

## 集束化管理策略在机械通气患者早期活动中的应用

王颖 孙兆清 任小英 郭润玲

山西省汾阳医院呼吸与危重症医学科,山西汾阳 032200

通信作者:郭润玲,Email:15035886686@163.com

**【摘要】** 目的 探讨集束化管理策略在机械通气患者早期活动中的干预效果。方法 以2019年12月至2020年6月入住山西省汾阳医院呼吸重症监护病房(RICU)的72例机械通气患者为研究对象,按随机数字表法分为常规护理对照组(常规对照组)和集束化早期活动干预组(集束化组),每组36例。常规对照组进行常规护理,包括监测生命体征、抬高床头、2h翻身扣背、每日唤醒、气道湿化管理、预防消化道溃疡、镇痛镇静管理、预防深静脉栓塞、管道管理,根据病情变化定期监测血气分析和电解质等指标,以及预防误吸、预防细菌定植、正确执行手卫生等措施;集束化组在执行常规护理的基础上实施集束化增加早期活动策略,首先成立专业团队,培训掌握标准,团队确定方案并实施4级活动方案,辅以心理干预,同时确定终止标准,质量控制。评价两组在撤离机械通气后1h ICU获得性衰弱(ICU-AW)、呼吸机相关性肺炎(VAP)、谵妄的发生情况,以及机械通气时间、重症监护病房(ICU)住院时间。结果 与常规对照组比较,集束化组ICU-AW、VAP和谵妄的发生率均显著降低(ICU-AW发生率:36.11%比69.44%, $\chi^2=8.025$ , $P=0.005$ ;VAP发生率:8.33%比30.56%, $\chi^2=5.675$ , $P=0.017$ ;谵妄发生率:5.56%比36.11%, $\chi^2=10.180$ , $P=0.001$ ),且机械通气时间明显缩短( $d:7.13\pm 1.34$ 比 $10.46\pm 1.48$ , $t=-10.145$ , $P<0.001$ ),ICU住院时间也明显缩短( $d:9.03\pm 2.43$ 比 $13.06\pm 3.63$ , $t=-5.535$ , $P<0.001$ )。结论 实施集束化护理管理策略早期活动可以促进机械通气患者病情康复,改善预后,并提高生活质量,效果明显,有推广价值。

**【关键词】** 重症监护病房; 集束化管理; 机械通气; 早期活动; 预后

**基金项目:** 山西省吕梁市重点研发项目(2019SHFZ38);山西省吕梁市科技计划项目(2017RKX-2-9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210802-01113

### Application of bundle management strategy in early mobility of mechanically ventilated patients

Wang Ying, Sun Zhaoqing, Ren Xiaoying, Guo Runling

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Fenyang Hospital of Shanxi Province, Fenyang 032200, Shanxi, China

Corresponding author: Guo Runling, Email: 15035886686@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the effect of bundle management strategy in early mobility of patients with mechanical ventilation. **Methods** Seventy-two mechanically ventilated patients admitted to the respiratory intensive care unit (RICU) of Fenyang Hospital of Shanxi Province from December 2019 to June 2020 were enrolled. The patients were divided into routine nursing control group (routine control group) and early mobility bundle management group (bundle group), with 36 cases in each group. The routine control group received regular nursing, including monitoring vital signs, raising the head of the bed, turning over and buttoning the back every 2 hours, daily awakening, airway humidification, prevention of digestive tract ulcer, analgesia and sedation management, prevention of deep vein embolism, pipeline management, regular monitoring of blood gas analysis and electrolytes according to the changes of the condition, prevention of aspiration, prevention of bacterial colonization, correct hand hygiene, and so on. The bundle group implemented the cluster early mobility strategy based on routine nursing. Firstly, set up a professional team to execute the standards. The team determined the plan and implemented the 4-level mobility plan, accompanied with psychological intervention, decided the termination standard and quality control. The incidence of intensive care unit acquired weakness (ICU-AW), ventilator-associated pneumonia (VAP), delirium, the duration of mechanical ventilation and the length of intensive care unit (ICU) stay were evaluated. **Results** Compared with the routine control group, the incidences of ICU-AW, VAP, and delirium in the bundle group were significantly lower (the incidence of ICU-AW: 36.11% vs. 69.44%,  $\chi^2 = 8.025$ ,  $P = 0.005$ ; the incidence of VAP: 8.33% vs. 30.56%,  $\chi^2 = 5.675$ ,  $P = 0.017$ ; the incidence of delirium: 5.56% vs. 36.11%,  $\chi^2 = 10.180$ ,  $P = 0.001$ ), the duration of mechanical ventilation was significantly shorter (days:  $7.13\pm 1.34$  vs.  $10.46\pm 1.48$ ,  $t = -10.145$ ,  $P < 0.001$ ), and the length of ICU stay was also significantly decreased (days:  $9.03\pm 2.43$  vs.  $13.06\pm 3.63$ ,  $t = -5.535$ ,  $P < 0.001$ ). **Conclusions** The implementation of bundle management strategy of early mobility can promote the rehabilitation of mechanically ventilated patients, improve the prognosis and the quality of life. The effect is noticeable and it is worth popularizing.

**【Key words】** Intensive care unit; Bundle management; Mechanical ventilation; Early activity; Prognosis

**Fund program:** Key Research and Development Projects of Lyuliang City of Shanxi Province of China (2019SHFZ38); Lyuliang City Science and Technology Bureau of Shanxi Province of China (2017RKX-2-9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210802-01113

集束化干预是指集合一系列有循证基础的干预措施应用于临床,为患者提供优质的医疗护理干预,以达到改善患者结局的目的<sup>[1]</sup>。重症监护病房(intensive care unit, ICU)患者因治疗需要,会进行各项有创操作。为维持 ICU 机械通气患者的内环境稳定,避免脱管、跌倒等意外发生,多采取镇静、约束等制动措施,这在一定程度上损害了患者的意识与神经肌肉功能<sup>[2]</sup>。长时间的机械通气及 ICU 住院时间延长会导致患者出现各种并发症,使其生存质量降低,死亡风险增加,同时会增加医护人员的工作负担。早期实施康复训练有助于防止患者肌肉萎缩,促进关节的灵活性,改善心肺功能,提高活动耐受力<sup>[3-4]</sup>。近年来,国内外 ICU 医护人员对机械通气早期活动的研究越来越多,其有效性、安全性已被证实,但既往研究多是对某一环节或某一方面的研究,侧重点较强。如何对机械通气患者早期活动进行全面系统规范的精细化管理,亟待制定临床切实可行的集束化方案。集束化护理管理在国外应用于多个临床护理领域中并取得了较好的效果,而国内在此方面的研究报道则较少。本研究旨在探讨集束化管理策略在机械通气患者早期活动中的临床效果,以期提高医护人员对机械通气患者早期活动的认知,促进集束化管理在临床中的进一步开展。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象:**以 2019 年 12 月至 2020 年 6 月入住本院呼吸重症监护病房(respiratory intensive care unit, RICU)并行机械通气的 72 例患者为研究对象。

**1.1.1 纳入标准:**① 年龄 $\geq 18$  周岁;② 预期机械通气时间 $> 24$  h, RICU 住院时间 $> 24$  h;③ 运动不会导致心肺功能异常者;④ 既往功能状态独立(通过患者家属了解患者入住 2 周前的身体功能,确定 Barthel 指数评分 $\geq 70$  分)。

**1.1.2 排除标准:**① 进展较快的神经肌肉疾病;② 颅内压增高;③ 脑卒中;④ 肢体缺损导致无法活动;⑤ 颈椎骨折;⑥ 已参与其他临床试验者。

**1.2 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,已经过医院伦理委员会审核批准(审批号:2019012),患者均知晓治疗策略,并同意参与本研究。

## 1.3 研究方法

**1.3.1 分组:**按随机数字表法将患者分为常规护理对照组(常规对照组)和集束化早期活动干预组(集束化组),每组 36 例。

**1.3.2 常规对照组治疗方案:**进行常规护理,包括监测生命体征、抬高床头、2 h 翻身扣背、每日唤醒、气道湿化管理、预防消化道溃疡、镇痛镇静管理、预防深静脉栓塞、管道管理等,根据病情变化定期监测血气分析和电解质等指标,以及预防误吸、预防细菌定植、正确执行手卫生等措施。根据患者情况,使肢体处于功能位,定时进行肢体功能锻炼,能配合者指导其床上主动锻炼,如抬腿、肢体屈伸等;不能配合者予以被动运动,如四肢关节前屈后伸以及内收外展训练,挤捏小腿腓肠肌,防止肌肉萎缩;均每日 2 次,每次 20 min。

**1.3.3 集束化组治疗方案:**在执行常规护理基础上实施集

束化早期活动方案。由 RICU 医护人员及呼吸治疗师团队采取团队合作方案,根据本病区人员、环境及设备配置等情况制定 ICU 评估表和活动流程,实现集束化管理。

**团队成员:**科室成立机械通气集束化干预早期活动专业小组,组长由 RICU 护士长担任;医生 1~2 名,在充分评估患者病情的基础上,确定其能否进行早期活动并开具医嘱,动态监测患者呼吸功能,根据情况调整呼吸机工作模式;监护护士 2 名,至少有 1 名为高年资护师,除能认真落实常规护理外,还需与其他团队成员能共同执行早期活动各项措施,需具备 ICU 患者管理的理论基础与急救技能及出现意外情况的应急处理能力;呼吸治疗师 1 名,评估患者呼吸功能及全身状况、呼吸机管理、自主呼吸试验并选择合适的活动等级,通过血气分析、血氧饱和度动态评估患者活动效果。以上人员集中学习集束化干预早期活动相关知识,结合证据文献制定具体活动方案;掌握实施过程中可能出现的各种状况及应急处理措施;遵循循序渐进的活动原则。对于机械通气患者,需保证气道有良好的湿化。医护治共同查房,经过评估后患者若无活动禁忌证,确定诊治与活动方案,由主管医生开具功能锻炼医嘱。

**活动实施方案共包括 4 级:**① 1 级运动:适用于不能主动配合或无意识患者,定时翻身,2 h 1 次;予以四肢及关节被动运动,每日 3 次,每次 15~20 min。② 2 级运动:适用于意识清醒能主动配合的患者,除翻身外,患者维持床头抬高 $30^{\circ}$ ~ $45^{\circ}$ 或端坐位 20 min,并辅以主动抗阻训练,双臂上举哑铃,屈膝抬腿训练,大于 15 次,每日 3 次。③ 3 级运动:适用于上肢肌力 3 级以上患者,要求除按 2 级运动方式外,患者坐于床边,并辅以主动抗阻训练,双脚能抬高垂直于地面 $60^{\circ}$ ~ $90^{\circ}$ 的位置 15~20 次。④ 4 级运动:适用于下肢肌力大于 3 级的患者,除按 3 级运动方式外,辅以脚踏车训练,患者坐在轮椅上或床边站立,每日至少保持坐位 20 min,逐渐到有 / 无帮助走路。

**其他要求:**安排在白天进行活动,晚上 8 点以前完成,与人体正常作息规律同步。无论实施哪个级别运动须以患者能够耐受为原则,生命体征稳定,在主管医生、护士及呼吸治疗师指导下逐渐增加活动强度及时间。各级活动结合膈肌锻炼、神经功能训练、昏迷促醒治疗。

**心理干预:**通过视频、宣传手册等向患者提供耐心指导,合理宣教,提高患者对本方案的理解和认知,以期待更好地配合,提高集束化早期活动的依从性。及时消除患者的负面情绪,增强信心,增加存在感和价值感。指导患者通过眼神、动作、表情、图片等非语言方式进行交流,及时传达信息。团队成员及时掌握患者的信息表达,解读其不适及需求,采取相应措施,缓解患者疼痛等不适,满足合理需求。

**早期活动终止标准:**实施过程中出现拔管、跌倒等不良事件;出现病情变化、生命体征明显波动,或者主观感受头晕、心慌、气短、胸闷等不适不能耐受,血氧饱和度下降时,迅速查找原因,对症处理。进一步评估后确定是否继续进行实施运动方案。

**1.4 评价指标:**记录患者 ICU 获得性衰弱(intensive care unit acquired weakness, ICU-AW)、呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)、谵妄的发生情况,以及机械通气时间、ICU 住院时间。

**1.5 质量控制:**① 制定完整的实施计划,包括纳入及排除人群、确定干预方案、评价指标、研究实施中的医学伦理学问题、团队培训内容以及效果评价考核等,以保证此项研究的真实性、可行性及科学性。② 制定早期活动终止标准,确保患者安全;辅以心理干预提高干预效率。③ 对早期活动过程中可能出现的不良事件,如脱管、跌倒等做好预见性护理,并制定应急处理流程,以保障集束化早期活动方案的顺利进行。④ 按随机原则分组,以消除组间未知的、混杂的、潜在的影响因素,使各组可比性提高。除实施集束化早期活动方案外,两组常护理措施保持尽量一致,以减少混杂性偏倚。⑤ 收集数据,实施过程中准确记录干预过程和干预结果,记录患者的综合情况。

**1.6 统计学方法:**应用 SPSS 23.0 软件处理数据。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述,采用 *t* 检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 患者的基本资料(表 1):**72 例患者中男性 41 例,女性 31 例;年龄 19~72 岁,平均(46.89 ± 12.80)岁。常规对照组与集束化组患者性别构成、年龄比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。

**表 1 不同治疗策略两组机械通气患者一般资料比较**

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )
		男性	女性	
常规对照组	36	21	15	47.17 ± 11.63
集束化组	36	20	16	46.76 ± 13.36
$\chi^2/t$ 值		0.057		-0.200
<i>P</i> 值		0.812		0.842

注:常规对照组为常规护理并进行早期活动,集束化组为在常规护理基础上给予集束化管理策略进行早期活动

**2.2 预后指标(表 2):**分别在撤离机械通气后 1 h 监测两组指标,集束化组 ICU-AW、VAP、谵妄发生率明显低于常规对照组,机械通气时间、ICU 住院时间明显短于常规对照组,差异均具有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

**3 讨论**

ICU 机械通气患者进行早期活动的安全性及可行性已被临床研究证实,发生相关不良事件的概率较低<sup>[5]</sup>。制定完整的方案,通过集束化干预方式实施早期活动,明确终止指标并辅以心理干预是保证本研究顺利进行、减少不良事件至关重要的一步。集束化管理策略是一种科学的遵循循证实践的管理方法,也是一种主动预防的有效办法,已经被广泛应用于国内外的各种研究中。采用集束化护理管理,利于规范临床基础护理措施及程序,且与传统的被动常规护理比较,其针对性和目的性更强<sup>[6]</sup>。在一些疾病干预过程中,集束化方案取得了较常规方案更为理想的效果,并在临床逐渐

**表 2 不同治疗策略两组机械通气患者预后指标比较**

组别	例数 (例)	ICU-AW [例(%)]	VAP [例(%)]	谵妄 [例(%)]
常规对照组	36	25 (69.44)	11 (30.26)	13 (36.11)
集束化组	36	13 (36.11)	3 ( 8.33)	2 ( 5.56)
$\chi^2$ 值		8.025	5.675	10.180
<i>P</i> 值		0.005	0.017	0.001

  

组别	例数 (例)	机械通气时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )
常规对照组	36	10.46 ± 1.48	13.06 ± 3.63
集束化组	36	7.13 ± 1.34	9.03 ± 2.43
<i>t</i> 值		-10.145	-5.535
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001

注:常规对照组为常规护理并进行早期活动,集束化组为在常规护理基础上给予集束化管理策略进行早期活动;ICU-AW 为 ICU 获得性衰弱, VAP 为呼吸机相关性肺炎, ICU 为重症监护病房

推广。ICU 急危重症患者不仅要维持生命体征,还需最大限度减少各种并发症的发生,提高患者的生存质量。因此,在该类患者的日常护理工作中制定系统的措施是十分必要的,且是安全、可行的。

在过去,由于医护人员主要采用镇静与制动的方式对 ICU 躁动患者尤其是对机械通气患者进行管理<sup>[7]</sup>,如通过物理约束以限制肢体活动<sup>[8]</sup>。长时间制动、约束、长期卧床、肢体不活动使骨骼肌蛋白质分解异化和萎缩,是导致 ICU-AW 发生的主要原因<sup>[9]</sup>。有研究显示,严格制动会导致肌力逐渐下降,危重患者机械通气数小时即开始出现肌力下降,若完全卧床 7 d 后会导致肌力强度下降 10%<sup>[10]</sup>,严重者可能进展为四肢瘫痪。早期活动干预作为预防 ICU-AW 最直接、最有效的康复方式,通过刺激肌肉组织缓解 ICU-AW 肌力下降的症状,针对性地减少骨骼肌细胞去神经支配、促进肌肉蛋白合成,从而减少 ICU-AW 的发生<sup>[11]</sup>。

VAP 是患者气管插管或气管切开机械通气 48 h 后或者机械通气撤机、拔管后 48 h 内发生的肺部感染,是 ICU 机械通气患者最容易出现且严重的并发症,病死率较高<sup>[12]</sup>。VAP 相关危险因素有气管插管或气管切开致呼吸道损伤,插管过程可将上呼吸道的病原菌带到下呼吸道而导致感染,其他相关危险因素还有年龄、基础疾病、治疗环境、机械通气时间、口腔护理情况、多种抗菌药物使用导致细菌耐药、置管次数等<sup>[13]</sup>。只进行被动运动并不能达到理想效果,只有强化训练或主动运动才能使肌肉的活动被触发,肌力增加并维持软组织结构与功能<sup>[14]</sup>。预防 VAP 集束化护理措施已作为护理标准在临床推广,除实施基础措施外,早期活动也被推荐<sup>[15]</sup>。通过早期活动可以降低肌肉分解代谢,延缓机械通气患者膈肌萎缩和收缩功能障碍,改善免疫功能,减少 VAP 及其他感染的发生。

谵妄是 ICU 患者的严重并发症,在 ICU 机械通气患者中谵妄发生率高达 60%~80%,尤其是老年人、手术后患者,主要表现为意识反复波动和认知障碍<sup>[16]</sup>,不仅危害性很大,还可以使原发病加重。每日发生谵妄的患者,不仅可增

加认知障碍发生率,死亡风险也会增加。有研究显示,为减少苯类药物的使用时间和剂量,在患者机械通气期间就开始实施被动及主动运动,不仅可有效预防肌肉萎缩,还可以有效减少患者谵妄的发生<sup>[17]</sup>。因此,优化护理策略,采取早期主动运动,改变以往的镇静与制动模式成为防治各种并发症的关键。

对于 ICU 机械通气患者,无论是 VAP,还是 ICU-AW 及 ICU 谵妄等并发症,都增加了治疗护理的难度,不仅会延长患者机械通气时间及住院时间,造成脱机困难,还会增加患者住院费用,使患者的生活质量下降,同时也增加了家庭和社区的负担。

虽然已有证据证明早期活动对机械通气患者是有益的,但由于医护人员知识缺乏、认知不够、主动性差,担心重症患者的配合问题、安全问题、缺乏可以参考的活动方案等原因,使此项工作在重症患者中未能积极开展实施。本研究中成立专项管理团队,通过学习、考核,制定活动方案、活动评价指标及终止标准,共同评估并制定集束化活动方案,归纳、制定应急预案,确保患者安全。通过团队协作,顺利实施集束化早期活动方案,既改善了机械通气患者的相关临床结局,增加了活动能力,也减少了并发症的发生。团队成员在共同学习、掌握新理论新技能、有效沟通、相互合作等方面的能力都得到了提升,增强了团队凝聚力,实现了价值感。

集束化管理策略在机械通气患者早期活动中研究报道较少。本研究结果显示,对集束化组患者实施 4 个级别(被动活动、主动活动、坐起、扶床站立内搀扶行走)的早期活动干预措施,以及合理化、规范化的身体约束措施,辅以心理干预,ICU-AW、VAP 和谵妄的发生率均较常规对照组明显降低,机械通气时间和 ICU 住院时间均较常规对照组明显缩短,表明实施集束化护理管理策略早期活动可以促进机械通气患者病情康复,改善预后,缩短患者机械通气时间和住院时间;从远期效果来看,还能使患者自理能力提高,生活质量改善,效果明显,值得在临床推广。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] Salmond SW, Echevarria M, Allread V. Care bundles: increasing consistency of care [J]. *Orthop Nurs*, 2017, 36 (1): 45-48. DOI: 10.1097/NOR.0000000000000311.
- [2] Schweickert WD, Kress JP. Implementing early mobilization interventions in mechanically ventilated patients in the ICU [J]. *Chest*, 2011, 140 (6): 1612-1617. DOI: 10.1378/chest.10-2829.
- [3] Chiang LL, Wang LY, Wu CP, et al. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation [J]. *Phys Ther*, 2006, 86 (9): 1271-1281. DOI: 10.2522/ptj.20050036.
- [4] 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.  
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.
- [5] Nydahl P, Sricharoenchai T, Chandra S, et al. Safety of patient mobilization and rehabilitation in the intensive care unit. Systematic review with meta-analysis [J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2017, 14 (5): 766-777. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201611-843SR.
- [6] 邓秋霞,李虹彦,咎涛,等.集束化护理在危重症病人人工气道精细化管理中的应用 [J]. *护理研究*, 2017, 31 (9): 1072-1076. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.09.014.  
Deng QX, Li HY, Zan T, et al. Application of cluster nursing in fine management of artificial airway in critically ill patients [J]. *Chin Nurs Res*, 2017, 31 (9): 1072-1076. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.09.014.
- [7] 周剑英.舒适护理在 ICU 机械通气清醒患者中的应用 [J]. *解放军护理杂志*, 2007, 24 (6): 53-54. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2007.06.024.  
Zhou JY. Application of comfort nursing in ICU patients with mechanical ventilation and consciousness [J]. *Nurs J Chin PLA*, 2007, 24 (6): 53-54. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2007.06.024.
- [8] Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients [J]. *Intensive Care Med*, 2008, 34 (7): 1188-1199. DOI: 10.1007/s00134-008-1026-7.
- [9] 秦英智.关注重症监护病房获得性肌无力 [J]. *中华危重病急救医学*, 2011, 23 (4): 193-194. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.04.001.  
Qin YZ. Pay close attention to intensive care unit-acquired weakness [J]. *Chin Crit Care Med*, 2011, 23 (4): 193-194. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.04.001.
- [10] Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function [J]. *JAMA*, 2008, 300 (14): 1685-1690. DOI: 10.1001/jama.300.14.1685.
- [11] 杨圣强,刘景刚,杨文宝,等.早期活动对机械通气患者膈肌功能的影响:一项前瞻性随机对照研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2018, 30 (2): 112-116. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.02.004.  
Yang SQ, Liu JG, Yang WB, et al. Effect of early mobilization on diaphragmatic function in patients with mechanical ventilation: a prospective randomized controlled study [J]. *Chin Crit Care Med*, 2018, 30 (2): 112-116. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.02.004.
- [12] Hassan ZM, Wahsheh MA. Knowledge level of nurses in Jordan on ventilator-associated pneumonia and preventive measures [J]. *Nurs Crit Care*, 2017, 22 (3): 125-132. DOI: 10.1111/nicc.12273.
- [13] 刘卫平,孙德俊,闫志刚,等.呼吸机相关性肺炎危险因素分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27 (1): 85-87. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-161921.  
Liu WP, Sun DJ, Yan ZG, et al. Risk factors for ventilator-associated pneumonia [J]. *Chin J Nosocomiol*, 2017, 27 (1): 85-87. DOI: 10.11816/cn.ni.2017-161921.
- [14] 杨丽平,张志刚,张彩云,等.早期活动对重症监护病房机械通气患者出院后病死率影响的 Meta 分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33 (1): 100-104. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201009-00230.  
Yang LP, Zhang ZG, Zhang CY, et al. Early mobilization on mortality of patients with mechanical ventilation in intensive care unit after discharge: a Meta-analysis [J]. *Chin Crit Care Med*, 2021, 33 (1): 100-104. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201009-00230.
- [15] Larrow V, Klich-Heartt EI. Prevention of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: beyond the basics [J]. *J Neurosci Nurs*, 2016, 48 (3): 160-165. DOI: 10.1097/jnn.0000000000000195.
- [16] 马洁葵,李绮慈.ICU 机械通气老年患者并发谵妄的影响因素及护理对策 [J]. *广东医学*, 2014, 35 (4): 632-634. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.2014.04.062.  
Ma JK, Li QC. Influencing factors and nursing countermeasures of elderly patients with delirium complicated by mechanical ventilation in ICU [J]. *Guangdong Med J*, 2014, 35 (4): 632-634. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.2014.04.062.
- [17] Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2010, 91 (4): 536-542. DOI: 10.1016/j.apmr.2010.01.002.

(收稿日期: 2021-08-02)