

重症监护病房机械通气患者早期活动有效性与安全性的 Meta 分析*

李鑫¹, 王玉梅², 熊莉娟¹, 黄海燕³

(华中科技大学同济医学院附属协和医院 1 护理部; 2 综合科; 3 ICU, 湖北武汉, 430022)

[摘要] **目的** 评价早期活动对重症监护病房(intensive care unit, ICU)机械通气患者有效性及安全性的影响, 为护理人员临床决策提供参考。**方法** 应用计算机检索 Cochrane library、CINAHL、PubMed、EMBASE、CNKI、CBM、万方等数据库有关 ICU 机械通气患者早期活动的随机对照试验, 经逐层筛选文献质量评价后, 应用 RevMan5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 12 篇随机对照试验研究, 涉及 1303 例研究对象。Meta 分析结果显示, 相比于常规护理措施, ICU 机械通气患者早期活动能缩短机械通气时间[MD=-3.86, 95%CI(-6.20, -1.52), P=0.001]; 缩短 ICU 住院时间[MD=-4.20, 95%CI(-7.56, -0.83), P=0.01]; 缩短总住院时间[MD=-5.25, 95%CI(-9.13, -1.37), P=0.008]; 缩短首次离床时间[MD=-8.72, 95%CI(-13.42, -4.02), P<0.001]等; 降低呼吸机相关性肺炎(ventilator associated pneumonia, VAP)发生率[OR=0.28, 95%CI(0.14, 0.53), P<0.001]。**结论** 早期活动对 ICU 机械通气患者安全有效, 不仅能缩短机械通气时间、ICU 住院时间与总住院时间, 对降低 VAP 发生率也具有有效作用, 可以应用于临床。

[关键词] 重症监护病房; 机械通气; 早期活动; Meta 分析

[中图分类号] R47 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8283(2018)10-0034-08 **[DOI]** 10.3969/j.issn.1671-8283.2018.10.007

Effectiveness and safety of early mobilization for patients with mechanical ventilation in ICU: a meta-analysis

Li Xin¹, Wang Yumei², Xiong Lijuan¹, Huang Haiyan³/Modern Clinical Nursing, -2018, 17(10):34.

(1. Nursing Department; 2. Geriatric Department; 3. ICU, Union Hospital, Tongji Medical School, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430022, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effectiveness and safety of early mobilization for patients with mechanical ventilation in ICU by meta analysis. **Methods** The randomized controlled trials (RCTs) on the effects of mechanically-ventilated patients in ICU were retrieved through Cochrane library, CINAHL, PubMed, EMBASE, CNKI, CBM and Wanfang Database. The acquired data were evaluated in view of the quality, followed by meta-analysis using Rev Man 5.3 software. **Results** Totally 12 papers on RCTs were included, involving 1,303 participants. By meta-analysis, early mobilization shortened the duration of mechanical ventilation [MD=-3.86, 95%CI(-6.20, -1.52), P=0.001], length of stay in ICU [MD=-4.20, 95%CI(-7.56, -0.83), P=0.01], length of stay [MD=-5.25, 95%CI(-9.13, -1.37), P=0.008], and days to first out of bed [MD=-8.72, 95%CI(-13.42, -4.02), P<0.001], reduced mortality and incidence of VAP [OR=0.28, 95%CI(0.14, 0.53), P<0.001]. **Conclusions** Early mobilization is effective and safe for patients with mechanical ventilation. It can not only reduce the time of mechanical ventilation and the length of stay in ICU and hospital, but also reduce the mortality and incidence of VAP. Therefore, it can be used in clinical application.

[Key words] mechanical ventilation; ICU; early mobilization; meta-analysis

[基金项目] * 本课题为中华护理学会 2017 年-2018 年度立项科研项目, 项目编号为 ZHKY201703。

[收稿日期] 2018-04-10

[作者简介] 李鑫(1994-), 女, 河南商丘人, 护士, 硕士在读, 主要从事临床护理工作。

[通信作者] 熊莉娟(1968-), 女, 湖北武汉人, 硕士, 主任护师, 硕士导师, E-mail:xhxlj@126.com。

机械通气是在患者自然通气和/或氧合功能出现障碍时, 运用器械使患者恢复有效通气并改善氧合的方法^[1], 现成为重症监护病房(intensive care unit, ICU)救治危重患者的常用手段。为避免因活动导致的管道脱出事件, ICU 机械通气患者常常给予约束限制活动^[2]。国外研究指出^[3-5], 限制 ICU 患者活动可引起神经肌肉功能障碍、呼吸机相关性

肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP)、ICU 获得性衰弱 (ICU-acquired weakness, ICU-AW) 和呼吸机依赖等多种并发症。早期活动是将被动、主动活动与呼吸功能锻炼等物理疗法和床旁测力脚踏车与神经肌肉电刺激等技术疗法用于早期机械通气治疗的患者^[6]。调查显示^[7-8],对 ICU 机械通气患者可实施早期活动。目前,国内已展开了机械通气患者早期活动的相关系统评价^[9-11],但现有的研究存在部分不足,杨丽平等^[9]的研究仅局限于主动活动,缺乏被动活动方式的研究纳入;杨婕等^[10]的研究未进行结果定量分析,赵贵美等^[11]的研究结局指标选择过于单一。本研究将较全面收集 ICU 机械通气患者早期活动的随机对照试验,通过多个结局指标进行早期活动有效性及安全性的定量分析,以期进一步明确早期活动对 ICU 机械通气患者的作用,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 检索策略

采用主题词与自由词相结合的方式计算机检索 Cochrane library、CINAHL、PubMed、EMBASE、CNKI、CBM、万方数据库等。中文检索策略:(重症监护病房 OR 重症)AND(机械通气 OR 肺通气 OR 通气机)AND(早期活动 OR 早期运动 OR 早期锻炼 OR 早期康复)AND(随机对照);英文检索策略:(intensive care unit* OR ICU OR critical illness OR critical care OR intensive care)AND (mechanical* ventila*) AND (early mobilizat* OR early mobilisat* OR early mobility OR early activit* OR early exercis* OR early ambulant OR early movement OR early physical therapy OR early rehabilitation) AND (RCT OR random* controlled OR intervention),检索时限均为建库至 2017 年 11 月。为确保检索全面性,追溯与本研究相关的参考文献进行手工检索补充。

1.2 文献纳入标准与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①研究类型:ICU 机械通气患者早期活动的随机对照试验。②研究对象:ICU 接受机械通气的成年患者(年龄 ≥ 18 岁);机械通气时间超过 24h 且需要继续行机械通气的患者。③干预措施:早期活动包括:被动、主动活动,呼吸功能

锻炼。④对照措施:ICU 患者的常规护理。⑤结局指标:A 有效性评估指标:机械通气时间、ICU 住院时间、总住院时间、首次床旁坐位时间、功能独立性测定评分 (functional independence measure score, FIM-score)、医学研究理事会评分 (medical research council score, MRC-score)、潮气量 (tidal volume, TV)、呼吸频率 (respiratory rate, RR)、动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、心率 (heart rate, HR)、血糖水平;B 安全性评估指标:病死率、呼吸机相关性肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP) 发生率等。

1.2.2 排除标准 ①重复发表的文献;②原始数据无法获取的文献;③非随机对照研究。

1.3 文献质量评价

采用 Cochrane 手册评价标准^[12],由 2 名参加过复旦大学循证护理培训班的研究者分别独立进行质量评价,评价项目:①是否使用随机对照试验方法;②是否做到分配隐藏;③是否实施盲法;④是否报道退出或失访情况;⑤是否采用意向性分析;⑥是否符合基线可比性。文献质量分为 A、B、C 三级,即 A 级:低度偏倚,完全符合以上 6 条质量标准;B 级:中度偏倚,部分符合以上 6 条质量标准;C 级:完全不符合以上 6 条质量标准,此类文献将被排除。在独立评价完成后,2 名研究者针对歧义或不一致之处进行讨论,若讨论仍有分歧请第 3 名研究者进行协商。

1.4 资料提取

阅读文献全文后,由 2 名研究者独立完成资料的提取,内容包括:①作者及文献发表时间;②研究设计类型;③研究对象样本量及基线资料;④干预与对照措施;⑤结局指标等。若纳入文献的资料不完整,联系该文献作者获得,如最终未能获取,则剔除该文献。两人提取资料结果不一致时,请第 3 位研究者进行协商。

1.5 资料分析

采用 Cochrane 协作网提供的软件 RevMan5.3 进行 Meta 分析。计量资料采用加权均数差 (mean difference, MD) 或标准化均数差 (standardized mean difference, SMD) 分析,计数资料采用比值比 OR 分析,所有统计量均采用 95% 可信区间 (confidence

interval, CI) 评价。通过 χ^2 检验确定各试验间异质性,若 $P>0.1, I^2<50\%$, 则具有同质性,采用固定效应模型;若 $P<0.1, I^2\geq 50\%$, 则具有异质性,采用随机效应模型。当每一个结局指标包括 10 篇以上纳入文献时,则进行漏斗图分析,以识别文献潜在的发表偏倚。当考察单项结局指标对合并效应量的影响时,则进行敏感性分析。

2 结果

2.1 文献检索结果

文献筛选流程图见图 1。由图 1 可见,共检索到相关文献 674 篇,采用 NoteExpress 软件和人工去重后获得文献 274 篇,阅读文题、摘要后排除 249 篇,初步纳入 25 篇,通过阅读全文排除 13 篇,最终纳入 12 篇文献^[13-24]。

2.2 纳入文献的基本特征及方法学质量评价

纳入文献的基本特征见表 1。由表 1 可见,纳入的 12 篇文献^[13-24]中,中文文献和英文文献分别 6 篇,共有 1303 例研究对象,其中实验组 649 例,对照组 654 例,所有文献均有明确的干预方法和结局指标。纳入文献的基本特征见表 2。由表 2 可见,3 篇文献等级为 A 级^[19-21],9 篇文献等级为 B 级^[13-18,22-24]。

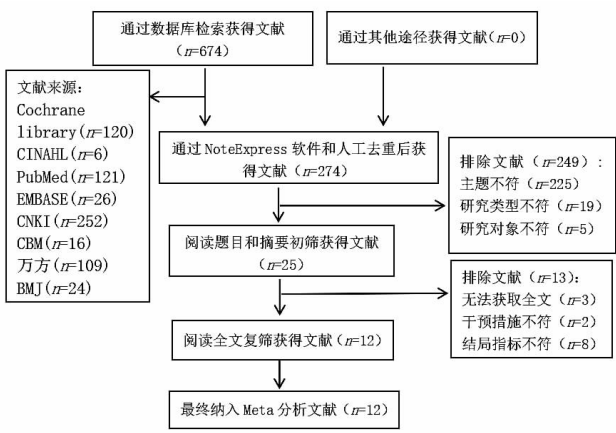


图 1 文献筛选流程图

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 有效性分析

2.3.1.1 机械通气时间 8 篇文献^[13-18,21-22]报道了早期活动对机械通气时间的影响,研究对象共 641 例,其中实验组 317 例,对照组 324 例。机械通气时间森林图见图 2。由图 2 可见,异质性检验结果 ($P<0.001, I^2=97\%$),表明研究间存在异质性,选用随机效应模型。Meta 分析结果显示: $MD=-3.86, 95\%CI (-6.20, -1.52), P=0.001$, 说明与 ICU 常规护理相比,早期活动有利于缩短 ICU 机械通气患者的机械通气时间。

表 1 纳入文献的基本特征

纳入文献	发表年份	样本量 T/C	早期活动开始 时间(h)*	干预措施		结局指标
				实验组	对照组	
吴伟英 ^[13]	2013	31/31	**	被动、主动活动	ICU 常规护理	①③⑦⑨
蒋玉兰等 ^[14]	2017	30/30	≥ 24	呼吸功能锻炼	ICU 常规护理	①②③⑨
吴华炼等 ^[15]	2017	51/50	≥ 24	被动、主动活动	ICU 常规护理	①②③⑥
孙广晓等 ^[16]	2017	23/25	**	呼吸功能锻炼	ICU 常规护理	①②④⑧
聂娟 ^[17]	2017	50/50	≥ 24	被动、主动活动	ICU 常规护理	①③⑨
毛静 ^[18]	2017	53/53	**	被动、主动活动	ICU 常规护理	①②③⑤⑨
HODGSON,et al ^[19]	2016	29/21	**	被动、主动活动	ICU 常规护理	⑧
SCHALLER,et al ^[20]	2016	104/96	24~48	被动、主动活动	ICU 常规护理	⑧
SCHWEICKERT,et al ^[21]	2009	49/55	24~72	被动、主动活动	ICU 常规护理	①②⑧
DONG,et al ^[22]	2014	30/30	≤ 72	被动、主动活动	ICU 常规护理	①②④⑧
PATEL,et al ^[23]	2014	49/55	**	被动、主动活动	ICU 常规护理	⑩
WRIGHT,et al ^[24]	2018	150/158	≤ 24	被动、主动活动	ICU 常规护理	⑧

注:(1)T:实验组;C:对照组。(2)*以机械通气时间后;**以机械通气开始后即进行早期活动。(3)结局指标:①机械通气时间;②ICU 住院时间;③总住院时间;④首次离床时间;⑤功能独立性测定评分(functional independence measure score, FIM-score);⑥医学研究理事会评分(medical research council score, MRC-score);⑦潮气量(tidal volume, TV)与呼吸频率(respiratory rate, RR)、动脉血二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、心率(heart rate, HR);⑧病死率;⑨呼吸机相关性肺炎(ventilator associated pneumonia, VAP)发生率;⑩血糖水平

表 2 纳入文献的方法学质量特征

纳入文献	发表年份(年)	随机方法	分配隐藏	盲法	退出/失访	意向性分析	基线相似性	质量评价
吴伟英 ^[13]	2013	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
蒋玉兰等 ^[14]	2017	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
吴华炼等 ^[15]	2017	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
孙广晓等 ^[16]	2017	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
聂娟 ^[17]	2017	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
毛静 ^[18]	2017	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
HODGSON,et al ^[19]	2016	是	是	是	是	是	是	A
SCHALLER,et al ^[20]	2016	是	是	是	是	是	是	A
SCHWEICKERT,et al ^[21]	2009	是	是	是	是	是	是	A
DONG,et al ^[22]	2014	是	不清楚	不清楚	无	是	是	B
PATEL,et al ^[23]	2014	是	不清楚	是	无	是	是	B
WRIGHT,et al ^[24]	2018	是	不清楚	是	是	是	是	B

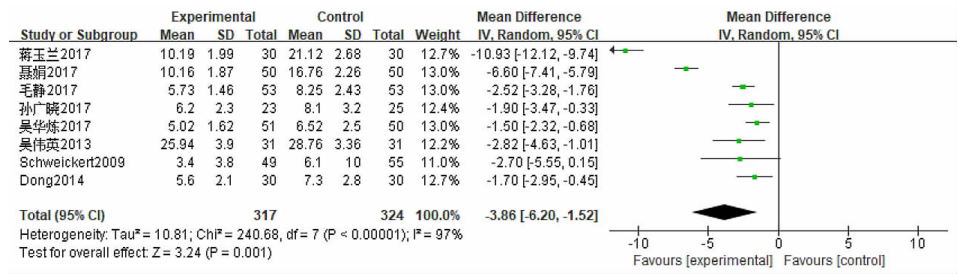


图 2 机械通气时间森林图

2.3.1.2 ICU 住院时间 6 篇文献^[14-16,18,21-22]报道了早期活动对机械通气患者 ICU 住院时间的影响,研究对象共 479 例,其中实验组 236 例,对照组 243 例。ICU 住院时间森林图见图 3。由图 3 可见,异质性检验结果($P<0.001$, $I^2=97%$),表明研究间存在异质性,选用随机效应模型。Meta 分析结果显示: $MD=-4.20$, $95%CI(-7.56,-0.83)$, $P=0.01$,说明与 ICU 常规护理相比,早期活动有利于缩短 ICU 机械通气患者的 ICU 住院时间。

2.3.1.3 总住院时间 5 篇文献^[13-15,17-18]报道了早期活动对机械通气患者总住院时间的影响,研究对象共 429 例,其中实验组 215 例,对照组 214 例。总住院时间森林图见图 4。由图 4 可见,异质性检验结果 ($P<0.001$, $I^2=96%$),表明研究间存在异质

性,选用随机效应模型。Meta 分析结果显示:总住院时间 $MD=-5.25$, $95%CI(-9.13,-1.37)$, $P=0.008$,说明与 ICU 常规护理相比,早期活动有利于缩短 ICU 机械通气患者的总住院时间。

2.3.1.4 首次离床时间 2 篇文献^[16,22]报道了早期活动对机械通气患者离床时间的影响,研究对象共 108 例,其中实验组 53 例,对照组 55 例。异质性检验结果($P<0.001$, $I^2=92%$),表明研究间存在异质性,选用随机效应模型。首次离床时间森林图见图 5。由图 5 可见,Meta 分析结果显示: $MD=-8.72$, $95%CI=(-13.42,-4.02)$, $P<0.001$,说明与 ICU 常规护理相比,早期活动能缩短 ICU 机械通气患者的首次离床时间。

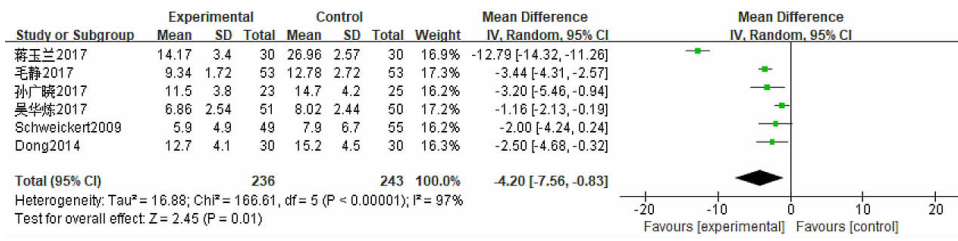


图 3 ICU 住院时间森林图

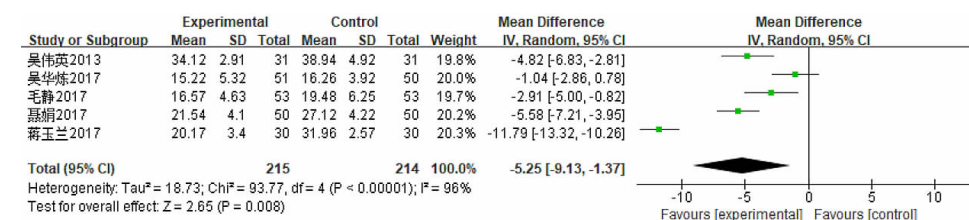


图4 总住院时间森林图

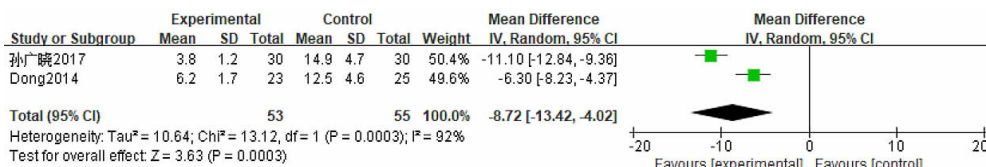


图5 首次离床时间森林图

2.3.1.5 其他观察指标 仅有1篇文献FIM-score^[18]、MRC-score^[15]、TV、RR、PaCO₂、HR^[13]、血糖水平^[23]作为结局指标报道,故此部分进行描述性分析。吴伟英^[13]通过比较两组患者运动前及运动第15d、30d的TV、RR、PaCO₂、HR,表明运动训练对患者具有积极作用,可提高ICU机械通气患者的呼吸效率和改善患者的心肺功能;吴华炼等^[15]报道了两组患者转出ICU时的MRC-score肌力评分,结果显示早期活动有助于患者肌力的恢复,减少肌肉萎缩;毛静^[18]的研究显示,早期活动组患者的FIM-score总分高于ICU常规护理组,表明早期活动能增加ICU机械通气患者的独立功能状态;PATEL等^[23]的研究发现,早期活动有助于控制患

者的血糖水平以及减少ICU获得性衰弱的发生率。

2.3.2 安全性分析

2.3.2.1 病死率 6篇文献^[16,19-22,24]报道了早期活动与ICU机械通气患者病死率的关系,研究对象共770例,其中实验组与对照组各385例。病死率森林图见图6。由图6可见,异质性检验结果($P=0.42$, $I^2=0\%$),表明研究间存在同质性,选用固定效应模型。Meta分析结果显示: $OR=0.90$,95%CI(0.62, 1.31), $P=0.58$,说明与ICU常规护理相比,早期活动在降低病死率方面结果倾向于有利结局,但合并效应量差异无统计学意义($P>0.05$)。

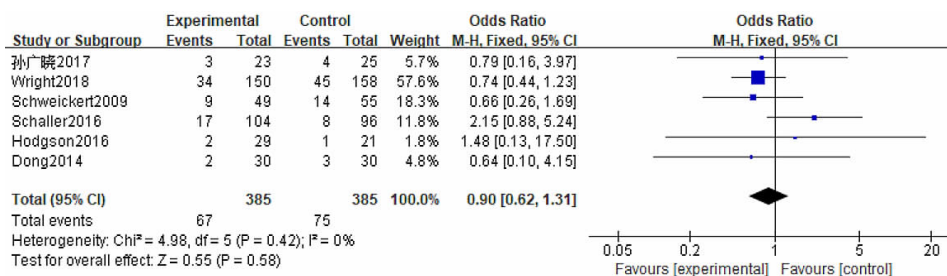


图6 病死率森林图

2.3.2.2 VAP发生率 4篇文献^[13-14,17-18]报道了早期活动对机械通气患者VAP发生率的影响,研究对象共328例,其中实验组与对照组各164例。VAP发生率森林图见图7。由图7可见,异质性检验结果($P=0.97$, $I^2=0\%$),表明研究间存在同质性,选用固定效应模型。Meta分析结果显示: $OR=0.28$,95%CI(0.14, 0.53), $P<0.001$,说明与ICU常规护理相比,早期活

动能降低ICU机械通气患者VAP的发生率。

2.4 敏感性分析

将结局指标为机械通气时间、ICU住院时间、总住院时间、首次离床时间、病死率及VAP发生率的研究逐个剔除后合并效应量,然后进行敏感性分析,结果没有明显变化,表明Meta分析结果基本稳定。

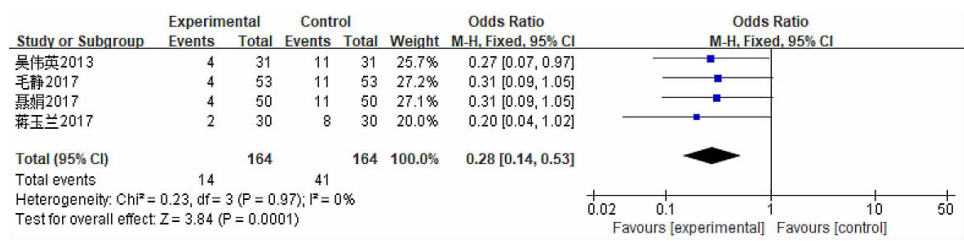


图 7 VAP 发生率森林图

3 讨论

3.1 纳入文献的方法学质量分析

本研究最终纳入文献的质量差异不是很大,质量等级多为 B,均采用随机对照试验研究方法。3 篇文献^[19-21]描述了随机分组的具体方法和过程,其中 1 篇文献^[19]使用简单信封随机方法,1 篇文献^[20]按照区组随机分组,1 篇文献^[21]采用计算机随机分组;3 篇文献^[19-21]提及分配隐藏,5 篇文献^[19-21,23-24]实施评价者单盲,4 篇文献^[19-21,24]报道退出、失访情况,并对其做出解释或统计学处理。所有文献均比较了研究对象的年龄、性别等基线资料,结果显示实验组和对照组的基线资料具有可比性(均 $P<0.05$)。

3.2 早期活动对 ICU 机械通气患者的有效性分析

ICU 机械通气患者的病情往往较重,由于长期卧床,易合并 VAP、压疮、骨质疏松以及血液循环不良等多种并发症^[25]。近年来,有学者提出^[26],改变机械通气患者长期卧床休息的传统护理模式,实施早期活动方案,有利于缩短机械通气患者的病程,对改善患者的躯体功能状况,预防继发性残疾,提高生活质量有重要意义。本研究通过 Meta 分析也进一步证实了早期活动对于改善患者临床结局的有效性。但纳入研究的运动形式和结局指标缺乏统一性,建议今后的研究针对 ICU 机械通气患者制订统一、标准的早期活动干预方案(运动形式、运动强度、运动频率、运动持续时间等),提高患者早期活动的依从性,进一步验证其对 ICU 机械通气患者的安全性效果。

3.3 早期活动对 ICU 机械通气患者的安全性分析

安全性是实施早期活动干预考虑的重要因素。在有关 ICU 机械通气患者早期活动的各研究中,报道的不良事件发生率低于 5%,并且一般不会对患者造成生命威胁^[27]。不良事件一般包括心血管

事件、跌倒、管道脱落等,虽然早期活动可能导致患者心率、血压、脉搏、血氧饱和度等的变化,然而这些变化并不具有重要临床意义^[28]。有研究显示^[29],对正在接受血管活性药物治疗的成人 ICU 患者实施早期活动是安全的,无不良反应发生。BURTIN 等^[30]的研究中报道,干预组在实施早期床上活动锻炼时出现了 1 例跟腱断裂事件,未出现需要对患者进行紧急抢救或者改变其治疗方案的严重不良事件,更进一步表明患者进行早期活动的安全性。本研究通过对 ICU 机械通气患者开展早期活动的文献进行 Meta 分析,发现早期活动对 ICU 机械通气患者的不良影响较小,能减少 VAP 等并发症的发生。总之,早期活动在实施过程中并发症和不良事件较少出现,应用安全性良好。但也有学者对此持怀疑态度^[31],担心危重患者在运动过程中出现意外,引发医疗纠纷。为此,建议在康复治疗师的指导下制订活动方案,并对全体医护人员进行运动与安全管理的培训,以保障患者早期活动的安全性^[32]。

3.4 本文局限性及启示

本研究主要存在以下局限性:①部分研究在测量结果时未采用盲法,可能存在测量偏倚,建议临床研究者注重盲法的实行;②纳入研究各干预措施的间隔时间、频率不一致,对合并结果有一定影响,建议临床工作者制订统一标准化的早期活动方案;③纳入研究样本量较小,建议今后研究者应进行高质量、多中心、大样本的临床随机对照试验,为其应用提供进一步的循证证据,以便于结果的广泛推广。

4 结论

综上所述,ICU 机械通气患者实施早期活动安全有效,不但有助于改善患者的临床结局,还能提

高患者的生活质量,减轻医疗负担和节约医疗资源,建议临床推广应用。但目前尚无关于患者出院后情况的研究,缺乏早期活动对患者长期康复效果的评价,建议今后的研究应增加长期结局观察指标,以进一步了解早期活动的长期影响效果。

参考文献:

- [1] 尤黎明,吴瑛.内科护理学[M].北京:人民卫生出版社,2012:133.
- [2] 朱胜春,金钰梅,徐志红,等.ICU 患者身体约束使用特征及护理现状分析[J].中华护理杂志,2009,44(12):1116-1118.
- [3] MORRISPE, GRIFFIN L, BERRY M, et al. Receiving early mobility during an intensive care unit admission is a predictor of improved outcomes in acute respiratory failure [J]. Am J Med Sci, 2011, 341(5):373-377.
- [4] DEJONGHEB, BASTUJI-GARINS, DURANDMC, et al. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness [J]. Crit Care Med, 2007, 35(9):2007-2015.
- [5] SHARSHAR T. ICU-acquired neuromyopathy, delirium and sedation in intensive care unit [J]. Annales Francaises Danesthesie Et De Reanimation, 2008, 27(7-8):617.
- [6] CAMERONS, BALL I, CEPINSKAS G, et al. Early mobilization in the critical care unit: a review of adult and pediatric literature [J]. J Crit Care, 2015, 30(4):664-672.
- [7] BAILEY P, THOMSEN G E, SPUHLER V J, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients [J]. Crit Care Med, 2007, 35:139-145.
- [8] ENGELHJ, NEEDHAMDM, MORRISPE, et al. ICU early mobilization: from recommendation to implementation at three medical centers [J]. Crit Care Med, 2013, 41(9):S69-S80.
- [9] 杨丽平,张志刚,张彩云,等.机械通气患者早期主动活动效果的 Meta 分析[J].中国护理管理,2017,17(6):758-764.
- [10] 杨婕,杨蓉,王颖莉.重症监护病房患者早期活动的系统评价[J].中国实用护理杂志,2012,28(35):57-63.
- [11] 赵贵美,焦琳琳,杨桂华.早期循序渐进运动对 ICU 患者获得性衰弱影响的 Meta 分析[J].中华护理杂志,2017,52(2):177-181.
- [12] HIGGINS JPT, GREENS. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions 5.1.0 [M]. London: The Cochrane Collaboration, 2011:150-151.
- [13] 吴伟英.机械通气患者早期活动的重要性及护理对策[J].护理实践与研究,2013,10(17):4-6.
- [14] 蒋玉兰,倪慧,谢立琴,等.机械通气期间早期康复活动应用于重度 AECOPD 患者的疗效分析[J].护理研究,2017,31(16):1994-1996.
- [15] 吴华炼,王勇,黄瑞瑜,等.系统化早期康复运动对 ICU 机械通气患者肌力及自理能力的干预效果[J].广东医学,2017,38(8):1216-1219.
- [16] 孙广晓,陈勉,洗丽娜,等.早期肺康复训练在有创机械通气患者中的应用效果[J].海南医学,2017,28(5):851-853.
- [17] 聂娟.早期运动疗法在 ICU 机械通气患者中的应用[J].齐鲁护理杂志,2017,23(1):95-96.
- [18] 毛静.重症监护病房机械通气患者实施早期活动与康复计划的效果观察[J].全科护理,2017,15(10):1246-1248.
- [19] HODGSON C L, BAILEY M, BELLOMOR, et al. A binational multicenter pilot feasibility randomized controlled trial of early goal-directed mobilization in the ICU [J]. Critical Care Medicine, 2016, 44(6):1145-1152.
- [20] SCHALLER S J, ANSTEY M, BLOBNERM, et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2016, 388:1377-1388.
- [21] SCHWEICKERT W D, POHLMAN M C, POHLMAN A S, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial [J]. Lancet, 2009, 373:1874-1882.
- [22] DONG ZH, YU BX, SUN YB, et al. Effects of early rehabilitation therapy on patients with mechanical ventilation [J]. World J Emerg Med, 2014, 5(1):48-52.
- [23] PATEL B K, POHLMAN A S, HALL J B, et al. Impact of early mobilization on glycemic control and ICU-acquired weakness in critically ill patients who are mechanically ventilated [J]. Chest, 2014, 146(3):583-589.
- [24] 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.
- [25] 耿梦雅,陈美华,苏思敏,等.ICU 机械通气患者早期运动干预研究进展[J].护理学报,2014,20(10):36-38.
- [26] HOPKINS RO, SPUHLER VJ, THOMSEN G. Transforming ICU culture to facilitate early mobility [J]. Crit Care Clin, 2007, 23(1):81-96.
- [27] DENEHY L, SKINNER E H, 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.
- [28] 陈天玲.综合护理干预预防重症监护室机械通气相关性肺炎的临床观察[J].护士进修杂志,2015,30(8):754-756.