

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.01.011

# 八段锦运动配合递增负荷运动训练在冠心病患者 PCI 术后的应用及对心肌损伤和自主神经功能的影响<sup>\*</sup>

张人杰,王爱华,常 然

黑龙江省哈尔滨市第二医院心血管内三科,黑龙江哈尔滨 150056

**摘 要:****目的** 探讨八段锦运动配合递增负荷运动训练在冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后的应用及对心肌损伤和自主神经功能的影响。**方法** 选取 2022 年 4 月至 2024 年 4 月该院收治的 234 例 CHD 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 117 例。对照组进行递增负荷运动训练,研究组在对照组的基础上配合八段锦运动。比较对照组和研究组心功能、运动耐量、自主神经功能、心肌损伤指标[心肌肌钙蛋白 I (cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)及脑利钠肽(BNP)]及主要不良心血管事件(MACE)发生情况。**结果** 对照组和研究组干预后左心室收缩末期内径(LVESD)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、最大心率均低于干预前,且干预后研究组 LVESD、LVEDD、最大心率均低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。对照组和研究组干预后左室射血分数(LVEF)高于干预前,6 min 内最大步行距离长于干预前,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );且研究组干预后 LVEF 高于对照组,6 min 内最大步行距离长于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。研究组和对照组干预后连续 5 min 正常 R-R 期间均值标准差(SDANN)、正常 R-R 期间总体标准差(SDNN)、相邻正常 R-R 期间差值  $> 50$  ms 占总间距比重(PNN50)、心脏总能量(TP)、高频成分(HF)均高于干预前,且干研究组干预后 SDANN、SDNN、PNN50、TP、HF 均高于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。对照组和研究组干预后 cTnI、CK-MB、BNP 水平均低于干预前,且研究组干预后 cTnI、CK-MB、BNP 水平均低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。研究组 MACE 发生率为 4.27%,低于对照组的 11.11%,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** CHD 患者 PCI 术后应用八段锦运动配合递增负荷运动训练,有利于改善患者心功能,提高患者运动耐量,改善其自主神经功能,减轻心肌损伤,并且还可以减少 MACE 发生率。

**关键词:**冠心病; 八段锦运动; 递增负荷运动训练; 经皮冠状动脉介入治疗; 自主神经功能; 心肌损伤

中图法分类号:R541.4;R446

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2026)01-0063-06

## Application of Baduanjin exercise combined with incremental load exercise training in patients with coronary heart disease after PCI and its effect on myocardial injury and autonomic nerve function<sup>\*</sup>

ZHANG Renjie, WANG Aihua, CHANG Ran

The Third Department of Cardiovascular Medicine, Harbin Second Hospital, Harbin, Heilongjiang 150056, China

**Abstract:****Objective** To explore the effect of Baduanjin exercise combined with incremental load exercise training on myocardial injury and autonomic nerve function in patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A total of 234 patients with CHD admitted to this hospital from April 2022 to April 2024 were selected as the research objects, and they were divided into a control group and a study group by random number table method, with 117 cases in each group. The control group was given incremental load exercise training, and the study group was given Baduanjin exercise on the basis of the control group. The cardiac function, exercise tolerance, autonomic nerve function, myocardial injury indicators [cardiac troponin I (cTnI), creatine kinase isoenzyme (CK-MB) and brain natriuretic peptide (BNP)] and the incidence of major adverse cardiovascular events (MACE) were compared between the control group and the study group. **Results** The left ventricular end systolic diameter (LVESD), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) and maximum heart rate of the control group and the study group after intervention were lower

<sup>\*</sup> 基金项目:黑龙江省卫生健康委员会科研课题(20220303010594)。

作者简介:张人杰,女,主治医师,主要从事心血管内科疾病方向的研究。

网络首发 <https://link.cnki.net/urlid/50.1167.R.20251212.0842.002> (2025-12-12)

引用格式:张人杰,王爱华,常然.八段锦运动配合递增负荷运动训练在冠心病患者 PCI 术后的应用及对心肌损伤和自主神经功能的影响[J].检验医学与临床,2026,23(1):63-68.

than those before intervention, and the LVESD, LVEDD and maximum heart rate of the study group after intervention were lower than those of the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The left ventricular ejection fraction (LVEF) of the control group and the study group after intervention was higher than that before intervention, and the maximum walking distance within 6 minutes was longer than that before intervention, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The LVEF of the study group was higher than that of the control group after intervention, and the maximum walking distance within 6 minutes was longer than that of the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). After the intervention, the standard deviation of the mean of the normal R-R period (SDANN), the standard deviation of the total normal R-R period (SDNN), the proportion of the total interval between consecutive normal R-R periods with a difference of more than 50 ms (PNN50), the total energy (TP) and the high frequency component (HF) of the study group and the control group were higher than those before the intervention, the SDANN, SDNN, PNN50, TP and HF of the intervention group were higher than those of the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The levels of cTnI, CK-MB and BNP in the control group and the study group after intervention were lower than those before intervention, and the levels of cTnI, CK-MB and BNP in the study group after intervention were lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The incidence of MACE in the study group was 4.27%, which was lower than 11.11% in the control group, and the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of Baduanjin exercise combined with incremental load exercise training in CHD patients after PCI is beneficial to improve the cardiac function of patients, improve their exercise tolerance, improve their autonomic nerve function, reduce myocardial injury, and reduce the incidence of MACE.

**Key words:** coronary heart disease; Baduanjin movement; incremental load exercise training; percutaneous coronary intervention; autonomic nervous regulation; myocardial ischemia degree; heart rate variability

冠心病(CHD)临床表现为乏力、胸前区疼痛及心悸等,是心血管疾病患者死亡的主要原因<sup>[1-2]</sup>。有资料显示,2022 年我国心血管疾病患者数量已超过 3 亿,年龄 > 40 岁人群的 CHD 发病率、病死率均明显增加<sup>[3]</sup>。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是临床用于 CHD 治疗的主要手段,可有效挽救濒死心肌,改善心肌血流灌注。但 PCI 术后仍然可能发生主要不良心血管事件(MACE),如复发性心肌梗死、恶性心律失常等<sup>[4]</sup>。因此,需提高 CHD 患者 PCI 术后心脏康复程度,以改善预后。近年有研究发现,CHD 患者 PCI 术后可从心脏康复中获益。递增负荷运动训练是指通过逐步、科学递增负荷的运动训练方式,能够提高心肌耐受力,增强心血管功能,延缓病变进程<sup>[5]</sup>。八段锦是我国一项传统的武术健身运动,将养生、运动及辅助医疗等相结合,以完善生命状态、提高生命质量为目标进行科学运动,有柔筋健骨、养气壮力及行气活血等功效,以促进心脏康复<sup>[6-7]</sup>。但八段锦与递增负荷运动训练联合用于 CHD 患者 PCI 术后少见报道。基于此,本研究拟分析 CHD 患者 PCI 术后应用八段锦运动联合递增负荷运动训练的效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 4 月至 2024 年 4 月本院收治的 234 例 CHD 患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合《临床冠心病诊断与治疗指南》<sup>[8]</sup>中 CHD 的诊断标准;(2)具有手术指征,发病 12 h 内完成 PCI 治疗;(3)纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级为

I ~ II 级;(4)病历资料完整。排除标准:(1)合并恶性心律失常者;(2)合并凝血功能障碍者;(3)合并恶性肿瘤者;(4)合并肌肉骨骼系统疾病者;(5)合并心源性休克者;(6)合并运动功能障碍者;(7)存在药物依赖者;(8)合并慢性疼痛者。采用随机数字表法将 234 例 CHD 患者分为对照组和研究组,每组 117 例。对照组中男 63 例,女 54 例;年龄 45 ~ 71 岁,平均(53.98 ± 5.41)岁;病程 2 ~ 7 年,平均(4.15 ± 1.01)年;体质指数(BMI)为 18.7 ~ 28.8 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.54 ± 2.12)kg/m<sup>2</sup>;NYHA 心功能分级:I 级 52 例,II 级 65 例;文化程度:初中及以下 45 例,高中及中专 41 例,大专及以上 31 例。研究组中男 60 例,女 57 例;年龄 43 ~ 70 岁,平均(54.21 ± 5.29)岁;病程 2 ~ 7 年,平均(4.22 ± 1.05)年;BMI 为 18.5 ~ 28.1 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.45 ± 2.21)kg/m<sup>2</sup>;NYHA 心功能分级:I 级 55 例,II 级 62 例;文化程度:初中及以下 49 例,高中及中专 42 例,大专及以上 26 例。对照组和研究组性别、年龄、病程、BMI、NYHA 心功能分级、文化程度比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。所有研究对象均知情同意并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准(KY-2022005)。

**1.2 方法** 对照组进行递增负荷运动训练:术后 6 h 调高床头,指导患者开展被动四肢运动;术后 12 h 要求患者尽量在床上坐起,每次坐起时间为 15 min;术后 24 h 要求患者双腿垂于床边,时间为 20 min,

2 次/d;术后第 2 天指导患者坐椅子,2 次/d;术后第 3 天指导患者开始下床走动,每次 50 m,2 次/d;术后第 4 天开始开展递增负荷运动训练,以慢走为主,第 1 周慢走速度为 30 m/min,5 min/d,从第 2 周开始每周增加 5 m/min,每天时间增加 1 min。若出现胸闷、气短、眩晕等不适,立即停止运动。连续训练 12 周。研究组在对照组的基础上联合八段锦运动,术后 24 h 内开展八段锦运动,动作包括:五劳七伤往后瞧、背后七颠百病消、双手攀足固肾腰、双手托天理三焦、调理脾胃须单举、攒拳怒目增气力、左右开弓似射雕,1 次/d,30 min/次,运动期间由医护人员陪同监测,出院后由家属陪同监测。若出现胸闷、气短、眩晕等不适,立即停止运动。连续训练 12 周。2 组患者住院期间由医护人员指导训练,出院后居家训练,每日训练通过微信视频打卡监督,电话随访 2 次/周,了解患者训练、恢复情况等,为患者解答疑问,并给予专业指导。

1.3 观察指标

1.3.1 心功能 干预前、干预后行心脏彩超检查,采用彩色多普勒超声诊断仪测定所有患者左心室收缩末期内径(LVESD)、左室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径(LVEDD)。

1.3.2 运动耐量 干预前、干预后采用 BRUCE、QSOOO 型平板运动测定仪测试所有患者运动耐量,并测量 6 min 内最大步行距离、最大心率。

1.3.3 自主神经功能 干预前后所有患者均行 24 h 动态心电图采集动态心电信号,记录连续 5 min 正常 R-R 期间均值标准差(SDANN)、正常 R-R 期间总体标准差(SDNN)及相邻正常 R-R 期间差值>50 ms

占总间距比重(PNN50);并采用小波变换法计算心率变异性(HRV),包括心脏总能量(TP)、高频成分(HF)。

1.3.4 心肌损伤 干预前、干预后采集所有患者空腹静脉血 3 mL,以 3 500 r/min(离心半径 8 cm)离心 10 min,取上清液,置于- 80 ℃冰箱保存待检。采用固相免疫层析法检测所有患者血清心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平,采用比色法检测所有患者血清肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平;采用酶联免疫吸附试验检测所有患者血清脑利钠肽(BNP)水平。

1.3.5 MACE 包括心肌梗死、心律失常、再次血运重建及心绞痛,计算 MACE 发生率。

1.4 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析处理。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,2 组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内干预前后比较采用配对  $t$  检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 对照组和研究组干预前后 LVESD、LVEF、LVEDD 比较 对照组和研究组干预前 LVESD、LVEF、LVEDD 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。对照组和研究组干预后 LVESD、LVEDD 均低于干预前,且研究组干预后 LVESD、LVEDD 均低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );对照组和研究组干预后 LVEF 均高于干预前,且研究组干预后 LVEF 高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 对照组和研究组干预前后 LVESD、LVEF、LVEDD 比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	LVESD(mm)				LVEF(%)				LVEDD(mm)			
		干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	117	40.18±2.65	36.42±2.74	10.669	0.006	49.89±5.66	54.36±6.55	-5.585	0.015	56.88±5.37	47.56±4.93	13.828	<0.001
研究组	117	40.32±2.49	32.29±2.57	24.272<0.001		50.12±5.09	59.66±6.72	-12.240	0.003	56.63±5.28	40.21±3.54	27.939	<0.001
<i>t</i>		-0.416	11.891			-0.326	-6.109			0.359	13.099		
<i>P</i>		0.677	0.001			0.744	0.005			0.719	<0.001		

2.2 对照组和研究组干预前后 6 min 内最大步行距离、最大心率比较 对照组和研究组干预前 6 min 内最大步行距离、最大心率比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。对照组和研究组干预后 6 min 内最大步行距离均大于干预前,且研究组干预后 6 min 内最大

步行距离大于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );对照组和研究组干预后最大心率均低于干预前,且研究组干预后最大心率低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 2。

表 2 对照组和研究组干预前后 6 min 内最大步行距离、最大心率比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	6 min 内最大步行距离(m)				最大心率(次/min)			
		干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	117	329.88±22.87	428.65±23.98	-32.240	<0.001	158.49±11.63	148.52±11.65	6.551	0.015
研究组	117	330.15±23.12	496.58±25.24	-52.594	<0.001	160.22±10.36	135.62±10.74	17.831	0.002
<i>t</i>		-0.089	-21.105			-1.201	8.806		
<i>P</i>		0.928	<0.001			0.230	0.003		

**2.3 对照组和研究组干预前后自主神经功能比较** 对照组和研究组干预前 SDANN、SDNN、PNN50 及 TP、HF 水平比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );对照组和研究组干预后 SDANN、SDNN、

PNN50 及 TP、HF 水平均高于干预前,且研究组干预后 SDANN、SDNN、PNN50 及 TP、HF 水平均高于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 对照组和研究组干预前后 TP、HF 比较( $\bar{x}\pm s$ ,ms<sup>2</sup>)

组别	n	SDANN(ms)				SDNN(ms)				PNN50(%)			
		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	117	52.24±12.16	75.66±16.39	−12.412	0.005	63.15±12.22	85.77±15.17	−12.560	0.005	2.66±0.65	5.63±2.12	−14.487	0.004
研究组	117	52.65±11.99	90.21±18.48	−18.442	0.001	62.96±12.65	101.21±18.72	−18.312	0.001	2.59±0.49	8.44±2.27	−27.247	<0.001
t		−0.259	−6.371			0.116	−6.931			0.930	−9.785		
P		0.795	0.006			0.907	0.005			0.353	0.002		

组别	n	TP(ms <sup>2</sup> )				HF(ms <sup>2</sup> )			
		干预前	干预后	t	P	干预前	干预后	t	P
对照组	117	825.65±230.48	1 095.97±320.48	−7.407	0.013	32.55±11.48	40.28±10.56	−5.360	0.017
研究组	117	830.69±235.47	1 395.58±230.81	−18.531	0.001	32.66±10.95	47.27±11.13	−10.121	0.006
t		−0.165	−8.205			−0.074	−4.928		
P		0.868	0.003			0.940	0.008		

**2.4 对照组和研究组干预前后 cTnI、CK-MB、BNP 水平比较** 对照组和研究组干预前 cTnI、CK-MB、BNP 水平比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );对照组和研究组干预后 cTnI、CK-MB、BNP 水平均低于

干预前,且研究组干预后 cTnI、CK-MB、BNP 水平均低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 4。

表 4 对照组和研究组干预前后 cTnI、CK-MB、BNP 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	n	cTnI(μg/mL)				CK-MB(U/L)				BNP(pg/mL)			
		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	117	3.66±0.58	1.98±0.54	22.930	<0.001	49.36±5.85	36.45±6.15	16.451	0.002	387.49±28.99	316.47±32.85	17.533	0.001
研究组	117	3.59±0.63	1.37±0.45	31.016	<0.001	50.12±5.24	25.31±4.41	39.183	<0.001	386.98±29.12	247.87±29.54	36.275	<0.001
t		0.884	9.386			−1.046	15.922			0.134	16.796		
P		0.377	0.002			0.296	<0.001			0.893	<0.001		

**2.5 对照组和研究组 MACE 发生率比较** 研究组 MACE 发生率为 4.27%,低于对照组的 11.11%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 5。

表 5 对照组和研究组 MACE 发生情况比较[n(%)]

组别	n	心肌梗死	心律失常	再次 血运重建	心绞痛	合计
对照组	117	1(0.85)	3(2.56)	4(3.42)	5(4.27)	13(11.11)
研究组	117	0(0.00)	0(0.00)	3(2.56)	2(1.71)	5(4.27)
χ <sup>2</sup>						3.851
P						0.049

3 讨 论

CHD 是由于冠状动脉病变导致冠状动脉供血不足而引起的,其发病机制复杂,普遍认为与饮食、生活习惯、肥胖、高血压、遗传及高血糖等因素密切相关<sup>[9-10]</sup>。有报道显示,在美国疾病致死原因中 CHD

位居首位,而欧洲因 CHD 死亡的人数在全部死亡人数中占比高达 22%<sup>[11]</sup>。在我国,慢性病已成为居民头号健康杀手,而其中心血管疾病是我国高致残率、高病死率的第一大慢性疾病。随着医疗技术的发展,近年来 CHD 致死率有所下降,但存活患者病情复发或难治愈性心功能不全等并发症出现,使 CHD 致残率不断增加<sup>[12]</sup>。PCI 是临床上治疗 CHD 的有效方式,可通过支架植入改善冠状动脉缺氧缺血问题,但同时会加重内皮组织损伤,可引起机体持续炎症反应,导致部分患者术后发生 MACE<sup>[13-14]</sup>。因此,对 CHD 患者来说,PCI 术后仍然需要开展积极、科学及有效的干预措施,以改善其预后。

近年来,心脏康复在 CHD 二级预防中逐渐得到重视,其中以有规律的运动为核心。本研究结果显示,研究组干预后 LVESD、LVEDD、最大心率均低于对照组,LVEF 高于对照组,6 min 内最大步行距离长

于对照组,提示联合训练有利于改善患者心功能,并促进其运动耐量提高。分析其原因:递增负荷运动训练强调循序渐进的原则,将运动训练分阶段、分层次进行,在训练时应关注患者感受及劳累程度,依据患者实际情况,逐步增加运动强度,可促使患者坚持训练。通过递增负荷运动训练,可保证患者基础运动量,以促进机体血液循环,达到提高运动耐量的目的<sup>[15-17]</sup>。其次,递增负荷运动训练可通过规律运动,挽救患者心肌细胞,改善心肌耗氧量,从而促进心肺功能改善<sup>[18]</sup>。此外,递增负荷运动训练属于阶梯式康复训练法,在心脏康复运动中发挥重要作用,其基准在于知觉疲劳,训练中逐步增加运动负荷,可确保患者在心脏康复过程中接受合理训练,避免过量运动<sup>[19-20]</sup>。八段锦运动是中国传统的健身运动,在训练过程中可牵拉舒张全身筋脉,有调畅经络、调和气息的功效。八段锦通过对手臂、颈椎及下肢等进行旋转、扭转等,可刺激全身大穴,促进血液循环,同时,八段锦运动可对血管舒张产生促进作用,以重建血管通道,减轻动脉粥样硬化程度,从而改善患者心功能<sup>[21]</sup>。此外,八段锦运动可增加腹腔腔负压,增加心排量,并且增大心肌收缩力,从而增加心肌供血,达到改善心功能的目的<sup>[22]</sup>。八段锦运动联合递增负荷运动训练,可起到协同作用,其机制可能与通过增加患者运动量、抑制交感神经兴奋性、提高骨骼肌的氧利用能力,从而增强患者运动耐受性等有关<sup>[23]</sup>。既往研究也证实,坚持规律的八段锦运动,可通过调身、调息、调心等,锻炼关节肌肉功能,以提高心脏泵血功能,减缓动脉粥样硬化进程,达到提高心功能、改善运动耐量的目的<sup>[24]</sup>。CHD 患者 PCI 术后 MACE 发生风险受到多因素影响,如生理应激、心理状态等。CHD 患者受到疾病影响,生理功能较差,特别是 PCI 术后易出现各种负性情绪,所诱发的心理应激可加重冠状动脉痉挛程度,甚至引起心肌梗死。本研究发现,研究组 MACE 发生率低于对照组,提示八段锦运动联合递增负荷运动训练可减少 MACE 的发生情况。分析其原因:递增负荷运动训练强调循序渐进的原则,符合心脏康复的阶段性需求,患者接受度更高,联合八段锦运动,可改善其心肌微小结构,通过器质性改变达到提高心脏泵血能力的目的,而心脏康复有利于减少 MACE 发生<sup>[25]</sup>。

心肌缺血是 CHD 的主要病理表现,心肌损伤是 CHD 严重阶段或急性事件的表现,即便是接受了 PCI 治疗,仍有部分患者术后存在不同程度的心肌缺血和心肌损伤。有研究发现,CHD 患者自主神经功能会受到疾病影响,表现为交感神经兴奋过度、迷走神经功能降低<sup>[26]</sup>。HRV 可反映心率快慢变化规律,以评估交感神经与迷走神经之间的张力和平衡状态。TP、HF、SDANN、SDNN 及 PNN50 这 5 项指标构成评估自主神经功能的金标准:TP 反映整体自主神经张力,

HF 反映迷走神经活性,SDANN、SDNN 作为反映 HRV 的时域指标,有稳定心肌电生理活动的作用,PNN50 则反映副交感神经对心率的快速调节能力。本研究发现,研究组干预后 TP、HF、SDANN、SDNN 及 PNN50 均高于对照组,cTnI、CK-MB 及 BNP 水平均低于对照组,提示八段锦运动联合递增负荷运动训练,可减轻患者心肌缺血损伤,改善自主神经调节功能。分析原因:递增负荷运动指导患者以慢走为主要运动形式,有规律地增加运动负荷,在慢走的呼吸训练中可改善机体全身缺氧状况,同时,慢走涉及到膝关节、踝关节、手关节及髋关节等多个关节活动,可增强骨骼肌肌力,运动时对交感神经  $\beta$  受体产生刺激效应,以增加心搏出量及回心血量,从而调节迷走神经和交感神经,促进自主神经功能恢复<sup>[27]</sup>。此外,递增负荷运动训练通过循序渐进的运动抑制交感神经活动,从而减少心肌耗氧量,增强心肌收缩力,有利于改善患者心肌功能,从而改善自主神经功能。八段锦则以中医学基础理论为基石,构建出独具特色的运动养生体系,通过将躯体运动与调息、调心等紧密结合,可疏通血络、温通经脉。八段锦运动时通过调整呼吸与肢体动作的配合,从而心安神定、调达情志,同时通过手臂、颈椎及下肢等伸展、旋转等动作,可对周围大穴进行有效刺激,以实现身心和谐与健康的目标<sup>[28]</sup>。此外,八段锦运动作为低强度有氧运动,可放松交感神经,对内分泌系统分泌内啡肽物质产生促进作用,可增加能量消耗,调节心肌血氧供给,从而减轻患者心肌缺血损伤程度,改善其自主神经功能。

综上所述,八段锦运动联合递增负荷运动训练用于 CHD 患者 PCI 术后,可减轻患者心肌缺血损伤程度,改善患者心功能,促进患者运动耐量提高,并改善患者主神经调节功能。

## 参考文献

- [1] VANCHERI F, TATE A R, HENEIN M, et al. Time trends in ischaemic heart disease incidence and mortality over three decades (1990—2019) in 20 western european countries: systematic analysis of the global burden of disease study 2019[J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(2): 396-403.
- [2] 栗佳男, 王勇, 邱洪, 等. 替格瑞洛与氯吡格雷在接受经皮冠状动脉介入治疗的稳定型冠心病患者中的有效性和安全性比较[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2023, 23(3): 5374-5379.
- [3] 吕鑫, 张文忠. 青岛地区糖尿病合并冠心病患者发生心肌损伤的流行病学特征及危险因素[J]. 公共卫生与预防医学, 2023, 34(5): 145-148.
- [4] 邓俊杰, 呼靖宣, 李兴华, 等. 小而密低密度脂蛋白胆固醇预测老年冠心病患者主要不良心血管事件的价值[J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26

(3):34-38.

[5] 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.

[6] 孙惠,孙秀云,郭晓娟,等. 补阳还五汤联合坐位八段锦治疗冠心病搭桥术患者的临床疗效及其对心功能、炎症因子、应激指标的影响[J]. 世界中西医结合杂志,2024,19(5):998-1004.

[7] 肖丹,袁亮,马玉娇,等. 八段锦运动联合分阶段心脏康复训练在冠心病合并 2 型糖尿病 PCI 术后患者中的临床效果研究[J]. 现代生物医学进展,2024,24(8):1460-1463.

[8] 颜红兵,马长生,霍勇. 临床冠心病诊断与治疗指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2010:97-99.

[9] 伍雯婷,钱钧,梁晋,等. 马鞍山地区 65 岁以上肥胖老年人新发心血管疾病流行病学现状调查[J]. 公共卫生与预防医学,2025,36(3):97-100.

[10] 杨龙江,刘四清,刘晓春. 疗养中心老年高血压病人心血管事件发生现状及危险因素分析[J]. 蚌埠医学院学报,2023,48(3):378-382.

[11] DAI H J, MUCH A A, MAOR E, et al. Global, regional, and national burden of ischaemic heart disease and its attributable risk factors, 1990—2017: results from the global burden of disease study 2017 [J]. Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes, 2022, 8(1): 50-60.

[12] AMINORROAYA A, YOOSEFI M, REZAEI N, et al. Global, regional, and national quality of care of ischaemic heart disease from 1990 to 2017: a systematic analysis for the global burden of disease study 2017 [J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(2): 371-379.

[13] 唐一锋,李翔,李勇军,等. 外周血 sLox-1、tPAI-1 水平与冠心病 PCI 术后 MACE 发生的关系[J]. 蚌埠医学院学报,2024,49(5):601-604.

[14] 陶诗怡,于林童,李军,等. 冠心病 PCI 术后血瘀证患者甘油三酯葡萄糖乘积指数与主要心血管不良事件风险的相关性[J]. 中医杂志,2024,65(17):1784-1793.

[15] 杨欣怡,翟海昕,刘晓萱,等. 基于健康行动过程取向理论的心脏运动康复在老年冠心病 PCI 后患者中的应用效果[J]. 实用心脑血管病杂志,2024,32(12):33-39.

[16] 何谦,邱红艳,邓燕,等. e'SR 对左室壁节段性运动异常的冠心病患者冠状动脉病变严重程度的预测价值[J]. 郑州大学学报(医学版),2023,58(5):708-712.

[17] 李小芬,丁玲,潘光美,等. King 达标理论下分阶段康复运动对冠心病 PCI 术后 Tei 指数、有氧运动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2023,38(8):1096-1101.

[18] 李慕瑶,王梅,杜亮,等. 基于 WHO-FICs 架构有氧联合抗阻运动对老年冠心病并发高血压患者的效果[J]. 中国康复理论与实践,2023,29(3):326-334.

[19] 顾迎春,马娟,韩凌,等. 高强度间歇训练对冠心病 PCI 术后病人心肌修复的影响及其与 miR-20a 的关联性[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2024,22(14):2606-2610.

[20] 钟玲,邢军,赵保礼,等. 增强型体外反搏联合中强度间歇训练对冠心病心肺储备能力及运动耐力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2023,38(4):478-484.

[21] 韩子龙,王越,宋磊,等. 益气冠脉通心方联合八段锦治疗冠心病慢性心力衰竭临床研究[J]. 山东中医杂志,2025,44(7):774-780.

[22] 周菁,曹慧,赵斐然,等. 八段锦对急性心肌梗死 1 年后射血分数保留型心力衰竭病人心肺功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2025,23(2):171-176.

[23] 张文科,程丽芳,任梦婷,等. 麝香保心丸联合八段锦对老年冠心病 PCI 术后 II 期康复患者疗效的影响[J]. 安徽医学,2024,45(12):1573-1578.

[24] 王胜男,王悦,陈书慧. 八段锦联合心脏康复七步训练法干预对行心脏外科手术的冠心病患者生活能力及心理状态的影响[J]. 医学临床研究,2024,41(3):431-433.

[25] 潘婷婷,张泽. 八段锦治疗老年冠心病的中医理论内涵及作用机制[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2024,22(1):100-103.

[26] 洪苍浩,刘帅,王红梅,等. 八段锦康复运动对冠心病患者心肺功能、心绞痛及生活质量的影响[J]. 心血管康复医学杂志,2022,31(4):413-417.

[27] 何花,董大立. 医疗-家庭过渡期八段锦运动对冠心病伴慢性心力衰竭患者康复的影响[J]. 中医药导报,2023,29(5):119-123.

[28] 曹胜兰,杨萍,繆翠,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.