

• 临床研究 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.06.013

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250510.1040.002\(2025-05-10\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250510.1040.002(2025-05-10))有氧呼吸训练对慢性肺源性心脏病患者心肺功能及血液流变学的影响^{*}易成根,曾俊峰[△],傅爱红

(宜春市人民医院急诊科,江西宜春 336000)

[摘要] **目的** 研究有氧呼吸训练对慢性肺源性心脏病(CPHD)患者心肺功能及血液流变学的影响。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 6 月在该院就诊的 92 例 CPHD 患者作为研究对象。采用随机数字表法分为对照组和研究组,每组 46 例。对照组采用常规治疗方案进行治疗,研究组在对照组基础上采用标准化有氧呼吸训练方案。比较两组心功能指标、肺功能指标、临床症状积分、血液流变学指标、生活质量、不良反应情况、治疗有效率。**结果** 治疗后,研究组左心室舒张末期内径(LVEDD)、左心室收缩末期内径(LVESD)、临床症状积分各项目、血细胞比容、纤维蛋白原、高切变率全血黏度、低切变率全血黏度低于对照组,左心室射血分数(LVEF)、6 min 步行试验距离(6MWD)、最大通气容量(MVV)、第 1 秒用力呼气容积(FEV₁)、用力肺活量(FVC)、生活质量综合评定问卷(GQOLI-74)各项目、总有效率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后,两组患者不良反应发生情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 有氧呼吸训练能较好地改善 CPHD 患者心肺功能、临床症状、血液流变学、生活质量。

[关键词] 肺心病;呼吸锻炼;血液流变学;生活质量;6 分钟步行试验距离

[中图分类号] R541

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2025)06-1351-05

Effects of aerobic respiratory training on cardiopulmonary function and hemorheology in patients with chronic pulmonary heart disease^{*}YI Chenggen, ZENG Junfeng[△], FU Aihong

(Department of Emergency Medicine, Yichun People's Hospital, Yichun, Jiangxi 336000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of aerobic respiratory training on cardiopulmonary function and hemorheology in patients with chronic pulmonary heart disease (CPHD). **Methods** A total of 92 CPHD patients treated at our hospital from January 2022 to June 2024 were enrolled as study subjects. They were randomly divided into a control group and a study group using a random number table method, with 46 patients in each group. The control group was treated with conventional therapy, while the study group underwent a standardized aerobic respiratory training program on top of the control group's treatment. Cardiac function indicators, pulmonary function parameters, clinical symptom scores, hemorheological indexes, quality of life, adverse reactions, and treatment efficacy were compared between the two groups. **Results** After treatment, the study group exhibited significantly lower left ventricular end-diastolic dimension (LVEDD), left ventricular end-systolic dimension (LVESD), clinical symptom scores, hematocrit, fibrinogen, high-shear whole blood viscosity, and low-shear whole blood viscosity compared to the control group ($P < 0.05$). Conversely, left ventricular ejection fraction (LVEF), 6-minute walk distance (6MWD), maximal voluntary ventilation (MVV), forced expiratory volume in 1 second (FEV₁), forced vital capacity (FVC), scores on the generic quality of life inventory-74 (GQOLI-74), and overall treatment efficacy were significantly higher in the study group ($P < 0.05$). No statistically significant differences were observed in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Aerobic respiratory training effectively improves cardiopulmonary function, clinical symptoms, hemorheological profiles, and quality of life in patients with CPHD.

[Key words] pulmonary heart disease; respiratory exercise; hemorheology; quality of life; 6-minute walk distance

慢性肺源性心脏病 (chronic pulmonary heart disease,CPHD)是一种由于呼吸道病变引起右心室结构与功能变化的心血管疾病,其中肺动脉高压和肺血管阻力增加是 CPHD 的关键^[1-2]。CPHD 已成为近年来全球致残和致死的主要原因,严重影响患者生命健康^[3-4]。CPHD 症状以咳嗽、咳痰、心悸、喘息、乏力为主,严重者可出现呼吸衰竭及心力衰竭。研究发现,我国目前约有 2 500 万例 CPHD 患者,发病率达 0.5%,病死率可达 15%,患者大多为 40 岁以上的中老年群体^[5-8],CPHD 患者每人每年产生的费用高达 21 800 元^[9]。随着我国老龄化时代的到来,CPHD 的防治已成为我国亟待解决的公共卫生问题之一。目前,临床上常规西医治疗 CPHD 主要包括镇咳祛痰、抗感染、强心利尿,但单一西医治疗效果并不理想^[10-11]。有氧呼吸训练通过增强心肺负担能力、提升呼吸肌群的肌肉力量、优化心肺功能、改进氧气输送与利用效率,能有效缓解减轻缺氧状态、缓解 CO₂ 潴留现象及气急症状,是一种效果显著的非药物治疗手段^[12]。有学者在传统治疗手段基础上,对 CPHD 合并心力衰竭患者进行呼吸康复训练,发现能更迅速有效地控制病情,提升患者的长期生活质量^[13]。鉴于此,本研究探讨有氧呼吸训练在 CPHD 患者治疗过程中的具体效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 1 月至 2024 年 6 月在本院就诊的 92 例 CPHD 患者作为研究对象。采用随机数字表法分为对照组和研究组,每组 46 例。两组性别、年龄、纽约心脏协会 (New York Heart Association, NYHA) 心功能分级、病程、BMI 等一般资料比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$),见表 1。纳入标准:(1)经病史询问及辅助检查,符合 CPHD 诊断标准^[14];(2)肺动脉收缩压 (pulmonary artery systolic pressure, PASP) ≥ 50 mmHg;(3)临床数据完整且准确;(4)无心理或精神障碍,能够在整个研究过程中给予积极配合与支持;(5)凝血功能与免疫功能正常。排除标准:(1)合并先天性心脏病、扩张性心肌病、急性心肌梗死等其他心脏疾病;(2)合并肝、肾、心、脑功能障碍,以及肺结核、肺肿瘤等。本研究已通过本院伦理委员会审批[审批号:【2022】医伦审第(139)号]。

1.2 方法

1.2.1 治疗方案

两组以化痰、吸氧、抗感染及纠正酸碱平衡作为 CPHD 治疗的核心原则,进一步引入强心和利尿药物,加速心脏功能恢复,在病情得到有效控制的基础上实施间歇给药。

1.2.2 有氧呼吸训练方案

对照组不进行有氧呼吸训练;研究组采用标准化有氧呼吸训练方案,具体包括腹式呼吸法、胸式呼吸法、体侧呼吸法及缩唇呼吸法。腹式呼吸法:患者仰卧,下腹放松,双手置于胸腹之间,膝盖微弯 20°~30°;通过鼻子吸气,尽量使膈肌下降,胸部的手保持不动,下腹的手则随之上移以限制胸廓的过度活动;呼气时,腹部肌肉收缩,帮助横膈膜松弛,增加 CPHD 患者的呼吸容量,此方法需反复练习^[15]。胸式呼吸法:患者坐位,双肘弯曲,双手置于胸部;通过鼻子吸气,两肘伸直,进行扩胸动作;呼气时,两肘回到初始位置,此方法需反复练习。体侧呼吸法:患者坐位,双手自然下垂;上身向右转动,右手放下,左手抬起,同时呼气;完成后回到原位,再换另一侧进行相同动作。缩唇呼吸法:患者通过鼻子吸气,腹部隆起;吸气后屏息 2~3 s,通过抿嘴的方式缓慢呼气,腹部随之下降,尽量将肺部的空气排出,以延长呼气时间。单次有氧呼吸训练中,每种方法训练 1 min,然后休息 1 min,每天进行 2 次有氧呼吸训练,于治疗 12 周后评价治疗效果。

表 1 两组患者一般资料比较

项目	研究组 (<i>n</i> =46)	对照组 (<i>n</i> =46)	χ^2/t	<i>P</i>
性别(<i>n</i>)			2.131	>0.05
男	26	19		
女	20	27		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	65.18 \pm 6.92	63.99 \pm 8.02	0.762	>0.05
NYHA 心功能分级(<i>n</i>)			0.461	>0.05
Ⅱ级	18	21		
Ⅲ级	17	16		
Ⅳ级	11	9		
病程($\bar{x}\pm s$,年)	5.79 \pm 1.64	6.08 \pm 1.35	0.926	>0.05
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	23.86 \pm 1.13	24.05 \pm 0.94	0.877	>0.05

1.2.3 观察指标

(1)心功能指标。采用彩色多普勒超声测量两组患者治疗前后左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic diameter,LVEDD)、左心室收缩末期内径(left ventricular end-systolic diameter,LVESD)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF);采用 6 min 步行试验距离(6-minute walk distance,6MWD)测量两组患者 6 min 步行距离。(2)肺功能指标。利用肺功能测定仪,检测和比较两组患者的最大通气容量(maximal voluntary ventilation,MVV)、第 1 秒用力呼气容积(forced expiratory volume in the first second,FEV₁)及用力肺活量(forced vital capacity,FVC),以深入探讨两组患者的肺功能差异。(3)临床症状积分。观察和比较两组患

者用药后的病情轻重情况,包括咳嗽咳痰、气喘气促、胸闷心悸等 3 个项目,每项评分 0~3 分,总分越高表示病情越重^[16]。(4)血液流变学指标。观察和比较两组患者纤维蛋白原、血细胞比容、高切变率全血黏度水平、低切变率全血黏度水平。(5)生活质量。采用生活质量综合评定问卷(generic quality of life inventory-74,GQOLI-74)评价两组患者治疗前后的生活质量,GQOLI-74 包括身体功能、心理功能、社会功能和物质生活 4 个项目,每项评分 0~100 分,总分越高表明生活质量越好^[17]。(6)不良反应情况。统计治疗期间两组患者不良反应的发生情况。(7)治疗有效率。显效:临床表现有明显好转,心肺功能有明显提高;有效:临床表现改善,心肺功能得到改善;无效:病情无改善,且出现严重的心肺功能障碍。总有效率=(显效例数+有效例数)/总例数。

1.3 统计学处理

采用 SPSS28.0 软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用配对 t 检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者治疗前后心功能指标比较

治疗前,两组患者 LVEDD、LVESD、LVEF、6MWD 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者 LVEDD、LVESD 较同组治疗前降低,LVEF、6MWD 较同组治疗前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后,研究组 LVEDD、LVESD 低于对照组,LVEF、6MWD 高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组患者治疗前后心功能指标比较($\bar{x} \pm s$)				
项目	研究组($n=46$)	对照组($n=46$)	t	P
LVEDD(mm)				
治疗前	62.14±1.27	62.25±1.35	0.375	0.708
治疗后	48.36±1.18 ^a	59.55±1.42 ^a	38.332	<0.001
LVESD(mm)				
治疗前	58.57±1.98	58.63±2.02	0.134	0.894
治疗后	40.14±4.06 ^a	44.38±4.23 ^a	4.574	<0.001
LVEF(%)				
治疗前	40.87±4.29	41.06±4.40	0.196	0.845
治疗后	52.10±5.36 ^a	48.73±5.68 ^a	2.729	0.004
6MWD(m)				
治疗前	299.38±9.34	299.82±9.25	0.216	0.828
治疗后	396.36±6.37 ^a	328.25±6.55 ^a	48.310	<0.001

^a: $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.2 两组患者治疗前后肺功能指标比较

治疗前,两组患者 MVV、FEV₁、FVC 比较,差异

无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者 MVV、FEV₁、FVC 较同组治疗前升高,且研究组高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 3 两组患者治疗前后肺功能指标比较($\bar{x} \pm s$)				
项目	研究组($n=46$)	对照组($n=46$)	t	P
MVV(L/min)				
治疗前	59.48±8.72	59.03±8.42	0.473	0.638
治疗后	69.53±7.89 ^a	62.21±8.56 ^a	0.158	0.048
FEV ₁ (L)				
治疗前	1.40±0.22	1.42±0.25	0.059	0.975
治疗后	2.46±0.45 ^a	1.99±0.64 ^a	7.796	0.004
FVC(L)				
治疗前	2.10±0.27	2.07±0.32	0.124	0.902
治疗后	4.06±0.28 ^a	3.20±0.41 ^a	0.22	0.001
FEV ₁ /FVC(%)				
治疗前	60.07±8.16	60.11±7.64	1.852	0.063
治疗后	68.68±7.05 ^a	62.27±6.82 ^a	2.682	0.007

^a: $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.3 两组患者治疗前后临床症状积分比较

治疗前,两组患者临床症状积分各项目评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者各项目评分较同组治疗前降低,且研究组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 4 两组患者治疗前后临床症状积分比较($\bar{x} \pm s$,分)				
项目	研究组($n=46$)	对照组($n=46$)	t	P
咳嗽咳痰				
治疗前	2.65±0.43	2.71±0.38	0.645	0.521
治疗后	0.36±0.11 ^a	0.67±0.19 ^a	8.704	<0.001
气喘气促				
治疗前	2.61±0.58	2.59±0.46	0.167	0.868
治疗后	0.52±0.14 ^a	0.83±0.21 ^a	7.572	<0.001
胸闷心悸				
治疗前	2.55±0.43	2.51±0.39	0.425	0.672
治疗后	0.38±0.12 ^a	0.67±0.18 ^a	8.264	<0.001

^a: $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.4 两组患者治疗前后血液流变学指标比较

治疗前,两组患者血细胞比容、纤维蛋白原、高切变率全血黏度、低切变率全血黏度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者血细胞比容、纤维蛋白原、高切变率全血黏度、低切变率全血黏度较同组治疗前降低,且研究组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

2.5 两组患者治疗前后生活质量比较

治疗前,两组患者 GQOLI-74 各项目评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者

GQOLI-74 各项目评分较同组治疗前升高,且研究组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 6。

表 5 两组患者治疗前后血液流变学指标比较($\bar{x}\pm s$)				
项目	研究组($n=46$)	对照组($n=46$)	t	P
血细胞比容(%)				
治疗前	40.69±4.13	41.43±4.11	1.270	0.206
治疗后	44.65±4.16 ^a	49.13±4.41 ^a	7.390	<0.001
纤维蛋白原(g/L)				
治疗前	3.32±0.13	3.29±0.12	1.660	0.092
治疗后	4.11±0.12 ^a	4.51±0.16 ^a	20.000	<0.001
高切变率全血黏度				
治疗前	3.81±0.92	3.75±0.89	0.469	0.640
治疗后	4.19±0.12 ^a	4.53±0.11 ^a	20.886	<0.001
低切变率全血黏度				
治疗前	11.63±2.35	11.66±2.62	0.085	0.932
治疗后	14.69±5.53 ^a	12.85±3.45 ^a	2.823	0.005

^a: $P<0.05$,与同组治疗前比较。

表 6 治疗前后两组生活质量指标比较($\bar{x}\pm s$,分)				
项目	研究组($n=46$)	对照组($n=46$)	t	P
心理功能				
治疗前	51.87±3.02	52.33±2.74	0.798	0.427
治疗后	87.05±2.74 ^a	74.32±3.33 ^a	20.874	<0.001
身体功能				
治疗前	50.98±3.44	51.52±3.20	0.813	0.418
治疗后	86.95±3.20 ^a	73.63±3.56 ^a	19.676	<0.001
社会功能				
治疗前	50.03±2.87	49.89±2.50	0.260	0.795
治疗后	85.28±2.89 ^a	73.55±3.20 ^a	19.236	<0.001
物质生活				
治疗前	51.80±3.14	51.55±2.74	0.424	0.672
治疗后	74.82±2.96 ^a	72.66±3.02 ^a	3.612	<0.001

^a: $P<0.05$,与同组治疗前比较。

2.6 两组患者不良反应发生情况比较

研究组和对照组不良反应发生率分别为 8.68%(4/46)和 13.03%(6/46),差异无统计学意义($P>0.05$),见表 7。

表 7 两组患者不良反应发生情况比较[n (%)]					
组别	n	心悸	呼吸急促	恶心	血压升高
研究组	46	1(2.17)	1(2.17)	1(2.17)	1(2.17)
对照组	46	3(6.52)	1(2.17)	1(2.17)	1(2.17)
χ^2					0.139
P					0.709

2.7 两组患者治疗有效率比较

研究组总有效率为 95.65%(44/46),高于对照组

的 78.25%(36/46),差异有统计学意义($P<0.05$),见表 8。

表 8 两组患者治疗有效率比较[n (%)]					
组别	n	显效	有效	无效	总有效
研究组	46	31(67.39)	13(28.26)	2(4.35)	44(95.65)
对照组	46	20(43.47)	16(34.78)	10(21.75)	36(78.25)
χ^2					4.522
P					0.033

3 讨 论

老年患者一直是心血管疾病的高风险群体。随着人口老龄化的加剧,CPHD 的发生率也在逐渐上升^[18]。肺脏与心脏作为维持人体正常生理功能的关键器官,两者之间存在着密切的关联。静脉血流入左右心房后,右心室收缩,肺动脉将血液输送到肺部,使肺部吸收的氧气进入血液,同时排出体内的二氧化碳。多种因素可导致肺组织结构和功能异常,进而增加肺血管阻力,引发肺动脉压升高、右心室扩张和肥厚,最终发展为 CPHD^[19-20]。

CPHD 在长期处于缺氧状态下,会影响肺泡的通气功能,导致动静脉分流和弥散障碍,通气血流比例失衡。这一系列变化会促使肾脏近球细胞分泌大量促红细胞生成素,进而引起血黏度、全血黏度及纤维蛋白原等指标水平发生变化,最终影响血液的流变性^[21-23]。肺源性心脏病作为一种常见的慢性呼吸系统疾病,其发病机制复杂多样^[24]。CPHD 是多种肺部疾病发展至终末期的表现,患者人数多^[25]。而疾病长期发展对呼吸功能、肺功能造成明显损伤,影响患者机体整体免疫状态。若病情持续加重,未得到及时有效控制,可能导致心律失常或肺性脑病等严重并发症发生,严重威胁患者的生命安全^[26]。

西医治疗 CPHD 主要采用具有扩血管、强心、利尿功能的药物,并合理给予抗菌药物治疗,预防感染^[27],但效果有待提高,需要结合其他方法辅助治疗。有氧呼吸训练能有效减轻呼吸障碍症状,促进通气功能改善,并提高患者的长期生活质量和活动能力。本研究在传统 CPHD 治疗方法的基础上给予患者有氧呼吸训练,结果显示,研究组治疗后 LVEDD、LVESD 低于对照组,LVEF、6MWD、MVV、FEV₁、FVC 高于对照组,提示有氧呼吸训练能进一步提高患者免疫力,强化患者疾病抵御能力,对 CPHD 患者的心肺功能具有正面效应^[28-29]。这是因为有氧呼吸训练能够全面锻炼患者的膈肌、肋间肌、腹壁肌及胸锁乳突肌等肌群。随着这些肌群肌肉力量的增强,患者的肺部氧气摄取与交换能力也随之提升。此外,患者能从浅快呼吸模式转变为更为适宜的深慢呼吸,不仅加深了呼吸深度,优化了呼吸过程,还提高了血氧饱和度,进

而促进心脏发挥血液生成与泵血功能^[30]。膈式呼吸练习通过增强膈肌的活动性,有助于患者改善呼吸模式;收缩式呼吸练习则能延缓呼气速度,增加气道内压,有效防止外周小气道过早关闭,促进肺泡内的气体充分排出。长期且规律的呼吸训练能够减缓呼吸频率,使得吸入的气体分布更加均匀,有助于降低患者的低氧血症和高碳酸血症风险。这些练习方法共同提升了肺部的通气能力和潮气量,不仅增强了患者的通气效率,还减轻了呼吸肌肉的疲劳程度^[31]。

综上所述,有氧呼吸训练能提升 CPHD 患者的心肺功能、血液流变学及生活质量,治疗有效率更高。但本研究干预时间较短,并未实施远期随访调查,观察指标较少,可能会造成研究结果出现一定的偏倚,未来需进一步开展远期随访,评价有氧呼吸训练带来的远期效益,为 CPHD 患者住院及社区康复提供更好的证据指导。

参考文献

[1] 杨亿然,刘俊,柏正平.中西医结合治疗慢性肺源性心脏病合并心衰 50 例临床观察[J]. 中国民族民间医药,2023,32(3):73-77.

[2] HUANG J,DANG F. Analysis of inducing factors of chronic pulmonary heart disease caused by chronic obstructive pulmonary disease at high altitude through epidemiological investigation under intelligent medicine and big data[J]. J Healthc Eng,2022,12(1):1-13.

[3] AUBRY A,PATERNOT A,VIEILLARD-BARON A. Corpulmonale[J]. Rev Mal Respir,2020,37(3):257-266.

[4] HIRAM R,PROVENCHER S. Pulmonary disease, pulmonary hypertension and atrial fibrillation[J]. Card Electrophysiol Clin, 2021, 13(1):141-153.

[5] 譙立媛,吴斌,万崇华,等. 基于经典测量理论与项目反应理论的慢性肺源性心脏病生命质量测定量表 QLICD-CPHD(V2.0)条目分析[J]. 中国卫生统计,2023,40(6):802-806.

[6] 马丽媛,王增武,樊静,等.《中国心血管健康与疾病报告 2022》要点解读[J]. 中国全科医学, 2023,26(32):3975-3994.

[7] 吴文俊,张赤道,卫靖靖,等. 不同中成药治疗慢性肺源性心脏病的网状 meta 分析[J]. 中国中药杂志,2024,49(14):3936-3951.

[8] 吴文俊,张赤道,孙阳,等. 中成药治疗慢性肺源性心脏病临床研究证据图分析[J]. 中国中药杂

志,2024,49(19):5354-5364.

[9] 李鑫. 肺源性心脏病付费模式的分析与思考[J]. 继续医学教育,2022,36(8):165-168.

[10] 赵珊珊,秦芳,李静. 前列地尔治疗慢性肺源性心脏病肺动脉高压患者的 meta 分析[J]. 临床药物治疗杂志,2019,17(1):60-65.

[11] 林明,陈新华,许武. 川芎嗪注射液联合酚妥拉明治疗慢性肺源性心脏病心力衰竭疗效观察[J]. 实用中医药杂志,2017,33(1):36-37.

[12] 王坤,李雅薇,王玉龙. 有氧训练对稳定期 COPD 患者肺康复效果及机制探讨[J]. 中国康复, 2021,36(3):162-165.

[13] 易成根,傅爱红,曾俊峰. 呼吸康复运动对慢性肺源性心脏病心力衰竭的临床疗效观察[J]. 重庆医学,2023,52(3):360-363.

[14] 陈宝桢,黎广宗,邓丽玉. 苯磺酸氨氯地平联合依那普利在高血压合并肺心病患者肺损伤及心功能的干预效果[J]. 吉林医学,2022,43(7):1868-1870.

[15] 南喜茹,符少华,吕艳丽. 饮食护理及呼吸功能锻炼对老年慢性阻塞性肺疾病患者生活质量的影响[J/CD]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018,6(15):108-109.

[16] 张振英,孙兴国,席家宁,等. 门诊和住院运动锻炼为核心的整体管理对慢性心力衰竭患者心脏康复治疗效果影响的临床研究[J]. 中国应用生理学杂志,2021,37(1):89-95.

[17] 师永斌,牛同舟,赵玉苗,等. 负荷深呼吸训练联合负氧离子吸入治疗稳定期 COPD 患者的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2020,42(4):353-355.

[18] 刘烨,李清英,罗绍友. 丹参川芎嗪配合无创正压通气治疗老年肺心病的疗效观察[J]. 重庆医学,2015,44(12):1699-1701.

[19] 林惠川. 多巴酚丁胺治疗 CPHD 肺动脉高压所致心力衰竭的效果及对心功能的影响[J]. 海峡药学,2019,31(3):193-194.

[20] 冯校,何淑玲,贾春艳,等. 中西医结合治疗老年性慢性肺源性心脏病疗效的 meta 分析[J]. 中国老年学杂志,2021,41(22):4877-4881.

[21] WANG Z,MASCHERA B,LEA S,et al. Airway host-microbiome interactions in chronic obstructive pulmonary disease[J]. Respir Res, 2019,20(1):113.

[22] DALON F,VAN GANSE E,CORREIA DA SILVA C,et al. Therapeutic adherence in chronic obstructive pulmonary dis-(下转第 1360 页)