

• 论 著 •

序贯性早期床上运动对 ICU 老年患者肌力及自理能力的影响

杨静^{1,2}, 吴华炼¹, 肖旋², 黄瑞瑜², 付成琴², 权明桃¹

摘要:目的 探讨序贯性早期床上运动对 ICU 老年患者肌力及自理能力的影响。方法 将 80 例 ICU 老年患者按随机数字表法分为干预组 42 例和对照组 38 例。对照组予 ICU 常规护理及运动, 干预组在对照组基础上实施序贯性早期床上运动。比较两组干预前及转出 ICU 时 MRC 肌力评分、Barthel 指数评分及机械通气时间、ICU 住院时间及总住院时间。结果 干预组转出 ICU 时 MRC 肌力评分及 Barthel 指数评分显著高于对照组, 机械通气时间及 ICU 住院时间显著短于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。结论 序贯性早期床上运动有利于提高老年患者肌力, 改善其自理能力, 缩短机械通气时间及 ICU 治疗时间。

关键词:老年患者; ICU; 机械通气; 早期活动; 床上运动; 肌力; 自理能力

中图分类号:R473.5 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.10.034

Effect of early progressive in-bed mobilization on muscle strength and self-care ability of elderly intensive care patients Yang Jing, Wu Hualian, Xiao Xuan, Huang Ruiyu, Fu Chengqin, Quan Mingtao. Department of Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi 563099, China

Abstract: **Objective** To identify the effect of early progressive in-bed mobilization on muscle strength and self-care ability of elderly intensive care patients. **Methods** Eighty elderly patients in ICU were randomized into an intervention group ($n=42$) and a control group ($n=38$), receiving either routine mobilization program or an early progressive in-bed mobility program. Muscle strength was evaluated using the Medical Research Council (MRC) scale and self-care ability was measured using the Barthel Index (BI) before the intervention and during patient transfer from the ICU to ward. The length of mechanical ventilation, ICU stay and hospital stay were also compared between the two groups. **Results** The intervention group had higher MRC score and BI score compared with the control group during patient transfer from the ICU ($P < 0.05$, $P < 0.01$). The length of mechanical ventilation and ICU stay were significantly shorter in the intervention than those in the control group ($P < 0.05$, $P < 0.01$). **Conclusion** The early progressive in-bed mobilization program contributes to improving muscle strength and self-care ability of patients, and shorten mechanical ventilation and ICU stay.

Key words: elderly patient; ICU; mechanical ventilation; early mobilization; in-bed mobility; muscle strength; self-care ability

ICU 老年患者常因病情危重需接受机械通气、镇静及镇痛等治疗而长时间卧床并限制活动。长期卧床与制动会带来诸多不良影响, 如神经功能肌肉障碍、呼吸机相关性肺炎等, 且影响患者的生活质量^[1-2]。评估患者生活质量的指标主要包括肌力和自理能力(Activities of Daily Living, ADL), 老年患者随着年龄的增加, 肌力及自理能力呈不断下降的趋势^[3]。研究显示, 在疾病发作或损伤 48 h 内开始丧失相关肌力, 限制活动第 1 周丧失的肌力为 40%, 平均每天肌力丧失率 1.0%~5.5%, 而 ICU 患者获得性肌无力的发病率高达 25%~100%^[2,4-7]。因此, 在人口老龄化日益加重的当下, 探讨提高 ICU 老年患者肌力及自理能力的早期康复运动尤为重要, 但是目

前国内外并无统一运动标准、内容、强度及时间的干预方案。本研究根据患者病情、意识及耐受等情况, 以入住 ICU 且接受机械通气 ≥ 24 h 为治疗起点, 能下床运动或转出 ICU 为治疗终点, 借助可移动式床上活动康复架(专利号: ZL 2015 2 0024850.5)、弹力带及自行车蹬力器等训练器, 制定上肢与下肢、被动与主动运动相结合的循序渐进、贯穿全程的阶梯式干预方案, 取得较好效果, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我院 2016 年 2 月至 2017 年 2 月收入 ICU、接受机械通气时间 ≥ 24 h 的老年患者。纳入标准: ①年龄 ≥ 60 岁; ②无急性心肌缺血、多发骨折、截肢; ③机体对刺激保持反应。排除标准: ①有神经肌肉疾病、心脏骤停、活动性出血、动脉瘤、急性心肌梗死、颅脑损伤、缺血性卒中、急性颅内或蛛网膜下腔出血、脊髓损伤等; ②不愿意参加及纳入其他研究。剔除标准: ①病情变化后不适宜进行运动干预; ②不能按研究方案进行干预; ③研究过程中死亡或放弃治疗。纳入 90 例患者, 按随机数字表法分为干预组和对照组各 45 例, 干预过程中干预组剔除 3 例、对

作者单位: 1. 遵义医学院附属医院重症医学科(贵州 遵义, 563099);

2. 遵义医学院

杨静: 女, 硕士在读, 学生

通信作者: 权明桃, 865768818@qq.com

科研项目: 贵州省省级重点学科护理学项目(黔学位合字 ZDXK[2016]10 号); 遵义市红花岗区科技基金资助项目[遵红科合社字(2014)15 号]

收稿: 2018-12-19; 修回: 2019-02-12

照组剔除 7 例。两组一般资料比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。本研究获得我院医学伦理

委员会批准,同时得到患者/家属的知情同意。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	APACHEⅡ 评分($\bar{x}\pm s$)	疾病类型(例)				
		男	女			呼吸系统疾病	循环系统疾病	消化系统疾病	神经系统疾病	泌尿系统疾病 内分泌代谢性疾病
对照组	38	23	15	70.55±8.43	21.90±2.42	8	12	7	5	2 4
干预组	42	29	13	70.38±6.29	21.43±2.19	14	13	9	5	1 0
t/χ^2		0.637		0.104	1.278				—	
P		0.425		0.094	0.270				0.313	

1.2 方法

1.2.1 干预方法 对照组给予 ICU 常规护理,包括:①严密监测患者意识及生命体征变化,镇静患者予每日唤醒;②抬高床头 30~45°,每 2 小时翻身拍背 1 次,按需吸痰,保持呼吸道通畅;③胸部物理治疗,每天 2 次,每次 15 min;④双下肢予气压治疗,每天 2 次,每次 30 min(下肢静脉栓塞者禁用);⑤振动排痰(G2000 型振动式排痰仪),每天 2 次,每次 15 min;⑥四肢肢体按摩,每天 2 次,每次 15 min,保持肢体功能位;指导患者/家属进行主动运动;⑦妥善固定各种导管并保持通畅,避免压迫、打折、脱出;⑧心理护理、健康教育等。干预组在 ICU 常规护理基础上,增加序贯性早期床上运动。患者入住 ICU 24 h 后,多学科合作的康复团队(由管床医生、康复治疗师、康复护士及责任护士组成)对患者疾病进展、意识、心肺储备功能、循环及肌力等情况进行评估,确定患者是否具备早期床上运动的条件。根据患者病情及耐受情况,遵循循序渐进、贯穿全程的原则,制定序贯性早期床上运动计划,包括对患者上肢与下肢,Ⅰ级到Ⅲ级的被动运动与协助主动运动^[8-15]。上肢运动包括握拳运动、举臂运动、吊环运动、弹力带扩胸运动;下肢运动包括踝泵运动、自行车蹬力器运动、直腿抬高运动。患者若顺利完成每级训练内容及强度,且符合高一级别的运动标准,可考虑实施更高级别的运动干预方案;若无法完成或未达到高一级别运动标准的其中一条,则维持原运动方案,直至可耐受并稳定完成再进行高一级别的运动。序贯性早期床上运动干预方案见表 1。

1.2.2 评价方法 ①比较两组不同时间(入院前、入 ICU 时及转出 ICU 时)肌力及自理能力。肌力采用医学研究委员会评分(Medical Research Council,MRC)评价,自理能力采用 Barthel 指数(BI)评估。入院前 MRC 肌力评分及 Barthel 指数评分通过查看病程及与患者或家属的访谈进行评估。MRC 评分通过对患者双侧肩外展肌、屈肘肌、伸腕肌等 12 个肌群进行评估。每个肌群的 MRC 评分为 0~5 分:0 分,肌肉无任何收缩;1 分,肌肉可收缩,但不能产生关节运动;2 分,肢体能在床面上移动,但不能抬起,即不能抵抗自身重力;3 分,肢体能抵抗重力离开床面,但不能抵抗阻力;4 分,肢体能做部分抵抗阻力动作;5 分,肌力正常。将 12 个肌群评分相加为四肢肌力评分,评分范围 0~60,0 分代表四肢完全瘫

痪,60 分代表四肢肌力正常。Barthel 指数评分包括穿衣、进食、沐浴、修饰、大便控制、小便控制、如厕、床椅转移、平地行走 45 m、上下楼梯。评分范围 0~100 分:<40 分,重度依赖,生活不能自理;41~60 分,中度依赖,生活部分自理;61~99 分,轻度依赖,生活基本自理;100 分,无需依赖,生活可以自理。②统计机械通气、ICU 住院时间及总住院时间。

1.2.3 统计学方法 数据处理运用 SPSS18.0 软件。计量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较使用独立样本 t 检验;计数资料用 χ^2 检验及 Fisher 精确概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组不同时间 MRC 肌力评分及 Barthel 指数评分比较 见表 2。

2.2 两组机械通气时间、ICU 住院时间及总住院时间比较 见表 3。

3 讨论

ICU 封闭的环境、严格的探视制度、各种报警声所致的异常刺激、病情与治疗的特殊性,导致老年患者易出现烦躁、恐惧、对医护人员不信任等消极情绪,同时为避免跌倒、坠床、非计划性拔管等不良事件的发生,传统多以卧床休息、限制活动为主,究其原因是对早期运动的安全性存在担忧。本研究对干预组采用序贯性早期床上活动,一定程度上解决了这个问题。①序贯性早期床上运动方案由多学科合作的康复团队共同制定,将管床医生及责任护士熟知患者病情进展与康复治疗师及康复护士专业康复治疗的优势相结合,一定程度上使方案更具专业性。②随着年龄的增加,老年人骨质不断下降,肌肉质量、肌力和身体活动能力也呈进行性减少或降低的状态;运动过程中,除易发生骨折及关节受损等运动风险外,运动负荷过重还可能增加受伤及诱发心血管疾病的风险。Ⅰ级—Ⅱ级—Ⅲ级的分级运动方案实施模式,上肢—下肢、被动—协助主动—自主运动的序贯进行,运动时间、强度及频率由小到大、逐步增加,符合老年人循序渐进的运动特点;全程动态评估意识、循环及病情变化等情况,严格把握患者运动进阶标准,可有效避免因无视患者实际运动能力而进阶所致安全风险,符合老年人运动安全性的原则。③康复团队各司其职、分工协作的合作方式,使康复治疗师专业康复治疗的长处得到充分利用,康

样表 1 序贯性早期床上运动干预方案

项目	I 级运动	II 级运动	III 级运动
标准	神经系统:意识障碍或镇静躁动评分(RASS)≤-2 分或 GCS≤12 分;循环系统:心电图(ECG)无异常,去甲肾上腺素使用剂量≥0.45 μg/(kg·min),65 mmHg<MAP<110 mmHg,90 mmHg<SBP<160 mmHg;呼吸系统:PaO ₂ /FiO ₂ >400,SpO ₂ ≥0.92	神经系统:意识清楚且能遵照指令完成配合者或 RASS -2~0 分或 GCS>12 分;循环系统:ECG 无异常,去甲肾上腺素使用剂量 0.27~0.44 μg/(kg·min),65 mmHg<MAP<110 mmHg,90 mmHg<SBP<150 mmHg;呼吸系统:PaO ₂ /FiO ₂ >450,SpO ₂ ≥0.95	神经系统:意识清楚、配合且可对抗重力完成吊环、直腿抬高运动或 RASS 0 分或 GCS 15 分;循环系统:ECG 无异常,去甲肾上腺素使用剂量 0.11~0.26 μg/(kg·min),65 mmHg<MAP<110 mmHg,90 mmHg<SBP<140 mmHg;呼吸系统:PaO ₂ /FiO ₂ 400~500,SpO ₂ ≥0.95
内容	握拳运动+举臂运动+踝泵运动+脚踏车被动运动	I 级运动内容+直腿抬高运动	II 级运动内容+滑轮吊环运动+扩胸运动
强度	靶心率(THR)=[(220-年龄)-静态心率]×60%+静态心率	THR=[(220-年龄)-静态心率]×65%+静态心率	THR=[(220-年龄)-静态心率]×70%+静态心率
方法	被动运动(无禁忌床头抬高 45°)。握拳运动:帮助患者握拳,而后伸直手指;举臂运动:双手伸直放于胸前,十指交叉,双臂向上抬举,而后双臂自然放下;踝泵运动:握住患者足尖,向上勾脚,让足尖朝向患者,而后,足尖向下伸直;脚踏车被动运动:双足放在踏板上,设置合适频率,启动开关	被动运动或协助主动运动(无禁忌床头抬高 60°)。I 级运动基础上增加直腿抬高运动:将患者大腿、小腿完全伸直,下肢抬高至足跟离开床面约 25 cm,维持 2 s	协助主动或自主运动(无禁忌半坐卧位或坐位)。II 级运动基础上增加滑轮吊环运动及扩胸运动。握拳运动:双手用力握弹力球,十指尽力伸展;滑轮吊环运动:双手抓住可移动式床上活动康复架吊环,上下拉动;扩胸运动:双手握住弹力带,用力向外拉;踝泵运动:足尖用力向上勾,足尖用力向下踩;脚踏车主动运动:双足放在踏板上,设置合适频率,启动开关;直腿抬高运动:将患者大腿、小腿完全伸直,下肢抬高至足跟离开床面约 25 cm,维持 5 s
实施者	康复治疗师	康复治疗师及康复护士	康复护士
活动时间	每个运动 4 节拍,循环 2 次,15 min/次,2 次/d	每个运动 6 节拍,循环 2 次,20 min/次,2 次/d	每个运动 8 节拍,循环 2 次,30 min/次,2 次/d
暂停标准	a. 心率>靶心率、<50 次/min 或>130 次/min 持续 3 min 以上; b. 收缩压>160 mmHg、MAP<65 mmHg 或>110 mmHg 持续 3 min 以上、存在体位性低血压,增加了血管升压药的剂量或种类; c. SpO ₂ <0.90 持续 3 min 以上; d. 呼吸>40 次/min 或<10 次/min 持续 3 min 以上; e. 其他情况:患者呼吸困难,烦躁、精神紧张,新发心律失常,疑似心肌缺血,导管滑脱,不能耐受,拒绝运动。		
终止时间	患者能下床活动或转出 ICU		
注意事项	a. 每日运动前,管床医生与康复治疗师对患者病情、意识、循环及肌力等情况行动态评估,选择适宜的运动方案;康复护士与责任护士完成吸痰、管道检查及加固、备齐方案所需训练设备、抢救物品及药品等准备工作,确保患者的安全; b. 运动中,实施者动作轻柔,密切观察患者生命体征的变化、伤口有无渗出、引流管是否妥善固定等,防止伤口渗血或裂开及非计划性拔管等情况的发生;出现病情变化或不耐受等情况立即告知医生,由其决定干预方案是否终止; c. 运动后,密切观察疗效及是否存在并发症,及时调整运动方案并做好记录。		

表 2 两组不同时间 MRC 肌力评分及 Barthel 指数评分比较分, $\bar{x} \pm s$

组别	例数	MRC 肌力			Barthel 指数		
		入院前	入 ICU 时	转出 ICU 时	入院前	入 ICU 时	转出 ICU 时
对照组	38	59.21±2.00	46.71±5.21	53.42±5.11	95.66±7.55	26.17±13.48	50.53±13.19
干预组	42	59.57±1.50	47.45±5.65	54.10±4.44	94.76±8.76	28.11±13.20	59.76±8.83
<i>t</i>		0.918	0.604	0.631	0.488	0.649	3.711
<i>P</i>		0.076	0.548	0.046	0.555	0.518	0.008

表 3 两组机械通气时间、ICU 住院时间及总住院时间比较

$\bar{x} \pm s$

组别	例数	机械通气 时间(h)	ICU 住院 时间(d)	总住院 时间(d)
对照组	38	108.21±37.21	13.66±7.41	18.68±12.19
干预组	42	74.28±29.71	8.36±4.90	17.69±13.51
<i>t</i>		4.526	3.806	0.344
<i>P</i>		0.045	0.048	0.282

复护士的协助在一定程度上缓解了 ICU 人力资源紧张的问题,使运动方案的落实得到保障。④管床医生及责任护士作为患者接触最密切、频繁的人,除对治疗进展的观察更细致、健康教育及心理护理更加贴近患者的实际需求外,运动前、中、后全程的动态评估与监测,弥补了治疗活动时间段外康复治疗师的监护缺席,有利于方案进阶时机的选择和强度的掌控等,进一步提升了方案的安全性。⑤采用上肢运动设备(七彩弹力带、可移动式床旁康复架)及下肢功能训练器(自行车蹬力器)来完成早期床上运动,可锻炼呼吸肌、上肢肌和下肢肌,达到全身运动的目的,避免患者下床活动可能存在的风险。本研究在实施过程中无一例患者因序贯性早期床上运动而发生不良事件,说明序贯性早期床上运动方案对 ICU 老年患者是安全、有效、可行的,与权明桃等^[16]的研究结果一致。ICU 老年患者因病情与治疗的特殊性,常需接受机械通气、镇静及镇痛等治疗,患者长期卧床并限制活动,活动量相对于生病前更少。研究认为,活动量减少是导致老年患者肌肉萎缩的重要危险因素,也是导致其肌力下降的重要原因^[3]。肢体若保持严格的制动,健康个体肌力会以每天 1% 的速度下降,体位性肌肉强度会在完全卧床 1 周后下降 10%^[5]。本研究运用序贯性早期床上运动方案进行干预后,干预组 MRC 肌力及 Barthel 指数评分显著高于对照组($P<0.05, P<0.01$),说明该方案有益于提高 ICU 老年患者的肌力,随着肌力的提高,其生活自理能力可得到一定的改善,与 Hashem 等^[17]的研究结果一致。

本研究还发现干预组较对照组机械通气时间平均减少约 34 h,一定程度上提高了早期脱机的成功率,ICU 住院时间平均减少约 5 d,节约了医疗资源,减轻患者的经济负担。其原因可能与以下几方面有关:①序贯性早期床上运动由多学科合作的康复团队共同完成,通常在患者住院 24 h 和血流动力学稳定后开始,有严格的运动指征与操作流程,系统规范的序贯性运动方案是保证疗效的关键。②序贯性早期床上运动可增加肌肉主动运动及骨骼肌线粒体数量,调节线粒体发生生物作用,促进肌球蛋白重链的转变,抑制骨骼肌蛋白质的降解,降低 C 反应蛋白量及白介素的表达水平,增加肌肉蛋白和糖原的贮备,改善肌肉代谢功能,从而提高肌肉质量;序贯性早期床上运

动可刺激神经末梢传达神经冲动,调节大脑神经递质的产生,帮助大脑认知功能恢复,使骨骼肌产生收缩及舒张运动,患者也可保持在警觉和清醒状态,从而达到自主控制骨骼肌运动的目的,预防肌僵直与肌萎缩,有益于患者肌力的改善。③老年患者由于年龄、疾病等因素致咳嗽咳痰能力减弱,不利于呼吸道分泌物排出,序贯性早期床上运动刺激膈肌收缩的同时,可使呼吸肌产生更加协调的呼吸运动,有利于呼吸道分泌物的排出,尽早恢复自主呼吸、成功脱机,从而达到减少机械通气时间的目的^[18]。④ICU 患者因病情危重,常使用神经肌肉阻滞剂、激素和氨基糖苷类药物,这可能会引起药物性去神经支配肌肉萎缩,导致运动终板损害,从而降低肌纤维的收缩能力及抑制肌肉蛋白合成^[19]。序贯性早期床上运动可增加患者觉醒时间,减少镇痛、镇静及激素等药物的使用,防止接受神经肌肉阻断剂而发生的肌肉萎缩,改善患者的身体机能,缩短 ICU 住院时间。

本研究显示,两组患者总住院时间无统计学差异,可能与患者经济情况、救治意愿、转入相应专科治疗情况及其他意外情况等有关;其次,本研究的关注点在于 ICU 住院期间序贯性早期床上运动对老年患者肌力及自理能力的影响,患者能下床活动或转出 ICU 便会终止运动方案,康复团队未给患者提供从 ICU 至普通病房的延续性运动方案。本研究样本量小、样本的代表性可能不足,同时未给患者提供离床运动方案,存在一定的局限性。希望下一步研究能够在扩大样本量的同时,根据不同患者的情况及需求制定从床上一离床、ICU—普通病房—社区的延续性个性化运动方案,从而改善老年患者的肌力及自理能力,不断提高生活质量。

参考文献:

[1] Fan E. Critical illness neuromyopathy and the role of physical therapy and rehabilitation in critically ill patients[J]. Respir Care,2012,57(6):933-946.

[2] Zorowitz R D. ICU-acquired weakness: a rehabilitation perspective of diagnosis, treatment, and functional management[J]. Chest, 2016,150(4):966-971.

[3] 任海静,胡景萍,任海妹. 老年人肌力减退及预防的研究进展[J]. 中国老年学杂志,2013,33(21):5484-5487.

[4] De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur J P, et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study[J]. JAMA,2002,288(22):2859-2867.

[5] Topp R, Ditmyer M, King K, et al. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit[J]. AACN Clin Issues, 2002, 13(2): 263-276.

[6] Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, et al. Clinical review: critical illness polyneuropathy and myopathy[J]. Crit Care,2008,12(6):238.

[7] Castro E, Turcinovic M, Platz J, et al. Early mobilization: changing the mindset[J]. Crit Care Nurse,2015,35