

- Cureus, 2024, 16 (8): e67070.
- [25] 张文婷, 李方江, 要彤, 等. 血清 hs-CRP、ADAMTS-1、Lp-PLA2 及 GRACE 评分、fQRS 对急诊 PCI 后 AMI 患者预后预测价值 [J]. 山东医药, 2021, 61 (23): 47-50.
- [26] 周拥志, 彭筱平, 赵彬, 等. 血清 CX3CL1、APN、Hcy 及 hs-CRP 水平对急性心肌梗死患者 PCI 术后心肌灌注的预测价值及其模型构建 [J]. 现代生物医学进展, 2023, 23 (10): 1934-1939.
- [27] CORBAN M T, KHORRAMIROUZ R, YANG S W, et al. Non-infarct related artery microvascular obstruction is associated with worse persistent diastolic dysfunction in patients with revascularized ST elevation myocardial infarction [J]. Int J Cardiol, 2020, 300: 27-33.
- [28] 俞婷婷, 吴韩, 王昆. 非糖尿病 STEMI 患者直接 PCI 术后空腹血糖与微血管阻塞的相关性分析 [J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38 (3): 197-201.
- [29] ALEKSEEVA Y V, VYSHLOV E V, PAVLYUKOVA E N, et al. Impact of microvascular injury various types on function of left ventricular in patients with primary myocardial infarction with ST segment elevation [J]. Kardiologiya, 2021, 61 (5): 23-31.
- (责任编辑: 刘 丰)

## · 康复论著 ·

# 以五禽戏为主的有氧运动对冠心病患者经皮冠脉介入术后康复的影响

柳明月, 孙晓吉

**摘要:** **目的:** 分析冠心病 (CHD) 患者在经皮冠状动脉介入治疗 (PCI) 术后采取以五禽戏为主的有氧运动的康复效果。**方法:** 本随机对照研究选择 2023 年 1 月至 2023 年 12 月于北京中医药大学东方医院秦皇岛医院行 PCI 术的 108 例 CHD 患者, 随机分为干预组 ( $n=54$ ) 与对照组 ( $n=54$ )。对照组采取常规干预方案进行术后康复, 干预组在对照组基础上应用以五禽戏为主的有氧运动康复方案, 两组均持续干预 6 个月。对比两组心功能 [左心室射血分数 (LVEF)、心输出量 (CO) 及 Tei 指数]、运动耐量 [6 min 步行距离 (6MWD)、峰值功率 (PP)、运动持续时间 (ED) 与峰值摄氧量 ( $VO_2$  peak)]、氧化应激指标 [丙二醛 (MDA)、超氧化物歧化酶 (SOD)] 水平及主要不良心血管事件 (MACE) 发生情况。**结果:** 与对照组比较, 干预后干预组 LVEF [ $(67.37 \pm 1.68)\%$  比  $(63.33 \pm 1.26)\%$ ]、CO [ $(4.70 \pm 0.26)$  L/min 比  $(3.71 \pm 0.26)$  L/min]、6MWD [ $(430.75 \pm 14.27)$  m 比  $(405.52 \pm 12.75)$  m]、PP [ $(101.50 \pm 4.81)$  W 比  $(91.13 \pm 4.82)$  W]、ED [ $(452.89 \pm 11.07)$  s 比  $(410.22 \pm 14.61)$  s]、 $VO_2$  peak [ $(22.37 \pm 2.14)$  ml  $\cdot$  kg $^{-1}$   $\cdot$  min $^{-1}$  比  $(18.66 \pm 1.71)$  ml  $\cdot$  kg $^{-1}$   $\cdot$  min $^{-1}$ ] 及 SOD [ $(113.34 \pm 7.17)$  mU/L 比  $(105.37 \pm 7.53)$  mU/L] 水平均显著升高 ( $P$  均  $< 0.001$ ), Tei 指数 [ $(0.32 \pm 0.07)$  比  $(0.45 \pm 0.07)$ ]、MDA [ $(3.58 \pm 0.52)$  mmol/L 比  $(5.31 \pm 0.73)$  mmol/L] 及 MACE 发生率 (7.6% 比 28.6%) 均显著降低 ( $P$  均  $< 0.01$ )。**结论:** 在 PCI 术后采用五禽戏形式的有氧运动康复方案对 CHD 患者进行干预, 能改善心功能、提升运动耐量, 减轻氧化应激。

**关键词:** 冠心病; 运动疗法; 五禽戏; 运动耐量

文章编号: 1008-0074 (2026) 03-317-07

中图分类号: R541.4

文献标识码: A

Doi: 10.3969/j.issn.1008-0074.2026.03.03

**Effect of Wuqinxi - dominant aerobic exercise on the rehabilitation of patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention/LIU Ming-yue, SUN Xiao-ji//Healthcare Department, Qinhuangdao Hospital, Dongfang Hospital, Beijing University of Chinese Medicine (Qinhuangdao Traditional Chinese Medicine Hospital), Qinhuangdao, Hebei, 066001, China**

**Corresponding author: SUN Xiao-ji, E-mail: 645557445@qq.com**

**Abstract: Objective:** To explore the rehabilitation effect of Wuqinxi - dominant aerobic exercise in patients with coronary heart disease (CHD) after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods:** This randomized controlled study enrolled

收稿日期: 2025-04-16

作者单位: 北京中医药大学东方医院秦皇岛医院 (秦皇岛市中医医院) 保健科, 河北 秦皇岛 066001

通讯作者: 孙晓吉, E-mail: 645557445@qq.com

108 CHD patients who underwent PCI in Qinhuangdao Hospital, Dongfang Hospital, Beijing University of Chinese Medicine between January 2023 and December 2023. Patients were randomly divided into control group ( $n = 54$ , routine intervention) and intervention group ( $n = 54$ , additional Wuqinxi - dominant aerobic exercise rehabilitation program). Both groups were continuously intervened for 6 months. Cardiac function [left ventricular ejection fraction (LVEF), cardiac output (CO) and Tei index], exercise tolerance [6 min walking distance (6MWD), peak power (PP), exercise duration (ED), peak oxygen uptake ( $VO_2$  peak)], oxidative stress indexes [malondialdehyde (MDA), superoxide dismutase (SOD)] and major cardiovascular adverse events (MACE) were compared between two groups. **Results:** Compared to the control group, intervention group had significantly higher LVEF [(67.37 ± 1.68)% vs. (63.33 ± 1.26)%], CO [(4.70 ± 0.26) L/min vs. (3.71 ± 0.26) L/min], 6MWD [(430.75 ± 14.27) m vs. (405.52 ± 12.75) m], PP [(101.50 ± 4.81) W vs. (91.13 ± 4.82) W], ED [(452.89 ± 11.07) s vs. (410.22 ± 14.61) s],  $VO_2$  peak [(22.37 ± 2.14) ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup> vs. (18.66 ± 1.71) ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>] and SOD [(113.34 ± 7.17) mU/L vs. (105.37 ± 7.53) mU/L] ( $P < 0.001$  all), and significantly lower Tei index [(0.32 ± 0.07) vs. (0.45 ± 0.07)], MDA [(3.58 ± 0.52) mmol/L vs. (5.31 ± 0.73) mmol/L] and incidence of MACE (7.6% vs. 28.6%) ( $P < 0.01$  all). **Conclusion:** Wuqinxi - dominant aerobic exercise rehabilitation program could improve cardiac function and exercise tolerance, and relieve oxidative stress in CHD patients after PCI.

**Key words:** Coronary disease; Exercise therapy; Wuqinxi exercise; Exercise tolerance

冠心病属于心血管系统的常见疾病, 经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 作为冠心病治疗的主要术式, 在短期内改善心肌灌注、降低死亡风险, 但对远期主要不良心血管事件 (major adverse cardiovascular events, MACE) 发生风险的调控作用有限, 可影响患者远期生活质量及生命安全<sup>[1]</sup>。西药规范化治疗是目前 PCI 术后主要康复措施, 在抑制血栓形成、降低出血风险、促进心脏功能恢复等方面均具有明确作用; 但部分患者术后缺乏运动锻炼, 仅靠常规康复手段难以达到理想疗效<sup>[2]</sup>; 适当进行有氧运动能够对改善冠心病患者心肌血氧供应, 提升患者自主活动能力, 促进术后康复<sup>[3]</sup>。五禽戏由华佗将虎、鹿、熊、猿、鸟 5 种动物的活动、形态特点与中医理论相结合所形成的一套养生操, 其作为传统养生康复运动的代表, 具有调节机体神经及内分泌系统, 进而改善心功能的突出效果<sup>[4]</sup>。五禽戏已在骨关节病、哮喘等多种疾病的康复护理中得到应用并取得卓越成效, 但其应用于冠心病患者 PCI 术后康复效果有待验证<sup>[5,6]</sup>。基于以上分析, 本研究推测以五禽戏为主的有氧运动方案, 可改善 PCI 术后冠心病患者心功能、运动耐量, 降低远期 MACE 发生风险, 弥补常规治疗手段的不足。为此, 本研究采用随机对照方法, 观察以五禽戏为主的有氧运动方案对 PCI 术后冠心病患者心功能、运动耐量、氧化应激及 MACE 发生率的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

单样本估算公式为:  $n = [(t_{\alpha/2} + t_{\beta}) \sigma / \delta]^2$ ,  $\sigma = 4.61$ ,  $\delta = 3.28$ , 双侧检验  $t_{\alpha/2} = 2.05$ ,  $t_{\beta} = 4.03$ , 将上述数据代入公式计算可得  $n = [(2.05 + 4.03) \times 4.61 / 3.28]^2 = 73$ , 同时考虑 20% 失访率, 故本研究样本量应为 91 例。筛选 2023 年 1 月至 2023 年 12 月北京中医药大学东方医院秦皇岛医院收治的冠心病患者 149 例, 剔除 41 例不符合纳排标准的患者 (9 例患者因肝功能衰竭剔除, 11 例患者因肾功能衰竭剔除, 10 例患者因需长期服药无法接受干预方案训练剔除, 5 例患者合并中重度心脏瓣膜狭窄, 3 例患者因无法正常表述、沟通剔除, 3 例患者临床资料不全不符合标准剔除), 排除及纳入患者在年龄 [(61.29 ± 10.25) 岁比 (61.91 ± 9.51) 岁,  $P = 0.731$ ]、男性比例 (68.3% 比 67.6%,  $P = 0.935$ ) 方面差异均无统计学意义, 具有可比性。余 108 例符合标准的患者依据随机数字表法将其分为对照组 ( $n = 54$ ) 与干预组 ( $n = 54$ )。纳入标准: ①依据《稳定性冠心病诊断与治疗指南》确诊为冠心病<sup>[7]</sup>; ②年龄 ≥ 35 岁; ③符合 PCI 手术指征并于本院接受 PCI 手术治疗; ④入组前未接受介入治疗; ⑤意识清晰且表达能力良好, 能够积极配合完成研究。排除标准: ①合并肝肾功能衰竭或伴有代谢类疾病; ②合并肢体障碍, 无法完成干预方案中的运动练习; ③合并中重度心脏瓣膜狭窄; ④既往有酒精及药物依赖史; ⑤参与同期其他研究或临床资料缺失。本研究内容已提交医院科研伦理委员会并通过审核 (批件编号: YYLLK2019L), 所有患者均知情本研究内容并签署知情同意书。临床研究

流程见图 1。

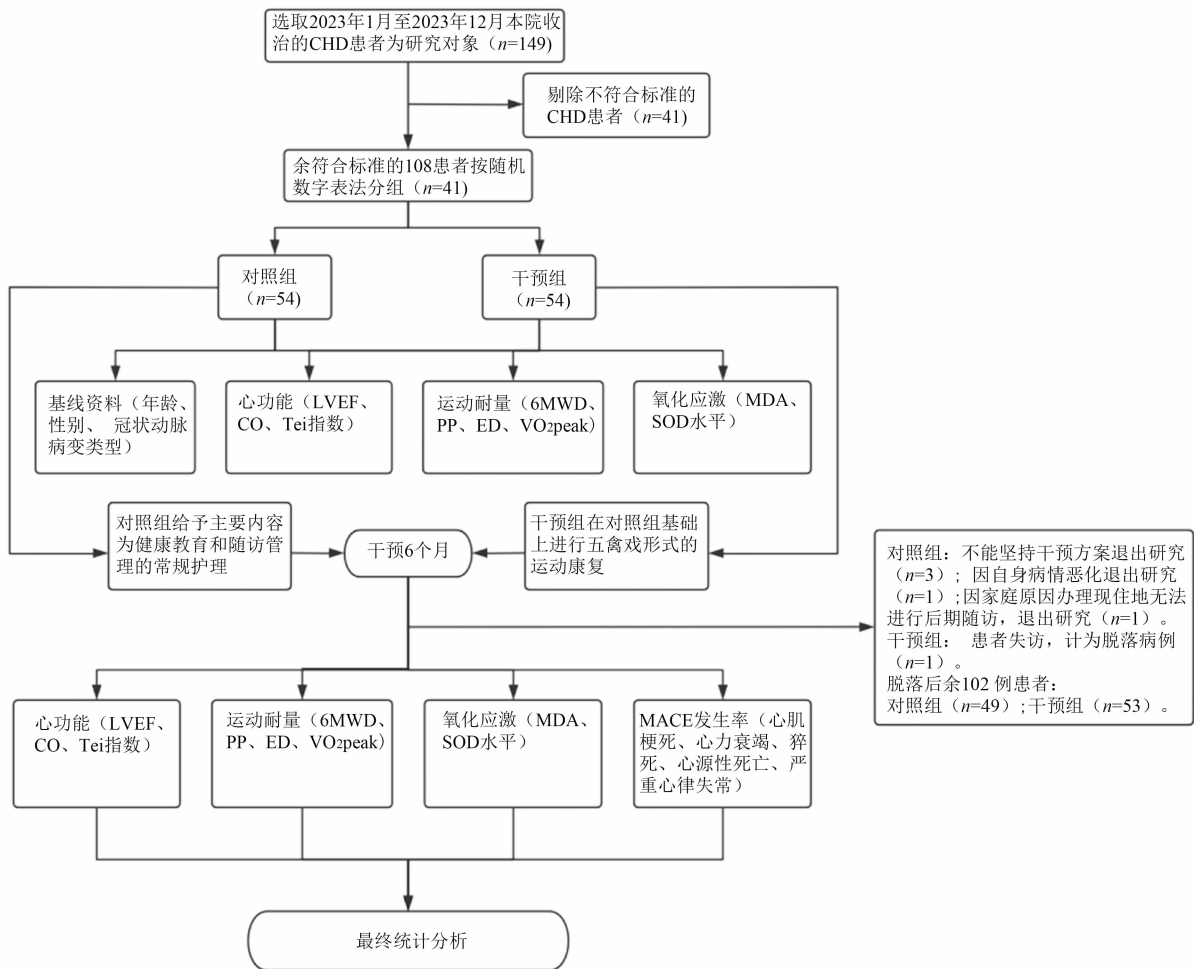


图 1 以五禽戏为主的有氧运动对冠心病 PCI 术后患者康复效果的影响—临床研究流程图

注: CHD: 冠心病, PCI: 经皮冠状动脉介入治疗, LVEF: 左心室射血分数, CO: 心输出量, 6MWD: 6 min 步行距离, PP: 峰值功率, ED: 运动持续时间, VO<sub>2</sub>peak: 峰值摄氧量, MDA: 丙二醛, SOD: 超氧化物歧化酶, MACE: 主要心血管不良事件。

### 1.2 方法

对照组接受以健康教育、随访管理为主的常规护理, 具体步骤如下: ①健康教育: 由专科医护人员为患者详细介绍疾病自我管理知识技能, 对患者进行饮食、用药、运动等方面指导, 以心电图、血糖监测等方式定期评估患者各项体征, 并嘱患者定期进行复查以及时调整干预措施。对出现焦虑、烦躁等负性情绪的患者积极予以疏导, 提高患者对冠心病认知以增强其应对能力; ②随访管理: 收集患者临床资料并建档, 于患者出院后依托其个人档案由随访专员以语音或视频方式进行每 2 周 1 次的定期随访, 以患者恢复情况、服药依从性、心理情绪等为重点关注内容。

干预组在对照组基础上进行五禽戏形式的有氧运动, 具体方案如下: ①组建康复训练小组: 邀请相关专业人士对小组成员进行以五禽戏功法步骤与动作要领为主要内容的集中培训, 所有成员须经考核通过后方可开展研究; ②运动康复教学: 以教学视频、指导手册等形式对患者开展五禽戏动作教学, 患者掌握动作及呼吸要领后, 以每次 30~40 min、每周 3~5 次的频率进行练习, 起势调息后, 依次练习虎戏、鹿戏、熊戏、猿戏、鸟戏, 最终引气归元。练习须在家属或责任护士陪同下完成, 患者表现出心悸、呼吸困难、胸闷等不适症状时务必及时就医或由医护人员及时治疗, 以保障患者安全; ③随访管理及质控: 通过随访建立科学、完善的干预反馈

机制, 安排 2~3 名小组成员负责随访, 结合患者个体情况定期通过电话、社交媒体及门诊等多途径进行随访, 随访中重点观察患者生活习惯、五禽戏练习情况及心理状态等。注意如实记录并解答患者练习过程中存在的问题, 及时督促、鼓励患者坚持康复运动, 并纠正不良行为习惯。两组均持续干预 6 个月。

### 1.3 观察指标

本研究各项实验室指标全程均由两位护师及以上职称的医护人员进行检测, 后期数据分析均由专业统计学人员完成, 研究评估采用盲法, 避免评估者产生主观性数据偏差。

1.3.1 心功能: 对比两组左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、心输出量 (cardiac output, CO) 及 Tei 指数, 均使用美国 GE Voluson S6 彩色多普勒超声诊断仪检测, 心脏 Tei 指数 = (等容舒张时间 + 等容收缩时间) / 射血时间<sup>[8]</sup>。

1.3.2 运动耐量: 对比两组 6 min 步行距离 (6 minute walking distance, 6MWD)、峰值功率 (peak power, PP)、运动持续时间 (exercise duration, ED) 和峰值摄氧量 (peak oxygen uptake, VO<sub>2</sub> peak), 其中 6MWD 采用 6min 步行试验 (6 minute walking test, 6MWT) 测定: 指导患者在 50 m 长的走廊内往返持续行走 6min, 记录其往返次数, 结束时标记最终位置并测定距离, 计算得出 6MWD; PP、ED 及 VO<sub>2</sub> peak 均通过心肺运动试验测定。

1.3.3 氧化应激: 对比两组丙二醛 (malondialdehyde, MDA)、超氧化物歧化酶 (superoxide dis-

mutase, SOD) 水平。采集两组患者空腹肘静脉血 10 ml, 以 12 cm 为离心半径, 3000 r/min 离心 10 min 后收集上清液作为检测样本。检测方法均采用酶联免疫吸附测定 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 法检测血清 MDA、SOD, MDA 检测试剂盒购自上海科艾博生物技术有限公司 (规格: 48T, CB10431-Hu), SOD 检测试剂盒购自北京诺博莱德科技有限公司 (规格: 48T, BC8953)。

1.3.4 MACE 发生率: 对比两组干预后 6 个月的 MACE 发生情况, 包括心肌梗死、心力衰竭、心绞痛复发、猝死、心源性死亡、严重心律失常。

### 1.4 统计学处理

研究数据采用 SPSS 27.0 统计软件进行处理。以 K-S 检验进行正态性检验, Levene 检验行方差齐性检验, 符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验, 组内比较用配对样本 *t* 检验; 非正态分布数据以中位数及四分位间距 *M* (*P*<sub>25</sub>, *P*<sub>75</sub>) 描述, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验; 计数资料以百分率表示, 比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确概率检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组基线资料比较

两组年龄、性别、冠状动脉病变支数、吸烟史、饮酒史、人体质量指数 (body mass index, BMI) 等基线资料均无统计学差异 (*P* 均 > 0.05, 见表 1)。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	男 <i>n</i> (%)	年龄 (岁)	冠状动脉病变支数 <i>n</i> (%)			吸烟史 <i>n</i> (%)	饮酒史 <i>n</i> (%)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
			单支病变	双支病变	三支病变			
对照组 ( <i>n</i> = 54)	37(68.5)	61.02 ± 10.25	14(25.9)	20(37.0)	20(37.0)	31(57.4)	24(44.4)	25.17 ± 2.39
干预组 ( <i>n</i> = 54)	36(66.7)	62.80 ± 8.71	13(24.1)	17(31.5)	24(44.4)	32(59.3)	25(46.3)	24.94 ± 2.24
<i>t</i> ( $\chi^2/Z$ )/ <i>P</i>	0.042/0.837	-0.971/0.334		-0.637/0.524		0.038/0.845	0.037/0.847	0.499/0.619

注: BMI: 人体质量指数。

### 2.2 两组心功能比较

干预期间对照组有 3 例患者因不能坚持干预方案退出研究, 1 例患者因自身病情恶化退出研究, 1 例患者因家庭原因搬离现住地无法进行后期随访退

出研究, 干预组有 1 例患者失访, 计为脱落病例; 脱落后余 102 例患者, 对照组 49 例, 干预组 53 例。干预后干预组 LVEF、CO 均显著高于对照组, Tei 指数显著低于对照组 (*P* 均 < 0.001, 见表 2)。

表 2 两组心功能比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	LVEF(%)			CO(L/min)			Tei 指数		
	干预前	干预后	t/P	干预前	干预后	t/P	干预前	干预后	t/P
对照组(n=49)	58.73±2.04	63.33±1.26**	-13.270/<0.001	2.80±0.32	3.71±0.26**	-14.703/<0.001	0.58±0.09	0.45±0.07**	7.901/<0.001
干预组(n=53)	58.82±2.15	67.37±1.68**△△	-22.669/<0.001	2.82±0.29	4.70±0.26**△△	-35.423/<0.001	0.58±0.08	0.32±0.07**△△	17.891/<0.001
t/P	-0.283/0.777	10.656/<0.001		-0.339/0.735	-18.955/<0.001		0.156/0.877	9.681/<0.001	

注:LVEF:左室射血分数,CO:心输出量。与干预前比较\*\*P<0.01,与对照组比较△△P<0.01。

2.3 两组运动耐量比较

均显著高于对照组 (P 均<0.001, 见表 3)。

干预后干预组 6MWD、PP、ED 及 VO<sub>2</sub> peak

表 3 两组运动耐量比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	6MWD(m)			PP(W)		
	干预前	干预后	t/P	干预前	干预后	t/P
对照组(n=49)	362.72±10.27	405.52±12.75**	-22.042/<0.001	80.43±3.30	91.13±4.82**	-13.969/<0.001
干预组(n=53)	360.20±9.00	430.75±14.27**△△	-31.013/<0.001	81.40±2.15	101.50±4.81**△△	-32.751/<0.001
t	1.313	-9.431		-1.732	-10.860	
P	0.192	<0.001		0.087	<0.001	

组别	ED(s)			VO <sub>2</sub> peak(ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )		
	干预前	干预后	t/P	干预前	干预后	t/P
对照组(n=49)	354.58±22.11	410.22±14.61**	-15.914/<0.001	15.08±1.78	18.66±1.71**	-10.594/<0.001
干预组(n=53)	359.24±18.92	452.89±11.07**△△	-35.401/<0.001	14.73±1.42	22.37±2.14**△△	-23.439/<0.001
t	-1.140	-16.524		1.090	-9.712	
P	0.257	<0.001		0.279	<0.001	

注:6MWD:6 min 步行距离,PP:峰值功率,ED:运动持续时间,VO<sub>2</sub> peak:峰值摄氧量。与干预前比较\*\*P<0.01,与对照组比较△△P<0.01。

2.4 两组氧化应激指标比较

SOD 水平显著高于对照组 (P 均<0.001, 见表 4)。

干预后干预组 MDA 水平显著低于对照组,

表 4 两组 MDA、SOD 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	MDA(mmol/L)			SOD(mU/L)		
	干预前	干预后	t/P	干预前	干预后	t/P
对照组(n=49)	6.51±0.69	5.31±0.73**	7.724/<0.001	99.62±9.79	105.37±7.53**	-3.287/0.002
干预组(n=53)	6.38±0.80	3.58±0.52**△△	19.958/<0.001	100.41±8.26	113.34±7.17**△△	-9.410/<0.001
t/P	0.906/0.367	13.649/<0.001		-0.435/0.665	-5.465/<0.001	

注:MDA:丙二醛,SOD:超氧化物歧化酶。与干预前比较\*\*P<0.01,与对照组比较△△P<0.01。

2.5 两组 MACE 发生率对比

与 7.6%, 干预组显著更低 (P=0.005, 见表 5)。

对照组与干预组 MACE 发生率分别为 28.6%

表 5 两组 MACE 发生率对比

组别	心肌梗死 n(%)	心力衰竭 n(%)	心绞痛复发 n(%)	猝死 n(%)	心源性死亡 n(%)	严重心律失常 n(%)	总发生率 n(%)
对照组(n=49)	3(6.1)	2(4.1)	4(8.2)	1(2.0)	2(4.1)	2(4.1)	14(28.6)
干预组(n=53)	1(1.9)	0(0.00)	2(3.8)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.9)	4(7.6) <sup>△△</sup>
$\chi^2$	0.349	-	0.271	-	-	0.005	7.744
P	0.555	0.228 <sup>#</sup>	0.603	0.480 <sup>#</sup>	0.228 <sup>#</sup>	0.945	0.005

注:MACE;主要不良心血管事件。与对照组比较 $\Delta P < 0.05$ , $\Delta\Delta P < 0.01$ 。#为 Fisher 确切概率法。

### 3 讨论

本研究结果显示, 干预组 LVEF、CO、6MWD、PP、ED 及 VO<sub>2</sub>peak、SOD 水平均显著高于对照组, 心脏 Tei 指数、MDA 水平及 MACE 发生率显著低于对照组, 提示以五禽戏为主的有氧运动方案可改善冠心病患者心功能, 提高运动耐力, 减轻术后氧化应激反应损伤。

本研究结果中冠心病患者经五禽戏的有氧运动后氧化应激反应显著改善, 与杨蓓蔚等<sup>[9]</sup>研究结果高度一致; 崔维佳等<sup>[10]</sup>研究表明, 高强度间歇训练心脏康复可改善冠心病 PCI 术后心脏功能、减轻应激反应、改善患者运动耐力及生活质量, 本研究结果与其基本一致。另有相关研究显示, 6MWD 与运动耐力呈正相关, 常用于心血管疾病患者预后评估<sup>[11]</sup>。PP、ED 与 VO<sub>2</sub>peak 能综合衡量患者骨骼、肌肉功能, 可评估冠心病患者运动耐量的指标<sup>[12]</sup>。本研究在既往研究基础上, 增加 6MWD、PP、ED 与 VO<sub>2</sub>peak 指标, 在进行干预的同时多维度地关注患者运动耐量的变化情况, 较杨蓓蔚、崔维佳等学者研究更为全面, 同时通过本研究结果证实, 以五禽戏为主的有氧运动方案对冠心病患者疗效确切, 可有效改善其运动耐力, 促进患者康复。

推测得到上述良好研究成果的原因为五禽戏作为适宜的运动方式能增强心脏功能、加速血液循环, 下调或阻断冠心病相关危险因素水平, 进而发挥稳定冠心病病情与推动康复进程的良好作用<sup>[13]</sup>。CO 与 LVEF 属于临床常用心功能指标, 可反映心脏泵血量、左心室收缩功能<sup>[14]</sup>。心脏 Tei 指数是评估心室功能的无创检测指标<sup>[15]</sup>。五禽戏作为心脏康复方式, 可降低交感神经兴奋程度, 调节迷走神经与交感神经平衡, 用于冠心病患者可有效改善心功能、抑制心室重构等<sup>[16,17]</sup>。“猿戏”具有改善心功能的良好作用, 其中“猿提”动作要领为两掌上提, 耸肩缩颈, 团胸夹肋, 可通过挤压胸腔进而使胸腔内

壁挤压、按摩心脏, 进而达到增强心功能的康复效果<sup>[18]</sup>。PCI 应用于临床治疗冠心病效果良好, 但对于患者远期预后改善作用有限, 术后患者易出现心绞痛复发、运动耐力下降等问题<sup>[19]</sup>。而五禽戏练习可通过增强患者肌肉力量、显著上调关节灵活性, 增强患者自主活动能力, 同时配合呼吸吐纳可增加气体交换频次以缓解气喘症状, 进而提升患者的运动耐力<sup>[20]</sup>。PCI 主要通过疏通狭窄的冠状动脉满足受损心肌血流供应需求, 但术中大量氧自由基产生易加速心肌细胞凋亡, 诱发缺血再灌注进一步加重心肌损伤, 导致机体呈现出过度氧化应激状态<sup>[21]</sup>。MDA、SOD 作为氧化应激指标均具有较高效能, MDA 属于来源于细胞内脂质的氧化终产物, 其异常增高表明机体氧化应激程度加重; SOD 水平与机体清除氧自由基能力呈显著正相关<sup>[22]</sup>。而有氧运动有助于建立冠状动脉微循环, 舒张心肌血管以改善心肌细胞血氧供应, 从而有效减轻机体氧化应激反应<sup>[23]</sup>。PCI 术后部分冠心病患者存在因自我管理能力与依从性较差, 导致病情转归延缓的问题, 从而升高 MACE 发生风险, 影响整体康复效果<sup>[24]</sup>。分析其原因, 有氧康复运动可通过减轻体重、降压、降糖、降脂等方式有效干预心血管危险因素, 同时改善生活质量和焦虑情绪, 进而降低 MACE 发生风险<sup>[25]</sup>。同时有氧运动可有效抑制脂质沉积、减轻动脉硬化, 通过增强心脏应变功能调控肥胖及其他心血管疾病危险因素, 降低心血管疾病复发率, 最终提升患者生存质量<sup>[26]</sup>。

本研究纳入样本量较少, 且为单中心研究, 病例所属地区较为单一, 同时缺乏对患者远期预后的观察, 未来将扩大研究规模、延长随访时间, 对本次研究内容进行深入分析、探索, 使研究结果更为完善、全面。

综上所述, 以五禽戏为主的有氧运动干预方案, 可改善心功能、提升运动耐力、减轻氧化应激反应, 同时可通过有效调控心血管不良预后危险因素, 改

善患者生活质量。

利益冲突：所有作者声明无利益冲突。

### 参考文献：

- [1] 《中国心血管健康与疾病报告 2020》编写组. 《中国心血管健康与疾病报告 2020》概述 [J]. 中国心血管病研究, 2021, 19 (7): 582-590.
- [2] 樊楠, 潘金, 陈艳, 等. 药物结合有氧运动治疗对冠心病病人 PCI 术后运动能力、康复效果的影响 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20 (12): 2301-2304.
- [3] 舒华, 余银翎, 郭磊磊, 等. 浅析冠心病经皮冠状动脉介入治疗术后心脏康复运动处方的制定 [J]. 中医杂志, 2022, 63 (12): 1139-1142, 1148.
- [4] 谢林艳, 殷稚飞, 宋丽丽, 等. 五禽戏对稳定期慢性阻塞性肺疾病的肺康复疗效及应用 [J]. 中国康复, 2021, 36 (2): 117-120.
- [5] XIAO C M, LI J J, KANG Y, et al. Follow-up of a Wuqinxi exercise at home programme to reduce pain and improve function for knee osteoarthritis in older people: a randomised controlled trial [J]. Age Ageing, 2021, 50 (2): 570-575.
- [6] 申营胜, 王妍炜, 魏晨曦. 五禽戏之鸟戏对哮喘患儿肺功能、症状控制及生活质量的影响 [J]. 护理研究, 2021, 35 (21): 3917-3920.
- [7] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 等. 稳定性冠心病诊断与治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46 (9): 680-694.
- [8] 史蓓, 潘洁怡, 杨优维. 血清 HMGB1 联合心脏 Tei 指数对先天性心脏病患儿并发肺动脉高压的诊断价值 [J]. 山东医药, 2023, 63 (7): 34-37.
- [9] 杨蓓蔚, 陈亚飞, 沈芳娇, 等. 急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后有氧运动锻炼对心功能及氧化应激的影响 [J]. 中国现代医生, 2022, 60 (11): 38-40, 55.
- [10] 崔维佳, 谢金洲, 罗炼, 等. 高强度间歇训练心脏康复对冠心病患者 PCI 术后心脏功能及应激因子的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2021, 21 (17): 3346-3349.
- [11] 马君. 递增式康复护理路径对老年冠心病患者 PCI 术后康复锻炼依从性及 MACE 风险的影响 [J]. 内蒙古医学杂志, 2021, 53 (12): 1519-1520.
- [12] 曹胜兰, 杨萍, 缪翠, 等. 八段锦联合抗阻训练对稳定性冠心病病人心功能、动脉僵硬度和运动耐力的影响 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20 (21): 3960-3964.
- [13] 车培, 包莹莹, 计樱莹, 等. 改良五禽戏对卒中患者平衡功能影响的精准评定与分析 [J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39 (6): 828-834.
- [14] 李博, 张于, 吴曼, 等. 重组人脑利钠肽联合美托洛尔治疗冠心病合并慢性心力衰竭患者的疗效 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2023, 26 (4): 390-394.
- [15] 张昕, 马玉峰, 郭悦. 超声心动图对高龄 CHF 患者右心房结构及功能的评估价值 [J]. 心血管康复医学杂志, 2021, 30 (6): 695-698.
- [16] PATTI A, MERLO L, AMBROSETTI M, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Programs in Heart Failure Patients [J]. Heart Fail Clin, 2021, 17 (2): 263-271.
- [17] 周琦. 五禽戏联合悬吊运动应用于腰腿痛患者的效果分析 [J]. 颈腰痛杂志, 2023, 44 (6): 1092-1094.
- [18] 曹海豪, 毕鸿雁, 席晓明, 等. 基于象思维探讨五禽戏五脏配属的理论机制 [J]. 山东中医药大学学报, 2023, 47 (1): 20-23, 28.
- [19] 李诗嘉, 侯淑肖, 童素梅. 经皮冠脉介入术后不同年长冠心病患者的运动耐量状况及影响因素分析 [J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37 (12): 1622-1629.
- [20] 沈茂, 金献萍, 李旭平, 等. 五禽戏在老年冠心病合并 2 型糖尿病患者康复护理中的应用研究 [J]. 内科, 2023, 18 (2): 184-188.
- [21] 汪红军. 急诊 PCI 术中冠脉内应用替罗非班对急性心肌梗死患者心肌灌注水平及氧化应激的影响 [J]. 中国临床药理学杂志, 2021, 30 (2): 86-90.
- [22] 贾晗. 替格瑞洛对冠心病患者冠状动脉介入术后凝血功能及氧化应激的影响 [J]. 吉林医学, 2021, 42 (11): 2678-2679.
- [23] 宁采亭, 丁胜华, 仵淑娟. 有氧运动康复干预联合阿司匹林对冠心病经皮冠状动脉介入术后患者运动耐力、心功能和氧化应激水平的影响 [J]. 内科, 2022, 17 (6): 671-674.
- [24] 王静. 基于跨理论模型的协同护理对老年冠心病患者 PCI 术后心脏早期康复的影响 [J]. 护士进修杂志, 2021, 36 (12): 1138-1141.
- [25] 黄丹, 杜荣生, 张洪伟, 等. 康复运动对非急性冠状动脉综合征患者介入治疗后运动耐量及心血管危险因素影响的随机对照研究 [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2021, 28 (8): 915-920.
- [26] 彭齐, 杨琴, 胡国智, 等. 有氧运动改善急性心肌梗死伴心衰患者心功能、血管内皮功能及生存质量的价值观察 [J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2023, 18 (3): 298-301.

(责任编辑: 刘 丰)