

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2026.02.008

· 应用研究 ·

心肺康复运动对老年慢性阻塞性肺疾病并发慢性心力衰竭患者的效果



祁莉, 张雷, 漆毅, 冯立军, 刘冬梅, 马慧娜

齐齐哈尔医学院附属第一医院全科医疗科, 黑龙江齐齐哈尔市 161041

通信作者: 祁莉, E-mail: 2806240578@qq.com

基金项目: 黑龙江省卫生健康委课题(No. 20220303100746)

摘要

目的 观察心肺康复运动提升老年慢性阻塞性肺疾病并发慢性心力衰竭(COPD-CHF)患者运动耐量和生活质量的效果。

方法 2023年3月至2024年1月在齐齐哈尔医学院附属第一医院住院的COPD-CHF患者100例, 随机分为对照组($n=50$)和康复组($n=50$)。出院后, 两组均予常规药物治疗, 康复组进行心肺康复运动训练3个月。治疗前后采用心脏彩超测量左心室射血分数(LVEF), 心肺运动试验检测肺功能, 并采用6分钟步行距离(6MWD)、COPD评估测试(CAT)和明尼苏达心力衰竭生活质量问卷(MLHFQ)进行评定。

结果 两组各脱落4例。治疗后, 康复组无氧阈、最大摄氧量、最大自主通气量、LVEF和6MWD均显著升高($t > 8.328, P < 0.001$), 且显著优于对照组($t > 6.717, P < 0.001$); CAT和MLHFQ评分显著降低($t > 12.070, P < 0.001$), 且均显著优于对照组($t > 8.297, P < 0.001$)。

结论 心肺康复运动能改善老年COPD-CHF患者的心肺功能, 改善运动耐量和生活质量。

关键词 慢性阻塞性肺疾病; 慢性心力衰竭; 心肺康复; 老年

Effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise on old patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure

QI Li, ZHANG Lei, QI Yi, FENG Lijun, LIU Dongmei, MA Huina

Department of General Practice, the First Affiliated Hospital of Qiqihar Medical University, Qiqihar, Heilongjiang 161041, China

Correspondence to QI Li, E-mail: 2806240578@qq.com

Supported by Heilongjiang Provincial Health Commission Research Project (No. 20220303100746)

Abstract

Objective To observe the effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise on exercise tolerance and quality of life in old patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure (COPD-CHF).

Methods A total of 100 old inpatients with COPD-CHF were recruited from the First Affiliated Hospital of Qiqihar Medical University between March, 2023 and January, 2024. They were randomly divided into control group ($n=50$) and rehabilitation group ($n=50$). After discharge, both groups received routine medication treatment, while the rehabilitation group additionally underwent cardiopulmonary rehabilitation exercise, for three months. Before and after intervention, left ventricular ejection fraction (LVEF) was measured with cardiac color Doppler ultrasound, and pulmonary function was evaluated with cardiopulmonary exercise testing; while they were assessed with the 6-minute walk distance (6MWD), COPD Assessment Test (CAT) and Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ).

Results Four patients dropped out from each group. Anaerobic threshold, maximum oxygen uptake, maximum voluntary ventilation, LVEF and 6MWD increased in the rehabilitation group after intervention, ($t > 8.328, P < 0.001$), and

作者简介: 祁莉(1978-), 女, 汉族, 辽宁沈阳市人, 主治医师, 主要研究方向: 内科与全科。

<https://www.cjrponline.com>

they were better than those in the control group ($t > 6.717, P < 0.001$); while the scores of CAT and MLHFQ decreased in the rehabilitation group ($t > 12.070, P < 0.001$), and they were better than those in the control group ($t > 8.297, P < 0.001$).

Conclusion Cardiopulmonary rehabilitation exercise can improve cardiopulmonary function, exercise tolerance and quality of life in old patients with COPD-CHF.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; chronic heart failure; cardiopulmonary rehabilitation; aged

[中图分类号] R562.1; R541.6 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2026)02-0191-07

[本文著录格式] 祁莉,张雷,漆毅,等.心肺康复运动对老年慢性阻塞性肺疾病并发慢性心力衰竭患者的效果[J].中国康复理论与实践, 2026, 32(2): 191-197.

CITED AS: QI Li, ZHANG Lei, QI Yi, et al. Effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise on old patients with chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2026, 32(2): 191-197.

0 引言

慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)和慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)是困扰老年人群的两种常见慢性病,患病率随年龄增长而显著上升^[1]。两者常合并存在,形成一种严重的共病状态^[2],导致肺功能和心功能损害相互加重,患者症状严重,预后极差^[3]。

呼吸困难、疲劳和运动耐量下降是COPD-CHF共病患者最常见的临床症状,直接导致活动能力受限,日常活动参与下降,并伴有焦虑、抑郁情绪,最终引起生活质量的整体恶化^[4-5]。目前尽管药物治疗方案不断优化,但主要侧重于延缓疾病进展和减轻症状,在改善患者的功能和生活质量方面存在明显局限性^[6-8]。

心肺康复整合了运动训练、患者教育、营养指导和心理支持等多个核心组分^[9-11],是慢性心肺疾病管理指南中IA类推荐方案。心肺康复能有效改善单纯COPD或CHF患者的运动能力,减轻呼吸困难,减少再住院率,逆转骨骼肌功能障碍,改善心肺生理效率,从而提升患者的功能状态。

心肺康复对老年COPD-CHF共病的相关研究相对匮乏^[12],传统疗效观察多集中于生理指标或再住院率^[13]。目前针对CHF患者的心脏康复计划可有效改善运动功能、生活质量和心理健康,降低心血管疾病死亡率和发病率^[14],减少因症状恶化而计划外入院的人数,并改善日常生活能力^[7-8];对COPD患者,呼吸肌训练通过降低肺过度充气,改善动脉氧含量和中枢血流动力学反应,从而增加全身肌肉氧的可用性,减少通气需求和呼吸困难^[15]。本研究探讨基于指南的标准化心肺康复对老年COPD-CHF患者运动耐量和生活质量的综合影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年3月至2024年1月于齐齐哈尔医学院附属第一医院住院的COPD-CHF患者100例。

诊断标准: COPD符合《慢性阻塞性肺疾病诊治指南》标准^[16](ICD-11 编码CA22.Z), CHF符合Framingham心力衰竭诊断标准(ICD-11 编码BD12.Z)。

纳入标准: ①年龄65~79岁; ②心功能Ⅱ级; ③COPD处于稳定期且未接受无创通气; ④患者和家属知情同意。

排除标准: ①3个月内发生心肌梗死、脑卒中、肺癌、COPD急性发作、肝硬化或肾功能衰竭; ②不配合治疗或加用其他影响疗效评价的治疗方案。

剔除与脱落标准: ①运动不规范; ②依从性差; ③严重肺部感染; ④恶性心律失常; ⑤要求退出。

样本量估算: 基于主要结局指标6分钟步行距离(6-minute walk distance, 6MWD)计算样本量。参考既往研究,预计康复组治疗后6MWD较对照组增加(50±40)m, 设定 $\alpha = 0.05$ (双侧), $\beta = 0.2$, 采用PASS 15.0软件计算, 每组需44例。考虑8%脱落率, 最终纳入100例。

患者随机分为对照组和康复组, 每组50例。两组基线资料无显著性差异($P > 0.05$)。见表1。

本研究已经齐齐哈尔医学院伦理审查委员会的审批(No. (齐)论审[2022]57号), 所有患者于试验前均签署知情同意书。

1.2 方法

两组均进行常规治疗。康复组于门诊接受心肺康复, 对照组于门诊接受基本肺功能训练。共3个月。

表1 两组基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

组别	<i>n</i>	性别(男/女)/ <i>n</i>	年龄/岁	体质量指数/(kg·m ⁻²)	病程/年	高血压/ <i>n</i>	糖尿病/ <i>n</i>	冠心病/ <i>n</i>
对照组	50	32/18	71.67±6.81	23.41±1.81	10.01±2.56	42	18	27
康复组	50	34/16	77.94±6.81	24.38±1.31	9.97±2.60	43	16	30
χ^2/t 值		0.045	0.430	0.218	0.078	0.088	0.178	0.378
<i>P</i> 值		0.830	0.506	0.825	0.935	0.762	0.671	0.536

1.2.1 常规治疗

服用化痰、平喘及改善心功能等药物，改变不良生活习惯，合理膳食，心理指导。

1.2.2 基本肺功能训练

采用太极拳(每次5~10 min)、八段锦(每次12~15 min)、快走(≥ 120 步/min)、散步(80~120步/min)、慢跑(达到目标心率)等运动方式，具体运动项目根据患者习惯与喜好选择。每天30 min，每周5 d。

1.2.3 心肺康复

1.2.3.1 健康教育

向患者及其家属系统讲解心肺康复训练对于疾病康复的重要性和必要性，强调其作为综合治疗关键组成部分的地位；指导并训练患者熟练掌握有效咳嗽技巧，并掌握自行或在家属协助下进行拍背排痰的方法。

1.2.3.2 运动疗法

呼吸训练：指导患者掌握并规律练习膈肌呼吸法(腹式呼吸)和缩唇呼吸技术，每天2~3组，每组5~8次呼吸。

呼吸操：包括平静呼吸、立体呼吸、前倾呼吸、上肢平举呼吸、单臂举起呼吸和腹式缩唇呼吸等，依次进行动作练习，每天2次。

每天训练30 min，每周5 d。

运动过程中严密监测患者反应，如出现以下情况之一，应立即停止运动并评估处理。①心血管系统症状：突发胸闷、胸痛、心悸、气急(呼吸困难加重)，或疑似发生恶性心律失常。②神经系统症状：头晕、一过性黑矇(眼前发黑)、共济失调(步态不稳、动作不协调)等提示可能存在脑血管病变的症状。③呼吸/循环系统急性恶化：COPD急性发作，或发生急性心力衰竭。

运动处方根据患者基线心肺运动试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)结果个体化制定，运动类型以有氧运动为主，强度根据无氧阈(anaerobic threshold, AT)水平动态调整，每2周评估1次。

1.3 观察指标

治疗前后分别采用以下方法评估患者心肺功能、抗疲劳耐力和生活质量。

1.3.1 CPET^[5]

采用功率递增的踏车或平板有氧运动方案。所有患者起始功率相同，运动转速根据患者耐受情况随时调整，尽可能在规定时间内达到最大运动限度。记录AT、最大摄氧量(maximum oxygen uptake, VO₂max)、最大自主通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)、用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、第一秒用力呼气容积(forced expiratory volume in the first second, FEV₁)。心肺运动试验终止条件：①达到目标心率；②出现严重的不稳定型心绞痛、急性心肌梗死、恶性心律失常；③心电图提示ST段压低或抬高 > 2 mm；④出现下肢痉挛或间歇跛行；⑤心律失常；⑥高度房室传导阻滞。

1.3.2 左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)^[11]

采用彩色多普勒超声检测仪测量。

1.3.3 6MWD

嘱患者在平直的走廊里尽力步行6 min，测量步行距离。

1.3.4 COPD评估测试(COPD Assessment Test, CAT)^[17]

CAT评分0~10为轻度，11~20分为中度，21~30分为重度，31~40分为极重度。

1.3.5 明尼苏达心力衰竭生活质量问卷(Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire, MLHFQ)^[17]

包括21个项目，每个项目评0~5分。评分越高，生活质量越差。

1.4 统计学分析

采用SPSS 24.0进行统计学分析。计量资料符合正态分布，以($\bar{x} \pm s$)表示，组间比较采用独立样本*t*检验，组内比较采用配对样本*t*检验；计数资料以频数表示，组间比较采用 χ^2 检验。显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

康复组2例因运动不规范, 2例因依从性差, 共4例脱落; 对照组2例发生严重肺部感染, 2例发作恶性心律失常, 共4例脱落。

2.1 CPET

治疗前, 两组CPET各项指标均无显著性差异($P > 0.05$); 治疗后, 康复组AT、 $VO_2\max$ 和MVV显著升高($P < 0.001$), 且显著优于对照组($P < 0.001$)。见表2。

2.2 LVEF

治疗前, 两组LVEF无显著性差异($P > 0.05$)。治

疗后, 康复组LVEF显著升高($P < 0.001$), 且显著优于对照组($P < 0.001$)。见表3。

2.3 6MWD

治疗前, 两组6MWD无显著性差异($P > 0.05$)。治疗后, 康复组6MWD显著升高($P < 0.001$), 且显著优于对照组($P < 0.001$)。见表4。

2.4 CAT

治疗前, 两组CAT评分无显著性差异($P > 0.05$)。治疗后, 两组CAT评分均显著降低($P < 0.001$), 且康复组显著低于对照组($P < 0.001$)。见表5。

表2 两组治疗前后CPET各指标比较

Table 2 Comparison of indexes of CPET between two groups pre- and post-treatment

变量	组别	n	测试	$\bar{x} \pm s$	t值	P值	
AT/(ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)	对照组	46	前测	9.02±1.04	1.038	0.305	
			后测	9.17±1.28			
	康复组	46	前测	9.40±1.48	26.014	< 0.001	
			后测	11.32±1.60			
				治疗前两组均值差	0.38±0.27	1.396	0.167
				治疗后两组均值差	2.15±0.31	6.970	< 0.001
$VO_2\max$ /(ml·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)	对照组	46	前测	13.60±1.46	0.728	0.470	
			后测	13.65±1.57			
	康复组	46	前测	13.53±1.54	13.513	< 0.001	
			后测	16.79±2.02			
				治疗前两组均值差	-0.07±0.31	0.160	0.873
				治疗后两组均值差	3.14±0.38	8.873	< 0.001
MVV/(L·min ⁻¹)	对照组	46	前测	77.94±6.81	1.018	0.314	
			后测	78.57±7.63			
	康复组	46	前测	78.14±7.20	27.952	< 0.001	
			后测	93.53±9.84			
				治疗前两组均值差	0.20±1.46	0.136	0.892
				治疗后两组均值差	14.96±1.84	8.063	< 0.001
FVC/L	对照组	46	前测	3.41±0.46	0.146	0.884	
			后测	3.41±0.47			
	康复组	46	前测	3.40±0.47	0.407	0.686	
			后测	3.41±0.48			
				治疗前两组均值差	-0.01±0.10	0.086	0.932
				治疗后两组均值差	0.00±0.10	0.003	0.998
FEV ₁ /L	对照组	46	前测	2.89±0.21	0.696	0.490	
			后测	2.91±0.21			
	康复组	46	前测	2.88±0.21	0.984	0.331	
			后测	2.92±0.21			
				治疗前两组均值差	-0.01±0.04	0.324	0.746
				治疗后两组均值差	0.01±0.04	0.238	0.812

2.5 MLHFQ

治疗前，两组 MLHFQ 评分无显著性差异 ($P > 0.05$)。治疗后，康复组 MLHFQ 评分显著降低 ($P < 0.001$)，且显著低于对照组 ($P < 0.001$)。见表6。

3 讨论

本研究显示，心肺康复可有效提升患者运动耐量、呼吸功能、心功能和生活质量。

运动耐量下降是 COPD-CHF 患者的核心问题。本研究显示，康复组治疗后，AT、VO₂max 和 6MWD 均有显著改善。与既往研究相符^[8]。运动康复通过规律的有氧训练，改善外周肌肉代谢效率^[9]；通过增强心功能，改善组织氧摄取能力，共同改善运动耐力。

康复组 LVEF 的显著提高说明，针对性运动康复能直接作用于心脏本身。运动训练逆转神经体液系统

表3 两组治疗前后 LVEF 比较

Table 3 Comparison of LVEF between two groups pre- and post-treatment

单位:%

组别	n	测试	$\bar{x} \pm s$	t值	P值
对照组	46	前测	34.06±2.30	1.411	0.166
		后测	34.77±3.54		
康复组	46	前测	34.48±2.31	11.567	< 0.001
		后测	44.95±5.78		
治疗前两组均值差			0.42±0.40	1.051	0.280
治疗后两组均值差			10.18±1.01	10.105	< 0.001

表4 两组治疗前后 6MWD 比较

Table 4 Comparison of 6MWD between two groups pre- and post-treatment

单位:m

组别	n	测试	$\bar{x} \pm s$	t值	P值
对照组	46	前测	387.98±47.32	0.732	0.466
		后测	392.77±51.73		
康复组	46	前测	396.70±47.33	8.328	< 0.001
		后测	475.30±64.12		
治疗前两组均值差			8.72±11.30	0.772	0.443
治疗后两组均值差			82.53±12.28	6.717	< 0.001

表5 两组治疗前后 CAT 评分比较

Table 5 Comparison of score of CAT between two groups pre- and post-treatment

组别	n	测试	$\bar{x} \pm s$	t值	P值
对照组	46	前测	24.12±4.34	19.191	< 0.001
		后测	10.13±2.16		
康复组	46	前测	24.16±4.58	12.070	< 0.001
		后测	14.45±2.75		
治疗前两组均值差			0.04±0.89	0.045	0.966
治疗后两组均值差			4.32±0.52	8.297	< 0.001

表6 两组治疗前后 MLHFQ 评分比较

Table 6 Comparison of score of MLHFQ between two groups pre- and post-treatment

组别	n	测试	$\bar{x} \pm s$	t值	P值
对照组	46	前测	47.36±10.74	1.378	0.175
		后测	46.03±10.16		
康复组	46	前测	46.09±10.48	16.335	< 0.001
		后测	27.45±6.95		
治疗前两组均值差			-1.27±2.25	0.565	0.572
治疗后两组均值差			-18.58±1.85	10.075	< 0.001

过度激活,降低心脏后负荷^[20];可能改善心肌的生物学特性^[21],延缓或部分逆转心室重构^[22]。在呼吸功能方面,MVV得到改善。MVV不仅依赖于气道通畅性,还需要呼吸肌力量、耐力和协调性共同参与。运动康复并未改变COPD患者固有的、结构性气流受限,MVV的提升可能是呼吸肌训练效应所致^[23],呼吸肌的效能和抗疲劳能力提升^[24]。

生活质量的改善可能源于各项生理指标的提升:运动耐量的增加使患者能更轻松地完成日常活动^[14];心功能的改善可减少心悸、气促等症状;呼吸肌力增强可减轻呼吸费力感。最终体现为生活质量的全面提高^[7,13]。

本研究样本量有限,难以涵盖老年COPD-CHF患者内在的高度异质性,限制了研究结论的外推性和普适性。观察时间短,主要反映运动的即时效应,无法评估长期作用。在干预方案的构成上,本研究未纳入行为认知疗法、系统的患者教育、营养指导及心理支持等关键要素^[25]。在方案执行和效果评估的客观性上,对患者日常运动量的监测手段存在不足。后续将开展大规模、长周期、多中心的随机对照试验,将运动处方与行为改变技术、营养和心理干预深度融合,并充分利用客观监测技术,以构建更为精准、高效且易于坚持的老年慢性病运动康复新模式。

4 结论

运动康复能显著改善老年COPD-CHF患者的运动耐量、心脏功能、呼吸肌耐力和生活质量。

利益冲突声明:所有作者声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] 许传芬,宋霞.早期康复训练对老年冠心病患者治疗效果及心肺功能指标水平的影响[J].中国现代药物应用,2021,15(9):232-234.

XU C F, SONG X. Practical effect of early rehabilitation training on elderly patients with coronary heart disease and its influence on cardiopulmonary function indexes [J]. Chin J Mod Drug Appl, 2021, 15(9): 232-234.

[2] SOUMAGNE T, GUILLIEN A, ROCHE N, et al. In patients with mild-to-moderate COPD, tobacco smoking, and not COPD, is associated with a higher risk of cardiovascular comorbidity [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2020, 15: 1545-1555.

[3] 中国老年医学学会心电及心功能分会,中国医师协会心血管内科分会,中国心衰中心联盟专家委员会.慢性心力衰竭加

重患者的综合管理中国专家共识 2022 [J]. 中国循环杂志, 2022, 37(3): 215-225.

Electrocardiology and Cardiac Function Branch of Chinese Geriatrics Society, Cardiovascular Medicine Branch of Chinese Medical Doctor Association, Expert Committee of China Heart Failure Center Alliance. Chinese expert consensus on comprehensive management of patients with worsening heart failure 2022 [J]. Chin Circ J, 2022, 37(3): 215-225.

[4] 胡佳玉,任丽珏,靳欢欢,等.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者脂肪因子Metrn1水平及其与炎症和胰岛素抵抗的关系研究[J].中国全科医学,2023,26(30):3748-3752.

HU J Y, REN L J, JIN H H, et al. The level of adipokine Metrn1 and its relationship with inflammation and insulin resistance in patients with obstructive sleep apnea syndrome [J]. Chin Gen Pract, 2023, 26(30): 3748-3752.

[5] 薛轶.心肺康复运动训练治疗特发性肺间质纤维化的临床效果[J].中国社区医师,2022,38(28):121-123.

[6] 谢敏豪,李红娟,王正珍,等.心肺耐力:体质健康的核心要素:以美国有氧中心纵向研究为例[J].北京体育大学学报,2011,34(2):1-7.

XIE M H, LI H J, WANG Z Z, et al. Cardiorespiratory fitness: a core component of health-related physical fitness: introduction to the aerobics center longitudinal study [J]. J Beijing Sport Univ, 2011, 34(2): 1-7.

[7] 覃梦霞,潜艳,徐蓉,等.基于互联网+肺康复全程健康教育在肺癌手术患者中的应用[J].中华护理杂志,2023,58(15):1808-1814.

QIN M X, QIAN Y, XU R, et al. The application of internet-based whole health education of pulmonary rehabilitation in patients undergoing lung cancer surgery [J]. Chin J Nurs, 2023, 58(15): 1808-1814.

[8] 李燕,刘丽峰,郑秋岗,等.老年肺癌胸腔镜手术患者围手术期运动处方的设计与实施效果评价[J].中国护理管理,2023,23(11):1616-1622.

LI Y, LIU L F, ZHENG Q G, et al. Development and effectiveness of perioperative exercise prescription in elderly lung cancer patients undergoing thoracoscopic surgery [J]. Chin Nurs Manag, 2023, 23(11): 1616-1622.

[9] 郭秋月,李杨.运动康复训练联合撤针对冠心病PCI术后患者心功能及运动能力的影响[J].实用中医内科杂志,2023,37(10):100-102.

GUO Q Y, LI Y. Effect of exercise rehabilitation training combined with pressing needles on cardiac function and exercise ability in patients with coronary heart disease after PCI surgery [J]. J Pract Tradit Chin Intern Med, 2023, 37(10): 100-102.

[10] 武会志,于海侠,高玉军,等.精准定制下个人康复运动对慢

- 性心力衰竭患者心肺功能影响[J]. 河北医学, 2021, 27(11): 1894-1897.
- WU H Z, YU H X, GAO Y J, et al. The effect of personal rehabilitation exercise on cardiopulmonary function of patients with chronic heart failure under precise customization [J]. Hebei Med J, 2021, 27(11): 1894-1897.
- [11] 唐敏. 心肺康复运动联合沙库巴曲缬沙坦治疗急性心肌梗死后心功能不全患者的效果观察[J]. 中国医药指南, 2025, 23(8): 84-87.
- TANG M. Investigating the efficacy of combining cardiopulmonary rehabilitation exercise with sacubitril and valsartan for treating heart failure patients post-acute myocardial infarction [J]. Guide Chin Med, 2025, 23(8): 84-87.
- [12] CHIANG C H, JIANG Y C, HUNG W T, et al. Impact of medications on outcomes in patients with acute myocardial infarction and chronic obstructive pulmonary disease: a nationwide cohort study [J]. J Chin Med Assoc, 2023, 86(2): 183-190.
- [13] 田庄,张抒扬. «中国心力衰竭诊断和治疗指南2024»要点解读[J]. 协和医学杂志, 2024, 15(4): 801-806.
- TIAN Z, ZHANG S Y. Interpretation on Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2024 [J]. Med J Peking Union Med Coll Hosp, 2024, 15(4): 801-806.
- [14] YAO J, NOVOSEL M, BELLAMPALLI S, et al. Lung cancer supportive care and symptom management [J]. Hematol Oncol Clin North Am, 2023, 37(3): 609-622.
- [15] REHMAN A U, HASSALI M A A, MUHAMMAD S A, et al. The economic burden of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in Europe: results from a systematic review of the literature [J]. Eur J Health Econ, 2020, 21(5): 181-194.
- [16] 栾育欣,唐德军,徐伟. 心肺康复运动训练在COPD稳定期患者中的应用效果[J]. 临床医学研究与实践, 2019, 4(18): 19-21.
- LUAN Y X, TANG D J, XU W. Application effect of cardiopulmonary rehabilitation exercise training in patients with stable period COPD [J]. Clin Res Pract, 2019, 4(18): 19-21.
- [17] 李彩丽,张静,翟沙. 心肺康复护理对老年慢性阻塞性肺疾病患者肺功能指标的改善作用分析[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(4): 463-464, 467.
- LI C L, ZHANG J, ZHAI S. Analysis of cardiopulmonary rehabilitation nursing for improving pulmonary function indexes of elderly COPD patients [J]. Heilongjiang Med J, 2022, 46(4): 463-464, 467.
- [18] 张义静,赵雨婷,蔡雪,等. 医院-社区-家庭远程肺康复管理在慢性阻塞性肺疾病患者中的效果评价[J]. 中华护理杂志, 2025, 60(20): 2444-2450.
- ZHANG Y J, ZHAO Y T, CAI X, et al. Application of hospital-community-home remote pulmonary rehabilitation management in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Chin J Nurs, 2025, 60(20): 2444-2450.
- [19] FISCHER B, PAVLISKO E, VOYNOW J. Pathogenic triad in COPD: oxidative stress, protease-antiprotease imbalance, and inflammation [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2011, 6: 413-421.
- [20] VADUGANATHAN M, CLAGGETT B L, JHUND P S, et al. Estimating lifetime benefits of comprehensive disease-modifying pharmacological therapies in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a comparative analysis of three randomised controlled trials [J]. Lancet, 2020, 396(10244): 121-128.
- [21] 高文静,马宏,项美香. 心肌能量底物代谢重构与心力衰竭关系的研究进展[J]. 解放军医学杂志, 2021, 46(8): 822.
- GAO W J, MA H, XIANG M X. Research progress on the metabolic remodeling of myocardial energy substrate in heart failure [J]. Med J Chin People's Liberat Army, 2021, 46(8): 822.
- [22] BRYAN R S, HUANG B, LIU G, et al. Impact of ivabradine on the cardiac function of chronic heart failure reduced ejection fraction: meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Clin Cardiol, 2021, 44(4): 463-471.
- [23] SU X E, HONG W P, HE H F, et al. Recent advances in post-operative pulmonary rehabilitation of patients with non-small cell lung cancer (review) [J]. Int J Oncol, 2022, 61(6): 156.
- [24] TERBRAAK M, VERWEIJ L, JEPMA P, et al. Feasibility of home-based cardiac rehabilitation in frail older patients: a clinical perspective [J]. Physiother Theory Pract, 2023, 39(3): 560-575.
- [25] 陈典,隆寰宇,李姝润,等. 2024年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗、管理及预防全球策略更新要点解读[J]. 中国全科医学, 2024, 27(13): 1533-1543, 1567.
- CHEN D, LONG H Y, LI S R, et al. Interpretation of global strategy for the diagnosis, treatment, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2024 report [J]. Chin Gen Pract, 2024, 27(13): 1533-1543, 1567.

(收稿日期:2025-09-28 修回日期:2025-11-27)