

早期活动对 ICU 患者身体功能状态影响的 Meta 分析

胡燕^{1,2} 胡晓莹³ 肖伽² 李冬英¹

¹南昌大学第二附属医院重症医学科,江西南昌 330006; ²南昌大学护理学院,江西南昌 330006; ³南昌大学第二附属医院临床护理学教研室,江西南昌 330006

通信作者:李冬英,Email:sunfang100@126.com

【摘要】目的 系统评价早期活动对重症加强治疗病房(ICU)患者身体功能状态的影响。**方法** 用计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Medline、中国生物医学文献数据库(CBM)、中国知网(CNKI)、维普数据库(VIP)、万方数据库从建库至 2018 年 10 月公开发表的,关于 ICU 患者早期活动干预的随机对照试验(RCT)。干预组实施早期活动,对照组实施常规护理;结局指标包括医学研究委员会肌力评分(MRC-Score)、危重症物理功能状态评分(PFIT)、独立行走能力、SF-36 健康调查量表评分、ICU 获得性肌无力(ICU-AW)发生率及住院病死率等。由 2 名研究员独立筛选文献、评价文献质量并提取资料,对符合质量标准的研究运用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析;采用漏斗图分析各项研究发表偏倚情况。**结果** 共纳入 13 篇文献,英文 10 篇,中文 3 篇;1 347 例患者中干预组 695 例,对照组 652 例。与对照组比较,干预组 ICU 患者 MRC-Score 评分增高[均数差(MD)=4.74, 95% 可信区间(95%CI)=2.30~7.19, $P=0.0001$],独立行走能力提高[优势比(OR)=2.04, 95%CI=1.39~2.99, $P=0.0003$],ICU-AW 发生率明显降低(OR=0.22, 95%CI=0.14~0.35, $P<0.00001$),而对于 PFIT 评分(MD=-0.19, 95%CI=-0.69~0.31, $P=0.46$)、出院 6 个月 SF-36 评分中的躯体健康评分(PCS; MD=-1.39, 95%CI=-4.18~1.39, $P=0.33$)及住院病死率(OR=0.77, 95%CI=0.53~1.12, $P=0.17$)无影响。漏斗图显示,关于 MRC-Score、PFIT、独立行走能力、SF-36 指标,各文献发表偏倚较小。**结论** 早期活动有益于 ICU 患者身体功能状态的恢复,能够改善肌肉力量,提高独立行走能力,减少 ICU-AW 的发生,同时不增加住院病死率。

【关键词】 早期活动; 重症加强治疗病房; 身体功能状态; Meta 分析

基金项目: 江西省科技计划项目(20181BBG70023)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.017

Effect of early mobilization on the physical function of patients in intensive care unit: a Meta-analysis

Hu Yan^{1,2}, Hu Xiaoying³, Xiao Jia², Li Dongying¹

¹Department of Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China; ²College of Nursing, Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China; ³Clinical Nursing Teaching and Research Office, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, Jiangxi, China
Corresponding author: Li Dongying, Email: sunfang100@126.com

【Abstract】Objective To systematically evaluate the effect of early mobilization on the physical function of patients in intensive care unit (ICU). **Methods** The randomized controlled trials (RCT) about early intervention in ICU patients were retrieved from the Cochrane Library, PubMed, Web of Science, Medline, CBM, CNKI, VIP, and Wanfang database, all of which were published literatures from the establishment to October 2018. Early activities were carried out in the intervention group, while only routine nursing was carried out in the control group. Outcome measures included the medical research council score (MRC-Score), physical function ICU test (PFIT), independent walking ability, score of quality of life health survey short form (SF-36), incidence of ICU-acquired weakness (ICU-AW) and hospital mortality. Two researchers independently screened the literature, evaluated the quality of the literature and extracted the data. After literature selection, literature quality evaluation and data extraction was performed, and RevMan 5.3 software was used for Meta-analysis. The publication bias was analyzed by funnel plot. **Results** A total of 13 literatures were included, 10 in English and 3 in Chinese; of the 1 347 patients, 695 in intervention group and 652 in control group. Compared with the control group, the MRC-Score was increased in intervention group [mean difference (MD) = 4.74, 95% confidence interval (95%CI) = 2.30-7.19, $P=0.0001$], independent walking ability was improved [odds ratio (OR) = 2.04, 95%CI = 1.39-2.99, $P=0.0003$], the incidence of ICU-AW was decreased (OR = 0.22, 95%CI = 0.14-0.35, $P<0.00001$), and there was no significant difference in PFIT (MD = -0.19, 95%CI = -0.69-0.31, $P=0.46$), physical health (PCS) after 6 months (MD = -1.39, 95%CI = -4.18-1.39, $P=0.33$) and inpatient mortality (OR = 0.77, 95%CI = 0.53-1.12, $P=0.17$) between two groups. It was shown by funnel plot that the publication bias of each literature was relatively small in terms of MRC-Score, PFIT, independent walking ability and SF-36. **Conclusion** Early mobilization are beneficial for the physical function recovery of ICU patients, which can improve the muscle strength, improve the ability of patients to walk independently, reduce the occurrence of ICU-AW, and do not increase the mortality rate in hospital.

【Key words】 Early mobilization; Intensive care unit; State of body function; Meta-analysis

Fund program: Jiangxi Provincial Science and Technology Project (20181BBG70023)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.017

随着医疗技术的发展和多学科医疗团队的建立,许多危重、病情复杂患者的生存率得到了明显的提高,然而,许多幸存者经历了与入住重症加强治疗病房(ICU)直接相关的长期身体、神经认知和心理健康并发症,即重症监护后综合征(PICS)^[1]。其中 ICU 获得性肌无力(ICU-AW)和骨骼肌萎缩是危重疾病的主要并发症,并且是幸存者转出 ICU 后出现严重身体和功能损伤的基础^[2]。Calvo-Ayala 等^[3]指出,改善 ICU 患者长期身体功能唯一有效的干预措施是运动,如能早期开始,其益处可能更大。早期活动还能够改善 ICU 患者的预后,缩短住院时间^[4-5]。通过系统分析早期活动对 ICU 患者身体功能状态影响的随机对照试验(RCT)结果,以期探讨早期活动对 ICU 患者身体功能恢复的作用效果。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略:用计算机检索 Cochrane Library、PubMed、Web of Science、Medline、中国生物医学文献数据库(CBM)、中国知网(CNKI)、维普数据库(VIP)、万方数据库中有关早期活动干预用于 ICU 患者的 RCT 研究。检索时限为建库至 2018 年 10 月;中文数据库以 ICU/重症监护室、早期活动/康复/物理治疗/理疗、功能状态/肌力/功能独立作为检索词;英文数据库以 intensive care unit/ICU, early ambulation/early mobilization/accelerated ambulation/ambulation, accelerated/ambulation, early/mobilization, early, RCT/randomized controlled trial 作为检索词;同时对纳入文献的参考文献进行排查,以确定最终符合量性合并标准的文献。

1.2 文献纳入标准:①研究对象:ICU 患者,且病情稳定可以进行早期活动;②干预措施:干预组实施早期活动,包括主动结合被动运动、强化康复运动、目标导向运动、自行车运动、物理治疗等,对照组实施常规护理;③结局指标:主要指标为肌肉功能〔医学研究委员会肌力评分(MRC-Score)〕、身体功能〔危重症物理功能状态评分(PFIT)〕、独立功能(独立行走能力)和生活质量(SF-36 健康调查量表),次要指标为 ICU-AW 发生率及住院病死率等。

1.3 文献排除标准:①数据报告不完整或不可进行量化合并分析的文献;②研究对象包含了神经、脊柱或肌肉骨骼功能障碍,或者可能限制早期活

动的创伤(如重大创伤、骨折、关节置换)的文献;③重复发表文献及非中英文文献。

1.4 文献筛选和资料提取:由 2 名研究人员独立筛选文献,如遇分歧与第 3 名研究员(研究生导师)讨论决定。研究者按照研究内容制定标准化的资料提取表,纳入文献的资料提取包括:作者及发表时间、研究地点、样本量、干预措施、结局指标。

1.5 文献质量评价:依据 Cochrane 5.1.0 对纳入文献进行质量评价,包括:①随机顺序的产生;②对随机分配方案的隐藏;③对研究对象和干预实施者采用盲法;④对结果测评者采用盲法;⑤结局指标数据的完整性;⑥选择性报告研究结果的可能性;⑥其他方面的偏倚。2 名研究员独立对每个项目做出低偏倚风险、高偏倚风险或不清楚的判断,如果研究完全满足上述标准,质量等级为 A;如果部分满足上述标准,质量等级为 B;如果完全不满足上述标准,质量等级为 C。2 名研究员独立评价文献质量后,对评价结果进行讨论,若结果存在分歧,咨询第 3 名研究员意见。

1.6 统计学方法:使用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析,采用 χ^2 检验及 I^2 检验评估研究间异质性,若无异质性($P>0.1$ 、 $I^2<50\%$)则选择固定效应模型进行 Meta 分析;若异质性大($P\leq 0.1$ 、 $I^2>50\%$)则采用随机效应模型进行 Meta 分析;对连续性变量采用均数差(MD)及其 95% 可信区间(95%CI)为效应分析统计量,对二分类变量采用优势比(OR)及其 95%CI 为效果分析统计量。采用漏斗图分析文献发表偏倚情况。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献检索结果:初检相关文献 541 篇,英文 239 篇,中文 302 篇;剔除重复及明显不符合纳入标准的文献 507 篇;经阅读文题和摘要,排除主题、设计及结局指标不符的文献;最后通过阅读全文,从质量评价及数据提取的可能性等方面考量,最终纳入 13 篇文献^[6-18]。文献检索筛选流程图见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征:13 篇文献中英文 10 篇,中文 3 篇;共包括研究对象 1 347 例,其中干预组 695 例,对照组 652 例。纳入研究基本特征见表 1。

2.3 纳入研究的方法学质量(表 1):7 篇文献^[6,10-15]采用计算机随机化分组,2 篇^[7,9]采用信封分组,

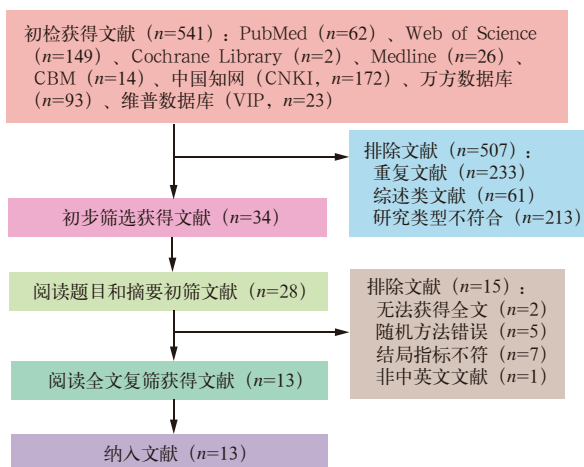


图1 早期活动对重症加强治疗病房(ICU)患者身体功能状态影响的Meta分析文献检索筛选流程

4篇^[8,16-18]采用随机数字表法分组;7篇文献^[6-10,13,15]应用了分配隐藏,其余均未提及;由于干预性质,很难对干预对象和干预者施盲,只有2篇^[6,13]做到了双盲,4篇^[8-11]对结局测量者施盲;无不完整数据报告。最终有2篇文献^[6,13]为A级,11篇^[7-12,14-18]为B级,提示纳入文献质量尚可。

2.4 Meta分析结果

2.4.1 MRC-Score(图2):7个研究^[6,9-11,16-18]采用MRC-Score评估两组患者的肌力恢复状况,各研究间存在异质性($I^2=74\%$, $P=0.0009$),用随机效应模型进行Meta分析,结果显示,试验组MRC-Score评分显著高于对照组,说明早期活动能够改善ICU患者的肌肉力量($MD=4.74$, $95\%CI=2.30\sim7.19$, $P=0.0001$)。

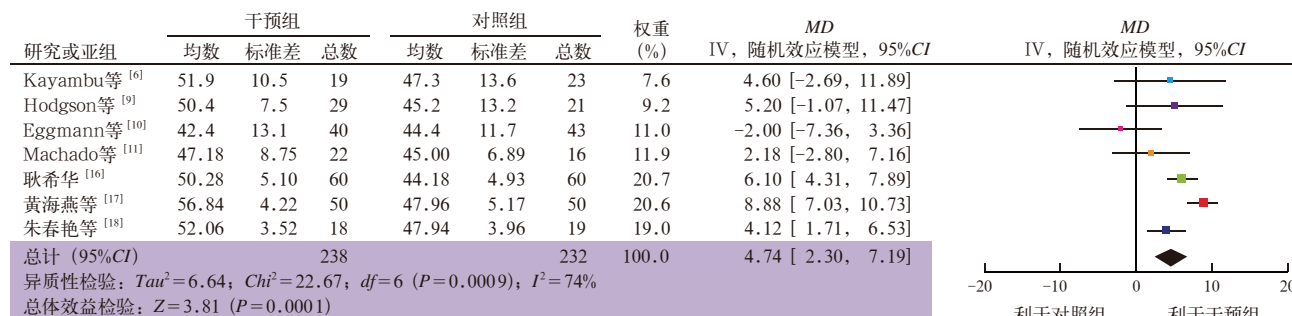
2.4.2 PFIT(图3):3个研究^[6,8-9]采用PFIT评估两组患者身体功能状况,各研究间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.74$),用固定效应模型进行Meta分析,结果显示,干预组与对照组患者身体功能状况差异无统计学意义($MD=-0.19$, $95\%CI=-0.69\sim0.31$, $P=0.46$)。

2.4.3 独立行走能力(图4):4个研究^[7,12-13,15]评估了两组患者出院时无外力协助下独立行走能力,各研究间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.83$),用固定效应模型进行Meta分析,结果显示,与对照组比较,早期活动能够提高ICU患者独立行走能力($OR=2.04$, $95\%CI=1.39\sim2.99$, $P=0.0003$)。

表1 早期活动对ICU患者身体功能状态影响的Meta分析纳入文献的基本特征及质量评价

作者	发表时间 (年)	研究 地点	样本量(例)		干预措施		结局 指标	证据质量 (级别)
			对照	干预	对照	干预		
Kayambu等 ^[6]	2015	澳大利亚	24	26	常规护理	被动+个体化早期目标身体康复	①②③	A
Burtin等 ^[7]	2009	比利时	45	45	常规物理+呼吸治疗	常规+早期主动、被动+自行车运动	③④	B
Denehy等 ^[8]	2013	澳大利亚	76	74	常规护理	早期个体化强化康复	②③⑤	B
Hodgson等 ^[9]	2016	澳大利亚、新西兰	21	29	常规护理	早期目标导向运动	①②③⑥⑦	B
Eggmann等 ^[10]	2018	瑞士	57	58	常规护理	早期耐力和阻力联合运动	①③⑤⑦	B
Machado等 ^[11]	2017	巴西	16	22	常规物理+呼吸治疗	常规物理治疗+自行车运动	①③	B
Nava ^[12]	1998	意大利	20	60	常规护理	主动与被动运动	④	B
Schweickert等 ^[13]	2009	美国	55	49	常规护理	早期运动+理疗	③④⑥⑦	A
McWilliams等 ^[14]	2018	英国	50	52	常规护理	早期强化康复护理	⑦	B
Wright等 ^[15]	2018	英国	158	150	常规护理	早期强化康复护理	③④⑤⑦	B
耿希华 ^[16]	2016	中国	60	60	常规护理	早期多元化护理	①⑥	B
黄海燕等 ^[17]	2016	中国	50	50	常规护理	早期四级康复训练	①⑥	B
朱春艳等 ^[18]	2018	中国	20	20	常规护理	常规护理+早期康复理疗	①⑥	B

注:对照组实施常规护理,干预组实施早期活动;ICU为重症加强治疗病房;①为医学研究委员会肌力评分(MRC-Score),②为危重症物理功能状态评分(PFIT),③为不良事件,④为独立行走能力,⑤为出院6个月SF-36健康调查量表,⑥为ICU重症肌无力(ICU-AW)发生率,⑦为住院病死率



注:ICU为重症加强治疗病房,MRC-Score为医学研究委员会肌力评分,MD为均数差,95%CI为95%可信区间

图2 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对ICU患者MRC-Score影响的Meta分析

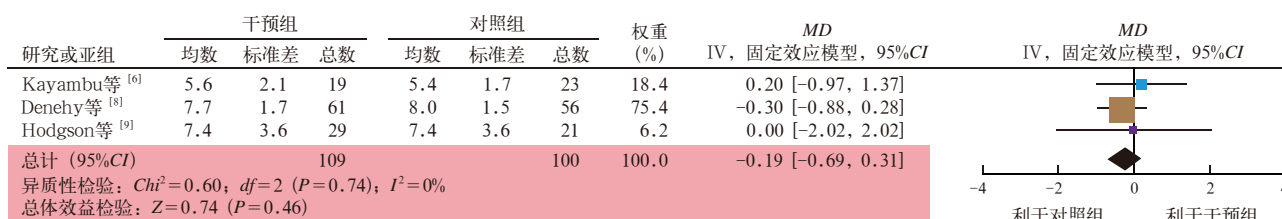
2.4.4 SF-36(图 5):3 个研究^[8, 10, 15]随访了两组患者出院 6 个月后的生活质量,运用 SF-36 健康调查量表进行评估,其中 Wright 等^[15]只选用了该量表的躯体健康(PCS)维度来评估,故与其他研究的结果合并分析,各研究间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.68$),用固定效应模型进行 Meta 分析,结果显示,两组出院 6 个月 PCS 评分差异无统计学意义($MD=-1.39$, $95\%CI=-4.18 \sim 1.39$, $P=0.33$)。

2.4.5 ICU-AW 发生率(图 6):5 个研究^[9, 13, 16-18]调查了两组患者 ICU-AW 发生率,各研究间无异质性($I^2=49\%$, $P=0.10$),用固定效应模型进行 Meta 分析,结果显示,与对照组比较,早期活动能够降

低 ICU 患者 ICU-AW 发生率($OR=0.22$, $95\%CI=0.14 \sim 0.35$, $P<0.0001$)。

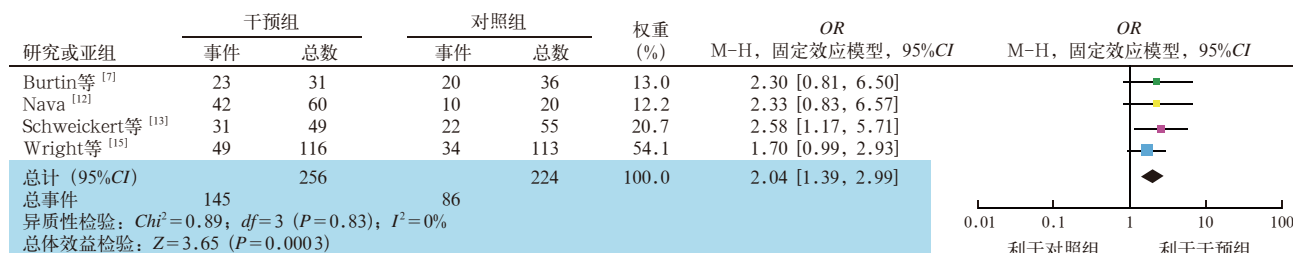
2.4.6 住院病死率(图 7):5 个研究^[9-10, 13-15]调查了两组患者住院病死率,各研究间无异质性($I^2=0\%$, $P=0.84$),用固定效应模型进行 Meta 分析,结果显示,与对照组相比,早期活动不会增加 ICU 患者住院病死率($OR=0.77$, $95\%CI=0.53 \sim 1.12$, $P=0.17$)。

2.5 文献发表偏倚(图 8):对 MRC-Score、PFIT、独立行走能力和 SF-36 指标绘制漏斗图显示,纳入文献的效应点基本呈“倒漏斗”形,且基本对称,提示文献发表偏倚较小,但是考虑到本次 Meta 纳入研究数量偏少,所以并不能完全排除文献发表偏倚。



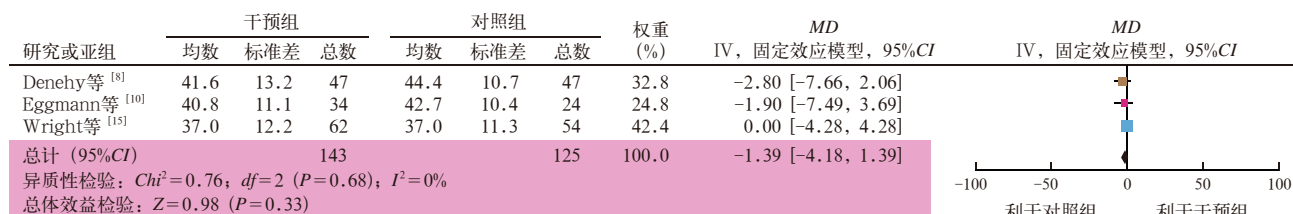
注: ICU 为重症加强治疗病房, PFIT 为危重症物理功能状态评分, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 3 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对 ICU 患者 PFIT 评分影响的 Meta 分析



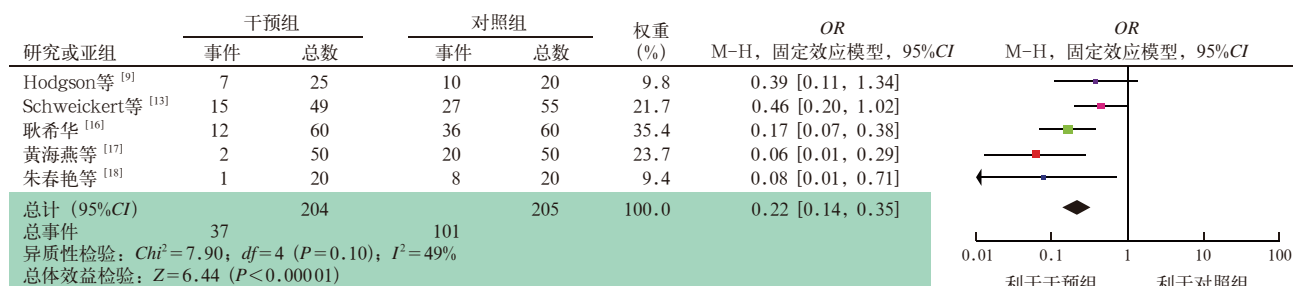
注: ICU 为重症加强治疗病房, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

图 4 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对 ICU 患者独立行走能力影响的 Meta 分析



注: ICU 为重症加强治疗病房, PCS 为躯体健康评分, MD 为均数差, 95%CI 为 95% 可信区间

图 5 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对 ICU 患者出院 6 个月 SF-36 健康调查量表中 PCS 评分影响的 Meta 分析



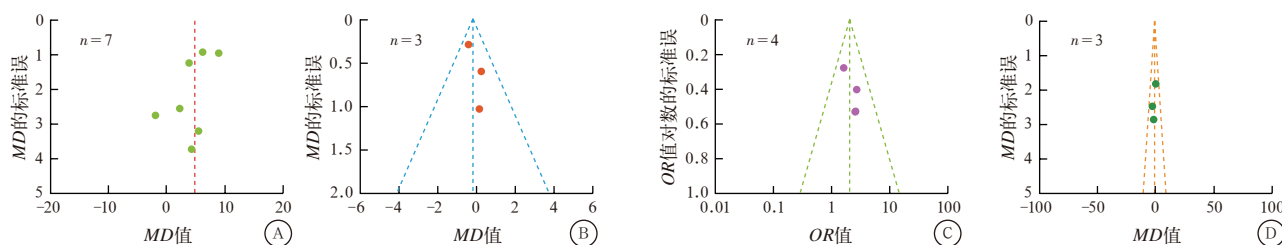
注: ICU 为重症加强治疗病房, ICU-AW 为 ICU 获得性肌无力, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

图 6 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对 ICU 患者 ICU-AW 发生率影响的 Meta 分析

研究或亚组	干预组		对照组		权重 (%)	OR	
	事件	总数	事件	总数		M-H, 固定效应模型, 95%CI	M-H, 固定效应模型, 95%CI
Hodgson 等 ^[9]	2	29	1	21	1.7	1.48 [0.13, 17.50]	
Eggmann 等 ^[10]	10	58	14	57	18.3	0.64 [0.26, 1.59]	
Schweickert 等 ^[13]	9	49	14	55	16.8	0.66 [0.26, 1.69]	
McWilliams 等 ^[14]	10	52	8	50	10.3	1.25 [0.45, 3.48]	
Wright 等 ^[15]	34	150	45	158	52.9	0.74 [0.44, 1.23]	
总计 (95%CI)		338		341	100.0	0.77 [0.53, 1.12]	
总事件	65		82				
异质性检验: $Chi^2=1.42$; $df=4$ ($P=0.84$); $I^2=0\%$							
总体效益检验: $Z=1.38$ ($P=0.17$)							

注: ICU 为重症加强治疗病房, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

图 7 早期活动(干预组)与常规护理(对照组)对 ICU 患者住院病死率影响的 Meta 分析



注: ICU 为重症加强治疗病房, MRC-Score 为医学研究委员会肌力评分, PFIT 为危重症物理功能状态评分, SF-36 为出院 6 个月 SF-36 健康调查量表, MD 为均数差, OR 为优势比

图 8 早期活动对 ICU 患者 MRC-Score (A)、PFIT (B)、独立行走能力 (C) 和 SF-36 评分 (D) 影响的 Meta 分析纳入文献的漏斗图

2.6 不良事件: 有 8 篇文献^[6-11, 13, 15]报道了早期活动期间的不良事件。Eggmann 等^[10]报道干预组有 1 例出现氧饱和度降低, 对照组有 3 例出现氧饱和度降低或血流动力学不稳定, 停止活动后不良事件解除。Hodgson 等^[9]报道对照组有 2 例出现躁动、2 例出现短暂低血压而停止锻炼; 干预组仅出现 1 例不良事件(躁动), 需要停止锻炼。Wright 等^[15]在研究中报道了一项与身体康复有关的不良事件, 发生在干预组, 主要因为气管套管气囊破裂而需要重新进行气管插管。其他研究^[6-8, 11, 13]均表明早期活动期间未发生不良事件。此外, 8 个研究中均未发生严重不良事件。

3 讨论

3.1 早期活动对 ICU 患者身体功能状态的影响: ICU 患者在治疗期间常出现肌肉萎缩和 ICU-AW, 转出 ICU 后身体功能损伤不仅给患者带来痛苦, 同时也为患者及家属和卫生保健系统带来负担。早期活动已被证明可以减少与 ICU 相关的并发症, 提高患者的身体功能状态。Castro-Avila 等^[19]一项关于 ICU 早期康复对患者功能状态影响的 Meta 分析显示, ICU 住院期间早期康复与功能状态、肌肉力量、生活质量或医疗保健利用结果的改善无关, 但与常规护理相比, 它似乎可以改善步行能力。而 Tipping 等^[20]的系统评价显示, ICU 早期主动活动与康复对患者短期和长期病死率无影响, 但可以提高患者活动状态、肌肉力量和出院至 180 d 的生存天数, 与本

次 Meta 分析结果一致。

本次 Meta 分析结果显示, 早期活动可提高 ICU 患者肌肉力量, 减少 ICU-AW 发生率。ICU-AW 被认为是相对无形但影响深远的后遗症, 在 ICU 患者治疗过程中, 医护人员不仅要注重患者的循环、呼吸、肾脏等功能维护以确保其生存率, 同时要重视对 ICU-AW 的预防^[21]。一旦出现 ICU-AW, 不仅会延长患者住院时间, 增加医疗费用, 更有可能使患者的生活能力和生存率下降^[21-22]。肌肉力量的恢复为患者进一步独立行走提供了可能。本次 Meta 分析结果显示, 早期活动能提高 ICU 患者独立行走的能力。而在病死率方面, 两组差异无统计学意义, 但有利结局倾向于干预组, 说明早期活动不会增加 ICU 患者的病死率, 这与其他系统评价结果一致^[5, 20]。就整体身体功能方面的评估, 本研究选用了针对 ICU 患者的功能状态评分(PFIT), 但由于纳入文献较少, 不能充分证明早期活动在整体身体功能恢复方面的益处。SF-36 是评估 ICU 幸存者长期身心健康有效、可靠的测量方法^[23]。本次 Meta 分析两组出院 6 个月 SF-36 量表中的 PCS 评分显示, 早期活动并未改善 ICU 患者出院后长期躯体健康状况, 由于失访、数据获取困难等原因, 对于早期活动对 ICU 患者长期身体状况影响的研究并不多, 且评估不够全面, 仍需进一步研究支持。

3.2 早期活动在 ICU 患者中实施的安全性和可行性: 早期活动实施过程中严重不良事件包括摔倒在

地、心搏骤停、快速心房颤动(房颤)、室性心动过速或运动期间的其他危险心律失常、脉搏血氧饱和度(SpO_2) <0.80 超过 3 min、意外拔管或任何有创插入装置脱落等^[9]。本次 Meta 分析纳入文献中有个别患者会出现躁动、短暂低血压等不良事件,但均未发生严重不良事件,说明早期活动在 ICU 患者中的应用是安全可行的,值得推广。

3.3 本研究的局限性与展望:研究对象为 ICU 患者,虽然排除了限制功能锻炼疾病的患者,但纳入对象的范围仍然比较广,未来应对 ICU 患者类型进行更详细的分组分析。干预措施不一也无统一标准,存在一定的临床异质性。未纳入患者预后认知及心理状态等评估指标,存在一定的局限性。部分文献未提及实施盲法和分配隐藏方法,影响了 Meta 分析的质量,建议未来扩大样本量,进一步完善试验设计,以获得更加可靠的证据。关于早期活动对患者出院后身体功能状态影响的报告极少,建议就患者出院后的影响给予追踪,以扩展 Meta 分析的结果。

4 结 论

早期活动有益于 ICU 患者身体功能状态的恢复,可增强其肌肉力量,减少 ICU-AW 的发生,提高患者出院后独立行走的能力,且安全可行,建议推广。临床医护人员应提高重症康复意识,建立多学科康复小组,积极开展早期活动。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference [J]. Crit Care Med, 2012, 40 (2): 502-509. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318232da75.
- [2] Connolly B, Salisbury L, O'Neill B, et al. Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recovery from critical illness: executive summary of a Cochrane Collaboration systematic review [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2016, 7 (5): 520-526. DOI: 10.1002/jcsm.12146.
- [3] Calvo-Ayala E, Khan BA, Farber MO, et al. Interventions to improve the physical function of ICU survivors: a systematic review [J]. Chest, 2013, 144 (5): 1469-1480. DOI: 10.1378/chest.13-0779.
- [4] Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2016, 388 (10052): 1377-1388. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31637-3.
- [5] 岳萌,姚培宇,崔楚云,等.机械通气患者早期活动效果的系统评价[J].中华护理杂志,2016,51(5):551-557. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1796.2016.05.008.
- [6] Yue M, Yao PY, Cui CY, et al. Early mobilization for mechanically ventilated adult patients in the intensive care unit: a systematic review [J]. Chin J Nurs, 2016, 51 (5): 551-557. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1796.2016.05.008.
- [7] Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial [J]. Intensive Care Med, 2015, 41 (5): 865-874. DOI: 10.1007/s00134-015-3763-8.
- [8] Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery [J]. Crit Care Med, 2009, 37 (9): 2499-2505. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181a38937.
- [9] Deney L, Skinner EH, Edbrooke L, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up [J]. Crit Care, 2013, 17 (4): R156. DOI: 10.1186/cc12835.
- [10] Hodgson CL, Bailey M, Bellomo R, et al. A binational multicenter pilot feasibility randomized controlled trial of early goal-directed mobilization in the ICU [J]. Crit Care Med, 2016, 44 (6): 1145-1152. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001643.
- [11] Eggmann S, Verra ML, Luder G, et al. Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial [J]. PLoS One, 2018, 13 (11): e0207428. DOI: 10.1371/journal.pone.0207428.
- [12] Machado ADS, Pires-Neto RC, Carvalho MTX, et al. Effects that passive cycling exercise have on muscle strength, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in critically ill patients: a randomized clinical trial [J]. J Bras Pneumol, 2017, 43 (2): 134-139. DOI: 10.1590/S1806-37562016000000170.
- [13] Nava S. Rehabilitation of patients admitted to a respiratory intensive care unit [J]. Arch Phys Med Rehabil, 1998, 79 (7): 849-854. DOI: 10.1016/S0003-9993(98)90369-0.
- [14] Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2009, 373 (9678): 1874-1882. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60658-9.
- [15] McWilliams D, Jones C, Atkins G, et al. Earlier and enhanced rehabilitation of mechanically ventilated patients in critical care: A feasibility randomised controlled trial [J]. J Crit Care, 2018, 44: 407-412. DOI: 10.1016/j.jccr.2018.01.001.
- [16] Wright SE, Thomas K, Watson G, et al. Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial [J]. Thorax, 2018, 73 (3): 213-221. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2016-209858.
- [17] 耿希华.早期护理干预对危重症患者获得性衰弱、独立功能状态的影响[J].中国临床护理,2016,8(4):277-279. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2016.04.001.
- [18] Geng XH. The effect of early nursing intervention on acquired debilitation and independent functional status among critically ill patients [J]. Chin Clin Nurs, 2016, 8 (4): 277-279. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3768.2016.04.001.
- [19] 黄海燕,王小芳,罗健,等.ICU机械通气患者早期四级康复训练效果[J].护理学杂志,2016,31(15):1-5. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.15.001.
- [20] Huang HY, Wang XF, Luo J, et al. Effect of early level 4 rehabilitation training for patients with mechanical ventilation in ICU [J]. J Nurs Sci, 2016, 31 (15): 1-5. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.15.001.
- [21] 朱春艳,刘宝,杨田军,等.早期康复理疗对危重症患者肌肉质量和功能的影响[J].中华危重病急救医学,2018,30(6):569-572. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.013.
- [22] Zhu CY, Liu B, Yang TJ, et al. Effect of early rehabilitation physiotherapy on muscle quality and function in critically ill patients [J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30 (6): 569-572. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.013.
- [23] Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, et al. Effect of early rehabilitation during intensive care unit stay on functional status: systematic review and Meta-analysis [J]. PLoS One, 2015, 10 (7): e0130722. DOI: 10.1371/journal.pone.0130722.
- [24] Tipping CJ, 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 Med, 2017, 43 (2): 171-183. DOI: 10.1007/s00134-016-4612-0.
- [25] 俞玲娜,张娜,尹安春.ICU获得性衰弱的干预研究现状[J].中华护理杂志,2013,48(1):82-83. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.032.
- [26] Yu LN, Zhang N, Yin AC. Current situation of intervention research on acquired weakness in ICU [J]. Chin J Nurs, 2013, 48 (1): 82-83. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2013.01.032.
- [27] Herridge MS. Legacy of intensive care unit-acquired weakness [J]. Crit Care Med, 2009, 37 (10 Suppl): S457-461. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181b6f35c.
- [28] Lins L, Carvalho FM. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review [J]. SAGE Open Med, 2016, 4: 2050312116671725. DOI: 10.1177/2050312116671725.

(收稿日期:2018-12-21)