾病状态下 PICU 患儿早期活动的最佳剂量方案，旨在为临床实践提供科学依据，促进 PICU 患儿早期活动的规范化实施。

关键词：儿童重症监护室；　PICU；　早期活动；　康复剂量；　功能恢复；　活动强度；　儿童重症康复

中图分类号：R473.72；R493　**DOI**：10.3870/j.issn.1001-4152.2026.18.024

Research progress on the optimal dosage of early mobilization for children staying in pediatric intensive care unit

Lü Jianfang, Xue Yaokang, Zhang Jiping, Hao Dongzhi, Wu Hanshu.
Pediatric Critical Care Medicine Department, First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China

Abstract: As an important rehabilitation intervention, early mobilization in the pediatric intensive care unit (PICU) is crucial for improving the prognosis of children, and determining its optimal dosage is essential. This paper systematically reviews the conceptual framework, dose-response relationship, influencing factors, and implementation strategies of early mobilization in the PICU, and discusses the optimal dosage regimens of early mobilization under different disease conditions. It aims to provide scientific evidence for clinical practice and promote the standardized implementation of early mobilization in the PICU.

Keywords: pediatric intensive care unit;　PICU;　early mobilization;　rehabilitation dosage;　functional recovery;　activity intensity;　rehabilitation for pediatric critical illness

儿童重症监护室(Pediatric Intensive Care Unit，PICU)早期活动指危重患儿病情稳定后，为预防并发症、促进功能恢复而实施的系统性康复干预[1-2]。其主要目标是预防 ICU 获得性衰弱(ICU-acquired Weakness，ICU-AW)，ICU-AW 可严重影响肢体与呼吸肌功能，与病死率增加、住院时间延长及远期生活质量下降密切相关[3]。因此，转变 PICU 内传统的镇静与制动观念，建立安全有效的早期活动方案至关重要。近年来，早期活动的剂量效应逐步成为研究热点。有研究通过实施谵妄筛查与治疗、限制苯二氮䓬类药物镇静，显著增加了患者平均活动次数和持续时间[4]；另一项质量改进项目通过制定活动识别算法、加强人员教育，将早期活动率提升了 25%[5]。上述两项实践均采用了分级递进的活动框架，表明基于患儿临床状态实施分阶段活动的思路在 PICU 中具有良好的可操作性和安全性。然而，当前研究仍存在明显不足与空白。儿童群体年龄跨度大、发育水平不一、疾病谱复杂，导致活动剂量难以标准化[1]。其次，关于“何种强度、频率、时长的活动组合对何种患儿最有效”这一核心剂量问题，尚缺乏高质量证据支持[6]。此外，临床普遍面临人员培训不足、角色认知不清、工作量增加及医疗禁忌证等障碍，导致超过 40% 患儿日活动受限[7-8]，直接制约了活动剂量的落实。尽管 PICU 早期活动的临床价值已获共识，但其最佳剂量的不确定仍是制约规范化实施的瓶颈。系统梳理活动剂量现有证据、明确研究空白与未来方向，具有重要的临床指导价值。鉴此，本文对 PICU 患儿早期活动剂量的相关研究进行综述，以期为临床活动方案的制订与优化提供科学依据。

1　PICU 早期活动的概念框架与理论基础

1.1　PICU 早期活动的定义与核心要素　PICU 早期活动指在 PICU 内，由多学科团队协作，在患儿临床状况允许时尽早开展的各类康复活动。根据活动形式，可分为被动活动、辅助主动活动与自主主动活动等[1-2]。临床应依据患儿的具体情况，循序渐进地从被动活动过渡到主动活动，以获得更好的功能恢复效果[1,5]。活动剂量的 3 个核心要素为活动强度(或活动水平)、频率和时间(含起止时间与持续时间)[6]。这 3 个方面需要根据患儿病情变化动态调整，在安全性和有效性之间找到平衡。适当剂量的活动可通过改善微循环、减轻炎症、促进神经肌肉功能恢复等途径发挥康复作用[3]；而活动强度过大则可能引起患儿疲劳、增加氧耗，临床操作中应密切观察、及时调整。

1.2　PICU 患儿的生理特点与剂量特殊性　PICU 患儿的代谢、心肺功能及肌肉发育均异于成人，直接影响活动剂量的制订。儿童基础代谢率和静息代谢率高于成人，活动时更易发生氧供需失衡[9]；儿童心输出量依赖心率调节、肺功能残气量较小，活动过程中需密切监测循环与呼吸变化[10]；肌肉质量占比低、

作者单位：1. 吉林大学第一医院儿童重症医学科(吉林 长春，130021)；2. 吉林大学护理学院
通信作者：张纪平，505546992@qq.com
吕建芳：女，本科，主管护师，273601635@qq.com
收稿：2026-04-23；修回：2026-06-24

快肌纤维调动能力弱，易疲劳但恢复较快[11]。患儿的活动剂量不能简单套用成人标准，需综合考虑发育阶段、病情严重程度及个体耐受性。Morrow[1]和 Choong 等[12]均强调，活动方案应基于患儿年龄、病前功能状态、肌力及耐力等因素个体化制订，并从被动活动逐步过渡到主动活动。初始目标可设为每日约 30 min，再根据耐受性逐步递增。此外，先天性心脏病、神经肌肉疾病等基础疾病患儿的心肺储备和运动耐量存在差异，需在剂量制订中予以个体化考量。

2 PICU 早期活动剂量效应的临床证据

2.1 剂量与功能结局的相关性研究 早期活动究竟以何种强度、频率和持续时间实施才能使 PICU 患儿最大程度获益，目前尚无定论。现有研究虽提示结构化活动方案可改善患儿部分临床指标，但各研究在活动剂量上差异较大，难以直接比较与合并分析[13]。Herwitz 等[13]的 Meta 分析纳入 6 项高质量研究，结果显示物理治疗主导的早期活动可显著缩短 PICU 住院时长和机械通气时间。但该研究未能就活动强度的分级标准、单次时长和每日频次等剂量参数给出具体结论，各原始研究间异质性较大，Meta 分析住院时长合并效应量亦远小于成人 ICU 报道的 9～10 d，这可能与儿童群体发育水平差异大、基础功能参差不齐有关。Wieczorek 等[14]根据患儿呼吸支持与血管活性药物需求制订三级渐进式活动方案，实施后患儿 PICU 住院前 3 d 内中位活动次数由 3 次增至 6 次（$P<0.05$），离床活动比例由 15% 升至 27%（$P=0.04$），未发生活动相关不良事件。该研究还观察到，能够离床站立或行走的患儿，其 ICU-AW 发生率低于仅接受床上活动者[14]。埃及一项前瞻性研究[15]对干预组采用渐进式方案（1～2 次/d，每次 15～30 min，从床上被动活动逐步过渡至离床行走），结果显示干预组出院时肌力评分显著高于常规护理组，ICU-AW 发生率由 33.1% 降至 18.8%。Choong 等[16]的 wEECYCLE pilot 试验为干预组患儿提供 1 次/d、每次 15～20 min 的床上脚踏车运动，结果显示，干预组住院期间总活动时间为 210 min，对照组为 136 min，两组均未发生不良事件。但亦有研究得出不同结果。Rogers 等[17]基于时间段的比较研究显示，PICU 早期活动方案实施后干预组患儿每日活动次数为 4.88 次，显著高于对照组的 4.10 次（$P<0.05$），但两组出院时及出院后 3 个月的功能状态评分差异均无统计学意义。该结果提示，仅靠增加活动频次未必能带来功能状态的改善，活动强度、介入时机与患儿病情的匹配程度可能是更关键的变量。尽管现有证据支持早期活动对 PICU 患儿短期临床结局的积极影响，但剂量要素与功能结局之间的关系尚不明确。后续研究需规范剂量参数的记录与报告，为临床精准活动处方提供依据。

2.2 特殊疾病群体的最佳剂量研究

不同病种的患儿病理生理特点差异较大，活动启动时机、强度递增速度及安全剂量上限均受其直接影响，Choong 等[12]提出的实践建议为此提供了原则性框架：活动方案应以患儿为中心，依据其临床状态、发育成熟度及肌力水平进行分级，遵循“被动→辅助主动→主动”的渐进式路径逐步推进，并在活动全程中密切监测生命体征变化，确保安全。但早期活动实施过程中仍需依据疾病类型制定个体化方案。PICU 常见呼吸衰竭、心脏术后及神经重症三类患儿，其早期活动的安全启动条件、分级递进方案及临床研究证据如下。

2.2.1 呼吸衰竭患儿 呼吸衰竭是 PICU 患儿最常见入院病因，涵盖重症肺炎、急性呼吸窘迫综合征、支气管肺发育不良等。此类患儿肺顺应性下降、氧合储备不足、呼吸肌易疲劳，活动耐受性差，需采用低强度、渐进式剂量递增模式[18]。《儿童重症早期康复介入的临床实践指南》[19]基于呼吸支持水平提出了早期活动的分级原则，按患儿氧合与通气需求划分活动级别并规定相应的活动内容，但未规定单次时长、每日频次等具体剂量参数。刘美华等[20]对 3～14 岁患儿实施了四级活动方案。一级为每 2 小时翻身、小范围被动活动及足跟悬吊；二级增加主动及辅助被动运动；三级增加床边坐位及抗阻活动，包括 1 kg 握力圈和踢球各至少 10 次；四级在耐受时站立及协助步行。各级活动均为 20 min/次、3 次/d，自入 PICU 第 1 天启动，平均实施（7.96±1.93）d。王玉等[21]按危重期、稳定期和康复期设定剂量。危重期每 2 小时翻身，各关节活动 15 次、每次保持 5～10 s，并按摩 10 min，总活动时间约 20 min/次、2 次/d；稳定期主动四肢活动 20 min/次、2 次/d，每 2 小时变换体位，行床旁坐位训练；康复期床旁站立 2 次/d，耐受时协助行走 1 次，并行床上脚踏车训练，先以 10 r/min 热身 2～3 min，后以不超过 30 r/min 训练，每次约 20 min、2 次/d。上述方案对分级分期、单次时长、每日频次及进阶方式均有明确描述，但研究对象均为 3 岁以上机械通气患儿，婴幼儿群体及非机械通气患儿的剂量方案仍属空白。

2.2.2 心脏术后患儿 心脏术后患儿心输出量依赖心率、前负荷敏感、心律失常风险高，血流动力学稳定是活动剂量制订的首要前提。Kaeslin 等[22]的系统评价纳入 4 项先天性心脏病开胸术后婴儿早期运动干预研究，共 135 例患儿。其中一项家庭俯卧训练方案从 5 min/次、3 次/d 开始，逐日增加俯卧时间，持续约 3 个月。结果日累计俯卧时间超过 15 min 的婴儿，Alberta 婴儿运动量表（Alberta Infant Motor Scale）的评分改善幅度更大；另一项院内物理治疗，平均于术后第 5 天开始，每次 20～60 min、每日 1～3 次、每周 5～6 d，平均持续 18 d，活动内容由被动或辅

助主动逐步进阶至俯卧、坐位、站立和步行。但由于纳入研究数量少、样本量有限且方法学质量不一，上述剂量参数仅能反映当前临床实践范围，尚不足以确定心脏术后患儿早期活动的最佳时长或频次。

2.2.3　神经重症患儿　脑外伤、颅内出血、重症脑炎等患儿早期活动需兼顾神经可塑性与脑损伤防控，活动强度过大可致颅内压波动，长期制动则加速肌肉萎缩，方案应依据神经功能状态及肌力水平个体化制订。李朴等[23]综合神经重症患儿的循证证据及临床实践，认为神经重症患儿早期活动可按肌力水平进行分期实施：急性期（肌力Ⅲ级前）以被动训练为主，配合良肢位摆放与关节被动活动；恢复期（肌力≥Ⅲ级）逐步过渡至主动运动，包括坐位平衡训练、辅助站立与行走、抗阻力关节运动及日常生活能力训练。但该证据总结未报告单次时长、每日频次等具体剂量参数。曾丽玉[24]提供了可量化的分期方案，对重症病毒性脑炎患儿在生命体征稳定 48 h 后实施阶段性康复。急性期每 2 小时翻身，按摩和关节活动均为 10～15 min/次、2 次/d；待肌力达Ⅲ级后进入恢复期，坐位平衡、站立步行及日常生活活动训练均为 10～15 min/次、2 次/d，连续干预 12 周。该方案同时报告了启动时机、活动类型、频次、单次时长、疗程及按肌力进阶的规则，与李朴等[23]的分期原则一致。Elwadhi 等[25]的随机对照试验显示，机械通气 72 h 内启动规范化康复可改善神经重症患儿 24 周时的功能结局，但该研究未报告每次活动时长、日频次及累计量，其证据价值在于支持早期康复的有效性，尚不能据此推断最佳剂量。

3　PICU 早期活动剂量的影响因素

3.1　患儿因素　患儿因素中，疾病严重程度、镇静深度、营养状态及医疗设备共同制约活动耐受性。疾病严重程度是决定活动耐受性的核心指标，儿童逻辑器官功能障碍评分 2（Pediatric Logistic Organ Dysfunction-2 score，PELOD-2）等标准化工具可有效量化器官功能障碍程度，为活动剂量调整提供客观依据。镇静深度方面，深度镇静［Richmond 躁动-镇静量表（Richmond Agitation-Sedation Scale，RASS）≤－3 分］会显著降低患儿的主动活动能力与配合度[26]。有研究提示，过深的镇静水平可能与活动次数显著减少相关[6]。谵妄状态则进一步削弱患儿参与活动的意愿与依从性。营养状态方面，PICU 患儿常因分解代谢亢进、喂养不耐受而出现蛋白质-能量缺乏。De Oliveira 等[27]对 101 例机械通气 PICU 患儿的前瞻性纵向研究显示，第 1 周内 41.2％的患儿发生肌肉萎缩，至第 2 周时升至 59.3％，肌肉萎缩越严重的患儿，其活动耐受性可能越差。PICU 住院期间的肌肉消耗可造成长期功能损害，Vanhorebeek 等[28]对 521 例 PICU 存活患儿的 4 年随访显示，幸存患儿握力及 6 min 步行距离均显著低于同龄健康儿童。此外，患儿携带的气管插管、中心静脉导管、胸腔引流管等医疗设备构成物理性制约因素。Choong 等[8]的加拿大全国多中心调查显示，气管插管机械通气患儿中仅 36％的患者日实现了下床活动，气管插管和血管活性药物输注是与未能下床活动独立相关的因素。

3.2　实施者因素　实施者因素中，医护人员的镇静评估能力、专业判断与实施经验是决定活动剂量能否落实的关键。研究表明，实施者对剂量递增原则的掌握不充分、对患儿耐受性的判断偏差，以及对早期活动安全性的顾虑，是制约剂量落实的常见障碍[6,27]。针对上述能力短板，已有研究探索了有效的干预路径。此外，实施者的专业判断和经验直接影响活动强度决策。LaRosa 等[29]设计的以护士为目标的早期活动模拟培训课程，以提高 PICU 活动频次为主要结局指标，验证了通过培训提升实施者能力是增加患儿活动剂量的有效路径。Patel 等[30]对 PICU Up! 项目可持续性的质性分析显示，尽管项目推行 3 年后已融入科室文化，但镇静决策仍然是阻碍早期活动持续执行的障碍，这反映出实施者在镇静深度判断与活动决策之间的权衡能力亟待加强。Noone 等[31]的研究进一步揭示，PICU 护士出于安全顾虑而主动降低活动强度或频次，是导致活动剂量不足的深层次原因，护士的安全顾虑直接转化为剂量缩减行为，但研究同时表明通过培训和支持可以克服这一障碍。

3.3　系统因素　系统因素包括人力资源、设备资源、标准化流程、多学科协作及家庭参与机制，共同决定活动剂量能否有效实施。人力资源配置是决定活动剂量能否按计划实施的首要系统因素。Thompson 等[32]的全国 PICU 调查显示，79％的工作人员认为人员编制有限是早期活动的主要障碍，69％认为资源和设备不足，57％的 PICU 缺乏标准化早期活动方案。Choong 等[8]的加拿大全国性调查进一步显示，仅 8％的 PICU 有让家属参与患儿活动的正式流程，而缺乏标准化流程直接导致活动剂量在不同中心之间存在巨大差异。科室层面的评价标准缺失和专业指导缺乏亦属于系统层面的制度与流程缺陷[33]，前者导致活动剂量缺乏量化衡量标准，后者使剂量调整缺乏专业依据。设备与空间资源同样构成系统层面的制约。PICU 内监护设备密集、病床空间有限，使得离床活动的场地准备和安全管理耗时显著增加。Wieczorek 等[14]发现，活动实施后最常见的障碍是“合适设备的可及性”，这一障碍直接限制了活动剂量的提升。多学科协作体系的完善程度直接影响高剂量活动的可及性。Ista 等[34]调查显示，不同地区 PICU 康复治疗师配置差异显著，物理治疗师配备充足的地区患儿活动开展率更高有助于确保活动剂量的落实。家庭参与机制同样属于系统层面的协作要素。

Choong 等[8]的研究显示，家庭参与与患儿下床活动密切相关（$OR=6.4$，$P=0.001$），提示建立标准化的家属培训与参与流程是提升活动剂量的有效系统策略。此外，蔡盛源等[6]指出，目前 PICU 早期活动剂量的记录多停留在“是否活动”层面，缺乏对强度、时长等剂量指标的系统记录，这种评价标准与数据监测体系的缺失从根本上制约了剂量－效应关系的精确评估与方案优化。

4 PICU 早期活动剂量方案的设计与实施

4.1 剂量递增策略与个体化方案 PICU 早期活动剂量的制订需以患儿的生理耐受性评估为基础。LiberAction 项目[4]通过连续监测心率、血氧饱和度及血压等生理参数确定基线耐受水平，活动级别根据患儿每日临床状态、发育水平和肌力耐力进行个体化调整，每 24～48 小时重新评估是否具备升级条件，达到目标级别或出现不耐受指征时停止递增。项目实施后单次中位活动时间由 4 min 延长至 5.5 min。不同研究的递增路径各有侧重。刘美华等[20]依据呼吸支持参数设置四级活动方案，各级时长和频次固定（20 min/次、3 次/d），进阶表现为活动内容由床上被动活动向床旁站立行走逐级升级。王玉等[21]按时程分为危重期、稳定期和康复期，各期时长与频次随病情好转同步调整。上述策略虽进阶逻辑不同，但均以患儿即时耐受性作为升级或暂停的判断依据。个体化调整还需考虑年龄、基础功能状态、既往活动水平等因素，上述变量直接影响初始剂量设定和进阶速度，方案制定时应纳入综合评估。

4.2 多学科协作的标准化剂量实施框架 分级活动方案的实施需要多学科团队协作，明确各自职责，保证每日活动剂量准确执行。医生根据血流动力学和镇静评估结果判断活动禁忌，确定患儿的活动分级；康复治疗师根据活动能力评估结果细化各级活动的具体动作、持续时间、频次；护士在活动中持续监测生命体征，记录患儿的耐受情况，并将镇静疼痛评分与疲劳程度汇总，作为次日调整活动剂量的参考[4]。意大利罗马的 Bambino Gesù 儿童医院发起的 LiberAction 项目建立了信息化记录系统，在电子病历中统一录入当日的活动级别、活动次数和生命体征变化，系统自动生成剂量耐受变化曲线，便于多学科团队在晨会上快速判断并调整方案[4]。家属参与有助于维持活动剂量的稳定性。经过规范培训后，家属可以协助完成一、二级的基础被动训练，既能减少康复中断，也为出院后的家庭康复做好准备[35]。科室建立固定的多学科晨会制度，护士反馈患儿的疲劳与疼痛情况，康复师汇报患儿肌力变化，医师复核患儿循环呼吸的耐受状况，三方共同确定当日的活动级别，形成“评估－实施－反馈－调整”的闭环管理[36]。

5 小结

早期活动最佳剂量是 PICU 患儿活动方案的重要内容，渐进式剂量递增策略展现出良好的临床应用价值。但具体实施路径仍需根据患儿年龄、疾病类型及严重程度进行动态调整，要求医护人员具备精准评估与及时调整的能力。多学科协作在剂量实施中发挥关键作用。整合医师、康复治疗师、护士的评估意见，结合客观指标与主观耐受评分，可建立更全面的剂量决策系统，既提高干预安全性，也为剂量个体化提供实践基础。任何剂量方案都应以不加重患儿病情为前提，出现生理指标异常或明显不适时应及时调整或暂停，临床推广中需平衡安全性与有效性。当前研究的主要方法学局限在于剂量标准化和测量方法不足。未来研究应着重解决 3 个关键问题：一是建立统一的剂量评估体系，包括活动强度分级标准和剂量调整规范；二是延长随访周期，以评估不同剂量方案的远期效果；三是借助可穿戴设备与智能监测技术，推动精准剂量方案的实现。虚拟现实和经颅电刺激等技术在剂量精准调控方面的潜力也值得进一步探索。

参考文献：

[1] Morrow B M. Building a culture of early mobilization in the pediatric intensive care unit: a nuts and bolts approach[J]. Transl Pediatr, 2021, 10(10): 2845-2857.

[2] 马丽，苏予洁，裴菊红，等. 儿童重症监护室患儿早期活动的研究进展[J]. 护士进修杂志，2022，37(8)：722-726.

[3] Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness[J]. Intensive Care Med, 2020, 46(4): 637-653.

[4] Di Nardo M, Boldrini F, Broccati F, et al. The LiberAction Project: implementation of a pediatric liberation bundle to screen delirium, reduce benzodiazepine sedation, and provide early mobilization in a human resource-limited pediatric intensive care unit[J]. Front Pediatr, 2021, 9: 788997.

[5] Herbsman J M, D'Agati M, Klein D, et al. Early mobilization in the pediatric intensive care unit: a quality improvement initiative[J]. Pediatr Qual Saf, 2020, 5(1): e256.

[6] 蔡盛源，褚君卿，乔文博，等. ICU 患者早期活动剂量评估与实践的研究进展及护理启示[J]. 中华护理杂志，2025，60(19)：2413-2418.

[7] Salazar-Caicedo N, Rojas-Godoy CC, Bustamante-de la Cruz A, et al. Barriers to early mobilization perceived by health staff in a pediatric intensive care unit of a high complexity hospital[J]. Enferm Intensiva (Engl Ed), 2025, 36(2): 500526.

[8] Choong K, Zorko D J, Awojoodu R, et al. Prevalence of acute rehabilitation for kids in the PICU: a Canadian multicenter point prevalence study[J]. Pediatr Crit Care

Med,2021,22(2):181-193.

[9] Gao S, Yang L, Li Y, et al. Metabolic rate in children and adolescents: tabulate values for common activities and comparisons with standards and adult values[J]. Build Environ,2023,244:110804.

[10] Saikia D, Mahanta B. Cardiovascular and respiratory physiology in children[J]. Indian J Anaesth, 2019, 63(9):690-697.

[11] Dotan R, Mitchell C, Cohen R, et al. Child-adult differences in muscle activation: a review[J]. Pediatr Exerc Sci,2012,24(1):2-21.

[12] Choong K, Canci F, Clark H, et al. Practice recommendations for early mobilization in critically ill children[J]. J Pediatr Intensive Care,2018,7(1):14-26.

[13] Herwitz Z, Flores M S, Nesbit K C, et al. The effects of physical therapy-directed early mobilization in the pediatric intensive care unit: a systematic review and meta-analysis[J]. Pediatr Phys Ther,2025,37(4):398-406.

[14] Wieczorek B, Ascenzi J, Kim Y, et al. PICU Up!: impact of a quality improvement intervention to promote early mobilization in critically ill children[J]. Pediatr Crit Care Med,2016,17(12):e549-e556.

[15] Thabet A M, Sayed Z A, Elsayed Y, et al. Effect of early mobilization on controlling acquired muscle weakness among pediatric critically ill patients[J]. Assiut Sci Nurs J,2020,8(23):113-123.

[16] Choong K, Awladthani S, Khawaji A, et al. Early exercise in critically ill youth and children, a preliminary evaluation: the wEECYCLE pilot trial[J]. Pediatr Crit Care Med,2017,18(11):e546-e554.

[17] Rogers T, Stram D, Fort V, et al. Pediatric intensive care unit early mobility program: impact on patient functional status[J]. Perm J,2023,27(4):25-35.

[18] 张春旭,姚文英,王新,等. 危重症患儿早期活动的最佳证据总结[J]. 护理学杂志,2024,39(16):42-46.

[19] 中华医学会儿科学分会康复学组,中华医学会儿科学分会急救学组. 儿童重症早期康复介入的临床实践指南(2025)[J]. 中华儿科杂志,2025,63(5):454-461.

[20] 刘美华,彭剑雄,罗翠,等. 机械通气患儿早期活动方案的构建及应用研究[J]. 中华护理杂志,2022,57(8):901-907.

[21] 王玉,赵丽,蔡榕. 基于早期活动筛选标准评估的早期活动对危重症患儿康复的影响[J]. 皖南医学院学报,2023,42(3):300-304.

[22] Kaeslin R, Latal B, Mitteregger E. A systematic review of early motor interventions for infants with congenital heart disease and open-heart surgery[J]. Syst Rev,2023,12:149.

[23] 李朴,王梅,宇丽,等. 神经重症患儿早期活动的最佳证据总结[J]. 护理学报,2023,30(2):48-53.

[24] 曾丽玉. 早期阶段性康复护理对重症病毒性脑炎患儿运动障碍恢复的影响[J]. 国际护理学杂志,2019,38(21):3457-3458.

[25] Elwadhi A, Panda P K, Tyagi A K, et al. Early protocolized rehabilitation versus usual care in improving functional outcomes in pediatric neurocritical patients: a randomized controlled trial[J]. Neurocrit Care,2025,43(3):783-798.

[26] Harsha M S, Bhatia P K, Sharma A, et al. Comparison of Quantium Consciousness Index and Richmond Agitation Sedation Scale in mechanically ventilated critically ill patients: an observational study[J]. Indian J Crit Care Med,2022,26(4):491-495.

[27] De Oliveira J K, Piva T C, Ferrari R S, et al. Ultrasound assessment of muscle thickness and muscle atrophy in critically ill children[J]. Eur J Pediatr,2024,183(11):4721-4728.

[28] Vanhorebeek I, Jacobs A, Mebis L, et al. Impact of critical illness and withholding of early parenteral nutrition in the pediatric intensive care unit on long-term physical performance of children: a 4-year follow-up of the PEPaNIC randomized controlled trial[J]. Crit Care,2022,26(1):133.

[29] LaRosa J M, Lenker H, Brown K, et al. Evaluation of a simulation curriculum to improve nursing-led early physical rehabilitation of critically ill children[J]. J Clin Transl Sci,2023,7(Suppl 1):95.

[30] Patel R V, Redivo J, Nelliot A, et al. Early mobilization in a PICU: a qualitative sustainability analysis of PICU Up! [J]. Pediatr Crit Care Med, 2021, 22(4): e233-e242.

[31] Noone C E, Franck L S, Staveski S L, et al. Overcoming patient safety concerns and integrating early mobility into pediatric intensive care unit nursing practice[J]. J Pediatr Nurs,2023,73:119-127.

[32] Thompson J Y, Menzies J C, Manning J C, et al. Early mobilisation and rehabilitation in the PICU: a UK survey[J]. BMJ Paediatr Open,2022,6(1):e001300.

[33] 任蕾,李梅,李萌,等. 儿科 ICU 护士对危重症患儿早期活动的认知、态度、行为及障碍因素的现状调查[J]. 中国护理管理,2022,22(1):69-74.

[34] Ista E, Redivo J, Kananur P, et al. ABCDEF bundle practices for critically ill children: an international survey of 161 PICUs in 18 countries[J]. Crit Care Med,2022,50(1):114-125.

[35] Tandon R S, Minchin K J, Betters K A. Caregiver perceptions of an early mobility and communication protocol in the pediatric ICU[J]. J Pediatr Rehabil Med,2022,15(2):281-287.

[36] Choong K, Fraser D D, Cameron S, et al. Post-intensive care sequelae in pediatrics: results of an early rehabilitation implementation study[J]. Pediatr Crit Care Med,2024,25(6):563-568.

（本文编辑　赵梅珍）