

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.03.007
文章编号: 1005-8982 (2021) 03-0036-06

呼吸系统疾病专题·论著

肺康复对呼吸机相关性肺炎治疗的影响

石章娥, 刘元

(中南大学湘雅医院 康复医学科, 湖南 长沙 410008)

摘要: **目的** 探讨肺康复对呼吸机相关性肺炎的治疗效果及安全性评价。**方法** 选取符合条件的80例有创机械通气且确诊为呼吸机相关性肺炎患者,按随机数字表法分为对照组与康复组,各40例。对照组采用常规治疗,康复组在对照组治疗基础上进行肺康复干预,分析两组患者重症监护治疗病房(ICU)住院时间、机械通气时间、治疗前后急性生理学及慢性健康状况评分系统(APACHE II)评分、最低氧分压/吸氧浓度($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$)、各炎症指标变化、临床肺部感染评分(CPIS)和治疗总有效率。**结果** 康复组平均ICU住院时间、机械通气时间短于对照组($P < 0.05$);干预7 d后,两组患者APACHE II评分、白细胞(WBC)计数、降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、CPIS均较治疗前降低($P < 0.05$),最低 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 较治疗前提高($P < 0.05$);康复组APACHE II评分、WBC计数、PCT、CRP、CPIS低于对照组($P < 0.05$),最低 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 高于对照组($P < 0.05$),治疗总有效率高于对照组(92.50% VS 70.00%) ($P < 0.05$)。康复组无不良事件发生。**结论** 肺康复治疗降低呼吸机相关性肺炎炎症指标水平、缩短机械通气时间和ICU住院时间,提高治疗总有效率,安全性较高,值得临床应用。

关键词: 呼吸机相关性肺炎;肺康复;机械通气

中图分类号: R563.1;R493

文献标识码: A

Effect of pulmonary rehabilitation on treatment of ventilator-associated pneumonia

Zhang-e Shi, Yuan Liu

(Department of Rehabilitation Medicine, Xiangya Hospital, Centre South University, Changsha, Hunan 410008, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of pulmonary rehabilitation therapy on patients with ventilation-associated pneumonia, and to evaluate the safety of rehabilitation therapy on patients with invasive mechanical ventilation with ventilation-associated pneumonia. **Methods** A total of 80 qualified cases with invasive mechanical ventilation and confirmed ventilator-associated pneumonia were randomly divided into control group and rehabilitation group with 40 cases in each group. The control group was treated with routine treatment. The rehabilitation group received pulmonary rehabilitation on the basis of routine therapy. The hospitalized time in ICU and the duration of mechanical ventilation were compared. The acute physiology and chronic health evaluation scoring system score, minimum $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, inflammatory indexes, clinical pulmonary infection score were compared before and after treatment, and the total effective rate was analyzed. **Results** The hospitalized time in ICU and the duration of mechanical ventilation of rehabilitation group were shorter than those of control group. After 7-day treatment, APACHE II score, white blood cell (WBC) count, calcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP) and clinical pulmonary infection score (CPIS) in two groups decreased ($P < 0.05$), and minimum $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ improved, compared with those before treatment ($P < 0.05$). After treatment, APACHE II score, WBC, PCT, CRP and CPIS in rehabilitation group were lower than those in control group ($P < 0.05$), and minimum $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ in rehabilitation group was higher than that in control group. The total effective rate of the rehabilitation group was higher than that

收稿日期: 2020-08-08

[通信作者] 刘元, E-mail: 165600857@qq.com

of control group (92.50% VS 70.00%) with significant difference ($P < 0.05$). No adverse event occurred in rehabilitation group. **Conclusion** Pulmonary rehabilitation therapy can reduce the inflammatory index of patients with ventilator-associated pneumonia, shorten the time of mechanical ventilation and ICU hospitalization, improve the total effective rate, and have high security, which is worthy of promotion.

Keywords: pulmonary rehabilitation; respiration, artificial; pneumonia, ventilation associated

机械通气是挽救患者生命的一种重要方式,但常会引起一些并发症,其中呼吸机相关性肺炎(ventilation-associated pneumonia, VAP)是机械通气患者最常见的并发症之一^[1]。VAP在临床的发生率为15%~60%,提高了临床治疗难度,严重影响患者预后,已成为重症监护治疗病房(ICU)机械通气患者预后不良甚至死亡的一个常见原因^[2]。VAP会导致机械通气患者临床治疗效果差、住院治疗时间延长、医疗费用增加,严重者可导致患者死亡,其死亡风险是无VAP患者的3~10倍^[3-5]。探讨VAP的有效治疗方法具有重要临床意义。目前VAP常用的治疗方法包括积极处理患者的原发病及基础病、防止误吸、减少口腔和上呼吸道的细菌定植、切断感染途径及药物治疗等,但疗效并不理想^[6]。我国制订的VAP诊断、预防和治疗指南(2013)将肺康复治疗作为VAP的防治措施之一^[7]。肺康复与多学科相结合,是一项可提高患者的呼吸功能、气道廓清能力的综合的非药物干预措施,可有效治疗慢性阻塞性

肺疾病和重症肺炎^[8-9]。目前国内肺康复治疗VAP鲜见报道,部分临床医师对肺康复应用于机械通气患者的有效性和安全性缺乏认识。鉴于此,本研究拟对机械通气并VAP患者实施肺康复治疗,探讨其有效性和安全性,为肺康复在VAP中的应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年1月—2019年6月中南大学湘雅医院ICU收治的VAP患者80例作为研究对象。其中,男性54例,女性26例;年龄18~75岁。根据治疗方式的不同,采用随机数字表法将患者分为对照组和康复组,每组40例。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性(见表1)。本研究获医院伦理委员会批准,患者或家属签署相关知情同意书。

表1 两组患者一般资料比较 ($n=40$)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟指数/ ($\bar{x} \pm s$)	菌种对抗生素 敏感性/例		机械通气连接方式/例			机械通气模式/例		
				多重 耐药	非多重 耐药	经口气管 插管	经鼻气管 插管	气管切开 插管	SIMV	CPAP	SPONT/PSV
康复组	28/12	54.19 ± 14.70	195.75 ± 13.41	18	22	5	4	31	5	5	30
对照组	26/14	53.49 ± 15.41	194.73 ± 16.51	14	26	9	5	26	5	7	28
χ^2/t 值	0.228	0.208	0.303	0.833		1.693			0.402		
P 值	0.633	0.836	0.761	0.361		0.429			0.818		

组别	呼吸机支持压力/ (cmH_2O , $\bar{x} \pm s$)	呼气末正压/ (cmH_2O , $\bar{x} \pm s$)	主要诊断/例				意识/例			
			脑卒中	脑外伤	缺血缺氧性脑病	其他	昏迷	昏睡	嗜睡	清醒
康复组	14.56 ± 3.64	5.83 ± 1.58	13	10	3	14	2	7	10	21
对照组	14.71 ± 3.92	6.01 ± 1.82	14	9	4	13	3	9	10	18
χ^2/t 值	0.177	0.472	0.270				0.681			
P 值	0.860	0.766	0.966				0.878			

1.2 纳入和排除标准

纳入标准:①符合中国成人医院获得性肺炎与

呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)的诊断标准^[10],且进行有创机械通气者;②年龄18~

75岁；③RASS镇静程度评估表评分为+2，+1，0，-1，-2，-3者；④血流动力学稳定，平均动脉压60~110 mmHg；⑤生命体征平稳；⑥呼吸有关指标平稳，血氧饱和度>90%，呼吸频率<40次/min，呼气末正压<10 cmH₂O。排除标准：①上机前已发生肺部感染、合并其他感染者；②上机前已存在慢性心肺功能不全，慢性呼吸系统疾病如慢性阻塞性肺疾病、结核、支气管扩张、哮喘等，慢性肝肾功能不全；③2周内发生心肌梗死、大咯血、不稳定性心绞痛者；④气胸未处理、肺挫伤、恶性肿瘤、装有心脏起搏器者；⑤自身免疫性疾病；⑥妊娠、有活动性出血、休克；⑦呼吸机模式为控制通气模式、入院前就需长期机械通气者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用抗感染、化痰、营养支持、原发病治疗及对症支持治疗等常规治疗和常规翻身、拍背、吸痰等护理方案。

1.3.2 康复组 在对照组治疗基础上联合应用肺康复治疗，时间为7 d：①一般性运动训练。参照机械通气活动标准专家共识与建议为患者制订合适的运动^[11]。不能配合者进行四肢关节被动活动训练，每组15次/关节的全范围活动训练，2组/d；体位从30°开始，在能耐受及不引起患者生命体征明显变化的情况下逐渐增加床头高度，时间从10 min开始逐渐增加，2次/d。可配合者进行四肢主动活动训练或辅助活动训练，踝泵运动，15次/组，2组/d，体位从30°开始逐渐增加至90°床上靠坐训练，床旁坐位训练再到床旁站立训练，10 min/次，2次/d。②呼吸肌训练。不能配合者进行呼吸抗阻训练，吸气相徒手加压法，15次/组，2次/d；采用神经生理促进技术包括持续压迫法、口周刺激法、胸腹联合收缩、前拉底部抬举法等刺激方式增强患者呼吸运动。可配合者进行腹式呼吸训练、胸廓扩张运动、局部抗阻呼吸训练，20 min/次，2次/d。③气道廓清能力训练。不能配合者采用松动、聚集、排出的被动自主引流技术，被动咳嗽训练。可配合者进行主动循环呼吸技术，包括呼吸控制、胸廓扩张运动、用力呼气技术，辅助咳嗽训练，主动咳嗽训练，10 min/次，2次/d。④胸部理疗。采用便携式膈肌起搏器（广州雪利昂生物科技有限公司生产）进行体外膈肌起搏治疗，脉冲频率40 Hz，起搏次数12次/min，刺激强度12个单

位，刺激时间20 min/次，2次/d。

1.4 观察指标

①ICU住院时间、机械通气时间、治疗前后急性生理学及慢性健康状况评分系统（APACHE II）评分、最低氧分压/吸氧浓度（PaO₂/FiO₂）；②治疗前后白细胞（WBC）计数、降钙素原（PCT）、C反应蛋白（CRP）、临床肺部感染评分（CPIS）；③治疗效果；④跌倒、输液管、呼吸机套管等管路脱出，呼吸及循环出现显著波动等不良事件发生率。

1.4.1 CPIS 是一项综合临床表现、影像学和微生物学用于诊断和评估肺部感染严重程度的评分系统^[12]，包括体温、外周血WBC计数、24 h吸出气道分泌物的量及性状、氧合指数、气道吸出物培养结果和胸片6个方面的评估，每项评分0~2分，总分12分，分值越高，肺部感染程度越严重，患者的预后越差^[13]。≤6分时可以考虑停用抗生素。

1.4.2 疗效评估 根据肺部CT、外周血WBC、痰液细菌培养结果、临床症状等进行疗效评估，分治愈、显效、好转、无效4个等级^[14]。治愈：肺部感染症状完全消失，WBC 4.0×10⁹/L~10.0×10⁹/L、中性粒细胞50%~70%，CRP<10 mg/L，肺部CT示病灶消失，痰菌检测阴性。显效：肺部感染症状有很大改善，体温正常，少量痰，实验室指标达到治愈标准，肺部CT示感染病灶消失>60%，痰菌检测阴性。好转：达到显效指标1~2项，肺部CT示感染病灶消失>5%。无效：肺部感染症状无改善或加重，实验室指标异常，肺部CT感染病灶没有消失或范围增加，痰菌检测阳性，总有效率=（治愈+显效+好转）/总例数×100%。

1.5 统计学方法

数据分析采用SPSS 20.0统计软件，计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，比较采用 t 检验，计数资料以例（%）表示，比较用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者ICU住院时间、机械通气时间、治疗前后APACHE II评分和最低PaO₂/FiO₂比较

康复组ICU住院时间、机械通气时间、治疗后APACHE II评分低于对照组（ $P < 0.05$ ），最低PaO₂/

FiO₂ 高于对照组 ($P < 0.05$); 两组患者治疗前 APACHE II 评分和最低 PaO₂/FiO₂ 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组治疗后的 APACHE II 评分较治

疗前降低 ($P < 0.05$), 最低 PaO₂/FiO₂ 较治疗前升高 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 ICU 住院时间、机械通气时间、APACHE II 评分和最低 PaO₂/FiO₂ 比较 ($n=40, \bar{x} \pm s$)

组别	ICU 住院时间/d	机械通气时间/d	APACHE II 评分		最低 PaO ₂ /FiO ₂	
			治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
康复组	15.34 ± 2.45	10.58 ± 2.37	21.10 ± 2.05	10.35 ± 2.08 [†]	198.38 ± 12.22	230.73 ± 27.78 [†]
对照组	20.15 ± 2.11	14.54 ± 2.24	20.93 ± 2.13	14.73 ± 2.04 [†]	195.27 ± 14.71	211.78 ± 22.88 [†]
<i>t</i> 值	9.408	7.680	0.364	9.508	1.028	3.330
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.709	0.000	0.467	0.002

注: †与同组治疗前比较, $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者治疗前后炎症指标及 CPIS 比较

治疗前两组外周血 WBC 计数、PCT、CRP、CPIS 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组患者治疗后的外周血 WBC 计数、PCT、CRP、CPIS 较治疗前均降低 ($P < 0.05$); 治疗后康复组外周血 WBC 计数、PCT、

CRP、CPIS 均低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 两组患者治疗效果比较

两组总有效率比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 5.251, P = 0.022$), 康复组高于对照组。见表 4。

表 3 两组患者治疗前后炎症指标及 CPIS 比较 ($n=40, \bar{x} \pm s$)

组别	WBC 计数/($\times 10^9/L$)		PCT/(ng/ml)		CRP/(mg/L)		CPIS/分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
康复组	18.10 ± 3.19	12.23 ± 1.93 [†]	0.82 ± 0.56	0.24 ± 0.04 [†]	101.25 ± 23.63	29.89 ± 5.46 [†]	10.27 ± 1.51	6.35 ± 1.05 [†]
对照组	19.15 ± 3.63	13.83 ± 2.29 [†]	0.66 ± 0.44	0.35 ± 0.06 [†]	105.82 ± 24.33	39.25 ± 5.31 [†]	10.38 ± 1.39	7.63 ± 1.27 [†]
<i>t</i> 值	1.374	3.379	1.421	9.648	0.852	7.772	0.339	4.913
<i>P</i> 值	0.173	0.001	0.163	0.000	0.463	0.000	0.736	0.000

注: †与同组治疗前比较, $P < 0.05$ 。

表 4 两组患者 VAP 治疗效果比较 [$n=40$, 例(%)]

组别	治愈	显效	好转	无效	总有效
康复组	10(25.00)	20(50.00)	7(17.50)	3(7.25)	37(92.50)
对照组	8(20.00)	12(30.00)	8(20.00)	12(30.00)	28(70.00)

2.4 不良事件

两组患者死亡 0 例, 整个肺康复干预过程中, 康复组发生管路脱落、严重的呼吸循环紊乱等不良事件 0 例, 训练过程中血氧饱和度下降 ($< 90\%$) 15 例、心率加快 (> 130 次/min) 14 例。

使脱机难度增加, 住院时间延长, 影响原发病治疗效果, 甚至导致患者死亡。近年来, 常规治疗方法的疗效并不理想, VAP 的发生率和病死率仍居高不下, VAP 的发生及迁延不愈除与原发病、侵入性操作、手和空气污染等因素有关外, 还与气道防御功能减退、气道廓清能力下降、呼吸肌肌力减弱等密切相关^[16]。因此增强呼吸肌肌力及气道廓清能力, 是促进 VAP 好转及防止进一步恶化的重要治疗部分, 与常规治疗比较, 肺康复在增强气道廓清能力

3 讨论

VAP 指机械通气或撤机拔管 48 h 后发生的肺炎^[15], 是常见的医院获得性肺炎, VAP 一旦发生,

及呼吸功能方面有显著优势。

肺康复是包括运动训练、呼吸肌力训练^[17-18]、气道廓清训练等非药物治疗方式^[19]，旨在提高呼吸功能和气道廓清能力，恢复患者的肌肉功能，防止肺部症状进一步恶化，维持或提高患者的肺功能。VAP患者大多处于绝对卧床，肌蛋白和纤维蛋白合成减少，骨骼肌和膈肌肌纤维横截面积缩小，引起全身肌力下降，上机时间每增加1天，膈肌厚度降低约6%，通气1周，膈肌肌纤维横截面积缩小近25%^[20]。全身肌力下降使通气时间延长，患者每增加1天上机时间，VAP发生的风险增加1%~3%^[21]。KIM等^[22]研究发现，通气时间超过48 h，30%的患者出现膈肌功能障碍，这类患者机械通气时间明显增加，撤机成功率仅66%。运动训练可提高四肢肌肉力量和心肺耐力，呼吸肌力训练和体外膈肌起搏器治疗能促进膈肌收缩，延缓肌纤维横截面积缩小的进程，增强吸气肌力量，改善患者通气，有助于患者尽早脱机，降低VAP发生和加重的风险。本研究康复组的机械通气时间、ICU住院时间短于对照组，与CHEN等^[23]研究显示运动治疗可缩短患者机械通气和ICU停留时间的结果一致。长期卧位易发生误吸，胸廓活动范围缩小，是发生及加重VAP的独立危险因素^[24-25]，在患者病情允许的情况下，行坐位、站立位等体位训练，不仅可提高患者活动能力，还可降低误吸发生，增大膈肌活动范围，有利于VAP康复，提高VAP的治疗效果。

VAP的发生和加重与痰液不能及时排出密切相关^[26]。受原发病、人工气道、正压通气等因素影响，VAP患者气道廓清能力降低，痰液排出受阻，甚至滞留在肺内，为细菌提供良好的培养基，肺内病原菌数量增加^[27]，降低抗感染效果^[28]。咳嗽能力训练和气道廓清技术可提高患者气道廓清能力，促进痰液排出。ICU中，常用清除VAP患者痰液方法有纤维支气管镜吸痰和常规吸痰，纤维支气管镜是一种有创操作，不宜频繁进行，由于患者咳嗽能力下降，深部的痰液难以排出，常规吸痰无法吸净深部痰液。肺康复中的主动循环呼吸技术、自主引流技术是利用控制潮气量和体位的原理将痰液排出^[29]，对深部痰液也有很好的排出作用。肺康复中的气道廓清训练既无创，又能将患者气道

深部的痰液排出。本研究中，治疗后，康复组炎症指标、CPIS、治疗总有效率优于对照组，可见，肺康复治疗可提高VAP治疗效果。

很多临床医生对VAP患者进行肺康复的安全性存在担忧，担心肺康复治疗会干扰患者的血流动力学，引起管路脱落、甚至会加重患者的病情。肺康复相关不良事件确实有发生，BAILEY等^[30]研究中的不良事件发生率为0.6%，以胃管拔出、血压变化和血氧饱和度降低为主。HASHEM等^[31]研究证实肺康复用于机械通气患者安全可行，能有效改善患者预后。为了安全，本研究每次肺康复治疗前都会评估患者当时的情况是否适合进行肺康复治疗，训练过程中注意患者身上的管路，严密观测患者基本生命体征及血氧饱和度变化。本研究康复组无肺康复相关不良事件发生。严格把握肺康复适应证和禁忌证，正确的评估后，在监护仪监测下对VAP患者进行肺康复治疗是安全可行的。

综上所述，肺康复治疗能降低炎症指标水平和CPIS，提高治疗总有效率，安全可行。后期应扩大样本量，进一步研究肺康复治疗对VAP患者的长期体能及出ICU后的生存质量的影响，为肺康复治疗用于VAP患者提供更多的循证支持。

参 考 文 献：

- [1] GOLIGHER E C, FERGUSON N D, BROCHARD L J. Clinical challenges in mechanical ventilation[J]. *The Lancet*, 2016, 387(10030): 1856-1866.
- [2] 汪海源, 李国福, 臧彬. 重症医学科机械通气患者肺内感染病原菌分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2015, 25(24): 38-41.
- [3] JORDAN A, BADOVINAC A, ŠPALJ S, et al. Factors influencing intensive care nurses' knowledge and attitudes regarding ventilator-associated pneumonia and oral care practice in intubated patients in croatia[J]. *American Journal of Infection Control*, 2014, 42(10): 1115-1117.
- [4] 王卫青, 黄伟, 昌震, 等. ICU老年患者发生呼吸机相关性肺炎的影响因素及预防[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(4): 55-58.
- [5] 余婷婷, 庭开梅. 优质护理在重症监护病房呼吸机相关性肺炎病人中的应用[J]. *全科护理*, 2015, 13(13): 1166-1168.
- [6] 魏志明, 夏立平. 综合胸部物理治疗可预防呼吸机相关性肺炎[J]. *基因组学与应用生物学*, 2018, 37(1): 142-148.
- [7] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治理指南(2013)[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(6): 524-543.
- [8] 周兴强, 徐治波. 有创机械通气的重症肺炎患者早期肺康复的研究进展[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2016, 11(6): 617-619.

- [9] SELZLER A M, SIMMONDS L, RODGERS W M, et al. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of program completion and success[J]. COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2012, 9(5): 538-545.
- [10] 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018(4): 255-280.
- [11] HODGSON C, STILLER K, NEEDHAM D, 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.
- [12] PUGIN J. Clinical signs and scores for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia[J]. Minerva anesthesiologica, 2002, 68(4): 261-265.
- [13] 何炳灵, 郭述良. 降钙素原与临床肺部感染评分对老年呼吸机相关性肺炎患者病情严重程度及预后的评估价值[J]. 医学研究杂志, 2016, 45(4): 49-56.
- [14] 赵海红, 王瑞云, 卓承玉, 等. 复方异丙托溴铵雾化吸入对开胸术后患者肺部感染的预防及治疗效果研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(6): 890-892.
- [15] 丁磊, 王振洲. 降钙素原联合临床肺部感染评分在呼吸机相关性肺炎早期诊断中的应用[J]. 临床和实验医学杂志, 2018, 17(4): 418-422.
- [16] 许能奎, 陈愉生, 林明, 等. 综合性医院医院获得性肺炎危险因素病例对照研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(20): 3127-3130.
- [17] TROOSTERS T, DEMEYER H, HORNIKX M, et al. Pulmonary rehabilitation[J]. Clinics in Chest Medicine, 2014, 35(1): 241-249.
- [18] RIES A L, BAULDOFF G S, CARLIN B W, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines[J]. Chest, 2007, 131(5): 4-42.
- [19] 高连军, 赵红梅. 机械通气患者早期肺康复研究进展[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(12): 938-942.
- [20] HOOIJMAN P E, BEISHUIZEN A, WITT C C, et al. Diaphragm muscle fiber weakness and ubiquitin-proteasome activation in critically ill patients[J]. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2015, 191(10): 1126-1138.
- [21] 于春香, 王海荣. 重症监护室呼吸机相关性肺炎的临床护理[J]. 中国社区医师(医学专业), 2011, 13(22): 288.
- [22] KIM W Y, SUH H J, HONG S B, et al. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation[J]. Critical Care Medicine, 2011, 39(12): 2627-2630.
- [23] CHEN Y H, LIN H L, HSIAO H F, et al. Effects of exercise training on pulmonary mechanics and functional status in patients with prolonged mechanical ventilation[J]. Respiratory Care, 2012, 57(5): 727-734.
- [24] 周凯, 刘济滔, 胡沥, 等. 老年急性脑梗死患者呼吸机相关性肺炎及影响因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(13): 114-116.
- [25] ROYER S, PRESCOTT H C. Next steps for confirming bronchoalveolar lavage amylase as an useful biomarker for ventilator-associated pneumonia[J]. Critical Care Medicine, 2018, 46(1): 165-166.
- [26] 汤丰宁. 早期肺康复训练联合振动排痰对重症肺炎患者临床症状缓解及预后的影响[J]. 按摩与康复医学, 2019, 10(7): 1-2.
- [27] 李淑媛, 盖鑫, 张建, 等. ICU机械通气患者呼吸机相关性肺炎危险因素与干预措施[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(1): 76-78.
- [28] STRICKLAND S L, RUBIN B K, DRESCHER G S, et al. AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients[J]. Respiratory Care, 2013, 58(12): 2187-2193.
- [29] JENNIFER A P, S AMMANI P. 成人和儿童呼吸与心脏问题的物理治疗[M]. 第4版. 喻鹏铭, 车国卫, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2010: 180-185.
- [30] BAILEY P, THOMSEN G E, SPUHLER V J, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients[J]. Critical Care Medicine, 2007, 35(1): 139-145.
- [31] HASHEM M D, NELLIOT A, NEEDHAM D M. Early mobilization and rehabilitation in the ICU: Moving back to the future[J]. Respir Care, 2016, 61(7): 971-979.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 石章娥, 刘元. 肺康复对呼吸机相关性肺炎治疗的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(3): 36-41.

Cite this article as: SHI Z E, LIU Y. Effect of pulmonary rehabilitation on treatment of ventilator-associated pneumonia[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(3): 36-41.