

# Research Progress of Early Active Exercise of Mechanically Ventilated Patients

Lijuan Cao

Beijing No. 6 Hospital, Beijing, 10007, China

## Abstract

At present, mechanical ventilation is an effective treatment for critically ill patients. However, patients with mechanical ventilation for a long time will develop a series of organ dysfunctions such as ICU acquired weakness (ICUAW)<sup>[1-2]</sup>, and will further extend the mechanical ventilation time and increase the mortality rate<sup>[3]</sup>. Early exercise therapy can enhance the muscle strength and endurance of the patient's respiratory muscles, improve the patient's mobility<sup>[4]</sup>, reduce or reduce the occurrence of complications. Early activities advocated the introduction of activity guidance in the early treatment of ICU mechanical ventilation patients, which not only improved their exercise endurance, but also helped patients to obtain good subjective feelings. In this paper, the aspects of exercise, content, effect evaluation and international application status of early active exercise in mechanical ventilation patients are reviewed and reported as follows.

## Keywords

mechanical ventilation; early; exercise

## 机械通气患者早期主动运动的研究进展

曹立娟

北京市第六医院, 中国·北京 100007

## 摘要

目前,机械通气是危重症患者救治的有效治疗手段,但因机械通气长时间制动的患者会发生ICU获得性衰弱(ICUAW)等一系列器官功能障碍<sup>[1-2]</sup>,并会进一步延长机械通气时间,增加病死率<sup>[3]</sup>。早期运动疗法能增强患者呼吸肌的肌力和耐力,提高患者的活动能力<sup>[4]</sup>,减少或降低并发症的发生。早期活动主张在ICU机械通气患者治疗早期便开始给予活动指导,不仅能改善其运动耐力,还可帮助患者获得良好的主观感受。本文对机械通气患者早期主动运动的运动方式、内容、效果评价和国际应用现状等方面进行综述,现报道如下。

## 关键词

机械通气; 早期; 运动

## 1 引言

目前中国对机械通气患者的早期运动研究和实践尚属于探索时期。本文通过对早期运动的概念,方法,效果及研究进展做一综述,找出我们现在的不足,确保重症患者早期运动的安全性、规范性及有效性,尽早提升和完善我们的方案。为以后的研究提供参考依据。

## 2 概念介绍

### 2.1 机械通气

机械通气(mechanical ventilation, MV)是指将器械(主要是呼吸机)应用于自然通气和(或)氧合功能出现障碍的患

者,以恢复有效通气并改善氧合的技术方法<sup>[10]</sup>。机械通气开始只是作为肺通气功能支持治疗手段,目前已发展成为涉及气体交换、呼吸做功、肺损伤、胸腔内器官压力及容积环境、循环功能等多方面的重要干预措施,并主要通过提高氧输送、保护肺脏、改善内环境等途径,成为治疗多器官功能障碍综合征的重要手段<sup>[5]</sup>。

### 2.2 早期运动

早期运动包括被动运动与主动运动。被动运动是指机体完全借助外力而发生的运动<sup>[6]</sup>。如侧翻、倾斜体位、椅位、神经肌肉电刺激疗法(neu-romuscular electrical stimulation, NMES)等<sup>[9]</sup>。主动运动是指依靠患者自身的肌力进行的运动

(主动运动包括助力主动运动、主动运动和抗阻力主动运动)。ICU 患者进行早期主动运动包括坐床边、站立、床椅转移、踱步、行走等。目前,临床上为促进长期卧床患者主要以被动运动为主,如:被动关节活动度练习、等张练习和等长练习等<sup>[7]</sup>。有学者认为<sup>[8]</sup>,高强度的床上被动活动依旧不能抵消长期卧床所致的不良反应。而主动运动,尤其是助力主动运动是康复护理中最常用的方式,抗阻力主动运动被认为是增加肌力的最好方式<sup>[6]</sup>。然而,由于受到传统医疗护理理念和中国医疗环境,医护人力资源的制约等原因,主动运动在 ICU 机械通气患者中的应用并不广泛。

### 3 机械通气患者早期主动运动的时间及方法、内容和效果评价

#### 3.1 早期主动运动的时间

目前,机械通气患者实施早期主动运动的时间尚无明确规定。张园园等人<sup>[11]</sup>认为,机械通气后 24~72h 后可进行早期主动运动。Bailey 等人<sup>[12]</sup>认为,机械通气 4d 以后开展主动运动较为适宜;Morris 等人<sup>[13]</sup>提出机械通气后的 5~11d 开始早期运动;考虑到早期主动运动对患者的积极意义,笔者认为,在病情允许,患者体力能够接受的情况下,越早开展越好,不要太拘于时间的约束。

#### 3.2 早期主动运动安全标准

运动治疗安全管理标准<sup>[11]</sup>主要涉及以下 5 方面:

(1) 心率和血压:患者运动时,心率的安全范围是患者最大心率的 50%~60% (最大心率 = 220 - 患者年龄);在危重患者运动或肢体被动运动时,血压可增加 10%,超过 20% 建议停止运动。

(2) 氧合指数:氧合指数 (正常值 400~500mmHg) 大于 300mmHg 时可进行运动疗法,氧合指数 200~300mmHg 表明呼吸储备处于临界值;氧合指数 < 200 mmHg 表明没有任何呼吸储备能力,不能运动。

(3) 血氧饱和度 (oxygen Saturation, sp O<sub>2</sub>): sp O<sub>2</sub> > 90% 是允许患者运动的安全底线;如果患者运动时 sp O<sub>2</sub> 低于安全底线,运动的强度应调整降低,同时提高氧气的供给;如果这些措施不能快速提高 sp O<sub>2</sub>, 应该立即停止运动治疗。

(4) 血常规:氧含量与血红蛋白水平成正比,血小板计数降低容易出现运动后微血管损伤和出血,运动前要评估患者血常规。

(5) 血糖:运动会增加高血糖和低血糖的风险,由此也会引起患者意识水平的改变和危险增加,所以,运动前要了解患者的血糖水平。

#### 3.3 机械通气患者早期主动运动的方式及内容

##### 3.3.1 早期主动运动方式

Morris 等人<sup>[14]</sup>认为有四步运动锻炼:

(1) 一级运动 (被动运动)。适用于意识障碍者,每 2 小时翻身 1 次;每日给与四肢运动 3 次,每次 10~15 分钟。

(2) 二级运动。适用于神志清醒患者,除翻身外,患者维持心脏多功能监护。椅位或端坐位 20 分钟,每日 3 次,另辅以主动抗阻运动,双臂垂直举高,双手握紧 1kg 握力圈 10 次以上。

(3) 三级运动。适用于上肢肌力 3 级以上患者,要求除二级的运动方式外,患者坐于床沿,另辅以主动抗阻运动,双脚能踢到垂直高于足 40cm 的皮球 10 次以上。

(4) 四级运动。适用于下肢肌力 3 级以上患者,要求除按三级的运动方式外,患者床边站立或坐在轮椅上,每日保持坐位至少 20 分钟。

原则上经气管插管患者进行一到二级的运动,气管切开患者进行三到四级的运动。运动时间除翻身外必须安排在白天和晚上 20:00 以前,符合正常生活作息时间,运动锻炼遵循循序渐进的原则。

##### 3.3.2 机械通气患者早期主动运动的主要内容

机械通气患者主动运动的主要内容,主要涉及到上肢耐力训练、下肢耐力训练以及全身训练<sup>[15]</sup>。其中,上肢耐力训练最常用的是用力握拳和徒手举。用力握拳属于等长收缩,是保持肌力最简单的方法,能使上肢肌肉同时收缩,从而降低骨骼肌废用性萎缩速度。下肢耐力训练常用的是足背屈、双下肢屈曲 90 度,直腿抬高 30 度,两腿交替练习每次 5~10 分钟,每天 3~4 次。全身训练则以体位移动为主<sup>[15]</sup>。

#### 3.4 机械通气患者早期主动运动的效果评价。

##### 3.4.1 早期运动的意义

借助运动来调解患者身心恢复健康的一种方法,是对医疗的一种补充<sup>[20]</sup>,能显著增强患者的呼吸肌的肌力和耐力,提高患者逐渐适应日常生活的能力,增强治疗疾病的信心。

##### 3.4.2 早期运动的临床效果

多项研究证明<sup>[16-21]</sup>早期主动运动能够降低机械通气患者

呼吸机相关性肺炎、谵妄、ICU 获得性衰弱 (ICUAW) 等并发症发生率,能够提高患者神经肌肉功能,能够缩短机械通气的时间,能够缩短 ICU 住院时间和住院时间,能够有效提高康复效果和患者生活质量。对患者的心理影响更为显著。

## 4 研究进展

### 4.1 国际

国际 ICU 对危重患者早期活动的实施已有完善的标准流程,有各系统评估量表供医务人员使用,数字化标准明确,且有专业知识的物理治疗师为患者制定个性化的活动方案。同时,国际早期活动的开展均以活动管理团队的形式进行,一般需要护士、物理治疗师、呼吸治疗师、职业治疗师等共同参与,其人力资源丰富,使得治疗具有专业性和可行性。但 ICU 患者仍以床上运动为主,下床运动依从性也仅在 0~29% 之间<sup>[22-23]</sup>。

### 4.2 中国

中国学者在 ABCDE 集束化措施的基础上结合具体实际制定了一些个体化的活动方案,叶向红等人发明了移动式卧床运动治疗器来帮助卧床患者进行四肢及引体向上的功能锻炼。高春华等人则将患者按意识和运动反应情况分为四级,针对不同级别的患者实施适宜的运动方案<sup>[18]</sup>。尽管早期运动已被指南、专家共识所推荐<sup>[25]</sup>,但在中国,ICU 护士的早期运动理论知识及实践缺乏<sup>[26]</sup>,缺乏针对 ICU 患者系统的早期运动筛查评估、标准流程及评价<sup>[26]</sup>。同时,还面临 ICU 护士、康复治疗师等人力资源缺乏以及 ICU 早期运动尚未普及等现实挑战。

## 5 结语

综上所述,机械通气患者早期自主运动是切实可行且有益于患者治疗。但目前中国实施开展的并不多,条件水平标准均不统一。希望将来能够有更多的研究成果和指南来统一标准、规范化机械通气患者早期自主运动的临床护理方案,组建专业的早期自主运动团队等等来提高早期运动的依从性,使更多的患者受益。

## 参考文献

[1] Corcoran JR,Herbsman JM,Bushnik T,et al. Early Rehabilitation in the Medical and Surgical Intensive Care Units for Patients With and

Without Mechanical Ventilation:An Interprofessional Performance Improvement Project[J].PM R,2017,9(2):113-119.

[2] Kayambu G,Boots R,Paratz J.Physical therapy for the critically ill in the ICU:a systematic review and meta-analysis[J].Crit Care Med,2013,41(6):1543-1554.

[3] Zorowitz RD. ICU-Acquired Weakness:A Rehabilitation Perspective of Diagnosis,Treatment,and Functional Management[J].Chest,2016,150(4):966-971.

[4] 高春华,冯洁惠,尹慧芳,等.ICU 机械通气患者早期运动方案的制订及安全管理[J].中华护理杂志,2012,47(9):810-812.

[5] 中华医学会重症医学分会.机械通气临床应用指南(2006)[J].中国危重病急救医学,2006,17(2):147-153.

[6] 燕铁斌.康复护理学[M].北京:人民卫生出版社,2012:1062-1068.

[7] 李小寒,尚少梅.基础护理学[M].北京:人民卫生出版社,2013:457-461.

[8] 张娜,张兵.早期活动预防 ICU 获得性衰弱的研究进展[J].解放军护理杂志,2014,31(5):43-45.

[9] CAMERON S,BALL I,CEPINSKAS G,et al. Early mobilization in the critical care unit: a review of adult and pediatric literature[J].Journal of Critical Care,2015,30(4):664-672.

[10] 葛均波,徐永健.内科学[M].北京:人民卫生出版社,2013:146-147.

[11] 张园园,冯洁惠,韩英,等.早期运动疗法在 ICU 机械通气患者中的应用[J].护理实践与研究,2013,10(8 下半月版):34-36.

[12] hippdm,ely.pharmacological and nonpharmacological management of delirium in critically ill patients[J].Neurotherapeutics,2012,9(1):158-175.

[13] morandia,brummelne,elyew.sedation,delirium and mechanical ventilation:the 'ABCDE' approach[J].curropin critcare,2011,17(1):43-49.

[14] morris p e,goadc.thompson,et al.early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure[J].crit care med,2008,36(8):2238-2243.

[15] 朱顺芳,张卫珍.COPD 机械通气患者运动训练的研究进展[J].护理学报,2014,21(15):17-19.

[16] 杨洁,周发春.早期活动预防 ICU 谵妄及其临床应用进展,中国医师杂志 2016 年 1 月第 18 卷第 1 期.

[17] 刘桃梅,周会兰.ICU 患者早期活动的研究现状级进展,护理实践与研究 2017 年第 14 卷第 22 期.

- [18] 郭林, 邓琼芳. ICU 患者早期活动的意义和研究进展 The exchange of experience. 经验交流.
- [19] 汪芬华, 早期运动在住院危重患者中的效果分析 Modern Practical Medicine, February 2018, vol.30.no.2
- [20] 沈巧芬, 陈淳, 韩净, 祁静. 早期主动干预对 ICU 患者肌力和 ICU 获得性衰弱发病率的影响.
- [21] 陈玉婷, 蒋雅琼. 探讨早期康复活动对重症监护病房 (ICU) 呼吸衰竭患者康复的影响情况.
- [22] STILLER K. Physiotherapy in intensive care: an updated systematic [J]review. Chest, 2013, 144(3):825-847.
- [23] LAURENT H, AUBRETON S, RICHARD R, et al. Systematic review of early exercise in intensive care: a qualitative approach [J]. Anaesth Crit Care Pain Med, 2016, 35(2):133-149.
- [24] HODGSON C, STILLER K, NEEDHAM D M, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults [J]. Critical Care, 2014, 18(6):658-667.
- [25] Barr J, Fraser G L, Puntillo K, et al. American college of Critical care medicine: Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in intensive care [J]. Critical Care Medicine, 2013, 41(11):e36-60.
- [26] 夏丽霞, 朱艳萍, 李国宏. 重症监护患者早期运动实施与管理现状研究, 现代临床护理. 2018, 17(2).