

ICU获得性衰弱研究进展

张嘉跃^{1,2}, 都志杰¹, 李 敏^{1,2}

¹昆明市第一人民医院护理部, 云南 昆明

²昆明医科大学护理学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年11月18日; 录用日期: 2024年12月11日; 发布日期: 2024年12月18日

摘 要

重症监护病房(ICU)获得性衰弱(ICU-AW)是指重症患者在ICU住院期间发生发展的,以广泛性肢体乏力为特征的临床综合征,其严重影响患者的预后和生活质量。本文对ICU-AW的流行病学特征、危险因素、诊断工具、危险预测模型、早期预防与干预措施、医护人员认知态度、中医护理干预及集束化护理策略等方面的研究进展进行综述,旨在为临床医护人员提供参考,以提高对ICU-AW的认识,加强早期预防和干预,改善患者预后。

关键词

ICU, 获得性衰弱, 干预措施

Research Progress of ICU-Acquired Weakness

Jiayue Zhang^{1,2}, Zhijie Du¹, Min Li^{1,2}

¹Nursing Department, The First People's Hospital of Kunming, Kunming Yunnan

²School of Nursing, Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Nov. 18th, 2024; accepted: Dec. 11th, 2024; published: Dec. 18th, 2024

Abstract

Intensive care unit-acquired weakness (ICU-AW) is a clinical syndrome characterized by generalized limb weakness that occurs and develops in critically ill patients during their stay in the ICU. It seriously affects the prognosis and quality of life of patients. This article reviews the research progress in the epidemiological characteristics, risk factors, diagnostic tools, risk prediction models, early prevention and intervention measures, healthcare providers' awareness and attitudes, traditional Chinese medicine nursing interventions, and bundled care strategies for ICU-AW, aiming to

文章引用: 张嘉跃, 都志杰, 李敏. ICU 获得性衰弱研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(12): 733-742.

DOI: 10.12677/acm.2024.14123141

provide a reference for clinical healthcare providers to enhance their understanding of ICU-AW, strengthen early prevention and intervention, and improve patient prognosis.

Keywords

ICU, Acquired Weakness, Intervention Measures

Copyright © 2024 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

重症监护病房(Intensive Care Unit, ICU)是医院中专门为病情危急、生命垂危的患者提供集中监护和救治的场所。借助各类先进的医疗技术、现代化的监护以及抢救设备,对患者展开连续性治疗,旨在获取最佳的救治成效,最大程度地拯救患者生命。在过去的数十年间,伴随经济水平的持续发展以及重症医学技术的迅猛进步,重症患者的住院存活率显著提升,危重病后的生存质量问题慢慢变成医疗卫生保健的关注焦点,这与之前只关注的 ICU 患者生存率大相径庭。国家卫生健康委员会于 2024 年 4 月 1 日印发的《关于加强重症医学医疗服务能力建设意见》也指出完善重症医学科服务模式,关注早期康复、改善疾病预后[1]。虽然患者存活了下来但是患者生存质量得不到保障,ICU 患者出院后可能会因危重疾病而在出院后持续存在身体、心理认知和社会状态方面的新的或恶化的多维损伤,这被称之为 ICU 后综合征(Post-intensive care syndrome, PICS)。然而,由于其复杂性,包括身体、心理、认知和社会障碍等各方面的影响都尚未确定[2]。国外一篇 Meta 分析指出了,超过 50%的 ICU 出院患者可能会存在这种现象[3],这种现象甚至在 ICU 患者出院后 6 个月后仍然存在,其中对于患者 ICU 后综合征影响最大的就是 ICU 获得性衰弱(Intensive Care Unit-Acquired Weakness, ICU-AW) [4]。

ICU-AW 一词最早由 Ramsay 等研究人员于 1993 年提出,是指重症患者在 ICU 住院期间发生发展的,无法用危重症疾病以外的其他原因进行解释的,以广泛性肢体乏力为特征的临床综合征。其主要影响四肢、呼吸肌及颈部屈肌[5]。导致出现 ICU-AW 的原因有很多其中包括肌肉萎缩、长时间卧床、脓毒血症、多器官功能障碍、急性呼吸窘迫(Acute Respiratory Distress Syndrome, ARDS)、营养不良、类固醇类药物、镇静剂、神经肌肉阻滞剂等药物的使用。ICU-AW 严重损害患者的肌肉力量和功能。这意味着患者在离开 ICU 后,可能无法自主完成日常活动,同时也会患者因身体机能的严重下降,可能会产生焦虑、抑郁等心理问题,影响心理健康和社会融入[6]。患者因 ICU-AW 而需要更长时间的康复治疗 and 护理,这无疑也会增加医疗资源的消耗和医疗费用的支出[7]。ICU-AW 也会影响患者出院后的生存率,部分 ICU 患者出院后也会出现 ICU-AW [8]。

机械通气(Mechanical Ventilation)的使用改善了急危重症患者群体的预后和存活率,但随着患者在急性疾病中幸存下来,长期并发症更加明显。大量证据表明机械通气是导致 ICU-AW 的重要因素,机械通气本身会引发一系列生理和代谢变化,增加患者发生 ICU-AW 的风险[9]。长时间的卧床和制动,会导致肌肉废用性萎缩。不恰当的通气模式和参数,如过高的潮气量、过长的吸气时间等,可能会引起肺部损伤和炎症反应[10],进而通过全身性的炎症介质释放,影响肌肉功能,损害肌肉细胞。在机械通气过程中,为了镇静、镇痛和控制病情,患者常使用多种药物。某些药物可能对神经肌肉功能产生直接的抑制作用,促进 ICU-AW 的发生。像长期使用大剂量的糖皮质激素,就可能导致肌肉蛋白分解增加,合成减少[11]。

长期卧床的影响包括肌肉萎缩和蛋白质丢失[12]。有研究表明,卧床 14 天后,成年人的股四头肌肌肉损失为 9%,导致肌肉力量损失高达 27% [13]。在接受侵入性机械通气(Invasive Mechanical Ventilation, IMV)患者 ICU 住院的第一周中,股四头肌的横截面积可以减少高达 12.5%。一般来说,机械通气时间越长,患者发生 ICU-AW 的可能性就越大。长时间的机械通气意味着更长时间的肌肉不活动和代谢紊乱[8]。

综上所述,ICU 致力于救治危急患者,如今危重病后的生存质量备受关注,ICU 获得性衰弱(ICU-AW)问题突出。ICU-AW 由多种原因导致,严重影响患者身体机能、心理和出院生存率,而机械通气与 ICU-AW 密切相关,其引发的诸多变化增加了患者出现 ICU-AW 的风险,且通气时间越长风险越大。

2. ICU-AW 的流行病学特征

由于当前对于 ICU-AW 的认知尚处于相对有限的阶段,深入了解 ICU 的流行病学特征对于优化医疗资源配置和提升患者救治效果至关重要。一项系统综述报告称,在 31 项研究中,ICU-AW 中位患病率为 43% (四分位间距 25%~75%) [14]。ICU-AW 在不同疾病的种类之中发病率不同,在脓毒血症患者之中发病率会更高,Liu 等人的研究中指出,在所纳入的 286 名脓毒血症患者中,ICU-AW 发生率高达 79.1% [15]。在国外一项五年的队列研究中指出,在出院时,有 38%急性呼吸窘迫综合征患者(Acute respiratory distress syndrome, ARDS)患有 ICU 获得性虚弱,在 5 年随访中死亡的患者的中位(四分位数范围) MRC (Medical Research Council)总分明显低于幸存者[16]。在长期接受机械通气的患者中,高达 67%的患者被诊断出患有 ICU-AW,获得性衰弱既是长时间机械通气的原因,也是其后果[17]。在一项相关综述中总结出[18],约 11%的危重患者在治疗 24 小时后会发生 ICU-AW。而当 ICU 治疗持续到 7~10 天时,其发病率会上升至 24%~55%。

3. 危险因素的研究

ICU 获得性衰弱严重影响患者的预后和生活质量,明确其危险因素是有效防治的关键起点。ICU-AW 可以大致分为不可避免因素和可避免因素,不可避免因素中最重要的就是人口学因素。首先年龄是公认的 ICU-AW 的危险因素,随着年龄的增长,分解代谢状态也随之增加,合成代谢效应激素减少,分解代谢激素增加[19],导致了 ICU 患者肌源性虚弱。这种肌肉质量损失是由于蛋白质周转失衡,与活性蛋白水解系统(如泛素-蛋白酶体系统)加速分解相比,蛋白质合成减少[17][20][21]。性别是否是 ICU-AW 的高危因素还有待商榷,Qiu 和 Wang 等研究者的两项研究结果之中性别因素均无统计学意义[22][23],但 Raurell 和 Robert 等人的两项研究表明女性是 ICU-AW 的危险因素。在近五年的相关文献里,性别被纳入研究的频次不高,但在超过五年的文献范畴内,情况却发生了显著的转变。不可避免因素还有一些基础代谢疾病相关的因素,例如疾病的严重程度、ICU 住院时长、多器官衰竭、脓毒血症、APACHE II、机械通气时长、高乳酸水平、影响代谢的基础疾病等[2][15][23]-[26]。可避免因素多是一些药物的使用,Wolfe 等人于 2018 年发表的文献中探讨了血管活性药物对于 ICU-AW 的影响,结果表明血管活性药物的使用是 ICU-AW 的独立危险因素[27]。此外神经肌肉阻滞剂、类固醇、镇静剂、抗生素的使用也是 ICU-AW 的危险因素[22][28][29]。

4. ICU-AW 的诊断工具

ICU 获得性衰弱作为重症监护病房中的常见并发症,其准确诊断至关重要,而诊断工具则在其中发挥着关键作用。

(1) MRC 评分表:目前,医学研究理事会(Medical research council Score, MRC-Score)是世界上最知名的外周肌力评估工具之一,是评估 ICU-AW 最常用的量表[30]。该量表评估了每侧 6 个肌群(肩部外展肌、

肘屈肌、腕伸肌、髌屈肌、膝关节伸肌和踝关节背屈肌)的肌肉力量,将它们评级为 0——没有明显的收缩,2——主动运动,但不克服重力;3——主动运动,克服重力;4——主动运动,“克服”重力和部分阻力;5——主动运动,克服重力和完全阻力[31]。该量表具有序数特征,并生成从 0(瘫痪)到 60(正常力量)的总分(每个肌肉评分的总和)。连续两天得分低于 48 则可以诊断出 ICU-AW,得分低于 36 被用于提示严重的肌肉无力[30]。但是 ICU-AW 床边肌肉力量评估是使用美国胸部学会(ATS)在 2014 年推荐的医学研究委员会(MRC)评分[28]进行评估的。在使用 MRC 量表之前,至少 30 分钟停止镇静剂输液,这要求患者保持非昏迷状态,并能够对以下至少三个简单命令做出反应:睁开或闭上眼睛,看着我,伸出舌头,点头,或皱起皱眉。执行这些命令后,然后才能使用 MRC 量表评估肌肉力量。

MRC 评分表易于应用,重复性好,对 ICU-AW 患者有较高的预测价值。Duchenne 等人的研究表明肌少症和放射状麻痹等其他病理中已经描述和观察到良好到优秀的组内相关系数(Intraclass Correlation Coefficient, ICC) [32]。然而,当考虑到对单个肌肉组的评估时,呈现出较低的 ICC 值,这表明该方法在评估单个肌肉组的力量方面并不太准确。并且到目前为止,ICU 患者中使用该表格研究人员内部的可靠性从未被验证过[33]。

(2) B 超和 CT 检查:超声检查(USG)是一种可用于测量肌肉质量的方法,已被证明在危重疾病期间可以敏感地识别肌肉密度的变化[34]。Puthucherry 等人观察到,多器官功能障碍患者在 ICU 期间出现肌肉质量丧失,入院第 10 天股四头肌横截面积平均减少 17% [34]。国外一项纳入了 53 项研究共 3251 名受试者的 Meta 分析指出 85%所纳入的研究都是使用超声波来评估肌肉质量,并且测量股直肌、股四头肌和二头肌的截肢横截面积或厚度,以此来诊断是否患有 ICU-AW,有 15%的研究使用 CT 来确定[35]。B 超由于其便携式的特点,可以直接在病人床旁使用,而 CT 还涉及了病人转运的问题,由于其安全性的问题,所以其临床适用性并不如 B 超检查。

(3) 神经电生理学检查和肌肉活检:在医院中,特别是在重症监护室,由于镇静药物的使用,导致患者配合度较差,且这两项操作均属于侵入性操作,电生理学检查和肌肉活检的适用性会受到限制[36]。

5. ICU-AW 危险预测模型

Wieske 等人于 2014 年所构建的 ICU-AW 早期预测模型,属于前瞻性队列研究[37]。其数据收集的时间节点设定为患者新入住 ICU 且机械通气时长大于两天。该模型所需收集的资料易得,其中包括了 ICU 入院两天内最高的乳酸水平、任何氨基糖苷的治疗和年龄作为预测因素,内部验证后,预测模型的 ROC (Receiver Operating Characteristic, Curve)特性曲线下的面积为 0.71。Weber-Carstens 等人研究了早期电生理测试,发现直接肌肉刺激的敏感性为 83%,特异性为 89% [38]。这表明比 Wieske 等人的预测模型具有更好的判断性能,但一般的电生理研究,特别是直接肌肉刺激,在技术上要求很高且属于侵入性操作,在 ICU 中并不广泛使用。另一项有关 ICU-AW 预测模型的开发,是基于多中心的前瞻性观察队列研究 [39],但预测模型的 ROC 特性曲线下面积仅有 0.6。模型开发人员分析了该模型预测性能不佳的原因,具有一定的借鉴意义。首先,这可能是由案例组合的差异引起的,基线特征和预测因素的分布显示了开发和验证队列之间的差异。验证队列中的患者似乎病情较轻,因为 SOFA 评分较低,败血症较少,机械通气天数较少,重复给药神经肌肉阻滞剂较少,以及更早的 MRC 评估;而另一方面,这些患者的尿液分泌较少, P/F 比率(动脉血氧分压与吸入氧浓度的比值, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio)较低。氨基糖苷的使用存在重大差异,因为它经常在所收集数据的中心使用,但在其他中心使用较少。病例组合的差异不能仅仅用多中心设计来解释,因为当将发展队列与仅来自开发模型的医院的验证队列患者进行比较时,也可以看到这些差异。虽然没有注意到护理标准的重大变化,但随着时间的推移,未识别的护理变化可能会导致病例组合的差异,这可能是时间验证失败的原因。

有关预测模型的相同点在于，都致力于构建有效的 ICU-AW 危险预测模型，但目前模型的预测性能均有待提高。而不同点则是，各模型选用的预测因素不同，预测准确性有差异。Wieske [37]模型所选因素相对容易获取，但准确性有限；Weber-Carstens [38]模型中直接肌肉刺激准确性较高但操作复杂；多中心研究模型准确性较低，原因在于多中心研究中各中心患者特征、护理标准等存在差异，影响模型的稳定性和准确性，同时模型开发过程中对各种因素的考量和权重分配可能不够合理。

6. ICU-AW 早期预防与干预

目前药物治疗 ICU-AW 尚无准确有效的治疗方案，其重点在于早预防、早识别和早干预以期能够改善患者肌力情况[40]。

(1) 早期康复运动预防

有大量证据支持早期康复运动在预防和干预 ICU-AW 中启到的作用。德国一项研究将受试者分为高强度间歇训练组和中等持续训练组，在 ICU-AW 的危重病人长期侵入性通气后，高强度间歇训练能够改善病人 ICU-AW 的情况；并且长期侵入性通气后，ICU-AW 患者能够安全地进行高强度间歇训练；同时六分钟步行测试在高强度和中度持续训练组中对于 ICU-AW 的情况都有改善[41]。Jan 等人的研究也表明与标准护理相比，额外的康复理疗计划以及床上自行车运动能够系统地提高 ICU-AW 患者的运动水平、步行能力和其他日常生活水平[42]。早期康复运动的时机对于 ICU 机械通气患者预防 ICU-AW 的发生也至关重要，在进入 ICU 或开始机械通气后 24~72 小时内早期动员对减少 ICU-AW 的发生率和增强肌肉力量至关重要。然而，就缩短机械通气和 ICU 停留时间而言，最佳时间似乎在 24~48 小时以内[43]。

(2) 多学科协作

Wang 等人在早期的多学科协作干预模式中，成立了一个早期多学科协作团队，成员包括主治医生、康复治疗师、心理顾问、营养师和护士。入院后，根据患者的疾病类型、疾病严重程度、营养状况、心理状况和社会支持制定了早期康复干预计划。并从并发症、恢复、活动功能等多个维度全面评估早期多学科协作模型在 ICU-AW 中的应用价值[44]。另一项随机对照试验表明多学科协作的全身康复策略，其中包括早期中断镇静药物以及物理和康复运动的治疗，是安全且耐受性良好，并且出院时 ICU-AW 患者谵妄持续时间更短，以及更多的脱机天数[45]。但是多学科协作的治疗方式对于 ICU-AW 也存在一些弊端，医生、护士和物理治疗师在使用协作方法进行早期活动时，大多缺乏规范性协议，责任分工不明确，多专业和多学科团队不明确。同时管理的 ICU 患者数量、规范和过程的存在、周围同事的态度、团队的建立、沟通方法和活动领导者对多专业和多学科早期活动成员之间的协作水平产生了重大影响[46]。

(3) 神经电生理治疗

神经肌肉电刺激是一种被动的康复疗法，通过在皮肤上放置的电极将电流施加到肌肉上，激活肌肉神经分支并诱导肌肉收缩。神经肌肉电刺激是一种既稳定又安全的疗法，用于提高健康、患病和术后患者受伤、固定和卧床休息后的力量。神经肌肉电刺激同样证明能够改善 ICU-AW 的情况，Guillaume 等人的研究表明，神经肌肉电刺激干预不仅能够改善患者的肌力情况，还能够减少患者 ICU 住院和机械通气的时长[45]。迄今为止已知能够有效预防 ICU-AW 的潜在干预措施包括神经肌肉电刺激疗法和早期康复运动，但是患者在 ICU 住院期间仍然可能出现活动限制。对于这些患者，后期的康复治疗可以在住院康复设备完善的康复专科医院或遵医嘱进行居家康复。

针对干预措施的相同点是，均认可早期预防和干预对改善 ICU-AW 患者预后的重要性，不同干预措施都在一定程度上显示出积极效果。而不同点则是，早期康复运动注重患者自主运动训练，多学科协作强调多专业团队合作制定综合干预计划，神经电生理治疗是一种被动康复疗法。效果上，虽然都有改善，但具体改善的方面和程度因研究设计和干预措施细节不同而有所差异。原因在于不同干预措施作用机制

不同,早期康复运动通过促进患者自身肌肉活动和功能恢复,多学科协作从多方面综合管理患者,神经电生理治疗则是借助外部电流刺激肌肉;研究实施过程中的干预强度、频率、持续时间等因素以及研究对象的个体差异也会导致结果不同。

7. 医护人员对于 ICU-AW 认知态度

由于国内的 ICU-AW 起步较晚,仍处于发展进程之中,现阶段在临床上,医护人员对其的知晓率不高。吕露露等人的研究表明 ICU 获得性衰弱的评估现状不容乐观,70.03%的 ICU 护士反映并未将 ICU-AW 作为日常评估内容。三级医院 ICU 护士对 ICU 获得性衰弱预防策略的实践过于局限。84.13%的临床护士表示临床科室已广泛开展镇痛镇静、早期活动等措施,但缺乏标准化策略或流程[47]。另一项关于护士 ICU-AW 的知行行横断面调查指出 ICU 护士对 ICU-AW 的态度优于知识和行为。这就需要护理管理者积极提升临床护士学习 ICU-AW 的主动性,给有意愿的护士创造学习与培训的条件,并促进 ICU-AW 护理规范的建立,规范 ICU 病人的镇痛镇静管理,让 ICU-AW 的评估和早期预防能够尽快在临床工作中得到实施[48]。王波兰等人的研究也表明 ICU 护士的 ICU-AW 知识掌握不均衡,需提高培训的针对性,并且 ICU 护士的 ICU-AW 相关态度积极,接受培训需求程度高[49]。针对 ICU-AW 的评估、预防、干预工作推进开展困难,这可能与学历有关,不同学历对于 ICU-AW 具有不同的认知水平,硕士研究生认知水平较高,这可能与自主获取新知识的便捷性有关。这也可能与护士的年限、层级有关,高年资护士有更多的机会参加学术会议、外出进修学习等不同的学习机会[47]。

8. 中医护理干预对 ICU 获得性衰弱的影响

随着国家对中医药事业的大力支持与推动,临床上也越来越重视中医的治疗。在中医理论中,ICU 获得性衰弱可被视为痿症,痿症是以肢体筋脉弛缓,软弱无力,不能随意运动,或伴有肌肉萎缩的一种病症[50]。其中原由多与正气亏虚、气血不足、经络瘀阻等多种因素共同作用的结果。中医认为其病变部位在筋脉、肌肉与肝、肾、肺、脾胃最为密切[50]。同时“正气存内,邪不可干”,ICU 患者经历了重病和各种治疗手段,导致正气受损,身体的抵抗力和修复能力下降,从而容易出现衰弱的症状[51]。气血是维持人体生命活动的重要物质基础。ICU 中的病情和治疗可能会影响气血的生成和运行,导致气血不足。气血不足则无法濡养脏腑、经络、肌肉,进而引发衰弱。经络是气血运行的通道,若经络瘀阻,气血运行不畅,营养物质不能顺利到达身体各处,也会造成肌肉萎缩、肢体无力等衰弱表现。

中医理论认为 ICU-AW 可视为痿症,治疗原则根据虚实不同有所区别。虚证以扶正补虚为主,如肝肾亏虚者滋养肝肾,脾胃虚弱者益气健脾;实证祛邪和络,如肺热伤津者清热润燥,湿热浸淫者清热利湿,瘀阻脉络者活血行瘀,虚实兼夹者兼顾治疗。具体干预措施方面,目前国内有三项随机对照试验[52]-[54]表明补中益气汤对痿症治疗有良好效果,但需联合其他治疗,如针灸、神经肌肉电刺激、小柴胡汤等中西医疗法。蒋文等人[52]采用针灸联合补中益气汤治疗肠内营养不耐受并发 ICU-AW;魏丽丽等人[53]使用补中益气汤合小柴胡汤治疗机械通气 ICU-AW 患者;李熙等人[54]实施补中益气汤联合经皮神经肌肉电刺激对机械通气 ICU-AW 患者进行干预。

9. 集束化护理策略预防 ICU 获得性衰弱

集束化护理策略(Bundle of Care)是指一组基于循证医学的、以护士为主导的、多学科参与的连续性护理方案,包含多种护理措施[55]。ICU-AW 的集束化护理 ABCDEF 分别代表了, A (Assessment, prevention, and management of pain)疼痛的评估、预防和管理、B (Both spontaneous awakening trials and spontaneous breathing trials)自主觉醒试验和自主呼吸试验、C (Choice of analgesia and sedation)镇痛和镇静的选择、D

(Delirium: assessment, prevention, and management)谵妄的评估、预防和管理、E (Early mobility and exercise) 早期活动和锻炼、F (Family engagement and empowerment) 家属参与和授权[56]。这些措施共同实施,比单独执行更能改善患者的治疗效果,但是对于集束化护理策略能否改善 ICU 获得性衰弱的发生率,仍有待商榷[57]。集束化护理的实施首先要明确是否会对 ICU-AW 的发生率产生影响,这则需要进行高质量的随机对照试验。李琨等人的研究指出早期康复锻炼结合集束化管理对于 ICU-AW 的发生率均低于对照组[58]。同样地,早期多元化肢体训练结合集束化护理能够对于改善机械通气患者的神经肌肉功能以及生活质量均有良好的效果[55]。也有试验表明,早期行中西医结合集束化护理,不仅能够改善 ICU 住院患者 ICU-AW 的发生率,也能够改善患者的日常生活能力,缩短住院时间[59]。国内目前关于集束化护理干预 ICU-AW 的随机对照试验,总体发文质量不高,实验设计缺乏一定的严谨性,缺少单纯集束化管理对于 ICU-AW 的影响。国内学者在后续的研究之中可以进行严谨的试验设计,也可以在实验设计中,加入集束化管理组、早期康复训练组等进行对照。

10. 结论

ICU 获得性衰弱是重症患者在 ICU 住院期间发生的临床综合征,严重影响患者预后和生活质量。其流行病学特征显示不同疾病患者发病率存在差异。危险因素包括不可避免因素(如年龄、疾病严重程度等)和可避免因素(如药物使用)。诊断工具有 MRC 评分表、B 超和 CT 检查、神经电生理学检查和肌肉活检等。危险预测模型有多种,但均有待完善。早期预防与干预措施包括早期康复运动、多学科协作和神经电生理治疗等,医护人员应提高对其的认识,加强早期预防和干预,以改善患者预后。

基金项目

昆明市卫生人才培养项目,项目编号:2022-SW (带头)-15。

参考文献

- [1] 中国政府网. 国家卫生健康委办公厅印发《关于加强重症医学医疗服务能力建设的意见》[J]. 上海护理, 2024, 24(5): 36.
- [2] Dangayach, N.S., Kreitzer, N., Foreman, B. and Tosto-Mancuso, J. (2024) Post-Intensive Care Syndrome in Neurocritical Care Patients. *Seminars in Neurology*, **44**, 398-411. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1787011>
- [3] Yuan, C., Timmins, F. and Thompson, D.R. (2021) Post-Intensive Care Syndrome: A Concept Analysis. *International Journal of Nursing Studies*, **114**, Article 103814. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103814>
- [4] Schmidt, D., Margarites, A.G., Alvarenga, L.P.K.B., Paesi, P.M., Friedman, G. and Sbruzzi, G. (2023) Post-COVID-19 Intensive Care Unit-Acquired Weakness Compromises Long-Term Functional Status. *Physical Therapy*, **103**, pzad117. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad117>
- [5] Stevens, R.D., Marshall, S.A., Cornblath, D.R., Hoke, A., Needham, D.M., de Jonghe, B., et al. (2009) A Framework for Diagnosing and Classifying Intensive Care Unit-Acquired Weakness. *Critical Care Medicine*, **37**, S299-S308. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3181b6gef67>
- [6] 何曼曼, 江智霞, 王颖, 等. 成人 ICU 转出患者健康相关生活质量的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(1): 148-54.
- [7] 胥露, 江智霞, 鲁鑫, 等. 早期功能锻炼预防 ICU 获得性衰弱的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2021, 56(8): 1267-1271.
- [8] The TEAM Study Investigators (2015) Early Mobilization and Recovery in Mechanically Ventilated Patients in the ICU: A Binational, Mult-Centre, Prospective Cohort Study. *Critical Care*, **19**, Article No. 81. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0765-4>
- [9] Ardila, C.M., González-Arroyave, D. and Zuluaga-Gómez, M. (2024) Predicting Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Multilayer Perceptron Neural Network Approach. *World Journal of Clinical Cases*, **12**, 2023-2030. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i12.2023>
- [10] Li, Y., Xi, X., Jiang, L. and Zhu, B. (2019) Intensive Care Unit-Acquired Weakness of Mechanically Ventilated Patients:

- Prevalence and Risk Factors. *Chinese Critical Care Medicine*, **31**, 1351-1356.
- [11] Huang, D., Zhao, W., Chen, Y., Shen, B., Wang, Y., Guan, H., *et al.* (2021) Effect of Mechanical Ventilation and Pulmonary Rehabilitation in Patients with ICU-Acquired Weakness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Palliative Medicine*, **10**, 9594-9606. <https://doi.org/10.21037/apm-21-1928>
- [12] Balk, R.A. (2010) Early Physical and Occupational Therapy in Mechanically Ventilated, Critically Ill Patients: A Randomised Controlled Trial. *Yearbook of Critical Care Medicine*, **2010**, 22-24. [https://doi.org/10.1016/s0734-3299\(09\)79234-2](https://doi.org/10.1016/s0734-3299(09)79234-2)
- [13] Patel, B.K., Pohlman, A.S., Hall, J.B. and Kress, J.P. (2014) Impact of Early Mobilization on Glycemic Control and ICU-Acquired Weakness in Critically Ill Patients Who Are Mechanically Ventilated. *Chest*, **146**, 583-589. <https://doi.org/10.1378/chest.13-2046>
- [14] Fan, E., Cheek, F., Chlan, L., Gosselink, R., Hart, N., Herridge, M.S., *et al.* (2014) An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: The Diagnosis of Intensive Care Unit-Acquired Weakness in Adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **190**, 1437-1446. <https://doi.org/10.1164/rccm.201411-2011st>
- [15] Liu, J., Xu, Z., Luo, S., Bai, Y., Feng, J. and Li, F. (2024) Risk Factors for ICU-Acquired Weakness in Sepsis Patients: A Retrospective Study of 264 Patients. *Heliyon*, **10**, e32253. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32253>
- [16] Dinglas, V.D., Aronson Friedman, L., Colantuoni, E., Mendez-Tellez, P.A., Shanholtz, C.B., Ciesla, N.D., *et al.* (2017) Muscle Weakness and 5-Year Survival in Acute Respiratory Distress Syndrome Survivors. *Critical Care Medicine*, **45**, 446-453. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002208>
- [17] Attwell, C., Sauterel, L., Jöhr, J., *et al.* (2022) Early Detection of ICU-Acquired Weakness in Septic Shock Patients Ventilated Longer than 72 h. *BMC Pulmonary Medicine*, **22**, Article No. 466. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02193-7>
- [18] Hermans, G. and Van den Berghe, G. (2015) Clinical Review: Intensive Care Unit Acquired Weakness. *Critical Care*, **19**, Article No. 274. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0993-7>
- [19] Van den Berghe, G. (2016) On the Neuroendocrinopathy of Critical Illness. Perspectives for Feeding and Novel Treatments. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **194**, 1337-1348. <https://doi.org/10.1164/rccm.201607-1516ci>
- [20] Derde, S., Hermans, G., Derese, I., Güiza, F., Hedström, Y., Wouters, P.J., *et al.* (2012) Muscle Atrophy and Preferential Loss of Myosin in Prolonged Critically Ill Patients. *Critical Care Medicine*, **40**, 79-89. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31822d7c18>
- [21] Batt, J., Herridge, M.S. and dos Santos, C.C. (2019) From Skeletal Muscle Weakness to Functional Outcomes Following Critical Illness: A Translational Biology Perspective. *Thorax*, **74**, 1091-1098. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208312>
- [22] Qiu, Y., Jiang, L. and Xi, X. (2019) Early Incidence and Prognosis of ICU-Acquired Weakness in Mechanical Ventilation Patients. *Chinese Critical Care Medicine*, **31**, 821-826.
- [23] Liu, M., Chen, Y., Wang, G. and Wu, X. (2024) Risk Factors for Intensive-Care-Unit-Acquired Weakness. *World Journal of Clinical Cases*, **12**, 4853-4855. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i21.4853>
- [24] Akinremi, A., Erinle, O. and Hamzat, T. (2019) ICU-Acquired Weakness: A Multicentre Survey of Knowledge among ICU Clinicians in South-Western Nigeria. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, **22**, 1229-1235. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_338_18
- [25] Wang, L. and Long, D. (2024) Significant Risk Factors for Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Processing Strategy Based on Repeated Machine Learning. *World Journal of Clinical Cases*, **12**, 1235-1242. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v12.i7.1235>
- [26] Yang, Z., Wang, X., Wang, F., Peng, Z. and Fan, Y. (2022) A Systematic Review and Meta-Analysis of Risk Factors for Intensive Care Unit Acquired Weakness. *Medicine*, **101**, e31405. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000031405>
- [27] Wolfe, K.S., Patel, B.K., MacKenzie, E.L., Giovanni, S.P., Pohlman, A.S., Churpek, M.M., *et al.* (2018) Impact of Vasoactive Medications on ICU-Acquired Weakness in Mechanically Ventilated Patients. *Chest*, **154**, 781-787. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.07.016>
- [28] Vanhorebeek, I., Latronico, N. and Van den Berghe, G. (2020) ICU-Acquired Weakness. *Intensive Care Medicine*, **46**, 637-653. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05944-4>
- [29] Yang, T., Li, Z., Jiang, L. and Xi, X. (2018) Corticosteroid Use and Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Critical Care*, **22**, Article No. 187. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2111-0>
- [30] Kennouche, D., Luneau, E., Lapole, T., Morel, J., Millet, G.Y. and Gondin, J. (2021) Bedside Voluntary and Evoked Forces Evaluation in Intensive Care Unit Patients: A Narrative Review. *Critical Care*, **25**, Article No. 157. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03567-9>

- [31] Kasotakis, G., Schmidt, U., Perry, D., Grosse-Sundrup, M., Benjamin, J., Ryan, C., *et al.* (2012) The Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobility Score Predicts Mortality and Length of Stay. *Critical Care Medicine*, **40**, 1122-1128. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3182376e6d>
- [32] Denehy, L., de Morton, N.A., Skinner, E.H., Edbrooke, L., Haines, K., Warrillow, S., *et al.* (2013) A Physical Function Test for Use in the Intensive Care Unit: Validity, Responsiveness, and Predictive Utility of the Physical Function ICU Test (Scored). *Physical Therapy*, **93**, 1636-1645. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120310>
- [33] Hodgson, C., Needham, D., Haines, K., Bailey, M., Ward, A., Harrold, M., *et al.* (2014) Feasibility and Inter-Rater Reliability of the ICU Mobility Scale. *Heart & Lung*, **43**, 19-24. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2013.11.003>
- [34] Puthuchery, Z.A., Rawal, J., McPhail, M., Connolly, B., Ratnayake, G., Chan, P., *et al.* (2013) Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness. *JAMA*, **310**, 1591. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.278481>
- [35] Fazzini, B., Märkl, T., Costas, C., Blobner, M., Schaller, S.J., Prowle, J., *et al.* (2023) The Rate and Assessment of Muscle Wasting during Critical Illness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Critical Care*, **27**, Article No. 2. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04253-0>
- [36] Sumar, A.H.d.S., Dos Santos, B.K., De Sousa, T.R. and Sarmento, T. (2022) Methods of Assessment of Muscle Weakness Acquired in ICU: A Narrative Description. *Brazilian Journal of Health Review*, **5**, 4306-4315. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-025>
- [37] Wieske, L., Witteveen, E., Verhamme, C., Dettling-Ihnenfeldt, D.S., van der Schaaf, M., Schultz, M.J., *et al.* (2014) Early Prediction of Intensive Care Unit-Acquired Weakness Using Easily Available Parameters: A Prospective Observational Study. *PLOS ONE*, **9**, e111259. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111259>
- [38] Weber-Carstens, S. and Koch, S. (2010) Nonexcitable Muscle Membrane Predicts Intensive Care Unit-Acquired Paresis in Mechanically Ventilated, Sedated Patients. *Critical Care Medicine*, **38**, 1234. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e3181d3aef9>
- [39] Witteveen, E., Wieske, L., Sommers, J., Spijkstra, J., de Waard, M.C., Endeman, H., *et al.* (2018) Early Prediction of Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Multicenter External Validation Study. *Journal of Intensive Care Medicine*, **35**, 595-605. <https://doi.org/10.1177/0885066618771001>
- [40] Soto, S., Adasme, R., Vivanco, P. and Figueroa, P. (2024) Efficacy of the “Start to Move” Protocol on Functionality, ICU-Acquired Weakness and Delirium: Randomized Clinical Trial. *Medicina Intensiva*, **48**, 211-219. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2023.12.001>
- [41] Wernhart, S., Hedderich, J., Wunderlich, S., Schauerte, K., Weihe, E., Dellweg, D., *et al.* (2021) The Feasibility of High-Intensity Interval Training in Patients with Intensive Care Unit-Acquired Weakness Syndrome Following Long-Term Invasive Ventilation. *Sports Medicine-Open*, **7**, Article No. 11. <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00299-6>
- [42] Mehrholz, J., Thomas, S., Burrage, J.H., Schmidt, A., Scheffler, B., Schellin, R., *et al.* (2016) Fitness and Mobility Training in Patients with Intensive Care Unit-Acquired Muscle Weakness (FITonICU): Study Protocol for a Randomised Controlled Trial. *Trials*, **17**, Article No. 559. <https://doi.org/10.1186/s13063-016-1687-4>
- [43] Ruo Yu, L., Jia Jia, W., Meng Tian, W., Tian Cha, H. and Ji Yong, J. (2024) Optimal Timing for Early Mobilization Initiatives in Intensive Care Unit Patients: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*, **82**, Article 103607. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103607>
- [44] Wang, B., He, X., Tian, S., Feng, C., Feng, W. and Song, L. (2022) Influence of Early Multidisciplinary Collaboration on Prevention of ICU-Acquired Weakness in Critically Ill Patients. *Disease Markers*, **2022**, Article 3823368. <https://doi.org/10.1155/2022/3823368>
- [45] Stensvold, D., Viken, H., Steinshamn, S.L., Dalen, H., Støylen, A., Loennechen, J.P., *et al.* (2020) Effect of Exercise Training for Five Years on All Cause Mortality in Older Adults—The Generation 100 Study: Randomised Controlled Trial. *BMJ*, **371**, m3485. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3485>
- [46] Wang, X., Lv, Y., Zhang, C., Mi, J. and Zhao, Q. (2024) Status Quo and Influencing Factors of Multiprofessional and Multidisciplinary Teamwork for Early Mobilization in Mechanically Ventilated Patients in ICUs: A Multi-Centre Survey Study. *Journal of Advanced Nursing*, **80**, 4550-4559. <https://doi.org/10.1111/jan.16149>
- [47] 吕露露, 张雪静, 李文雄. 三级医院 ICU 护士对 ICU 获得性衰弱评估及预防策略实践现状的调查研究[J]. 中华急危重症护理杂志, 2024, 5(4): 298-304.
- [48] 王英, 盖玉彪, 郭小靖, 等. ICU 护士对 ICU 获得性衰弱知信行的横断面研究[J]. 全科护理, 2023, 21(25): 3554-3559.
- [49] 王波兰, 符霞林, 田淑君, 等. ICU 护士的 ICU 获得性肌无力知信行调查与影响因素分析[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(6): 1051-1054.
- [50] 刘杨, 罗健, 谢霖, 等. ICU 获得性衰弱患者中医护理研究进展[J]. 护理学杂志, 2020, 35(19): 18-20.
- [51] Zhou, X., Jin, Y., Liu, L. and Duan, J. (2023) Traditional Chinese Therapy in the Treatment of ICU-Acquired Weakness: A Meta-Analysis. *Chinese Critical Care Medicine*, **35**, 538-44.

-
- [52] 蒋文, 罗真春. 针灸联合补中益气汤治疗肠内营养不耐受并发 ICU 获得性衰弱临床观察[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(6): 195-200.
- [53] 魏丽丽, 付鹤鹏, 李熙, 等. 补中益气汤合小柴胡汤治疗机械通气重症监护室获得性衰弱患者的临床疗效观察[J]. 天津中医药, 2024, 41(2): 170-174.
- [54] 李熙, 毛珍珍, 付鹤鹏, 魏丽丽. 补中益气汤联合经皮神经肌肉电刺激对机械通气 ICU 获得性衰弱患者功能状态及自理能力的影响[J]. 世界中西医结合杂志, 2020, 15(10): 1860-1864.
- [55] 王松, 卢亚玲, 邢晓燕, 吕兰兰. 早期多元化肢体活动结合集束化护理对 ICU 机械通气患者神经肌肉功能及生活质量的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(33): 174-177.
- [56] 李苗苗, 罗健, 谢霖, 等. 预防 ICU 获得性谵妄和获得性衰弱的集束化策略研究进展[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(3): 358-362.
- [57] 李静, 余雨枫, 陈思. 集束化护理预防 ICU 获得性衰弱效果的 Meta 分析[J]. 当代护士(下旬刊), 2021, 28(9): 18-23.
- [58] 李琨, 施贤清. 早期康复锻炼联合 ABCDEF 集束化策略对重症监护病房机械通气患者获得性衰弱的预防效果观察[J]. 大医生, 2024, 9(2): 130-132.
- [59] 张莉, 高晶, 侯芳, 于湘友. 早期中西医结合集束化策略预防 ICU 获得性衰弱的干预研究[J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42(5): 681-684.