

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.17.031

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 *

崔维佳 谢金洲 罗 炼 石 睿 宁 靓^Δ

(西南医科大学附属成都三六三医院心内科 四川 成都 610041)

摘要 目的:探讨高强度间歇训练心脏康复对冠心病患者经皮冠状动脉介入(PCI)术后心脏功能及应激因子的影响。方法:选择我院于 2017 年 3 月至 2019 年 3 月行 PCI 术冠心病患者 86 例,采用随机数字表法随机分为观察组 43 例与对照组 43 例。观察组患者采用高强度间歇训练心脏康复,对照组患者采用常规心脏康复。两组疗程均为 12 周。比较两组康复前后心脏功能、运动耐力、应激因子及生活质量影响。结果:观察组康复后左室射血分数(LVEF)和心输出量高于对照组($P<0.05$)。观察组康复后峰值功率(PP)、运动持续时间(ED)和峰值摄氧量(VQ2peak)高于对照组($P<0.05$)。观察组康复后 C 反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和白介素-6(IL-6)水平低于对照组($P<0.05$)。观察组康复后心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率和治疗满意程度评分高于对照组($P<0.05$)。结论: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。

关键词:高强度间歇训练;心脏康复;冠心病;经皮冠状动脉介入;心脏功能;应激因子

中图分类号:R541.4 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)17-3346-04

Effect of Cardiac Rehabilitation with High Intensity Intermittent Training on Cardiac Function and Stress Factors in Patients with Coronary Heart Disease after PCI*

CUI Wei-jia, XIE Jin-zhou, LUO Lian, SHI Rui, NING Liang^Δ

(Department of Cardiology, Chengdu 363 Hospital Affiliated to Southwest Medical University, Chengdu, Sichuan, 610041, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effect of high-intensity interval training cardiac rehabilitation on cardiac function and stress factors in patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods:** A total of 86 patients with coronary heart disease underwent PCI in our hospital from March 2017 to March 2019 were selected and randomly divided into an observation group of 43 cases and a control group of 43 cases by random number table method. Patients in the observation group received high-intensity interval training for cardiac rehabilitation, and patients in the control group received conventional cardiac rehabilitation. The treatment course of both groups was 12 weeks. The effects of heart function, exercise endurance, stress factors and quality of life before and after rehabilitation were compared between the two groups. **Results:** The left ventricular ejection fraction (LVEF) and cardiac output after rehabilitation in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). Peak power (PP), exercise duration (ED) and peak oxygen uptake (VQ2peak) after rehabilitation in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The levels of C-reactive protein (CRP), tumor necrosis factor- α (TNF- α) and interleukin-6 (IL-6) in the observation group after rehabilitation were lower than those in the control group ($P<0.05$). The scores of angina stability, subjective feelings of disease, physical activity limitation, frequency of angina pectoris and satisfaction degree of treatment in the observation group after rehabilitation were higher than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** High-intensity interval training for cardiac rehabilitation can improve cardiac function after PCI of coronary heart disease, reduce stress response, and improve exercise endurance and quality of life of patients.

Key words: High-intensity interval training; Cardiac rehabilitation; Coronary heart disease; Percutaneous coronary intervention; Cardiac function; Stress factors

Chinese Library Classification(CLC): R541.4 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)17-3346-04

前言

冠心病是目前对人类健康危害较为严重的心血管疾病之一,尤其在中老年人群好发^[1,2]。近年来随着我国人口老龄化趋

* 基金项目:四川省卫生健康委员会基金项目(20PJ230)

作者简介:崔维佳(1981-),女,硕士,主治医师,研究方向:心血管疾病康复,E-mail:cuiaaacc111@163.com

^Δ 通讯作者:宁靓(1976-),女,本科,副主任医师,研究方向:心血管疾病康复,E-mail:NingLiang396295582@126.com

(收稿日期:2020-12-03 接受日期:2020-12-27)

势的加剧,我国每年冠心病发病率正逐年上升。经皮冠状动脉介入(PCI)治疗是冠心病的重要方法,早期采取介入治疗可有效解除冠状动脉狭窄或阻塞^[3,4]。但是 PCI 属于创伤性手术,术后存在应激风险。且长期临床工作发现,PCI 虽然能有效解除冠状动脉狭窄或阻塞,但是术后心功能康复状况并不理想,部分患者术后难以恢复正常工作,甚至存在再发梗阻风险^[5]。因此有学者针对术后康复提出诸多康复训练方案,其中高强度间歇训练心脏康复在近年来心血管疾病患者心脏康复方面取得良好效果^[6]。因此,本文研究旨在探讨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影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择我院于 2017 年 3 月至 2019 年 3 月行 PCI 术冠心病患者 86 例,纳入标准:① 患者符合《冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断标准(WS319-2010)》^[7]中相关诊断标准,均行 PCI 术;② 血流动力学稳定,且患者近期无明显心绞痛发作;③ 临床资料完整;④ 获得知情同意,签署知情同意书。排除标准:① 伴神经系统、运动系统等疾病,无法配合运动者;② 合并肺、肾、肝功能严重异常者;③ 精神疾病者;④ 恶性肿瘤者。采用随机数字表法随机分为观察组 43 例与对照组 43 例。观察组 43 例中男性患者 25 例,女性患者 18 例;患者年龄 37-71 岁,平均年龄(54.83 ± 6.57)岁;体重 43-79 kg,平均体重(60.21 ± 6.52)kg;冠心病类型:稳定型心绞痛 8 例,不稳定型心绞痛 21 例,心肌梗死 14 例。对照组 43 例中男性患者 26 例,女性患者 17 例;患者年龄 41-73 岁,平均年龄(56.01 ± 7.82)岁;体重 46-78 kg,平均体重(61.37 ± 6.81)kg;冠心病类型:稳定型心绞痛 10 例,不稳定型心绞痛 20 例,心肌梗死 13 例。两组一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法

两组均由同一组资深医师进行 PCI 手术,且给予常规治疗,包括健康教育、心理疏导、饮食指导、抗血小板聚集、稳定斑

块等。对照组患者采用常规心脏康复,以峰值功率的 40%-50% 作为训练强度,持续训练每次 20 min,训练前 5 min 的准备活动和放松活动,每周 3 次,共 12 周;观察组患者采用高强度持续间歇心脏康复训练,以峰值功率 60%-80% 作为高强度训练强度,每次训练 4 组,5 min/组,组间休息 5 min,训练前 5 min 的准备活动和放松活动,每周 3 次,共 12 周。两组训练强度可按照个体耐受情况,酌情增减 5%-10%。

1.3 观察指标

① 观察两组康复前后心脏功能变化,采用心脏 C 彩色多普勒超声检查左室射血分数(LVEF)和心输出量变化;② 观察两组康复前后运动耐力变化,包括峰值功率(PP)、运动持续时间(ED)和峰值摄氧量(VQ2peak);③ 观察两组康复前后应激因子变化,包括 C 反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和白介素-6(IL-6),于康复前后分别抽取患者肘静脉血 3 mL,分离血清,采用免疫比浊法测定 CRP 含量,采用酶联免疫吸附法测定 TNF- α 和 IL-6 含量,应激因子均送外广州金域医学检验中心检测;④ 观察两组康复前后生活质量变化,采用西雅图心绞痛调查量表(SAQ)^[8]评价,主要包括心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率及治疗满意程度,各项评分 100 分,评分越高生活质量越好。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件对获得的数据进行处理分析,其中计数资料采用 χ^2 检验,以 % 表示,计量资料采用 t 检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,检验水准设定为 $\alpha=0.05$,当 $P<0.05$ 时,差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组康复前后心脏功能变化比较

两组康复前 LVEF 和心输出量比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组康复后 LVEF 和心输出量较康复前增加($P<0.05$);观察组康复后 LVEF 和心输出量高于对照组($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组康复前后心脏功能变化比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of cardiac function between two groups before and after rehabilitation($\bar{x} \pm s$)

Groups	Point of time	n	LVEF (%)	Cardiac output(L/min)
Observation group	Before rehabilitation	43	58.87 $\pm$ 3.42	5.16 $\pm$ 0.43
	After rehabilitation	43	67.25 $\pm$ 2.98 ^a	6.71 $\pm$ 0.61 ^a
Control group	Before rehabilitation	43	59.16 $\pm$ 3.16	5.23 $\pm$ 0.27
	After rehabilitation	43	63.17 $\pm$ 2.43 [*]	6.02 $\pm$ 0.52 [*]

Note: Compared with before rehabilitation, ^{*} $P<0.05$; Compared with control group, ^a $P<0.05$.

2.2 两组康复前后运动耐力变化比较

两组康复前 PP、ED 和 VQ2peak 比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组康复后 PP、ED 和 VQ2peak 较康复前增加($P<0.05$);观察组康复后 PP、ED 和 VQ2peak 高于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组康复前后应激因子变化比较

两组康复前 CRP、TNF- α 和 IL-6 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组康复后 CRP、TNF- α 和 IL-6 水平较康复前降低($P<0.05$);观察组康复后 CRP、TNF- α 和 IL-6 水平低于对照组($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组康复前后生活质量变化比较

两组康复前心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率和治疗满意程度评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);两组康复后心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率和治疗满意程度评分较康复前增加($P<0.05$);观察组康复后心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率和治疗满意程度评分高于对照组($P<0.05$),见表 4。

表 2 两组两组康复前后运动耐力变化比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of exercise endurance changes between two groups before and after rehabilitation($\bar{x} \pm s$)

Groups	Point of time	n	PP(w)	ED(s)	VQ _{2peak} (ml/kg/min)
Observation group	Before rehabilitation	43	81.24± 3.87	361.25± 32.14	14.79± 2.54
	After rehabilitation	43	102.53± 7.91* ^Δ	451.18± 18.98* ^Δ	22.13± 3.23* ^Δ
Control group	Before rehabilitation	43	80.56± 5.24	358.37± 36.59	15.16± 3.19
	After rehabilitation	43	91.72± 8.87*	409.32± 26.54*	18.65± 3.08*

Note: Compared with before rehabilitation, * $P<0.05$; Compared with control group, ^Δ $P<0.05$.

表 3 两组康复前后应激因子变化比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of stress factors between two groups before and after rehabilitation($\bar{x} \pm s$)

Groups	Point of time	n	CRP(mg/L)	TNF-α(ng/L)	IL-6(ng/L)
Observation group	Before rehabilitation	43	6.43± 1.28	8.12± 1.87	4.62± 0.87
	After rehabilitation	43	3.54± 0.76* ^Δ	3.98± 1.04* ^Δ	2.21± 0.45* ^Δ
Control group	Before rehabilitation	43	6.58± 1.21	8.21± 1.54	4.49± 0.79
	After rehabilitation	43	5.10± 0.98*	6.29± 1.72*	3.35± 0.56*

Note: Compared with before rehabilitation, * $P<0.05$; Compared with control group, ^Δ $P<0.05$.

表 4 两组康复前后生活质量变化比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of quality of life between two groups before and after rehabilitation($\bar{x} \pm s$)

Groups	Point of time	n	Stability of angina pectoris	Subjective feeling of disease	Limitation of physical activity	Fequency of angina attack	Treatment satisfaction
Observation group	Before rehabilitation	43	18.94± 6.57	34.12± 4.56	54.37± 8.98	51.02± 6.75	53.52± 8.27
	After rehabilitation	43	72.13± 12.04* ^Δ	60.38± 9.27* ^Δ	85.42± 12.14* ^Δ	82.13± 9.84* ^Δ	85.42± 12.35* ^Δ
Control group	Before rehabilitation	43	17.89± 6.21	33.76± 4.23	56.01± 9.23	52.10± 7.54	52.83± 7.16
	After rehabilitation	43	56.29± 9.87*	52.12± 5.62*	69.73± 6.57*	71.29± 10.21	71.92± 10.20*

Note: Compared with before rehabilitation, * $P<0.05$; Compared with control group, ^Δ $P<0.05$.

3 讨论

冠心病全称冠状动脉性心脏病, 主要由于心脏冠状动脉粥样硬化引起心肌缺血所致, 目前冠状动脉粥样硬化原因尚不完全明确, 有研究表明其和脂代谢异常相关。由于冠心病发病急, 病死率较高, 近年来已成为威胁人类健康的主要疾病之一。PCI 是治疗冠心病的主要方法, 且可重建血运, 保护心功能, 改善心肌缺血, 很大程度上改善血管狭窄局部问题, 从而有效缓解心绞痛^[9-16]。虽 PCI 术可改善动脉血管狭窄, 重建部分血管, 局部微循环有效改善, 但无法阻止患者动脉粥样硬化的进展, 同时无法彻底解决冠心病的重要危险因素^[17-23]。而针对 PCI 冠心病术后患者做好康复训练, 对消除引起冠心病的危险因素及提高患者长期生存质量具有重要意义。

心脏康复主要是指医护人员通过多种干预手段, 如健康评估、规律服药、健康评估、健康教育、生活习惯指导以及运动训练等, 改善患者生活质量, 预防心血管事件发生。其中运动训练作为心脏康复的核心内容, 并且其作用被大量研究证实^[24-25]。运动训练可改善心血管疾病患者呼吸肌功能、增强心肌细胞活性等, 缩短住院时间及降低死亡率^[26]。运动训练烦恼包括柔韧性运动训练、抗阻运动训练及有氧运动训练, 其中有氧运动训练

包括低强度和中强度持续训练以及高强度间歇训练。高强度间歇训练主要是指多次、反复进行的高强度、短时间的运动训练, 其特点主要是运动强度能够达到或接近最大运动能力, 并且每次运动时间短, 能够通过间歇期避免出现不适症状^[27,28]。本文研究表明, 观察组康复后 LVEF 和心输出量高于对照组, 且康复后 PP、ED 和 VQ_{2peak} 高于对照组, 提示高强度间歇训练心脏康复可改善患者心脏功能和运动耐力, 认为其原因可能是由于高强度间歇训练刺激可促进外周肌肉、心血管系统及骨骼的适应性调节; 且合理运动有利于改善冠心病患者血管内皮功能, 及提高 LVEF。观察组康复后心绞痛稳定程度、疾病主观感受、躯体活动受限程度、心绞痛发作频率和治疗满意程度评分高于对照组, 提示高强度间歇训练心脏康复可改善患者生活质量, 认为其原因可能是高强度间歇训练有助于减轻或逆转动脉粥样硬化病变, 且能够挽救濒临死亡的心肌细胞, 建立或开放正常的血管通道, 提高心脏储备功能和运动贮量, 改善了心脏功能, 进而提高患者生活质量。CRR 是非特异性的一种炎性标志物, 当心肌细胞出现缺血缺氧损伤时其浓度急剧上升; 同时 CRP 还可促发血管炎症。IL-6 是诱发急性炎症反应的一种炎症因子, 可诱导 CRP 生成^[29]。TNF-α 是常见的一种多功能炎性细胞因子, 可激活其他炎性因子的释放及促进内皮素生成^[30]。本

文研究表明,观察组康复后 CRP、TNF- α 和 IL-6 水平低于对照组,提示高强度间歇训练心脏康复可减轻应激反应,但其具体作用机制尚不十分明确。

综上所述,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。

参考文献(References)

- [1] Geismar K, Enevold C, Sørensen L K, et al. Involvement of interleukin-1 genotypes in the association of coronary heart disease with periodontitis[J]. Journal of Periodontology, 2017, 79(12): 2322-2330
- [2] Zhang H, Zhang Q, Liu Y, et al. miR-146a and miR-146b predict increased restenosis and rapid angiographic stenotic progression risk in coronary heart disease patients who underwent percutaneous coronary intervention[J]. Ir J Med Sci, 2020, 189(2): 467-474
- [3] Inouye M, Abraham G, Nelson C P, et al. Genomic risk prediction of coronary artery disease in nearly 500,000 adults: implications for early screening and primary prevention[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2018, 72(16): 1883-1893
- [4] Fu C, Wang H, Wei Q, et al. Effects of rehabilitation exercise on coronary artery after percutaneous coronary intervention in patients with coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis[J]. Disabil Rehabil, 2019, 41(24): 2881-2887
- [5] 荆智霞. 心脏康复训练对心绞痛患者 PCI 术后心功能和生活质量的影响[J]. 中国老年保健医学, 2018, 12(2): 128-130
- [6] 刘瑞东,曹春梅,刘建秀,李庆. 高强度间歇训练的应用及其适应机制[J]. 体育科学, 2017, 37(07): 73-82
- [7] 中华人民共和国卫生部.《冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断标准 (WS319-2010)》[S]. 2010
- [8] Garratt AM, Hutchinson A, Russell I. The UK version of the Seattle Angina Questionnaire (SAQ-UK): reliability, validity and responsiveness [J]. Network for Evidence-Based Practice in Northern and Yorkshire (NEBPIN). J Clin Epidemiol, 2001, 54(9): 907-15
- [9] DeVore AD, Yow E, Krucoff MW, et al. Percutaneous coronary intervention outcomes in patients with stable coronary disease and left ventricular systolic dysfunction [J]. ESC Heart Fail, 2019, 6(6): 1233-1242
- [10] Kim BS, Eom SY, Kim SH, et al. Effect of Pre-Procedural Beta-Blocker on Clinical Outcome after Percutaneous Coronary Intervention in Acute Coronary Syndrome [J]. Int Heart J, 2019, 60(6): 1284-1292
- [11] Panoulas VF, Ilesley CJ, Kalogeris K, et al. Coronary artery bypass confers intermediate-term survival benefit over percutaneous coronary intervention with new-generation stents in real-world patients with multivessel coronary artery disease, including left main disease: a retrospective analysis of 6383 patients [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019, 56(5): 911-918
- [12] Grant W, Reed, Jeffrey E. Rossi, Ahmad Masri, et al. Angiographic predictors of adverse outcomes after percutaneous coronary intervention in patients with radiation associated coronary artery disease[J]. Catheterization and Cardiovascular Interventions, 2019, 94(3): E104-E110
- [13] 王耀霞,李凤晓,于良健,等. 养心氏片联合常规西药治疗对冠心病 PCI 术后临床疗效与血液学指标的影响[J]. 世界中医药, 2019, 14(11): 3024-3027
- [14] 毛立伟,季鹏,余萍,等. 运动训练结合针刺治疗对中老年冠心病患者 PCI 术后运动能力、心肺功能及生存质量的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(8): 920-925
- [15] Yang Jie, Zhou Yujie, Zhang Tingyu, et al. Fasting Blood Glucose and HbA1c Correlate With Severity of Coronary Artery Disease in Elective PCI Patients With HbA1c 5.7% to 6.4%[J]. Angiology, 2020, 71(2): 167-174
- [16] 涂清鲜,姜黔峰,刘丹,等. 冠心病患者 PCI 术治疗前后抑郁焦虑的特点及心理干预[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(5): 1230-1232
- [17] 吴生乐. 老年冠心病病人 PCI 术中应用比伐卢定治疗的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(12): 1855-1857
- [18] Ding Peng, Jing-hua Liu. Improvement of LVEF in patients with HFrEF with coronary heart disease after revascularization-A real-world study [J]. Journal of Interventional Cardiology, 2018, 31(6): 731-736
- [19] 郝晓慧,赵明中,张玉芝. 心脏康复治疗在行 PCI 术后的冠心病患者中的效果研究[J]. 医药论坛杂志, 2019, 40(7): 38-40
- [20] 杜玉斌,李丹,黄思兵,等. TEG 在评价冠心病患者 PCI 术后抗血小板治疗效果及监测缺血、出血事件发生中的作用[J]. 中国医药导报, 2019, 3(11): 50-53
- [21] 蒋少华,张凤书,徐静,等. soL_CXCL16、SAA、Cys_C 水平与 PCI 术后冠状动脉再狭窄的相关性 [J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(6): 526-527, 530
- [22] 段同庆,鲁瑞,史新军,等. 偏最小二乘回归在探索 PCI 治疗冠心病患者预后影响因素中的应用 [J]. 中国卫生统计, 2019, 36(6): 824-828
- [23] 杨雅薇,周菁,姚磊,等. 桃红四物汤联合氯吡格雷对稳定型冠心病病人 PCI 术后抗血小板的疗效评估[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(23): 3649-3653
- [24] 卢耀军. 心脏康复训练对慢性冠心病稳定型心绞痛患者 PCI 术后心功能和生活质量的影响[J]. 中国老年学, 2017, 37(8): 1912-1914
- [25] 黄森,苏迈,苏虹,等. 运动对冠心病病人 PCI 术后心脏康复效果的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(20): 3004-3007
- [26] 章明勇,詹石斐,陈晓,等. 心脏康复干预对冠心病 PCI 术后患者生活质量及心功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2019, 41(2): 130-132
- [27] 刘景新,刘晓丹,吴卫兵,等. 高强度间歇训练对 COPD 患者的康复效果及作用机制[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 4(12): 1441-1444
- [28] 夏广建,东梅. 高强度间歇训练在心血管疾病病人心脏康复中的应用进展[J]. 护理研究, 2018, 32(8): 1163-1166
- [29] 魏刚,房万菊,周湘忠,等. 不同负荷剂量阿托伐他汀钙对行 PCI 老年冠心病病人心功能与炎症因子的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(12): 1483-1485
- [30] 马志敏,王国宏,陈喆,等. 不同剂量氟伐他汀缓释片对冠心病患者 PCI 术后氧化应激及炎症因子的影响[J]. 疑难病杂志, 2018, 17(9): 869-872