

· COPD 专题研究 ·

阶梯式肺康复运动在慢性阻塞性肺疾病急性加重住院患者中的应用效果

扫描二维码
查看更多陈秋婷¹, 钟美容², 覃松梅³, 莫丽⁴, 陆艳兰⁴, 黎景徽¹

【摘要】 目的 探讨阶梯式肺康复运动在慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)住院患者中的应用效果。方法 采用非同期对照法,选取广西壮族自治区人民医院呼吸内科2021年6—9月收治的AECOPD患者40例为试验组,2021年10—12月收治的AECOPD患者39例为对照组。对照组患者接受常规治疗、健康教育、心理疏导及出院后肺康复运动指导;试验组患者在对照组基础上,于入院后24~48 h开始进行阶梯式肺康复运动直至出院。入院时(干预前)及出院前(干预后),采用COPD评估测试(CAT)评估患者生活质量,采用6 min步行试验评患者运动能力,采用Borg评分评价患者呼吸困难程度,测量患者第1秒用力呼气容积(FEV₁)、第1秒用力呼气容积占预计值百分比(FEV₁%)、FEV₁/用力肺活量(FVC),记录患者住院时间,随访8周记录患者肺康复运动依从性。结果 干预后,两组CAT评分、Borg评分分别较本组干预前降低,6 min步行距离分别较本组干预前延长($P<0.05$);干预后,试验组CAT评分、Borg评分较对照组降低,6 min步行距离较对照组延长($P<0.05$)。干预前及干预后,两组FEV₁、FEV₁%、FEV₁/FVC比较,差异无统计学意义($P>0.05$);对照组干预前后FEV₁、FEV₁%、FEV₁/FVC比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组干预后FEV₁较干预前增大,FEV₁%、FEV₁/FVC较干预前升高($P<0.05$)。试验组住院时间短于对照组($P<0.05$)。随访8周,试验组肺康复运动依从率高于对照组($P<0.05$)。结论 阶梯式肺康复运动可提高AECOPD住院患者的生活质量、运动能力,减轻呼吸困难程度,提高肺功能,缩短住院时间,提高出院后肺康复运动依从性,对患者健康状况有积极影响。

【关键词】 肺疾病,慢性阻塞性;慢性阻塞性肺疾病急性加重;阶梯式肺康复运动;生活质量;肺功能

【中图分类号】 R 563.9 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.047

Application Effect of Stepwise Pulmonary Rehabilitation Exercise in Hospitalized Patients with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease

CHEN Qiuting¹, ZHONG Meirong², QIN Songmei³, MO Li⁴, LU Yanlan⁴, LI Jinghui¹

1. Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China

2. Nursing Department, Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530011, China

3. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Guangxi Academy of Medical Sciences/the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

4. Intensive Care Unit, Guangxi Academy of Medical Sciences/the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

Corresponding author: ZHONG Meirong, E-mail: 760073316@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the application effect of stepwise pulmonary rehabilitation exercise in hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD). **Methods** Using the non-simultaneous control method, 40 patients with AECOPD admitted to Respiratory Medicine of the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region from June to September 2021 were selected as the experimental group, and 39 patients with AECOPD admitted from October to December 2021 were selected as the control group. Patients in the control group received conventional treatment, health education, psychological guidance and post-discharge pulmonary rehabilitation exercise instruction; patients in the experimental group started stepwise pulmonary rehabilitation exercise from 24 to 48 h after admission until discharge on the basis of the control group. The quality of life of patients was evaluated by COPD Assessment Test (CAT), the exercise ability

基金项目: 广西重点实验室建设项目(ZZH2020013); 广西卫健委自筹课题(Z20170395)

作者单位: 1.530001广西壮族自治区南宁市, 广西中医药大学 2.530011广西壮族自治区南宁市, 广西中医药大学附属瑞康医院 护理部 3.530021广西壮族自治区南宁市, 广西医学科学院 广西壮族自治区人民医院呼吸与危重症医学科 4.530021广西壮族自治区南宁市, 广西医学科学院 广西壮族自治区人民医院重症医学科

通信作者: 钟美容, E-mail: 760073316@qq.com

was evaluated by 6 min walking test, the degree of dyspnea was evaluated by Borg score, the forced expiratory volume in the first second (FEV₁), percentage of forced expiratory volume in the first second in the predicted value (FEV₁%), and FEV₁/forced vital capacity (FVC) were measured at admission (before intervention) and before discharge (after intervention), the length of hospital stay was recorded, and the pulmonary rehabilitation exercise compliance was recorded at a follow-up of 8 weeks. **Results** After intervention, the CAT score and Borg score in the two groups were lower than those before intervention, respectively, and the 6 min walking distance was longer than that before intervention, respectively ($P < 0.05$); after intervention, CAT score and Borg score in the experimental group were lower than those in the control group, and the 6 min walking distance was longer than that in the control group ($P < 0.05$). Before and after intervention, there was no statistically significant difference in FEV₁, FEV₁%, and FEV₁/FVC between the two groups ($P > 0.05$); there was no statistically significant difference in FEV₁, FEV₁%, and FEV₁/FVC in the control group before and after intervention ($P > 0.05$); after intervention, FEV₁ in the experimental group was bigger than that before intervention, FEV₁% and FEV₁/FVC in the experimental group were higher than those before intervention ($P < 0.05$). The length of hospital stay in the experimental group was shorter than that in the control group ($P < 0.05$). At 8 weeks of follow-up, the pulmonary rehabilitation exercise compliance rate in the experimental group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The stepwise pulmonary rehabilitation exercise can improve the quality of life and exercise ability, reduce the degree of dyspnea, improve the lung function, shorten the length of hospital stay, improve pulmonary rehabilitation exercise compliance in hospitalized patients with AECOPD, and have a positive impact on patient's health status.

【Key words】 Pulmonary disease, chronic obstructive; Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; Stepwise pulmonary rehabilitation exercise; Quality of life; Lung function

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一种进行性加重的呼吸系统疾病^[1]。慢性阻塞性肺疾病急性加重 (acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD) 指呼吸道症状急性恶化, 导致呼吸困难加重、咳嗽加剧、痰量增多和/或痰液呈脓性, 是我国重大疾病负担之一^[2]。AECOPD 可影响疾病进展以及住院、再次住院的发生率^[2-4], 研究显示, 超过30%的AECOPD患者在30 d内再次住院, 严重增加了患者的经济负担^[5]。此外, AECOPD患者肺功能急速下降, 已成为最常见的死亡原因^[5-6]。因此, 应及时采取相应措施以预防AECOPD再次发生^[2, 7]。肺康复是治疗COPD的关键环节, 运动是肺康复的基石。国内外多项研究显示, 肺康复运动对AECOPD患者安全有效, 可改善其呼吸困难症状、运动耐受性和生活质量^[8-10]。目前, 关于COPD肺康复运动的研究较多, 但鲜少有针对AECOPD患者的研究。本研究将阶梯式肺康复运动应用于AECOPD住院患者并取得了良好的康复效果, 现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 采用非同期对照法, 选取广西壮族自治区人民医院呼吸内科2021年6—9月收治的AECOPD患者40例为试验组, 2021年10—12月收治的AECOPD患者39例为对照组。纳入标准: (1) 符合《2021 GOLD慢性阻塞性肺疾病全球倡议: COPD诊断、治疗与预防全球策略》^[11]中AECOPD的诊断标准, 主要症状为气促加重, 伴胸闷、喘息、咳嗽加剧; (2) 无意识障碍, 无语言沟通障碍、认知障碍; (3) 未进行机械通气; (4) 生命体征平稳, 能配合进行6 min步行试验; (5) 预计住院时间 ≥ 7 d。排除标准: (1) 存在血流动力学不稳定、活动性出血、下肢深静脉血栓等运动禁忌证者; (2) 存在神经、肌肉、骨骼病变相关运动障碍

者; (3) 合并恶性肿瘤或严重肺部、胸廓疾病者; (4) 既往进行过肺康复运动者。剔除标准: (1) 未按规定或未能坚持完成肺康复运动训练者; (2) 资料不全影响结果判断者。本研究通过广西壮族自治区人民医院伦理委员会审核批准 (编号: KY-ZC-2017-10), 患者签署知情同意书。两组年龄、性别、病程、有吸烟史者占比、有合并症 (高血压、糖尿病、冠心病等) 者占比比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表1。

表1 两组一般资料比较
Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女)	病程 ($\bar{x} \pm s$, 年)	吸烟史 [n (%)]	合并症 [n (%)]
对照组	39	71.7 \pm 6.8	31/8	9.4 \pm 3.0	31 (79.5)	25 (64.1)
观察组	40	69.6 \pm 8.9	34/6	8.4 \pm 2.6	30 (75.0)	27 (67.5)
t (χ^2) 值		1.212	0.412 ^a	1.656	0.226 ^a	0.101 ^a
P 值		0.229	0.521	0.102	0.635	0.750

注: ^a表示 χ^2 值

1.2 干预方法

1.2.1 对照组 对照组患者接受常规治疗、健康教育、心理疏导及出院后肺康复运动指导。(1) 常规药物治疗: 遵医嘱给予扩张支气管、抗感染、化痰等治疗。(2) 常规非药物治疗: 给予吸氧、雾化吸入、振动排痰、翻身叩背、体位引流等, 按需行纤维支气管镜检查。(3) 健康教育: 告知患者应进食高热量、高蛋白、高维生素食物; 劝导其戒烟限酒、规律作息、适当运动、减少出入人群密集的地方、公共场所佩戴口罩、接种疫苗等。(4) 心理疏导: 取得患者信任, 了解和掌握患者的不良情绪, 帮助患者树立战胜疾病的信心。(5) 出院后肺康复运动指导: 为患者制订肺康复运动方案, 鼓励患者书写肺康复运动日志, 指导患者坚持运动训练。

1.2.2 试验组 试验组患者在对照组基础上,于入院后24~48 h开始进行阶梯式肺康复运动直至出院。

1.2.2.1 成立阶梯式肺康复运动管理小组 成立多学科协作阶梯式肺康复运动管理小组,成员包括护士长1名、呼吸内科医生1名、呼吸治疗专科护士2名、康复治疗师2名、责任护士2名、研究生2名。护士长负责统筹协调及质量控制,确保肺康复运动顺利开展;呼吸内科医生负责肺康复运动过程中的病情评估和监测;呼吸治疗专科护士负责患者肺康复运动的实施,确保循序渐进地进行肺康复运动;康复治疗师负责对小组成员进行培训考核,并指导具体的肺康复运动训练的实施;责任护士负责肺康复运动过程中生命体征的监测;研究生负责数据的整理及记录。

1.2.2.2 阶梯式肺康复运动管理 (1)运动原则:根据患者自身耐受程度逐步实施,运动强度由小及大,平稳地从床上运动过渡到下床运动,帮助患者适应运动强度。(2)运动前宣教:配合视频、图片、成功案例等方式提前进行健康宣教,帮助患者了解运动训练步骤及益处。(3)运动前评估:采用Borg评分评估患者主观症状;6 min步行试验测定患者运动能力,了解患者治疗当日康复意愿及肺康复运动的适应证、禁忌证。每次肺康复运动前,呼吸内科医生均需要全面评估患者病情,无禁忌证后方可实施。(4)紧急事件处理:为应对患者突发疾病或病情变化,制定应急预案相关处理流程和进行安全管理培训。

1.2.2.3 阶梯式肺康复运动实施 (1)第一步:渐进式下肢运动训练。入院后24~48 h患者生命体征平稳后,即开始进行床上下肢运动训练,根据患者耐受程度,运动时间、强度及频率遵循渐进性、负荷性原则。坚持从下肢被动运动逐步过渡到主动运动,对下肢肌肉进行按摩,按摩完成后进行下肢关节松动训练,包括前屈、后伸、内收、外展、内旋、外旋。若患者能自主完成关节运动,鼓励其独立完成。为保证肺康复运动的有效性,关节活动幅度要求尽量达到其最大耐受程度。目标运动次数及频率以10组/次、2次/d为宜。

(2)第二步:渐进式平地步行运动训练。第一步顺利完成当日继续进行渐进式平地步行运动训练,要求患者逐步增加步行时两上臂的摆动幅度,尽量达到与躯干成45°,患者可依据自身情况循序渐进地增加步行距离和速度。(3)第三步:渐进式呼吸肌肉训练。前两步顺利完成当日继续进行渐进式呼吸肌肉训练,采用简易吹气球锻炼方式,用鼻深吸,然后含住气球,一口气将肺内气体吹入气球,直至吹不出气为止,根据患者耐受程度循序渐进地增加次数及延长时间,目标次数及频率以10~15 min/次、2~3次/d为宜。(4)终止标准。当患者出现以下情况时停止运动:面色苍白、心悸、大汗淋漓、疲劳、头晕、发绀等情况;心率 <40 次/min或 >120 次/min^[12];血压大幅度升高或下降;呼吸频率 >30 次/min;血氧饱和度(oxygen saturation, SpO₂) $<90\%$; Borg评分 >5 分;患者主诉希望停止运动。

1.3 评价指标

1.3.1 生活质量 入院时(干预前)及出院前(干预后)采用COPD评估测试(COPD Assessment Test, CAT)^[13]评价患

者生活质量。CAT从咳嗽、痰量、胸闷程度、爬坡与登楼梯能力、居家活动的能力、能否外出、睡眠状况、精力旺盛程度8个方面进行评估,每项评分按等级划分为1~5分,总分40分,分值越高提示患者生活质量越差。

1.3.2 运动能力 干预前及干预后采用6 min步行试验^[14]评价患者运动能力。测试前告知患者步行方法和注意事项,并要求患者尽可能快走,选其6 min内最大步行距离。

1.3.3 呼吸困难程度 干预前及干预后采用Borg评分评估患者呼吸困难程度,0分:没有任何呼吸困难症状;0.5分:呼吸困难症状非常非常轻微(刚刚能察觉到);1分:呼吸困难症状非常轻微;2分:呼吸困难症状轻微(轻度);3分:有中等程度的呼吸困难症状;4分:呼吸困难症状稍微有点重;5分:呼吸困难症状严重(重度);6、7分:呼吸困难症状非常重;8、9、10分:呼吸困难症状非常非常重(最重)。分值越高提示患者呼吸困难程度越严重^[15]。

1.3.4 肺功能指标 干预前及干预后测量患者第1秒用力呼气容积(forced expiratory volume in the first second, FEV₁)、第1秒用力呼气容积占预计值百分比(percentage of forced expiratory volume in the first second in the predicted value, FEV₁%)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC),计算FEV₁/FVC。肺功能由肺康复室专业人员选择同一型号的德国Jaeger MS-IOS肺功能检测仪进行检测,重复测量3次,取最佳测定值。

1.3.5 住院时间 记录患者住院时间。

1.3.6 出院后肺康复运动依从性 两组患者分别建立微信群,随访8周,责任护士指导患者或家属每日上传出院后肺康复运动图片,记录每日运动方式、时间、强度及频率等,根据患者上传图片记录其肺康复运动依从性情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析。计数资料采用相对数表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用成组 t 检验,组内比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组干预前后CAT评分、6 min步行距离、Borg评分比较 干预前,两组CAT评分、6 min步行距离、Borg评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);干预后,两组CAT评分、Borg评分分别较本组干预前降低,6 min步行距离分别较本组干预前延长,差异有统计学意义($P < 0.05$);干预后,试验组CAT评分、Borg评分较对照组降低,6 min步行距离较对照组延长,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

2.2 两组干预前后肺功能指标比较 干预前及干预后,两组FEV₁、FEV₁%、FEV₁/FVC比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);对照组干预前后FEV₁、FEV₁%、FEV₁/FVC比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);试验组干预后FEV₁较干预前增大,FEV₁%、FEV₁/FVC较干预前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表3。

2.3 两组住院时间比较 对照组平均住院时间为(6.92 ± 0.22) d,试验组平均住院时间为(6.35 ± 1.05) d。试验组住院时间短于对照组,差异有统计学意义($t = -2.058$,

表2 两组干预前后CAT评分、6 min步行距离、Borg评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of CAT score, 6 minute walking distance and Borg score between the two groups before and after intervention

组别	例数	CAT评分(分)				6 min步行距离(m)				Borg评分(分)			
		干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值	干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值	干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值
对照组	39	22.3 ± 6.4	10.2 ± 6.0	15.719	<0.001	175 ± 81	280 ± 128	-6.199	<0.001	3.3 ± 1.7	1.3 ± 0.9	10.250	<0.001
试验组	40	22.0 ± 7.1	6.8 ± 1.7	13.902	<0.001	205 ± 83	334 ± 71	-10.784	<0.001	2.9 ± 1.3	0.8 ± 0.9	14.822	<0.001
t 值		-0.170	-3.420			1.670	2.299			0.593	2.246		
P值		0.866	<0.001			0.099	0.025			0.555	0.028		

注: CAT=慢性阻塞性肺疾病评估测试

表3 两组干预前后肺功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of lung function indexes between the two groups before and after intervention

组别	例数	FEV ₁ (L)				FEV ₁ % (%)				FEV ₁ /FVC (%)			
		干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值	干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值	干预前	干预后	$t_{\text{配对}}$ 值	P值
对照组	39	1.13 ± 0.14	1.17 ± 0.13	1.697	0.098	34.52 ± 13.16	34.85 ± 11.80	-0.349	0.729	43.19 ± 12.18	43.51 ± 10.91	-0.375	0.710
试验组	40	1.15 ± 0.14	1.18 ± 0.13	3.757	<0.001	32.50 ± 12.31	34.47 ± 13.50	-2.372	0.023	42.29 ± 14.12	47.06 ± 12.59	3.733	<0.001
t 值		0.632	0.430			-0.705	-0.132			-0.301	1.339		
P值		0.529	0.668			0.483	0.896			0.765	0.184		

注: FEV₁=第1秒用力呼气容积, FEV₁%=第1秒用力呼气容积占预计值百分比, FVC=用力肺活量

$P=0.043$)。

2.4 肺康复运动依从性 随访8周, 对照组患者肺康复运动依从11例(28.2%), 不依从28例(71.8%); 试验组患者肺康复运动依从21例(52.5%), 不依从19例(47.5%)。试验组肺康复运动依从率高于对照组, 差异有统计学意义($\chi^2=4.837, P=0.028$)。

3 讨论

3.1 阶梯式肺康复运动可提高AECOPD住院患者生活质量、运动能力和减轻呼吸困难程度 COPD患者发病率高, AECOPD已成为COPD患者住院和死亡的主要因素, 可严重威胁患者健康^[5]。AECOPD的主要治疗目标是提高患者体能、减少呼吸困难以及降低疾病恶化风险和死亡率^[16]。AECOPD期间, 通过CAT评分测量的患者健康相关生活质量较低^[17]。据统计, AECOPD患者总步行时间约为7 min/d^[18], 出院后1个月仍低于正常活动水平^[19]。长期卧床和体力活动减少可导致严重的并发症, 如肌肉萎缩、虚弱和情绪改变^[20-21]。可见, AECOPD会对患者的生活质量、运动能力等多个方面产生负面影响。本研究在AECOPD住院患者生命体征平稳后即根据个人运动耐受程度对其进行阶梯式肺康复运动干预, 结果显示, 干预后试验组CAT评分、Borg评分较对照组降低, 6 min步行距离较对照组延长, 提示阶梯式肺康复运动可提高AECOPD住院患者生活质量、运动能力和减轻呼吸困难程度, 与国内外多项研究结果^[22-24]相近。

3.2 阶梯式肺康复运动在AECOPD住院患者康复训练中应用安全可行 本研究制定了严格的评估、启动及终止运动标准, 在每次运动前对患者进行评估, 并根据AECOPD住院患者耐受的运动强度, 在患者生命体征平稳后即开始循序渐进地进行肺康复运动干预。运动步骤严格按照指南推荐^[1], 安全性高、简单易行, 且均可在室内完成。本研究两组患者无一例出现呼吸困难加重或心律失常等不良事件, 且试验组平

均住院时间较对照组缩短, 与多项研究结果^[25-26]一致。因此, 基于个人耐受程度的阶梯式肺康复运动是安全可行的。

3.3 阶梯式肺康复运动可提高AECOPD住院患者出院后肺康复运动的依从性 尽管肺康复运动的益处已被大量研究证实, 但目前COPD患者的肺康复运动依从性并不理想^[27]。研究显示, COPD患者肺康复运动参与率仅为8.3%~49.6%^[28], 但中途退出率却高达36.7%^[29]。鉴于AECOPD患者肺康复运动依从性差, 住院期间让其进行肺康复运动可使其提前了解肺康复运动的重要性, 从而提高出院后肺康复运动依从性奠定基础^[30]。本研究结果显示, 试验组出院后肺康复运动依从率高于对照组。基于医护人员指导及病情监测的阶梯式肺康复运动不仅可教会患者肺康复运动的具体实施步骤, 而且可帮助患者消除安全顾虑, 克服运动恐惧。

3.4 阶梯式肺康复运动对AECOPD住院患者肺功能的改善效果尚不确定 肺功能是COPD诊断与病情评估的重要指标, 患者气道长期反复的慢性炎症可导致不可逆的气道壁和肺毛细血管床破坏, 最终引起气流受限和肺功能下降^[31]。本研究结果显示, 试验组干预后FEV₁较干预前增大, FEV₁%、FEV₁/FVC较干预前升高, 但干预前、干预后两组FEV₁、FEV₁%、FEV₁/FVC比较无统计学差异。关于短期肺康复运动是否可改善肺功能目前尚无定论。国外研究显示, 肺康复运动对改善AECOPD患者运动能力和生活质量有一定效果, 但其对肺功能的作用目前尚不清楚^[22]。有研究显示, 坐位和卧位六字诀锻炼可改善无创通气AECOPD患者的肺功能、运动耐力和生活质量^[26]。因此, 阶梯式肺康复运动对AECOPD住院患者肺功能的影响有待进一步探讨。

综上所述, 阶梯式肺康复运动可提高AECOPD住院患者的生活质量、运动能力, 减轻呼吸困难程度, 提高肺功能, 缩短住院时间, 提高出院后肺康复运动依从性。不足之处: 本研究肺康复运动干预时间较短、样本量小且客观指标较

少,未来可进行多中心、大样本量研究,延长干预和随访时间,增加客观指标,继续探索有助于减少AECOPD患者急性加重次数的长期肺康复运动方案。

作者贡献:陈秋婷进行文章的构思与设计,资料整理,论文撰写,统计学处理;覃松梅进行研究的实施与可行性分析;覃松梅、莫丽、陆艳兰、黎景徽进行资料收集;陈秋婷、黎景徽进行论文的修订;钟美容负责文章的质量控制及审核,对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2022 [EB/OL]. (2022-01-05) [2022-11-13]. <https://goldcopd.org/2022-gold-reports-2/>.
- [2] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (updated 2020) [EB/OL]. (2021-12-08) [2022-11-13]. <https://goldcopd.org/gold-reports/>.
- [3] WEDZICHA J A E C C, MIRAVITLLES M, HURST J R, et al. Management of COPD exacerbations: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline [J]. *Eur Respir J*, 2017, 49 (3): 1600791. DOI: 10.1183/13993003.00791-2016.
- [4] MONTAGNANI A, MATHIEU G, POMERO F, et al. Hospitalization and mortality for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): an Italian population-based study [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24 (12): 6899-6907. DOI: 10.26355/eurrev_202006_21681.
- [5] BHATT S P, WELLS J M, IYER A S, et al. Results of a medicare bundled payments for care improvement initiative for chronic obstructive pulmonary disease readmissions [J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2017, 14 (5): 643-648. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201610-775BC.
- [6] 王曦,苑群,黄莎,等.氧化应激失衡在慢性阻塞性肺疾病急性加重期中的作用及其机制研究[J].实用心脑血管病杂志,2020,28(12):64-70. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.12.012.
- [7] MACLEOD M, PAPI A, CONTOLI M, et al. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation fundamentals: diagnosis, treatment, prevention and disease impact [J]. *Respirology*, 2021, 26 (6): 532-551. DOI: 10.1111/resp.14041.
- [8] RYRSØ C K, GODTFREDSEN N S, KOFOD L M, et al. Lower mortality after early supervised pulmonary rehabilitation following COPD-exacerbations: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Pulm Med*, 2018, 18 (1): 154. DOI: 10.1186/s12890-018-0718-1.
- [9] LINDENAUER P K, STEFAN M S, PEKOW P S, et al. Association between initiation of pulmonary rehabilitation after hospitalization for COPD and 1-year survival among medicare beneficiaries [J]. *JAMA*, 2020, 323 (18): 1813-1823. DOI: 10.1001/jama.2020.4437.
- [10] 刘晓峰,高伟,胡敏.个体化肺康复对慢性阻塞性肺病急性加重期患者早期康复治疗效果影响[J].临床军医杂志,2022,50(6):649-650,652. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2022.06.29.
- [11] 《2021 GOLD慢性阻塞性肺疾病全球倡议: COPD诊断、治疗与预防全球策略》之管理关键点 [J].实用心脑血管病杂志,2021,29(12):27,140.
- [12] HODGSON C L, STILLER K, NEEDHAM D M, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults [J]. *Crit Care*, 2014, 18 (6): 658. DOI: 10.1186/s13054-014-0658-y.
- [13] JONES P W, HARDING G, BERRY P, et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test [J]. *Eur Respir J*, 2009, 34 (3): 648-654. DOI: 10.1183/09031936.00102509.
- [14] OLIVEIRA A L, MARQUES A S. Outcome measures used in pulmonary rehabilitation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review [J]. *Phys Ther*, 2018, 98 (3): 191-204. DOI: 10.1093/ptj/pzx122.
- [15] KENDRICK K R, BAXI S C, SMITH R M. Usefulness of the modified 0-10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma [J]. *J Emerg Nurs*, 2000, 26 (3): 216-222. DOI: 10.1016/s0099-1767(00)90093-x.
- [16] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2021 report [EB/OL]. (2021-04-05) [2022-11-13]. https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT-2021-v1.1-25Nov20_WMVPdf.
- [17] SCHMIER J K, HALPERN M T, HIGASHI M K, et al. The quality of life impact of acute exacerbations of chronic bronchitis (AECB): a literature review [J]. *Qual Life Res*, 2005, 14 (2): 329-347. DOI: 10.1007/s11136-004-0625-1.
- [18] BORGES R C, CARVALHO C R. Impact of resistance training in chronic obstructive pulmonary disease patients during periods of acute exacerbation [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2014, 95 (9): 1638-1645. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.05.007.
- [19] PITTA F, TROOSTERS T, PROBST V S, et al. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD [J]. *Chest*, 2006, 129 (3): 536-544. DOI: 10.1378/chest.129.3.536.
- [20] NELSON J E, COX C E, HOPE A A, et al. Chronic critical illness [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2010, 182 (4): 446-454. DOI: 10.1164/rccm.201002-0210CI.
- [21] AMBROSINO N, GABBRIELLI L. The difficult-to-wean patient [J]. *Expert Rev Respir Med*, 2010, 4 (5): 685-692. DOI: 10.1586/ers.10.58.
- [22] ZHANG D, ZHANG H L, LI X L, et al. Pulmonary rehabilitation programmes within three days of hospitalization for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2021, 16: 3525-3538. DOI: 10.2147/COPD.S338074.
- [23] YI J, WANG F, YUE R S, et al. Effect of sitting and lying Liuzijue for lung rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients with non-invasive ventilation: study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99 (38): e22111. DOI: 10.1097/MD.00000000000022111.