

# ICU 获得性衰弱早期识别及康复护理干预研究进展

宋变变

宁夏医科大学总医院 宁夏 银川 750004

**摘要:**重症监护病房(Intensive Care Unit, ICU)获得性衰弱(ICU-acquired weakness, ICUAW)是危重症患者常见的并发症之一,其发生率高、后果严重,可显著延长机械通气时间、ICU住院日及总住院时间,增加死亡风险,并对患者远期功能恢复和生活质量产生深远影响。近年来,随着对ICUAW病理生理机制认识的深入以及多学科协作模式的发展,早期识别与康复护理干预成为改善预后的关键策略。本文系统综述ICUAW的定义、流行病学特征、危险因素、发病机制、评估工具、早期识别策略及康复护理干预措施的最新研究进展,旨在为临床提供理论依据和实践指导,推动ICU患者整体康复水平的提升。

**关键词:** ICU获得性衰弱; 早期识别; 康复护理; 肌力评估; 多学科协作

## 引言

随着现代重症医学的发展,越来越多的危重症患者得以存活,但随之而来的长期功能障碍问题日益凸显。其中,ICU获得性衰弱(ICU-acquired weakness, ICUAW)作为ICU后综合征(Post-Intensive Care Syndrome, PICS)的核心组成部分,已成为全球重症医学与康复医学共同关注的重点课题。ICUAW是一种在无其他明确神经肌肉疾病前提下,于ICU住院期间发生的对称性、弥漫性肢体肌无力,常累及四肢近端肌群和呼吸肌,严重影响患者的脱机能力、活动能力和日常生活功能。传统观念认为,ICU患者应以“充分休息”为主,康复干预应在病情稳定后进行。然而,大量研究表明,长时间卧床、制动、炎症反应、药物使用等因素可迅速导致肌肉萎缩和功能丧失,甚至在ICU住院48小时内即可出现肌力下降。因此,“早期活动”与“早期康复”理念逐渐被广泛接受,并纳入多项国际指南。在此背景下,如何实现ICUAW的早期识别并及时启动个体化康复护理干预,成为改善患者预后的关键环节。

## 1 ICU获得性衰弱的定义与流行病学

### 1.1 定义

目前,ICUAW尚无统一的金标准定义,但普遍接受的是2009年欧洲神经肌肉中心(ENMC)提出的共识:在排除其他已知原因(如电解质紊乱、中枢神经系统病变、原发性神经肌肉疾病等)的前提下,ICU患者在意识清醒、合作状态下出现的对称性、弥漫性肢体肌无力,且医学研究委员会(Medical Research Council, MRC)肌力评分总分低于48分(总分60分),即可诊断为ICUAW。

### 1.2 流行病学特征

ICUAW的发生率因研究人群、评估时机和诊断标准

不同而存在较大差异。总体而言,在机械通气超过7天的患者中,ICUAW发生率可达33%~60%;在脓毒症或全身炎症反应综合征(SIRS)患者中,发生率更高,可达50%以上。值得注意的是,即使在非机械通气患者中,ICUAW亦有报道,提示其发生不仅与机械通气相关,更与全身性炎症、代谢紊乱等多种因素密切相关。此外,ICUAW具有显著的不良预后:患者机械通气时间平均延长5~10天,ICU住院日延长7~14天,院内死亡率增加2~3倍,且出院后1年内仍存在显著的功能障碍和生活质量下降。

## 2 ICUAW的危险因素与发病机制

### 2.1 主要危险因素

ICUAW的发生是多因素共同作用的结果,主要包括:(1)全身性炎症反应:脓毒症、多器官功能障碍综合征(MODS)等引起的过度炎症反应可激活泛素-蛋白酶体系统,促进肌肉蛋白降解。(2)高血糖与胰岛素抵抗:高血糖状态抑制蛋白质合成,促进分解代谢。(3)糖皮质激素与神经肌肉阻滞剂使用:长期或大剂量使用可直接损伤肌纤维或神经肌肉接头。(4)制动与卧床:缺乏机械应力刺激导致肌肉废用性萎缩<sup>[1]</sup>。(5)营养不良:蛋白质摄入不足或代谢需求增加导致负氮平衡。(6)低灌注与微循环障碍:组织缺氧进一步加剧肌肉损伤。

### 2.2 发病机制

ICUAW的病理生理机制复杂,涉及神经源性和肌源性双重损伤:一是肌源性机制:主要表现为肌纤维萎缩(尤其是II型快缩肌纤维)、线粒体功能障碍、氧化应激增强及钙稳态失衡。二是神经源性机制:包括轴突变性、神经传导速度减慢及神经肌肉接头传递障碍。三是炎症-代谢-肌肉轴失调:TNF- $\alpha$ 、IL-6等炎症因子通过NF- $\kappa$ B、

STAT3等信号通路激活肌肉分解代谢，抑制合成代谢。上述机制相互交织，形成恶性循环，加速肌肉功能丧失。

### 3 ICUAW的早期识别策略

#### 3.1 临床预警信号

在患者尚未完全清醒或无法配合正式肌力评估之前，临床医护人员可通过一系列“软指标”进行ICUAW的早期预警。例如，反复脱机失败且无明显心肺结构性原因，往往提示呼吸肌无力；患者自发肢体活动明显减少甚至消失，被动活动时肌张力低下、深反射减弱或消失，也可能是肌无力的早期表现。值得注意的是，ICUAW患者的血清肌酸激酶（CK）通常正常或仅轻度升高，这有助于与横纹肌溶解等其他肌病相鉴别。这些非特异性但高度提示性的临床征象，为后续的标准化评估提供了启动时机。

#### 3.2 标准化肌力评估工具

##### 3.2.1 医学研究委员会（MRC）肌力评分

MRC评分是目前诊断ICUAW最常用的标准工具。评估双侧6对肌群（腕伸肌、指屈肌、肩外展肌、股四头肌、踝背屈肌、趾伸肌），每侧每肌群0~5分，总分60分。 $\leq 48$ 分提示肌无力，敏感性达90%以上。但要求患者清醒、合作，通常在RASS评分 $\geq -1$ 时方可实施。

##### 3.2.2 ICU活动量表（IMS）

IMS将患者活动能力分为0~10级，从完全卧床到独立行走。虽不直接评估肌力，但可作为功能状态的动态监测工具，辅助判断康复进展。

##### 3.2.3 手持式测力计（HHD）

用于定量测量握力、膝伸肌力等，客观性强，但对患者配合度要求高，且在ICU环境中操作受限。

### 3.3 新兴生物标志物与影像技术

近年来，床旁超声技术在ICUAW早期识别中展现出巨大潜力。通过测量股直肌厚度、横截面积及回声强度等参数，超声可在无创条件下动态监测肌肉质量的变化，具有良好的重复性和敏感性，尤其适用于无法配合MRC评分的镇静患者。此外，生物电阻抗分析（BIA）可通过评估身体成分间接反映肌肉量，但其准确性易受液体负荷状态干扰<sup>[2]</sup>。在分子层面，血清中的肌生长抑制素（myostatin）、IGF-1及特定炎症因子等生物标志物也被探索用于预测或诊断ICUAW，但目前仍处于研究阶段，尚未形成成熟的临床应用标准。

#### 3.4 多维度筛查流程

鉴于单一工具的局限性，建立系统化的多维度筛查流程显得尤为重要。理想的做法是：患者入ICU后即由医护团队识别其是否存在高危因素（如脓毒症、高血糖、

使用肌松药等）；每日动态评估其意识状态（RASS评分）与合作能力；一旦RASS评分达到-1或以上，立即启动MRC肌力评分；同时结合IMS评估功能水平，并辅以肌肉超声等客观手段进行动态监测；最终由多学科团队（MDT）综合判断是否确诊ICUAW并制定个体化康复计划。这种整合式筛查策略有助于实现“早发现、早干预”的目标。

## 4 康复护理干预措施研究进展

### 4.1 早期活动

#### 4.1.1 分级活动方案

为确保安全与有效性，临床实践中普遍采用分级活动方案。该方案根据患者的意识、肌力、呼吸支持水平及血流动力学状态，将活动目标划分为五个等级：Level 0为完全依赖的被动关节活动，由护士或治疗师完成；Level 1鼓励患者在床上进行主动活动，如翻身、桥式运动等；Level 2目标为实现床边坐位及床椅转移；Level 3则尝试站立和原地踏步；Level 4为在辅助或独立状态下进行步行训练。这种阶梯式推进策略既尊重个体差异，又确保康复进程的连续性。

#### 4.1.2 安全性考量

尽管早期活动益处显著，但其安全性始终是临床关注的焦点。严格排除禁忌证（如未控制的休克、严重心律失常、颅内压升高等）是前提。在实施过程中，需在心电、血氧饱和度及血压的实时监测下进行，并由经过专业培训的多学科团队协同操作。现有证据表明，在规范操作下，早期活动的并发症发生率低于2%，其获益远大于潜在风险。

### 4.2 呼吸肌训练

呼吸肌无力是ICUAW的重要表现之一，常导致脱机困难。针对性的呼吸肌训练可有效增强膈肌及其他呼吸肌的力量与耐力。阈值负荷训练通过特定装置增加吸气阻力，模拟生理性负荷，已被证明可提高最大吸气压（MIP）<sup>[3]</sup>。同时，优化自主呼吸试验（SBT）模式，如采用T管或低水平压力支持通气（PSV），有助于更真实地评估呼吸肌功能。此外，维持半卧位（30°~45°）不仅可预防呼吸机相关性肺炎，还能改善膈肌的力学效率，间接支持呼吸肌功能恢复。

### 4.3 营养支持与代谢调控

营养干预是ICUAW综合管理不可或缺的一环。推荐给予高蛋白饮食（1.2~2.0 g/kg/d），优先选择富含支链氨基酸（BCAA）的配方，以促进肌肉蛋白合成。血糖控制同样关键，应避免高血糖与低血糖的剧烈波动，维持血糖在7.8~10.0 mmol/L的合理区间。此外，维生素D缺乏在

ICU患者中极为普遍，而其在肌肉功能调节中的作用日益受到重视，适时补充可能有助于改善肌力恢复。

#### 4.4 神经肌肉电刺激

对于因深度镇静、谵妄或严重肌无力而无法主动参与活动的患者，神经肌肉电刺激（NMES）提供了一种被动干预选择。通过电流刺激股四头肌、腓肠肌等大肌群，NMES可诱发肌肉收缩，延缓废用性萎缩。多项研究显示，NMES能有效增加肌肉厚度、改善局部血流，部分研究还观察到肌力提升。然而，其对长期功能结局（如步行能力、生活质量）的影响尚存争议，未来需更多高质量研究加以验证。

#### 4.5 多学科协作康复模式

ICU康复的成功高度依赖于医生、护士、物理治疗师、作业治疗师、营养师及心理师等组成的多学科协作团队（MDT）。在这一模式中，护士作为24小时照护的执行人，承担着评估、实施、记录及反馈康复计划的关键职责<sup>[4]</sup>。因此，加强ICU护士的康复知识与技能培训，建立标准化的康复护理路径，并将其纳入日常护理工作流程，是推动早期康复落地的核心保障。

### 5 护理实践中的挑战与对策

尽管早期康复理念已被广泛接受，但在实际推行中仍面临诸多现实挑战。人力资源不足是首要障碍，ICU护士工作负荷繁重，难以兼顾复杂的康复任务；其次，部分医护人员对早期活动的安全性存在过度担忧，导致干预启动延迟；此外，缺乏统一的标准化流程使得各医疗机构在康复时机、强度和频率上差异较大；患者自身因素如疼痛、焦虑、谵妄等也显著影响其依从性。针对上述问题，建议从制度、培训、技术及人文四个层面综合施策：通过设立专职康复护士岗位提供制度保障；定期

开展康复安全演练与技能培训；引入电子化康复记录系统提升效率；加强家属教育，鼓励其参与康复过程；同时建立以康复实施率、并发症率为核心的质控指标体系，持续改进护理质量。

### 6 结语

ICU获得性衰弱是危重症患者常见的严重并发症，具有高发病率、高致残率和高医疗负担的特点。早期识别是干预成功的关键，需结合临床预警、标准化评估工具及新兴技术手段，建立系统化筛查流程。康复护理干预贯穿ICU全程，以早期活动为核心，整合呼吸训练、营养支持、电刺激等多维措施，并依托多学科协作模式实现个体化、安全化、高效化管理。未来，随着精准医学与智能康复技术的发展，ICUAW的防治将迈向更加科学、人性与可持续的新阶段。护理人员作为康复实施的主力军，应不断提升专业能力，积极推动ICU从“救命”向“保功能、提质量”的全面照护转型。

### 参考文献

- [1]王琳.ICU获得性衰弱：一场无声的健康消耗战[J].家庭医学(下半月),2025,(10):14-15.
- [2]张丽萍,王娟,丁童,等.多学科支持下的ABCDEFGHI集束化管理对ICU获得性衰弱患者谵妄预防效果的影响[C]//中国智慧工程研究会.2025信息化背景下的健康管理经验交流会论文集.河北燕达医院,;2025:130-132.
- [3]苏欣,李馥彤,孙佳佳,等.多感官刺激联合早期康复护理对预防ICU获得性衰弱的效果观察[J].现代养生,2025,25(20):1545-1548.
- [4]邹春平,娄文水,胡燕,等.益肺复脉汤联合西医综合治疗困难脱机合并重症监护室获得性衰弱的临床疗效观察[J].现代生物医学进展,2025,25(19):3147-3153+3161.