

• 综 述 •      doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.18.026

网络首发    https://kns.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.R.20190619.1543.063.html(2019-06-20)

肺康复在慢性阻塞性肺疾病急性加重期的应用进展\*

高蕊综述,陈贵华<sup>△</sup>审校

(重庆医科大学附属第二医院呼吸内科,重庆 400010)

**[摘要]** 该文综述了慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者进行肺康复的可行性和康复效果的研究进展,指出慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者通过进行运动训练、阻力训练、呼吸训练、神经肌肉电刺激结合健康教育等能提高运动耐力,改善健康相关生活质量。

**[关键词]** 慢性阻塞性肺疾病;急性加重期;肺康复;运动耐力;生活质量

**[中图法分类号]** R563.9      **[文献标识码]** A      **[文章编号]** 1671-8348(2019)18-3171-04

Application developments of pulmonary rehabilitation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease\*

GAO Rui,CHEN Guihua<sup>△</sup>

(Department of Respiratory Medicine,the Second Hospital Affiliated to Chongqing Medical University,Chongqing 400010,China)

**[Abstract]** This article review the feasibility and rehabilitation efficacy of pulmonary rehabilitation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease,and point out that patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease undergo exercise training, resistance training, breathing training,and neuromuscular electrical stimulation combined with health education can improve exercise endurance and health-related life quality.

**[Key words]** pulmonary disease,chronic obstructive;acute exacerbation;pulmonary rehabilitation;exercise endurance;quality of Life

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary Disease,COPD)是一种常见的,可以预防和治疗的疾病,以持续呼吸症状和气流受限为特征,通常是由于明显暴露于有毒颗粒或气体引起的气道和(或)肺泡异常所致<sup>[1]</sup>。随着人口老龄化和环境污染加重,COPD的发病率、病死率和致残率呈明显上升趋势,造成严重的经济负担和社会负担,到2020年COPD将成为全球第三大死亡原因<sup>[1]</sup>。在我国20岁及以上成人的COPD发病率为8.6%,40岁以上则达13.7%,我国COPD患者总人数约1亿<sup>[2]</sup>。急性加重是一种急性事件,其特征是患者的呼吸道症状[通常为呼吸困难、咳嗽、痰量增加和(或)痰脓]恶化,超出正常的日常变化,需要更改治疗方案<sup>[3]</sup>;同时,急性加重也是COPD患者死亡的独立危险因素,是造成经济负担加重的主要原因<sup>[3]</sup>。近年来研究证明,COPD稳定期和急性加重期进行肺康复可以改善患者的生活质量、运动耐量和呼吸困难,可降低急性加重期后的再入院率。本文将对COPD急性加重期(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease,

AECOPD)患者进行肺康复的研究现状进行综述,旨在为进行早期肺康复提供一些研究依据,以促进COPD肺康复的实施和发展。

1 肺康复定义、目的

2013年美国胸科学会(American thoracic society,ATS)和欧洲呼吸学会(European respiratory society,ERS)对肺康复进行修订,定义为:肺康复是以循证医学为基础,基于对患者的全面评估,实施个体化治疗的一种综合干预,包括但不限于运动、教育和行为改变,旨在提高患者的生理和情感状态,促进健康、增进行为的长期坚持<sup>[4]</sup>。肺康复的目的是减轻呼吸困难症状,优化功能状态,提高运动耐力;改善生活质量,增加参与社会活动的的能力;改善身心状态,并长期坚持健康增进行为;减少住院次数,减轻医疗负担,增加生存率。

2 急性加重期肺康复的可行性和临床效应

GREENING等<sup>[5]</sup>对慢性呼吸系统疾病急性加重入院患者进行早期肺康复治疗的前瞻性随机对照研究中,实验组在入院48h内开始为期6周的早期肺康

\* 基金项目:重庆市卫计委科研创新项目(2016MSXM025);重庆市卫计委适宜技术项目(2017jstg18)。 作者简介:高蕊(1995—),护士,在读硕士,主要从事慢性阻塞性肺疾病的研究。 △ 通信作者,E-mail:798177983@qq.com。

复干预治疗,包括有氧运动与阻力训练、神经肌肉电刺激训练、自我管理和健康教育。有氧运动强度通过 85%最大耗氧量的增量和耐力穿梭步行测试来设定每日的步行速度,保持 Borg 评分在 3~5 分之间;每日进行 3 次阻力训练,每次 8 组重复阻力的上肢和下肢训练;每天对两侧股四头肌进行 30 min 的神经肌肉电刺激训练,刺激方案由对称双相脉冲 50 Hz,脉冲持续时间 300 ms;采用活动、应对和教育组成的自我管理项目手册(selfmanagement programme of activity, coping and education, SPACE)和动机采访技术对患者进行健康教育。结果显示,早期肺康复能明显改善患者活动耐力和健康相关生活质量,但住院时间、病死率差异无统计学意义。

TANG 等<sup>[6]</sup>对 32 例 AECOPD 急性入院患者通过随机对照实验,进行低强度、中至重强度运动的早期康复运动训练,结果在低强度运动组有 1 例患者出现严重的不良事件,但在停止训练后 1 h 缓解,观察 24 h 后患者情况稳定且恢复,没有增加住院时间和费用。提示 AECOPD 患者进行早期康复运动锻炼是安全可行的,且可以提高患者的运动耐力。一项包括 432 例患者、9 个临床试验的荟萃分析提出,对 AECOPD 患者入院后行早期肺康复干预,能降低再入院风险和病死率,而且能改善健康相关的生活质量和运动能力<sup>[7]</sup>。KO 等<sup>[8]</sup>的一项 RCT 试验研究中,将 60 例 AECOPD 随机分配到康复组或常规护理组,在进行基线测评时差异无统计意义,康复组在出院后 2~3 周接受了 8 周的门诊康复计划,该计划是每周由专门的物理治疗师监督进行至少 20 次运动训练(每次运动 2 h),运动项目包括使用跑步机、手臂骑行、手臂和腿部重量训练。结果指标包括 6 min 步行测试和试验后的 Borg 评分、1 s 用力呼气容积(FEV1%)、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)、改良呼吸困难指数(mMRC)、最大耗氧量( $VO_2$  Max)、健康调查简表(SF-36 量表)、再入院率、再加重次数。通过测量基线和 3、6、9、12 个月的结果指标来评估肺功能,6 min 步行测试、呼吸困难评分和医疗资源利用情况,发现与健康相关的生活质量有所改善。对 AECOPD 患者进行门诊肺康复除了能提高运动能力和股四头肌肌力,也能降低病情再次加重的风险和医疗资源利用率<sup>[9]</sup>。

一项前瞻性病例对照研究对 32 例 AECOPD 患者进行了肺康复治疗(阻力训练、跑步机或自行车测力计、多模块力量训练、吸气呼吸肌训练、心理护理)并随访 1 年。通过 FEV1%、SGRQ、mMRC、慢性阻塞性肺疾病评估量表(CAT)、焦虑和抑郁量表(HADS)、恶化率来评估肺功能、症状和生活质量、焦虑与抑郁和再加重次数,发现随着时间的推移,康复组的 mMRC、CAT、HADS 有显著改善,随访 1 年肺康复组的再恶化率比对照组降低,且急性加重次数有所下降<sup>[10]</sup>。

2015 年报道在对 66 例 AECOPD 患者在入院后第 2 天即开展早期肺康复干预直到出院,干预组进行每天 2 次,每次 30 min 的运动训练(包括伸展、耐力的力量训练和呼吸训练(包括呼吸控制和缩唇呼吸)。与基线相比干预组 6 min 步行测试增加了 49 m,静息状态下指脉氧饱和度、Brog 呼吸困难评分有显著改善。与对照组比较,CAT 评分、慢性呼吸疾病自我管理标准化问卷(chronic respiratory questionnaire-self administered standardized, CRQ-SAS)、日常生活活动呼吸困难量表(activity of daily living dyspnea scale, ADL-D scale)、mMRC 和 BODE 指数均明显改善,提示肺康复可以提高患者运动能力和生活质量,且在干预过程中无不良事件发生,肯定了早期肺康复干预的安全性<sup>[11]</sup>。

英国胸科学会关于成人肺康复指南中提出对于 AECOPD 患者要进行肺康复治疗<sup>[12]</sup>。《ATS/ERS 共识:肺康复要点与进展》也提出对于 AECOPD 患者应进行早期肺康复治疗<sup>[13]</sup>。2016 年 Cochrane 循证分析显示,对 AECOPD 患者进行肺康复可以提高健康相关的生活质量和运动能力;患者再入院率和病死率方面的不同试验差异原因的不确定性,会导致证据质量降低(降低医院再入院率的中等质量证据和病死率的低质量证据)<sup>[14]</sup>。

大量文献证实,AECOPD 患者进行肺康复治疗具有较好的可行性与安全性。肺康复治疗可以使患者减轻呼吸困难症状,提高运动耐力,改善生活质量,但对减少住院次数、减轻医疗负担,降低病死率仍需进一步大样本研究证实。

### 3 肺康复的主要内容

**3.1 运动训练** 运动训练是肺康复的基石,可提高骨骼肌肌肉力量,改善心血管功能,减少情绪障碍,从而提高患者的活动能力与生活质量。运动方法包括被动推拿、按摩放松训练、踝泵运动训练、直腿抬高运动、扶床站立、阻抗训练和步行训练、耐力训练、间歇训练、阻力/力量训练、上肢训练、柔韧性训练、神经肌肉电刺激、呼吸肌训练、水中训练等。AECOPD 患者由于活动性呼吸困难,会有意识地减少活动量,但长时间卧床会降低肌肉蛋白的合成,再加上系统炎症、激素药物的应用,患者的骨骼肌功能将进一步下降,导致运动耐力和能力降低,影响患者生存质量。ARNARDOTIR 等<sup>[15]</sup>对 60 例患者进行每周 2 次共 16 周的门诊测力计骑行运动训练,运动方式采用间歇或持续性训练,每次锻炼时间 90 min,通过评估慢性阻塞性肺疾病问卷(CRDQ)、HAD 和 SF-36、 $VO_2$  Max、呼出二氧化碳峰值( $VCO_2$  peak)、分钟通气量峰值(VE peak)等发现,两组的运动能力、呼吸困难症状、焦虑抑郁状况和生活质量均显著改善,且两组间差异无统计学意义。间歇训练与持续训练相比,在总运动量相同的条件下产生相同的效果,且产生更少的呼吸困难

情况,故间歇训练被推荐为有严重呼吸困难症状的患者持续耐力训练的替代方案<sup>[16]</sup>。目前 AECOPD 患者肺康复运动训练的内容、时间、频率及强度尚未统一,提高运动训练的安全性、耐受性、依从性都需更多大量研究来探索早日达成共识。

**3.2 呼吸训练** 呼吸训练能缓解患者呼吸困难,促进排痰、改善肺组织血液代谢、增加气体交换效率,提高肺功能<sup>[17]</sup>。呼吸训练包括呼吸方式训练和呼吸肌肉训练。呼吸方式训练包括缩唇式呼吸、腹式呼吸、主动呼吸循环技术等。AECOPD 患者由于急性发作呼吸道分泌物增多、黏稠或脓痰而不易排出,影响通气功能,使肺部感染经久不愈,甚至痰液阻塞气道而危及生命,通过主动呼吸循环技术干预,短时间内排痰效果明显,呼吸困难症状减轻,患者无不良反应<sup>[18]</sup>。呼吸肌肉训练包括吸气肌锻炼和呼气肌锻炼。HILL 等<sup>[19]</sup>的一项前瞻性随机对照试验中对 35 例 COPD 患者分为高强度吸气肌锻炼组(H-IMT)和对照组(S-IMT),进行了每周 3 次为期 8 周的阈值压力负荷训练,每次持续 21 min。H-IMT 组接受最高可耐受的吸气阈值负荷(可增加至基线最大吸气量的 101%),而 S-IMT 组接受规定为 10%基线最大吸气阈值压力峰值,在过程中都保持这个水平。训练前后测量肺功能、最大吸气压力、最大阈值压力、运动能力、CRDQ, H-IMT 组使最大吸气压力增加 29%,最大阈值压力增加 56%,6 min 步行距离 27 m,使 CRDQ 中呼吸困难症状改善 1.4 分和疲劳症状改善 0.9 分。GEDDES 等<sup>[20]</sup>在 COPD 患者吸气肌训练的系统评价中,提出吸气肌锻炼能改善患者吸气肌的强度、耐力、运动耐力、呼吸困难指数和生活质量。同年的 O'BRIEN 等<sup>[21]</sup>在对 16 项关于 COPD 患者吸气肌训练的康复干预效果的系统评价里,发现吸气肌训练联合运动训练可以显著提高最大吸气压力和最大运动潮气量,改善患者的吸气肌耐力、运动耐力,缓解呼吸困难症状,提高患者的生活质量。对于 AECOPD 患者只要病情耐受都应该进行呼吸训练,常见的呼吸方式是缩唇腹式呼吸,根据康复师评估后可以增加呼吸肌训练或者使用呼吸训练器联合锻炼,更有效提高呼吸耐力,缓解呼吸困难症状。

**3.3 健康教育** 健康教育贯穿肺康复整个过程,可以使患者获得更全面的疾病相关知识,从而提高治疗依从性,促使患者改变不良生活方式<sup>[22]</sup>,来提高自我管理、日常生活活动能力等,从而改善生活质量。健康教育内容包括:COPD 及 AECOPD 相关疾病知识,戒烟教育,COPD 及 AECOPD 相关药物、治疗要点(包括吸入剂的正确使用,药物的相关知识,氧疗及机械通气知识)和预防要点(包括预防呼吸道感染,避免受凉,知晓急性加重需入院的指征);肺康复相关知识(包括运动训练、呼吸训练、物理治疗、营养知识);心理知识,能正确认识焦虑、抑郁,控制症状,包

括放松技巧与情绪管理。通过床旁宣教、宣传册、视频演示、远程教育等多种方式对患者进行健康教育,使患者在整个过程都能获得相关知识,提高患者依从性和满意度。

**3.4 营养干预** COPD 患者,尤其是老年患者多因呼吸肌疲劳、组织缺氧、精神压抑、长期摄入能量不足、消化吸收功能下降等导致消耗增多、代谢降低,而存在不同程度的营养不良<sup>[23]</sup>。由于感染、缺氧、应激等病情加重,对营养的摄入量需求增加。合理的营养支持可改善 AECOPD 患者的血气功能和肺功能,提高临床疗效,有利于缓解疾病进展和改善预后<sup>[24]</sup>。

#### 4 肺康复的评估指标

评估 AECOPD 患者肺康复效果的指标包括:(1)肺功能指标,FEV<sub>1</sub>、FEV<sub>1</sub>/FVC(%),FEV<sub>1</sub>%;(2)动脉血气分析指标,动脉血二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>)、动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>);(3)呼吸困难,呼吸困难评分量表、Borg 评分表、CAT;(4)运动能力,6 min 步行试验、往返步行距离;(5)生活质量,健康相关生活质量问卷(HRQL)、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)、慢性呼吸问卷(CRQ);(6)综合评估指数,BODE 指数[体质量指数(BMI)、气流阻塞、呼吸困难、运动能力];(7)再入院率、病死率、不良事件发生率等。

#### 5 肺康复的介入时机和周期

PUHAN 等<sup>[25]</sup>发现早期实施肺康复(AECOPD 发作 2 周内)较晚期肺康复(AECOPD 发作 6 个月后处于稳定期时)能使患者的呼吸困难程度更快地恢复到急性发作前。AECOPD 患者肺康复最早时间是入院后 48 h 内<sup>[26]</sup>。而对于 AECOPD 患者早期肺康复时间还应考虑患者的病情情况、耐受性进行个性化制定。早期短时间 3 周的肺康复被证实是有效的<sup>[27]</sup>;而对 AECOPD 患者进行为期 12 周的肺康复对提高患者的健康相关生活质量和运动能力有显著效应<sup>[28]</sup>。COPD 及 AECOPD 患者经过 6~12 周的肺康复治疗带来的益处会在 12~18 个月后逐渐减退<sup>[29]</sup>。故作者认为根据 AECOPD 患者具体情况,可在入院 48 h 后进行早期肺康复,康复周期最少为 6~12 周,还需提高患者依从性,坚持长期肺康复,从而获得更久的益处。

#### 6 肺康复的展望

综上所述,AECOPD 患者行肺康复已被证实可改善患者的运动能力、缓解呼吸困难症状、提高生活质量,是安全可行的。但在以下方面还存在争议:(1)对于如何设计肺康复方案并实施,提高患者的依从性仍需大量研究来探索达成共识。在 Eaton 的实验中,288 例患者同意参加试验;其中 47 例被随机分配到肺康复组,但这 47 例患者中只有 19 例坚持进行非康复计划<sup>[30]</sup>。AECOPD 患者的肺康复依从性较低,可能与患者的病情、认知、心理因素和不良生活方式有关,与医护人员的肺康复认识和宣传不够有关,与交通便



利、医院地点和设备、社会支持等因素有关。故今后的研究人员在构建肺康复方案时应探索考虑多方面因素,尽量构建一种长期激励患者坚持肺康复的方法,可以通过提高患者对疾病和肺康复相关认知,提高自我管理能力,同时考虑患者病情、需求和偏好的运动训练类型来提高患者的依从性。(2)肺康复的介入时期和周期还没有统一的共识,在入院期间进行早期肺康复的优点是可以为患者更早地提供更多的康复知识,能让患者可能更愿意改变自己的行为,且在出院后能自己坚持肺康复锻炼。但缺点是 AECOPD 患者在住院期间可能会有病情再次加重的情况,故肺康复治疗可能会中断甚至停止。在之后的研究需要更多大样本研究来探讨关于 AECOPD 患者肺康复的方案构建,AECOPD 患者肺康复的早期介入时间及周期和 AECOPD 患者肺康复对再入院率、医疗负担和医疗成本等的影响。

## 参考文献

- [1] MIRZA S,CLAY RD,KOSLOW M A,et al. COPD guidelines:a Review of the 2018 GOLD report[J]. Mayo Clin Proc,2018,93(10):1488-1502.
- [2] WANG C,XU J J,YANG L,et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a National cross-sectional study[J]. Lancet,2018,391(1131):1706-1717.
- [3] CAI B Q,CAI S X,CHEN R C,et al. Expert consensus on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in the People's Republic of China[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis,2014,9:381-395.
- [4] SPRUIT M A,SINGH S J,GARVEY C,et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement:key concepts and advances in pulmonary rehabilitation[J]. Am J Respir Crit Care Med,2013,188(8):e13-64.
- [5] GREENING N J,WILLIAMS J E,HUSSAIN S F,et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial[J]. BMJ,2014,349(349):g4315.
- [6] TANG C Y,BLACKSTOCK F C,CLARENCE M,et al. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease:a randomized controlled trial[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev,2012,32(3):163-169.
- [7] PUHAN M A,GIMENO-SANTOS E,SCHARPLATZ M,et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev,2011(10):CD005305.
- [8] KO F W,DAI D L,NGAI J,et al. Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD[J]. Respiriology,2011,16(4):617-624.
- [9] SEYMOUR J M,MOORE L,JOLLEY C J,et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD[J]. Thorax,2010,65(5):423-428.
- [10] SPIELMANN M,MEIER A,WINKLER A,et al. Pulmonary rehabilitation after acute exacerbation of COPD reduces the rate of reexacerbations [J]. Dtsch Med Wochenschr,2017,142(2):e10-19.
- [11] HE M,YU S,WANG L M,et al. Efficiency and safety of pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Med Sci Monit,2015,21:806-812.
- [12] BOLTON C E,SINGH S J,WALKER P P,et al. Commentary:the British thoracic society guideline on pulmonary rehabilitation in adults[J]. Thorax,2013,68(9):887-888.
- [13] 苗青,韩艳波,张金凤. ATS/ERS 共识:肺康复要点与进展中肺康复运动处方解读[J]. 实用心脑血管病杂志,2017,25(1):1-3.
- [14] PUHAN M A,GIMENO-SANTOS E,CATES C J,et al. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease[J]. Cochrane Database Syst Rev,2016(12):CD005305.
- [15] ARNARDOTTIR R H,BOMAN G,LARSSON K,et al. Interval training compared with continuous training in patients with COPD[J]. Respir Med,2007,101(6):1196-1204.
- [16] LANGER D,HENDRIKS E,BURTIN C,et al. A clinical practice guideline for physiotherapists treating patients with chronic obstructive pulmonary disease based on a systematic review of available evidence[J]. Clin Rehabil,2009,23(5):445-462.
- [17] LIAO L Y,CHEN K M,CHUNG W S,et al. Efficacy of a respiratory rehabilitation exercise training package in hospitalized elderly patients with acute exacerbation of COPD:a randomized control trial[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis,2015,10:1703-1709.
- [18] 张丽,甘秀妮. 主动呼吸循环技术对急性加重期慢性阻塞性肺疾病的干预效果[J]. 上海交通大学学报:医学版,2014,34(6):855-858.
- [19] HILL K,JENKINS S C,PHILIPPE D L,et al. High-intensity inspiratory muscle training in COPD[J]. Eur Respir J,2006,27(6):1119-1128.
- [20] GEDDES E L,O'BRIEN K,REID W D,et al. Inspiratory muscle training in adults with chronic obstructive pulmonary disease:an update of a systematic review[J]. Respir Med,2008,102(12):1715-1729.
- [21] O'BRIEN K,GEDDES E L,REID W D,et al. Inspiratory muscle training compared with other rehabilitation interventions in chronic obstructive pulmonary disease:a systematic review update[J]. J Cardiopulm Rehabil Prev,2008,28(2):128-141.
- [22] 钟美凤,杜海云,朱丽兰,等. 健康教育对慢性阻塞性肺疾病患者戒烟行为的影响[J]. 国际护理学杂志,2012,31(4):722-725.

- [30] REA T, BOBROW B, SPAITE D. Chest-compression-only versus standard CPR[J]. *Lancet*, 2011, 377 (9767): 717-719.
- [31] BHANJI F, DONOGHUE A J, WOLFF M S, et al. Part 14: Education; 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2015, 132 (18 Suppl 2): S561-573.
- [32] KO R J, WU V X, LIM S H, et al. Compression-only cardiopulmonary resuscitation in improving bystanders' cardiopulmonary resuscitation performance: a literature review[J]. *Emerg Med J*, 2016, 33(12): 882-888.
- [33] IWAMI T, KITAMURA T, KIOHARA K, et al. Dissemination of chest Compression-Only cardiopulmonary resuscitation and survival after Out-of-Hospital cardiac arrest[J]. *Circulation*, 2015, 132(5): 415-422.
- [34] OLASVEENGEN T M, DE CAEN A R, MANCINI M E, et al. 2017 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with Treatment Recommendations Summary[J]. *Resuscitation*, 2017, 121: 201-214.
- [35] BLEWER A L, LEARY M, DECKER C S, et al. Cardiopulmonary resuscitation training of family members before hospital discharge using video self-instruction: a feasibility trial[J]. *J Hosp Med*, 2011, 6(7): 428-432.
- [36] BLEWER A L, PUTT M E, BECKER L B, et al. Video-Only cardiopulmonary resuscitation education for High-Risk families before hospital discharge a multicenter pragmatic trial [J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2016, 9(6): 740-748.
- [37] BROWN L E, BOTTINOR W, TRIPATHI A, et al. A novel, 5-Minute, multisensory training session to teach High-Quality cardiopulmonary resuscitation to the public alive in five[J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2017, 10 (6): 1-4.
- [38] 姜安丽. 护理教育学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 65.
- [39] NISHIYAMA C, IWAMI T, KITAMURA T, et al. Long-term retention of cardiopulmonary resuscitation skills after shortened chest compression-only training and conventional training: a randomized controlled trial[J]. *Acad Emerg Med*, 2014, 21(1): 47-54.
- [40] EINSRUICH E L, LYNCH B, AUFDERHEIDE T P, et al. Retention of CPR skills learned in a traditional AHA Heartsaver course versus 30-min video self-training: A controlled randomized study[J]. *Resuscitation*, 2007, 74 (3): 476-486.
- [41] ROPPOLO L P, PEPE P E, CAMPBELL L, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: The American Airlines Study[J]. *Resuscitation*, 2007, 74 (2): 276-285.
- [42] 姜金霞, 彭幼清, 马素芳, 等. 护士心肺复苏技能培训方法及复训时间的研究[J]. *护理研究*, 2012, 26(9): 862-864.
- [43] MANCINI M E, SOAR J, BHANJI F, et al. Part 12: Education, implementation, and teams: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations[J]. *Circulation*, 2010, 122(16 Suppl 2): S539-581.
- [44] WOOLLARD M, WHITFIELD R, NEWCOMBE R G, et al. Optimal refresher training intervals for AED and CPR skills: a randomised controlled trial[J]. *Resuscitation*, 2006, 71(2): 237-247.

(收稿日期: 2018-08-25 修回日期: 2019-04-12)

(上接第 2174 页)

- [23] 黄斐斐, 张雯, 陈莲, 等. 肺康复在慢性阻塞性肺疾病急性加重患者中的应用进展[J]. *中国全科医学*, 2017, 20 (18): 2176-2182.
- [24] 刘永文, 张倩云, 钟文. 营养支持治疗对 AECOPD 患者血气及肺功能的影响[J]. *临床肺科杂志*, 2011, 16(6): 870-871.
- [25] PUHAN M A, SPAAR A, FREY M, et al. Early versus late pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease patients with acute exacerbations: a randomized trial[J]. *Respiration*, 2012, 83(6): 499-506.
- [26] MAN W D, KEMP P, MOXHAM J, et al. Skeletal muscle dysfunction in COPD: clinical and laboratory observations [J]. *Clin Sci (Lond)*, 2009, 117(7): 251-264.
- [27] ALI M S, TALWAR D, JAIN S K. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2014, 56(1): 13-19.
- [28] DEEPAK T H, MOHAPATRA P R, JANMEJA A K, et al. Outcome of pulmonary rehabilitation in patients after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Indian J Chest Dis Allied Sci*, 2014, 56(1): 7-12.
- [29] 王明航, 李建生, 余学庆, 等. 慢性阻塞性肺疾病肺康复临床随机对照试验的系统评价[J]. *中国老年学杂志*, 2011, 31(24): 4745-4748.
- [30] EATON T, YOUNG P, FERGUSSON W, et al. Does early pulmonary rehabilitation reduce acute health-care utilization in COPD patients admitted with an exacerbation: a randomized controlled study [J]. *Respirology*, 2009, 14(2): 230-238.

(收稿日期: 2019-01-18 修回日期: 2019-04-25)