

多种肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病的作用并结合膈肌B超进行疗效评价

蒲玉林, 任新法, 沈靖倩

玉环市第二人民医院, 浙江 玉环

收稿日期: 2025年12月21日; 录用日期: 2026年1月16日; 发布日期: 2026年1月26日

摘要

目的: 研究多种肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病(COPD)的作用并结合膈肌B超进行疗效评价。方法: 纳入2023年3月~2024年9月在我院就诊并采用多种肺康复训练联合常规药物治疗的50例COPD患者设为肺康复组, 再同期纳入采用常规药物治疗的50例COPD患者设为对照组, 收集两组呼吸困难症状评分、生活质量状况、运动耐力、肺功能指标、血气分析指标信息, 并采用B超评估两组患者下膈肌活动度, 并比较上述指标。结果: 治疗后, 两组患者改良英国医学研究委员会呼吸困难指数(mMRC)评分、慢阻肺评估测试(CAT)评分、圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评分及二氧化碳分压(PaCO_2)水平均降低($P < 0.05$), 且肺康复组低于对照组($P < 0.05$); 两组患者6分钟步行试验(6MWT)水平、第一秒用力呼出气容积/用力肺活量比值(FEV_1/FVC)水平、第一秒用力呼气容积占预计值百分比($\text{FEV}_1\% \text{pred}$)水平、氧分压(PaO_2)水平、平静呼吸膈肌活动度及深呼吸膈肌活动度均升高($P < 0.05$), 且肺康复组高于对照组($P < 0.05$)。结论: 综上所述, 膈肌B超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗COPD患者的效果, 且多种肺康复训练联合常规药物治疗COPD, 能有效缓解其呼吸困难情况, 可显著提高其肺功能、生活质量、运动耐力, 并改善其血气指标, 临床疗效较佳。

关键词

肺康复训练, 慢性阻塞性肺疾病, 肺功能, 膈肌功能

Assessing the Efficacy of Various Pulmonary Rehabilitation Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease with Diaphragmatic Ultrasound

Yulin Pu, Xinfu Ren, Jingqian Shen

文章引用: 蒲玉林, 任新法, 沈靖倩. 多种肺康复训练对慢性阻塞性肺疾病的作用并结合膈肌 B 超进行疗效评价[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 2393-2399. DOI: 10.12677/acm.2026.161300

Abstract

Objective: This paper aims to study the effect of various pulmonary rehabilitation training on chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and to evaluate the efficacy in combination with diaphragmatic ultrasound. **Method:** Fifty patients with COPD who were treated in our hospital from March 2023 to September 2024 and received various pulmonary rehabilitation training combined with conventional drug therapy were included as the pulmonary rehabilitation group, and 50 patients with COPD who received conventional drug therapy during the same period were included as the control group. Information on exercise endurance, lung function indexes and blood gas analysis indexes of the two groups was collected. Ultrasound was used to evaluate the lower diaphragm activity of the two groups, and the above indexes were compared. **Results:** After treatment, the improved Medical Research Council dyspnea Index (mMRC) score, COPD assessment test (CAT) score, St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) score and the level of partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) were decreased in both groups ($P < 0.05$), and the pulmonary rehabilitation group was lower than the control group ($P < 0.05$). The level of 6-minute walking test (6MWT), ratio of forced expiratory volume in the first second to forced vital capacity (FEV1/FVC), percentage of forced expiratory volume in the first second to expected value (FEV1%pred), partial oxygen pressure (PaO_2), diaphragmatic activity in calm breathing and deep breathing were increased in both groups ($P < 0.05$), and pulmonary rehabilitation group was higher than control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** In summary, the assessment of diaphragmatic activity can better reflect the effect of various pulmonary rehabilitation training combined with conventional drugs in the treatment of COPD patients, and various pulmonary rehabilitation training combined with conventional drugs in the treatment of COPD can effectively alleviate their dyspnea, significantly improve their lung function, quality of life, exercise endurance, and improve their blood gas index, and can achieve better pulmonary rehabilitation efficacy.

Keywords

Pulmonary Rehabilitation Training, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Lung Function, Diaphragm Function

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是目前较为常见的慢性气道疾病,其主要特征是肺功能持续气流阻塞受限,常表现为慢性咳嗽、咳痰、喘息等症状,会对患者的生活质量造成一定影响[1]。目前,糖皮质激素、支气管扩张剂、磷酸二酯酶-4 抑制剂等是治疗 COPD 的常用药物,但有研究指出单独使用药物治疗本病,临床疗效欠佳[2][3]。因此,有必要结合其他疗法,以进一步提高常规药物对 COPD 患者的临床疗效。肺康复训练是针对慢性呼吸系统病变患者实施的多学科综合干预手段,涵盖以下核心内容:体能锻炼(包含肌耐力练习、间歇性运动、抗阻训练、神经电刺激疗法及呼吸肌功能锻炼)、营养补充策略以及健康宣教措施。该综合疗法能有效减轻患者气促症状,优化肺部生理功能,并显著提升个体运

动耐受能力[4]。为此，本研究采用超声检测膈肌运动幅度，综合分析不同肺康复方案结合标准药物干预对慢性阻塞性肺疾病患者呼吸功能、血气参数、生存质量及运动耐量的改善效果，旨在为优化该疾病的防治策略提供依据。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

纳入 2023 年 3 月~2024 年 9 月在我院就诊并采多种肺康复训练联合常规药物治疗的 50 例 COPD 患者设为肺康复组，再同期纳入采用常规药物治疗的 50 例 COPD 患者设为对照组。两组受试者的基线特征无统计学差异($P > 0.05$)，满足组间可比性要求，具体数据详见表 1。该研究方案已获得本院伦理审查委员会的批准。

Table 1. General data comparison
表 1. 一般资料比较

分组	例数	性别[例(%)]		年龄(岁)	病程(年)	吸烟[例(%)]	文化水平[例(%)]	
		男	女				初中及以下	初中以上
肺康复组	50	31 (62.00)	19 (38.00)	71.20 ± 4.64 (63.80)	8.10 ± 1.82 (3~12)	23 (46.00)	49 (98.00)	1 (2.00)
对照组	50	27 (54.00)	23 (46.00)	72.50 ± 4.27 (61~81)	8.38 ± 1.64 (5~12)	26 (52.00)	47 (94.00)	3 (6.00)
χ^2/t		0.657		-1.458	-0.808	0.360	0.260	
P		0.418		0.148	0.421	0.548	0.610	

2.2. 纳入标准

(1) 符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南(2021 年修订版)》中 COPD 的诊断标准[5]；(2) 处于稳定期；(3) 无 6 min 步行试验(6MWT)禁忌症；(4) 能耐受本研究肺康复训练；(5) 意识清晰。

2.3. 排除标准

(1) 合并支气管扩张、肺癌、哮喘、肺纤维化等呼吸系统疾病；(2) 既往有呼吸道手术史；(3) 严重肝肾功能异常；(4) 严重肢体功能障碍；(5) 不稳定型心绞痛；(6) 对本研究使用药物成分过敏；(7) 精神障碍；(8) 处于妊娠期或哺乳期的妇女。

2.4. 治疗方法

对照组采用常规药物治疗。吸入用布地奈德混悬液(四川普锐特药业有限公司；国药准字 H20213286；规格 2 mL: 1 mg)雾化吸入，1 mg/次，3 次/d；口吸入布地格福吸入气雾剂(英国 Astrazeneca Dunkerque Production 公司，国药准字 H20190063)，2 揿/次，2 次/d，连续治疗 8 周。

肺康复组在对照组的基础上采用多种肺康复训练：(1) 成立多学科协作诊治下(MDT)肺康复小组，由呼吸科主任和护士长牵头，小组成员由相关科室的主任指派具有相当经验的骨干人员参加，包括 4 名呼吸科医师、2 名呼吸科专科护士、2 名康复师、1 名营养师、1 名心理咨询师、并邀请相关科室护士长为科室联络人。对患者进行肺康复相关评估，评估完成后一起制定肺康复方案，如果患者病情变化需中断方案，重新评估、制定。同时联合应用治疗前后 B 超下膈肌活动度变化情况来评估疗效。(2) 肺康复的内容：首先，运动疗法涉及肌肉耐力锻炼、间歇性训练、抗阻练习、神经肌肉电刺激技术以及呼吸肌功能训练；其次，提供必要的营养补充以维持机体代谢需求；第三，开展针对性的健康知识宣教；第四，实施心理疏导与行为矫正措施；最后，系统评估康复治疗临床成效。a) 肌肉耐力训练：主要做轻负荷运动，

包括上肢的屈曲伸展,肩手腕关节的轻负荷运动,如:呼吸操、举哑铃、阻力带;下肢肌肉运动训练:包括下肢的上下踏步运动、室内步行、下肢踏车训练等,一天1~2次,1次15~20 min。b) 间歇式训练推荐每周3~4次,每次30~90 min,采用30 s运动训练与20~40 s的运动间歇相结合的方式,在运动间歇采用缩唇呼吸。c) 神经肌肉电刺激体外膈肌起搏,一天1~2次,1次25~30 min。d) 呼吸肌训练缩唇呼吸、腹式呼吸,吹气球呼吸训练器,早晚各进行1次,每次持续10~15 min。e) 其他物理治疗:主治医师根据患者的病情,个性化选择体位引流、振动仪排痰、胸背部扣拍及主动循环呼吸技术等相关技术。f) 机体营养支持个体化营养治疗。g) 肺康复的健康教育:利用健康手册强调患者应该增强锻炼及调节饮食;避免对药物的过度依赖;增加体力运动;戒烟等。h) 患者心理和行为干预,连续治疗8周。

2.5. 观察指标

本研究收集两组COPD患者在治疗期间检测并登记过的两组呼吸困难症状和生活质量状况,收集两组运动耐力、肺功能指标、血气分析指标信息,并采用B超评估两组患者下膈肌活动度,并比较上述指标。

(1) 呼吸困难症状和生活质量:比较两组干预前和干预8周后的呼吸困难症状和生活质量。生活质量评估问卷(mMRC)评分,按呼吸困难分为0~4级,级别越高,呼吸困难程度越重[6]。CAT评分,得分越高,提示患者生活质量越差[6]。圣乔治呼吸问卷(SGRQ)评分,用于测量两组患者健康受损情况和生活质量,主要分成3个主要方面,即症状、活动及对日常活动的影响,得分越高,说明生活质量越差[7]。

(2) 运动耐力:比较两组干预前和干预8周后的6分钟步行距离(6MWD)。在6分钟内步行尽量远的距离,速度由受试者自己控制,中途可以放慢速度或停下休息,并记录6MWD。

(3) 肺功能:比较两组干预前和干预8周后的肺功能。使用德国耶格公司生产的VPAPIIIIST-A型肺功能检测设备,分别测量两组受试者的第一秒用力呼气量(FEV1)及其与预测值的比值(FEV1%pred),同时检测用力呼气肺活量(FVC),并据此得出FEV1与FVC的比值(FEV1/FVC)。

(4) 血气分析:比较两组干预前和干预8周后的血气分析。采取所有患者空腹2 mL的动脉血,离心后进行检测,通过血气分析仪检测二氧化碳分压(PaCO₂)水平和氧分压(PaO₂)水平。

(5) 下膈肌活动度:比较两组干预前和干预8周后的下膈肌活动度。采用高频凸阵超声探头(5.0 MHz)在患者肋缘与锁骨中线交汇处进行呼吸膈肌活动度检测,注意采样线需与膈肌垂直,分别测量患者在平静呼吸时和用力深呼吸时,一次呼吸运动周期内膈肌运动最大和最小范围之间的长度。

2.6. 统计学处理

使用SPSS 20.0进行统计分析,正态性采用Kolmogorov-Smirnov检验,计数资料采用 χ^2 检验进行比较;符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,同组两个不同时间点比较采用配对样本 t 检验;不符合正态分布的变量,采用四分位法M(P₂₅-P₇₅)表示,两组间比较采用Mann-Whitney U检验,同组两个不同时间点比较采用Wilcoxon符号秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组受试者呼吸功能与生存质量指标分析

干预前,两组在mMRC、CAT及SGRQ的得分差异均未达到显著水平($P > 0.05$)。经治疗后,两组上述评分均呈现统计学显著下降($P < 0.05$),其中肺康复训练组的改善幅度显著优于常规对照组($P < 0.05$),详见表2。

Table 2. Comparison of dyspnea symptoms and quality of life between two groups of patients [M (P₂₅-P₇₅), $\bar{x} \pm s$, point]
表 2. 两组患者呼吸困难症状和生活质量比较[M (P₂₅-P₇₅), $\bar{x} \pm s$, 分]

分组	例数	mMRC 评分		CAT 评分		SGRQ 评分	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
肺康复组	50	3 (3-3)	2 (1-2)*	23.70 \pm 3.63	17.18 \pm 1.49*	58.38 \pm 4.65	40.32 \pm 4.19*
对照组	50	3 (2-3)	2 (2-2)*	22.80 \pm 2.65	19.72 \pm 1.34*	57.26 \pm 4.91	44.76 \pm 4.85*
Z/t		-0.904	-4.066	1.415	-8.947	1.170	-4.900
P		0.366	0.000	0.160	0.000	0.245	0.000

注：与同组干预前比较，* $P < 0.05$ 。

3.2. 两组患者运动耐力比较

干预前，两组受试者的六分钟步行测试结果未见显著差异($P > 0.05$)。经治疗后，两组患者的 6MWT 数值均呈现统计学意义的提升($P < 0.05$)，其中肺康复训练组的改善幅度显著优于常规对照组($P < 0.05$)，详见表 3 数据。

Table 3. Comparison of exercise endurance between the two groups ($\bar{x} \pm s$, m)
表 3. 两组患者运动耐力比较($\bar{x} \pm s$, 米)

分组	例数	6MWT	
		干预前	干预后
肺康复组	50	264.14 \pm 28.39	352.52 \pm 30.68*
对照组	50	270.48 \pm 32.41	314.26 \pm 26.62*
t		-1.040	6.660
P		0.301	0.000

注：与同组干预前比较，* $P < 0.05$ 。

3.3. 两组患者肺功能比较

治疗前，两组患者 FEV1/FVC 水平和 FEV1%pred 水平均无显著差异($P > 0.05$)。经治疗后，两组的 FEV1/FVC 和 FEV1%pred 指标均呈现统计学意义的改善($P < 0.05$)，其中肺康复训练组的提升幅度显著优于常规对照组($P < 0.05$)，详见表 4 数据。

Table 4. Comparison of pulmonary function between two groups of patients ($\bar{x} \pm s$, %)
表 4. 两组患者肺功能比较($\bar{x} \pm s$, %)

分组	例数	FEV1/FVC		FEV1%pred	
		干预前	干预后	干预前	干预后
肺康复组	50	52.60 \pm 3.91	61.48 \pm 5.73*	49.36 \pm 4.18	56.28 \pm 6.02*
对照组	50	52.98 \pm 4.62	56.84 \pm 5.42*	48.84 \pm 3.73	52.10 \pm 5.66*
t		-0.444	4.162	0.657	3.578
P		0.658	0.000	0.513	0.001

注：与同组干预前比较，* $P < 0.05$ 。

3.4. 两组患者血气分析比较

治疗前，两组患者 PaO₂ 水平和 PaCO₂ 水平比较无差异($P > 0.05$)。治疗后，两组患者 PaO₂ 水平升高($P < 0.05$)，且肺康复组高于对照组($P < 0.05$)；PaCO₂ 水平降低($P < 0.05$)，且肺康复组低于对照组($P < 0.05$)，见表 5。

Table 5. Comparison of blood gas analysis between two groups of patients ($\bar{x} \pm s$, mmHg)

表 5. 两组患者血气分析比较($\bar{x} \pm s$, mmHg)

分组	例数	PaO ₂		PaCO ₂	
		干预前	干预后	干预前	干预后
肺康复组	50	56.94 ± 3.29	65.32 ± 2.39*	52.90 ± 2.27	45.22 ± 1.71*
对照组	50	57.90 ± 4.02	61.60 ± 2.66*	52.12 ± 2.58	49.46 ± 1.88*
<i>t</i>		-1.306	7.366	1.603	-11.825
<i>P</i>		0.195	0.000	0.112	0.000

注：与同组干预前比较，* $P < 0.05$ 。

3.5. 两组患者 B 超下膈肌活动度比较

干预前，两组受试者在静息状态和深呼吸时的膈肌移动幅度均未呈现显著差异($P > 0.05$)。经干预后，两组患者的膈肌功能在两种呼吸模式下均获得显著改善($P < 0.05$)，其中肺康复训练组的提升幅度明显优于常规对照组($P < 0.05$)，详见表 6 数据所示。

Table 6. Comparison of diaphragmatic activity between the two groups under ultrasound ($\bar{x} \pm s$, cm)

表 6. 两组患者 B 超下膈肌活动度比较($\bar{x} \pm s$, cm)

分组	例数	平静呼吸膈肌活动度		深呼吸膈肌活动度	
		干预前	干预后	干预前	干预后
肺康复组	50	2.38 ± 0.33	2.42 ± 0.21	5.64 ± 0.73	6.18 ± 0.47*
对照组	50	2.35 ± 0.28	2.37 ± 0.22	5.54 ± 0.70	5.94 ± 0.54*
<i>t</i>		0.394	1.151	0.758	2.300
<i>P</i>		0.695	0.252	0.450	0.024

注：与同组干预前比较，* $P < 0.05$ 。

4. 讨论

为改善 COPD 患者临床疗效，本文通过观察膈肌 B 超活动度，评估多种肺康复训练联合常规药物治疗对 COPD 患者肺功能、血气分析指标、生活质量及运动能力的影响，结果显示，多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者可能有较好的疗效。

COPD 患者肺容量会显著增加，吸气肌肉会被动缩短，并促使肌动蛋白 - 肌球蛋白肌丝出现过度重叠，进而影响膈肌活动度，故机体会出现呼吸困难等症状，进而影响患者的运动能力和生活质量[8]。本研究结果显示，膈肌 B 超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者的效果，能有效缓解患者呼吸困难症状，并提高其生活质量、运动耐力，肺康复疗效较佳。运动训练中的有氧运动能降低呼吸肌对氧气及能量的需求，对增强呼吸肌功能、加大肺活量有一定作用，可有效缓解患者呼吸困难等症状；而抗阻训练能使肌纤维由 II 型转化为 I 型，可显著增强肌肉力量和体积，可进一步改善患者运动耐力及生活质量[9]。另外，在全身抗阻运动之后补充蛋白质能显著加快乳清蛋白在机体合成肌纤维的速率，以进一步增强全身肌肉质量[10]。通过对膈神经施加神经肌肉电刺激，能引起膈肌收缩，使膈肌运动单位重新募集，维持肌纤维比例明显增加，从而增强膈肌耐力和肌力[11]。因此，膈肌 B 超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者的效果，能有效减轻呼吸困难等症状，并提高其生活质量、运动耐力，从而获得比药物治疗较好的疗效。

FEV1%、FEV1/FVC 及血气指标(PaO₂ 水平和 PaCO₂ 水平)均为 COPD 病情严重程度的敏感指标[12]。本研究结果显示，膈肌 B 超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者的效果，

不但能有效保护其肺功能,还能改善患者的血气指标。在多种肺康复训练中,通过锻炼患者呼吸肌,能增强呼吸肌耐力,并优化呼吸形式,可有效改善机体的血气指标[13]。此外,呼吸训练中的腹式呼吸常通过有意识延长腹部肌群呼吸时间,缓解固有呼吸肌疲劳,同时在呼吸训练过程中通过加大运动对内外腹壁肌等呼吸肌的刺激,从而达到保护肺功能的目的[9]。最后,通过宣传册、视频演示、远程教育等多种方式对患者进行健康教育,使患者在整个治疗过程都能获得肺康复相关知识,对提高治疗效果、改善机体肺功能均有积极意义[14]。总之,使用膈肌 B 超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者的效果,不能有效保护其肺功能,还能改善机体血气指标,较单一使用药物治疗是更为全面的治疗方案。

综上所述,膈肌 B 超活动度测评能较好反映多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 患者的效果,且多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD,能有效缓解其呼吸困难情况,可显著提高其肺功能、生活质量、运动耐力,并改善其血气指标,肺康复疗效较佳。但本研究存在一定不足之处,观察时间较短,多种肺康复训练联合常规药物治疗 COPD 的长期疗效不明,尚有待日后延长随访时间,观察远期疗效。

基金项目

项目类型:玉环市科技计划项目;项目编号:202352;

项目名称:肺康复在慢性阻塞性肺疾病中的应用并结合膈肌肌电图及膈肌 B 超进行疗效评价;

项目负责人:蒲玉林。

参考文献

- [1] Christenson, S.A., Smith, B.M., Bafadhel, M. and Putcha, N. (2022) Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *The Lancet*, **399**, 2227-2242. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(22\)00470-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(22)00470-6)
- [2] 王雅立, 唐欧风, 黄晓艳, 等. 呼吸运动锻炼康复疗法对稳定期慢性阻塞性肺疾病患者肺功能, 运动耐力及生活质量的影响[J]. 吉首大学学报(自然科学版), 2021, 42(6): 80-83.
- [3] 王建华, 桑崇铃, 宫姝宁, 等. 全面肺康复联合常规药物在稳定期慢性阻塞性肺疾病患者中的应用效果[J]. 中国社区医师, 2023, 39(32): 160-162.
- [4] 龚海峰. 肺呼吸康复治疗在慢性阻塞性肺疾病缓解期患者中的应用疗效分析[J]. 中国社区医师, 2020, 36(18): 88.
- [5] 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.
- [6] 杨丽芬, 杨添文, 任朝凤, 等. 督导戒烟对吸烟慢性阻塞性肺疾病患者 CAT、mMRC、SGRQ 评分及再入院风险的随机对照研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2021, 20(11): 761-767.
- [7] 马艳红, 崔萍, 李鹏, 等. 复方霜桑叶合剂联合中医体质干预治疗尘肺病疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2020, 29(12): 1284-1287, 1330.
- [8] Barreiro, E. and Gea, J. (2016) Molecular and Biological Pathways of Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Chronic Respiratory Disease*, **13**, 297-311. <https://doi.org/10.1177/1479972316642366>
- [9] 张海云, 何英姿, 张萍, 等. 腹式呼吸、有氧训练联合抗阻运动在老年稳定期 COPD 患者肺功能康复中的应用[J]. 川北医学院学报, 2019, 34(2): 266-269.
- [10] 张文婧, 王佳贺. 老年肌少症与营养干预的研究进展[J]. 国际老年医学杂志, 2020, 41(2): 125-128.
- [11] DiMarco, A.F. (2018) Diaphragm Pacing. *Clinics in Chest Medicine*, **39**, 459-471. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2018.01.008>
- [12] 周梅芳, 付娟娟. 慢性阻塞性肺疾病患者 N 末端脑钠肽原水平与肺功能、血气指标的相关性分析[J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(2): 25-27, 30.
- [13] 郭舒婷, 胡小凤, 高建坤, 等. 心肺康复训练对 COPD 患者心肺功能的影响[J]. 中外医学研究, 2020, 18(29): 167-169.
- [14] 高蕊, 陈贵华. 肺康复在慢性阻塞性肺疾病急性加重期的应用进展[J]. 重庆医学, 2019, 48(18): 3171-3174, 3179.