

# 早期肺康复对慢性阻塞性肺疾病不同级别急性加重期患者的影响

石媛娟<sup>1</sup>, 刘卫庭<sup>1</sup>, 姚宇<sup>2</sup>

(南华大学附属邵阳市中心医院呼吸与危重症医学科<sup>1</sup>, 康复科<sup>2</sup>, 湖南 邵阳 422000)

**摘要:**目的 探讨早期肺康复对慢性阻塞性肺疾病(COPD)不同级别急性加重患者的影响。方法 选取2019年8月-2021年2月于我院就诊的因非细菌感染导致的COPD急性加重(AECOPD)患者120例,依据严重程度分为1组、2组,各60例,并按照随机数字表法分成治疗一组、治疗二组与治疗三组,各20例。所有患者均按照COPD诊疗指南给予常规治疗,治疗一组入院后第7天开始肺康复训练,治疗二组入院后第14天开始肺康复训练,治疗三组入院后第30天开始肺康复训练。比较患者肺功能、CAT评分、6MWD及动脉血气。结果 各组治疗后FVC、FEV<sub>1</sub>水平均高于治疗前,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),1组及2组中,治疗一组FVC、FEV<sub>1</sub>水平高于治疗二组及治疗三组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),治疗二组FVC、FEV<sub>1</sub>水平高于治疗三组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。各组治疗后CAT评分低于治疗前,6MWD高于治疗前,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),1组及2组中,治疗一组CAT评分低于治疗二组及治疗三组,6MWD高于治疗二组及治疗三组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),治疗二组CAT评分低于治疗三组,6MWD高于治疗三组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。在2组中,各组治疗后PaO<sub>2</sub>水平均高于治疗前,PaCO<sub>2</sub>水平低于治疗前,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),各组间PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub>水平比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 COPD急性加重期不同级别患者早期行肺康复有利于缓解呼吸困难症状,改善肺功能,提高运动耐力,但不同级别存在差异。

**关键词:**慢性阻塞性肺疾病;肺康复;动脉血气分析;肺功能;运动耐力

中图分类号:R563

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2021.19.019

文章编号:1006-1959(2021)19-0076-05

## Effect of Early Pulmonary Rehabilitation on Patients with Different Grades of Acute Exacerbation Chronic Obstructive Pulmonary Disease

SHI Yuan-juan<sup>1</sup>, LIU Wei-ting<sup>1</sup>, YAO Yu<sup>2</sup>

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine<sup>1</sup>, Department of Rehabilitation Medicine<sup>2</sup>, Shaoyang Central Hospital

Affiliated to South China University, Shaoyang 422000, Hunan, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the effects of early pulmonary rehabilitation on patients with different grades of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods** A total of 120 patients with acute exacerbation of COPD (AECOPD) caused by non-bacterial infection in our hospital from August 2019 to February 2021 were selected and divided into group 1 and group 2 according to the severity, with 60 cases in each group. And according to the random number table method, they were divided into treatment group 1, treatment group 2 and treatment group 3, with 20 cases in each group. All patients were given conventional treatment according to the COPD diagnosis and treatment guidelines, the treatment group 1 was started the pulmonary rehabilitation training on the 7th day after admission, the treatment group 2 was started the pulmonary rehabilitation training on the 14th day after admission, and the treatment group 3 was started the pulmonary rehabilitation training on the 30th day after admission, the pulmonary function, CAT score, 6MWD and arterial blood gas were compared. **Results** After treatment, the levels of FVC and FEV<sub>1</sub> in each group were higher than those before treatment, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the levels of FVC and FEV<sub>1</sub> in the treatment group 1 were higher than those in the treatment group 2 and the treatment group 3 between group 1 and group 2, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the levels of FVC and FEV<sub>1</sub> in the treatment group 2 were higher than those in the treatment group 3, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). The CAT score of each group after treatment was lower than that before treatment, and 6MWD was higher than that before treatment, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the CAT score in the treatment group 1 was lower than that in the treatment group 2 and the treatment group 3, and 6MWD was higher than that in the treatment group 2 and the treatment group 3 between group 1 and group 2, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the CAT score in the treatment group 2 was lower than that in the treatment group 3, and 6MWD was higher than in the treatment group 3, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). In group 1 and group 2, after treatment, PaO<sub>2</sub> level in each group was higher than that before treatment, PaCO<sub>2</sub> level was lower than that before treatment, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in PaO<sub>2</sub> and PaCO<sub>2</sub> levels between three groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Early pulmonary rehabilitation for patients with different grades of acute exacerbation of COPD is beneficial to relieve symptoms of dyspnea, improve pulmonary function and exercise endurance, but there were differences in different grades.

**Key words:** Chronic obstructive pulmonary disease; Pulmonary rehabilitation; Arterial blood gas analysis; Pulmonary function; Exercise endurance

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 简称慢阻肺,其特征为持续存在的气流受限,可导致呼吸困难和运动耐力下

降<sup>[1]</sup>。COPD患者急性加重后呼吸困难加重,肺功能逐渐减退,对患者生活质量造成了严重的影响<sup>[2]</sup>。肺康复已被证实对COPD稳定期的患者是有利的<sup>[3]</sup>,但就COPD不同级别急性加重等亚组肺康复疗效的分析和介入时机研究甚少<sup>[4]</sup>。本研究通过开展COPD不同级别急性加重患者以及急性加重期不同介入时机的肺康复治疗,比较其对患者肺功能及运动耐力,

作者简介:石媛娟(1996.5-),女,湖南邵阳人,硕士研究生,住院医师,主要从事呼吸康复工作

通讯作者:刘卫庭(1978.7-),男,湖南邵阳人,硕士,主任医师,主要从事呼吸重症、呼吸介入、呼吸慢病管理、呼吸康复等工作

动脉血气等方面的影响,为COPD不同级别急性加重患者的康复治疗及介入时机提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年8月-2021年2月邵阳市中心医院呼吸与危重症医学科住院的COPD急性加重(AECOPD)患者120例为研究对象。纳入标准:①符合AECOPD的诊断标准,严重程度分级为I级和II级(因III级患者有意识状态改变, $\text{PaCO}_2 > 60 \text{ mmHg}$ ,或存在酸中毒,病情危重,不纳入本研究);②急性加重原因为非细菌感染;③按2019年GOLD指南分组为D组,分级为3或者4级;④能坚持康复计划每周至少6天。排除标准:①急性加重原因为细菌感染(临床表现和实验室检查符合:发热或者咳脓痰;WBC升高或者 $\text{PCT} > 0.5 \text{ ng/ml}$ ,经抗感

染治疗5d后48h内没有发热,不咳脓痰,复查WBC和PCT正常);②合并肺炎、肺结核、肺间质疾病等呼吸系统疾病,影响患者的肺功能、治疗以及预后;③合并心血管疾病,精神神经系统疾病等其他系统疾病影响COPD的治疗及康复计划的实施;④存在使用常规吸入药物的禁忌证,影响COPD常规治疗;⑤依从性不高,存在康复治疗禁忌证。依据急性加重的严重程度分为1组(急性加重程度为I级)和2组(急性加重程度为II级)两个小组,各60例。每个小组按照随机数字表法分成治疗一组、治疗二组和治疗三组,每组20例。各组患者的性别、年龄和肺功能分级等方面比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),研究可行,见表1。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者知情同意并签署知情同意书。

表1 各组患者一般资料比较( $n, \bar{x} \pm s$ )

组别		n	性别		年龄(岁)	肺功能分级	
			男	女		GOLD3	GOLD4
1 组	治疗一组	20	13	7	62.90±8.03	12	8
	治疗二组	20	10	10	63.70±7.92	10	10
	治疗三组	20	10	10	63.00±7.55	13	7
2 组	治疗一组	20	11	9	71.65±6.34	10	10
	治疗二组	20	11	9	70.00±5.49	8	12
	治疗三组	20	12	8	72.55±5.38	9	11

1.2 方法 所有患者均按照2019年GOLD指南进行COPD急性加重的常规治疗,肺康复训练时间从入院第1天算起,治疗一组入院第7天开始进行肺康复训练,治疗二组入院第14天进行肺康复训练,治疗三组入院第30天进行肺康复训练。如患者已出院,则在康复门诊进行,每组患者康复方法相同,均在监测血氧饱和度下进行。肺康复训练包括:①腹式呼吸:患者将右手置于腹部提供触觉反馈,用鼻子吸气,感受到腹部鼓起,手往外移,呼气时感受到腹部内凹,手往内移;呼吸频率为7~8次/min,5 min/次,3次/d<sup>[6]</sup>。②缩唇呼吸:用鼻吸气,再将嘴缩成吹口哨般呼气,吸呼比为1:2,鼓励患者随时可以进行此项训练,特别是康复训练后或劳累时<sup>[6]</sup>。③上肢训练:包括举重物、扔球训练,10~15 min/次,2~3次/d;通过上肢的运动增加胸廓的活动度和进气量<sup>[7]</sup>。④下肢训练:爬楼梯时注意配合呼吸,抬腿时吸气,用力上台时呼气,10~15 min/次,2~3次/d。⑤气道廓清训练:采取主动循环呼吸技术<sup>[8]</sup>,患者将手置于腹部,吸气的时候感受腹部凸出来,再缩唇呼气至腹部凹进去,重复3~5次后将手置于胸廓两侧,用力深吸气,感觉整个胸腔扩张,吸气末屏气3s,缓慢呼气,重复3~5次,短暂吸气再进行长而深的哈气,重复3~5次,接着进行有效的咳嗽,然后再进行深呼吸、哈气和有效咳嗽5个循环,每个循环大约3 min。

1.3 观察指标 治疗前后分别对所有患者的肺功能和运动耐力及2组患者的动脉血气(因1组患者无呼吸衰竭)进行评估。

1.3.1 肺功能测定 采用肺功能仪(spiroLab II型,意大利MIR公司)测定治疗前后,即入院第7天和第30天所有患者的第1秒用力呼气容积( $\text{FEV}_1$ )、用力肺活量(FVC)。

1.3.2 血气分析测定 采用动脉血气分析仪(美国GEM3500公司)测定治疗前后,即入院第7天和第30天所有患者的氧分压( $\text{PaO}_2$ )、二氧化碳分压( $\text{PaCO}_2$ )。

1.3.3 COPD评估测试(CAT)评分 CAT问卷包括咳嗽、痰量、胸闷、运动量、日常活动、情绪、睡眠、精力等八项评价指标。患者依据自己的病情,对每一项评分(0~5分),CAT评分的范围是0~40分,分数越高说明病情越重<sup>[9]</sup>。

1.3.4 6 min步行距离(6MWD) 要求患者在6 min内沿着30 m长的走廊步行尽量远的距离,在连续数天进行的2次试验中,选取6MWD最大步行距离。

1.4 统计学方法 采用SPSS23.0统计软件进行统计学分析。计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组内比较采用配对t检验;组间比较采用独立样本t检验;计数资料采用[n(%)]表示,比较采用 $\chi^2$ 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 各组治疗前后肺功能的比较 各组治疗后 FVC、FEV<sub>1</sub> 水平均高于治疗前, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 1 组及 2 组中, 治疗一组 FVC、FEV<sub>1</sub> 水平高于治疗二组及治疗三组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 治疗二组 FVC、FEV<sub>1</sub> 水平高于治疗三组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 见表 2。

2.2 各组治疗前后运动耐力的比较 各组治疗后 CAT 评分低于治疗前, 6MWD 高于治疗前, 差异有

统计学意义 ( $P<0.05$ ), 1 组及 2 组中, 治疗一组 CAT 评分低于治疗二组及治疗三组, 6MWD 高于治疗二组及治疗三组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 治疗二组 CAT 评分低于治疗三组, 6MWD 高于治疗三组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 见表 3。

2.3 2 组中各组治疗前后动脉血气的比较 治疗后, 三组 PaO<sub>2</sub> 水平均高于治疗前, PaCO<sub>2</sub> 水平低于治疗前, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 三组间 PaO<sub>2</sub>、PaCO<sub>2</sub> 水平比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 见表 4。

表 2 各组治疗前后肺功能的比较 ( $\bar{x}\pm s$ , ml)

组别	n	时间	FVC	FEV <sub>1</sub>
1 组	治疗一组	20 治疗前	1864.50±230.05	997.50±176.42
		治疗后	2248.00±214.25 <sup>#</sup>	1235.50±179.63 <sup>#</sup>
	治疗二组	20 治疗前	1862.00±202.84	981.50±149.54
		治疗后	2085.00±181.70 <sup>*△</sup>	1105.00±152.82 <sup>*△</sup>
	治疗三组	20 治疗前	1851.50±281.69	917.00±141.20
		治疗后	1943.00±260.00 <sup>*</sup>	1010.50±150.56 <sup>*</sup>
2 组	治疗一组	20 治疗前	1282.5±309.02	745.50±189.14
		治疗后	1572.0±302.47 <sup>#</sup>	993.50±191.07 <sup>#</sup>
	治疗二组	20 治疗前	1282.0±264.94	746.50±187.85
		治疗后	1772.5±311.59 <sup>*△</sup>	1051.50±192.01 <sup>*△</sup>
	治疗三组	20 治疗前	1282.0±263.75	746.00±197.71
		治疗后	1393.50±275.53 <sup>*</sup>	813.50±200.32 <sup>*</sup>

注: 与治疗前比较, <sup>\*</sup> $P<0.05$ ; 与治疗二组及治疗三组比较, <sup>#</sup> $P<0.05$ ; 与治疗三组比较, <sup>△</sup> $P<0.05$

表 3 各组治疗前后运动耐力的比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	时间	CAT 评分(分)	6MWD(m)
1 组	治疗一组	20 治疗前	22.85±1.75	238.50±25.25
		治疗后	16.45±1.87 <sup>#</sup>	282.60±28.74 <sup>#</sup>
	治疗二组	20 治疗前	22.75±1.92	233.65±22.15
		治疗后	17.90±1.97 <sup>*△</sup>	263.90±22.31 <sup>*△</sup>
	治疗三组	20 治疗前	22.05±1.96	233.95±20.84
		治疗后	19.10±2.27 <sup>*</sup>	251.85±22.48 <sup>*</sup>
2 组	治疗一组	20 治疗前	24.45±2.09	179.00±18.28
		治疗后	18.85±2.25 <sup>#</sup>	222.65±20.19 <sup>#</sup>
	治疗二组	20 治疗前	24.40±1.85	179.75±16.91
		治疗后	17.65±2.39 <sup>*△</sup>	237.75±19.07 <sup>*△</sup>
	治疗三组	20 治疗前	24.45±2.06	179.30±18.89
		治疗后	20.45±2.16 <sup>*</sup>	211.20±19.88 <sup>*</sup>

注: 与治疗前比较, <sup>\*</sup> $P<0.05$ ; 与治疗二组及治疗三组比较, <sup>#</sup> $P<0.05$ ; 与治疗三组比较, <sup>△</sup> $P<0.05$

表 4 2 组中各组治疗前后动脉血气的比较 ( $\bar{x}\pm s$ , mmHg)

组别	n	时间	PaO <sub>2</sub>	PaCO <sub>2</sub>
治疗一组	20	治疗前	54.40±3.50	54.60±2.89
		治疗后	85.75±5.58	46.10±5.37
治疗二组	20	治疗前	54.50±3.03	54.30±2.92
		治疗后	87.05±4.76	45.15±4.83
治疗三组	20	治疗前	54.10±3.20	54.50±2.80
		治疗后	84.70±5.51	47.40±4.96

### 3 讨论

COPD 在中国已成为仅次于高血压和糖尿病的三大慢性病之一<sup>[10,11]</sup>,我国 40 岁以上成年人 COPD 的患病率达 13.6%<sup>[12]</sup>,已成为我国重大公共卫生问题,需要采取紧急行动,以免进一步增加疾病负担。由于 AECOPD 的炎症反应、缺氧及糖皮质激素的应用等原因,导致 COPD 患者的骨骼肌功能减退,且由于气促加重,常使患者活动量下降,甚至不活动,这导致骨骼肌功能进一步障碍。有研究发现<sup>[13]</sup>,与稳定期 COPD 患者相比较,AECOPD 患者在住院期间外周肌力下降,全身炎症水平升高,外周肌力在出院后 90 d 才部分恢复。因此,对 AECOPD 患者行康复治疗,有利于打破这个恶性的循环,尽早恢复稳定期的状态,并且相关研究表明有氧运动可改善 COPD 患者的预后<sup>[14]</sup>。

Puhan MA 等<sup>[15]</sup>研究发现,发病 2 周内(加重期)进行呼吸康复运动较发病 6 个月后(稳定期)进行康复更能缓解急性症状,使患者生活质量恢复得更快。刘卫庭等<sup>[16]</sup>对细菌感染所致急性加重的 COPD 患者在不同时期开始行肺康复,发现早期肺康复有利于改善患者的肺功能以及运动耐力。李琴等<sup>[17]</sup>研究证明,AECOPD 患者经肺康复后,其症状和运动耐力得到显著改善,且均未发生严重不良反应,表明对 AECOPD 患者实施肺康复具有可行性;相关研究表明<sup>[18]</sup>,AECOPD 肺康复的介入时间最早为 48 h,但是具体康复介入时间应根据患者病情及耐受性而定。不同病因所致的 AECOPD、AECOPD 的不同严重程度及不同介入时期康复疗效是否存在差异,目前的相关研究很少,特别是基层医疗单位,对肺康复的研究与治疗有所欠缺。据调查表明<sup>[19]</sup>,医院级别越低,对肺康复的研究和实施越差。

COPD 急性加重的原因分为感染因素和非感染因素,感染因素包括细菌感染、病毒感染等,而非感染因素比如吸烟、冷空气或合并其他疾病,导致 COPD 患者气道炎症的急剧增加<sup>[20]</sup>。本研究选取非细菌感染所致急性加重的患者,观察治疗前(入院第 7 天)及入院第 30 天所有患者的肺功能、CAT 评分、6MWD 及 2 组患者的动脉血气,评估患者的肺功能、血气和运动耐力等。因急性加重患者呼吸道症状恶化,不宜入院后立即行肺康复训练,AECOPD 症状通常持续 7~10 d,治疗疗程需 10~14 d<sup>[21]</sup>,4 周后,AECOPD 患者症状得到有效控制,逐渐进入稳定期,故治疗一组选择在症状基本控制(入院第 7 天)后行康复训练,治疗二组在第 14 天行康复训练,治疗三组(对照组)第 30 天进行肺康复训练。结果显示,在急性加重 I 级和 II 级患者中,分别在入院第 7 天和第 14 天行肺康复训练的患者均优于第 30 天

行肺康复训练的患者,表明对 AECOPD 患者早期行康复治疗可缓解症状,改善肺功能及运动耐力;本研究中,因 I 级患者无呼吸衰竭,病情相对较轻,入院第 7 天后呼吸道症状较前改善,此时开始肺康复治疗患者的症状、肺功能、运动耐力改善更明显,表明急性加重 I 级患者病情得到控制后应尽早开始肺康复训练,使呼吸肌、运动肌尽早得到锻炼,避免陷入恶性循环,延缓病程进展;II 级患者有呼吸衰竭,高碳酸血症,病情较重,可能存在呼吸肌肉疲劳,需要更长时间的临床治疗,当临床治疗有效,缺氧改善后,此时行康复治疗效果显著,因此急性加重 II 级患者在入院第 14 天行肺康复治疗的相关指标较其他两组改善更明显,表明在 II 级患者适当推后介入时机,在病情得到有效控制后介入康复训练效果更佳;II 级患者中三组间动脉血气比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示短期肺康复对于该类患者的血气影响不大。

综上所述,AECOPD 患者早期行肺康复有利于改善患者的症状以及肺功能,提高运动耐力。由于本研究选取非细菌感染所致的 AECOPD 患者,同时满足入选标准者少,因此样本量较少,且康复疗程较短,结论具有一定局限性,延长康复周期后是否减少患者的急性加重次数等影响有待进行更深入地研究。

### 参考文献:

- [1]Singh D,Agusti A,Anzueto A,et al.Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease: the GOLD science committee report 2019[J].Eur Respir J,2019,53(5):1900164.
- [2]中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组,中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会.慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2021,44(3):170-205.
- [3]徐巧巧,肖艳红.肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病稳定期患者的疗效观察[J].中国康复,2019,34(1):14-17.
- [4]Janaudis-Ferreira T,Tansey CM,Harrison SL,et al.A Qualitative Study to Inform a More Acceptable Pulmonary Rehabilitation Program after Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J].Ann Am Thorac Soc,2019,16 (9):1158-1164.
- [5]顾为丽,陈荣昌.呼吸训练在慢性阻塞性肺疾病患者康复治疗中的应用[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(12):946-948.
- [6]Mayer AF,Karloh M,Dos Santos K,et al.Effects of acute use of pursed-lips breathing during exercise in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis [J].Physiotherapy,2018,104 (1):9-17.
- [7]李艳娇,史铁英,刘启贵.无支撑上肢锻炼对慢性阻塞性肺疾病患者的康复效果[J].中国康复理论与实践,2016,22(6):719-723.
- [8]郑敏,张丽,甘秀妮.COPD 急性加重期实施主动呼吸循环

技术联合体引流干预的可行性研究[J]. 重庆医学, 2017, 46(35): 5011-5013.

[9] Jones PW, Harding G, Berry P, et al. Development and first validation of the COPD Assessment Test [J]. Eur Respir J, 2009, 34(3): 648-654.

[10] Li Y, Yang L, Wang L, et al. Burden of hypertension in China: A nationally representative survey of 174,621 adults [J]. Int J Cardiol, 2017(227): 516-523.

[11] Xu Y, Wang L, He J, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults [J]. JAMA, 2013, 310(9): 948-959.

[12] Fang L, Gao P, Bao H, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in China: a nationwide prevalence study [J]. Lancet Respir Med, 2018, 6(6): 421-430.

[13] Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, et al. Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised patients with COPD and its relationship with CXCL8 and IGF-I [J]. Thorax, 2003, 58(9): 752-756.

[14] 许轶明, 沈宏华, 杜井波, 等. 慢性阻塞性肺病患者预后影响因素分析及肺康复疗效 [J]. 康复学报, 2019, 29(6): 21-27.

[15] Puhan MA, 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.

[16] 刘卫庭, 姚宇. 早期肺康复对慢性阻塞性肺疾病急性加重期患者肺功能及运动耐力的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(3): 213-216.

[17] 李琴, 陈贵华, 虞乐华, 等. 肺康复治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期疗效的系统评价 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(4): 299-304.

[18] He M, Yu S, Wang L, et al. Efficiency and safety of pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Med Sci Monit, 2015(21): 806-812.

[19] Gao LZ, Zhao HM. A nationwide online questionnaire survey of the understanding and implementation of pulmonary rehabilitation at all levels of medical institutions in China in 2017 [J]. Chin J Respir Dis, 2019, 42(4): 275-278.

[20] 吕晓红, 王丽辉, 孙红莹, 等. 从预防急性加重谈慢性阻塞性肺疾病的管理与控制 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2020, 43(7): 629-632.

[21] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版) [J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(14): 1041-1057.

收稿日期: 2021-05-12; 修回日期: 2021-05-24

编辑/杨倩