

• 论著-研究报告 •

运动康复对 PCI 术后患者心肺功能和预后的影响*

陈凌辉¹ 刘宗军¹ 郜俊清¹ 刘颖¹ 何瑞青¹ 汪蔚青¹

[摘要] **目的:**观察心脏运动康复对冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后心肺功能及预后的影响。**方法:**纳入 2019 年 11 月—2021 年 7 月在上海中医药大学附属普陀医院心内科接受 PCI 术的患者 103 例,在对患者进行心脏康复教育的基础上,根据患者的意愿分为自我锻炼组(51 例)和运动指导组(52 例),时间 3 个月。对比治疗前后及组间临床指标、有氧运动能力评估[心肺运动试验(CPET)]及心血管事件发生情况统计,并比较血脂、血糖、左心室射血分数以及代谢当量、最大公斤摄氧量、无氧阈等变化。**结果:**与干预前相比,自我锻炼组患者干预后最大运动负荷增加,最大公斤摄氧量、代谢当量和氧脉搏差异降低($P < 0.05$)。与干预前相比,运动指导组患者干预后最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏差异和峰值心率均升高($P < 0.05$)。与自我锻炼组相比,运动指导组最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏差异和峰值心率均升高($P < 0.05$)。**结论:**运动康复治疗可明显提升 PCI 术后患者的心肺功能,从而提高生活质量。

[关键词] PCI 术后;心脏运动康复;心肺功能;心肺运动试验

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.07.012

[中图分类号] R541 **[文献标志码]** A

Effects of exercise rehabilitation on cardiopulmonary function and outcomes in patients after PCI

CHEN Linghui LIU Zongjun GAO Junqing LIU Ying
HE Ruiqing WANG Weiqing

(Department of Cardiology, Putuo Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, 200062, China)

Corresponding author: WANG Weiqing, E-mail: wangweiqing1967@163.com

Abstract Objective: To observe the effect of cardiac exercise rehabilitation on cardiopulmonary function and prognosis in patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention(PCI). **Methods:** A total of 103 patients who underwent PCI were included in Putuo Hospital from November 2019 to July 2021. On the basis of cardiac rehabilitation education for patients, they were divided into self-exercise group according to their wishes(51 cases) and exercise instruction group(52 cases) for 3 months. The clinical indicators, aerobic exercise capacity assessment(cardiopulmonary exercise test CPET) and the incidence of cardiovascular events were compared before and after treatment. **Results:** Compared with before the intervention, the maximum exercise load of the patients in the self-exercise group increased after the intervention, and the difference in the maximum kilogram oxygen uptake, metabolic equivalent and oxygen pulse decreased($P < 0.05$). Compared with before intervention, the maximum exercise load, maximum kg oxygen uptake, metabolic equivalent, anaerobic threshold, oxygen pulse difference and peak heart rate of patients in the exercise instruction group increased after intervention($P < 0.05$). Compared with the self-exercise group, the maximum exercise load, maximum kg oxygen uptake, metabolic equivalent, anaerobic threshold, oxygen pulse difference and peak heart rate were all increased in the exercise instruction group($P < 0.05$). **Conclusion:** Exercise rehabilitation therapy can significantly improve the cardiopulmonary function of patients after PCI, thereby improve the quality of life.

Key words after PCI; cardiac exercise rehabilitation; cardiopulmonary function; cardiopulmonary exercise testing

*基金项目:上海市医学重点专科建设项目(No:ZK2019A11);普陀区卫生健康系统临床优势学科、特色专科建设项目(No:2019ysxk01)

¹上海中医药大学附属普陀医院心血管内科(上海,200062)
通信作者:汪蔚青,E-mail:wangweiqing1967@163.com

经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)是改善血液运输情况的重要治疗方法,及时开通罪犯血管可以最大程度挽救患者生命。然而这并不是一劳永逸的,仅仅只是依靠 PCI 术后单纯用药并不能让患者的预后达到长久改善。研究发现运动康复在 PCI 术后的合理介入,可使得总死亡率、血管内再狭窄风险及术后心肺功能受限和情绪异常等不良状况明显降低^[1-6],让患者的生活质量得到明显提高^[7]。相关指南也推荐所有冠心病患者进行以运动治疗为核心的心脏康复,目的是为了很好的降低心血管疾病相关的病死率以及患者的再住院率^[8]。本研究主要是对 PCI 术后患者进行运动评估后制定有效的运动康复方案,再进行为期 3 个月的运动康复,观察运动康复对 PCI 术后患者的心肺功能和预后的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

纳入 2019 年 11 月—2021 年 7 月在上海中医药大学附属普陀医院心内科接受 PCI 术的患者 103 例,根据 PCI 术后运动康复流程,对患者进行心脏康复教育。入选标准:①年龄 35~75 岁,性别不限;②心功能等级符合美国纽约心脏协会(NYHA)分级 I~Ⅲ级;③近期无明显心绞痛发作;④ PCI 术后血流动力学稳定,无血栓、出血、支架内再狭窄情况发生;⑤患者在充分理解知情同意书内容的基础上签字同意。

排除标准:①合并肝、肾、肺及恶性肿瘤等严重的基础疾病;②心力衰竭未控制,或 NYHA 心功能分级Ⅳ级以上,合并肺动脉高压;③未控制的不稳定型心绞痛,严重未控制的高血压[收缩压 ≥ 180 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)]、瓣膜性心脏病、先天性心脏病、严重心律失常、永久起搏器植入术后等其他循环系统疾病;④未控制的感染、贫血、合并代谢性疾病;⑤近期出现不适合进行运动康复的运动系统疾病。

收集患者一般资料,再根据患者意愿分为自我锻炼组 51 例及运动指导组 52 例。两组在实施运动康复前均进行临床指标评估、有氧运动能力评估[心肺运动试验(CPET)],根据 CPET 结果制定适合患者的运动康复方案。自我锻炼组会被告知在常规药物治疗基础上进行院外有计划的康复运动,运动指导组的患者在常规药物治疗基础上,再要求于心脏康复中心进行一到两周专业指导下的运动康复,随后再进行院外延续的康复运动。每两周电话随访两组患者的用药情况、运动情况等。

1.2 心脏运动康复方法

①运动方式:包括有氧训练、柔韧性训练、阻抗训练等。其中,有氧训练是核心,由康复治疗师根

据 CPET 结果指导患者选择合适的有氧训练方式,如平地快走、慢跑、踏车等较易计量和安全的方式。抗阻训练采用弹力带和哑铃进行上、下肢的抗阻训练。柔韧性运动以肌肉拉伸为主。②运动强度:根据患者 CPET 评估结果及危险分层来决定运动强度。从 60%~70%最大摄氧量开始训练并根据患者心率变化等适当进行运动强度的调整,遵循从低强度到中高强度循序渐进的原则。③运动时间:一次运动训练时间通常为 60 min,包括了热身和整理的时间。热身 5~10 min,目的是激活肌肉,使得血管和关节适应性提高,避免运动过程中发生心血管事件及运动损伤。有氧训练 20~30 min,抗阻及柔韧性训练各 10 min。整理活动 5~10 min,以适应性调整血液在体内的分布。④运动频率:每周 3~5 次,维持 3 个月。

1.3 观测指标

①入组及入组 3 个月后都进行 CPET,采用功率踏车增加运动负荷。试验采用连续递增运动负荷方案(又称 Ramp 方案)进行。观察最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏、峰值心率、二氧化碳通气当量参数的变化,比较两组运动康复前后心肺功能的变化情况。②入组及入组 3 个月后都检测超声心动图并观察前后左心室射血分数(LVEF)的变化及血液指标包括总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白和血糖。③入组及入组 3 个月后临床心脏事件情况(心绞痛、心力衰竭、再发心肌梗死、死亡)。

1.4 统计学处理

采用统计学软件 SPSS 24.0 进行统计学分析。计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 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

入选患者的基线资料包括性别、年龄、BMI、合并症等,两组间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组干预前后临床参数的比较

两组患者的 LVEF、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白和血糖等基线特征具有可比性($P > 0.05$)。自我锻炼组患者干预前后,临床参数比较差异无统计学意义($P > 0.05$);运动指导组患者干预前后,临床参数比较差异无统计学意义($P > 0.05$);两组干预前后各指标差值比较差异亦无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

2.3 两组干预前后心肺功能参数的比较

干预前,两组患者最大运动负荷、最大公斤摄

氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏、峰值心率、二氧化碳通气当量比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。与干预前相比,自我锻炼组患者干预后最大运动负荷增加,最大公斤摄氧量、代谢当量和氧脉搏差异降低($P < 0.05$ 或 0.01)。与干预前相比,运动指导组患者干预后最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏差异和峰值心率均升高($P < 0.05$ 或 0.01)。与自我锻炼组相比,运动指导组最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏差异和峰值心率均升高($P < 0.05$ 或 0.01),见表 2。

2.4 两组 3 个月心脏事件发生情况比较

两组患者运动康复 3 个月后随访临床心脏事件的发生情况,期间自我锻炼组与运动指导组 3 个月复发心绞痛、心力衰竭、再发心梗及死亡的发生率差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 1 两组基线资料的比较

项目	Table 1 General data		$\bar{X} \pm S$
	自我锻炼组 (51 例)	运动指导组 (52 例)	
男/例(%)	42(82.4)	43(82.7)	0.964
年龄/岁	63.90±8.08	60.00±8.08	0.365
BMI/(kg·m ⁻²)	24.82±2.95	25.28±3.07	0.697
吸烟史/例(%)	27(52.9)	31(59.6)	0.495
合并高血压/例(%)	39(76.5)	32(61.5)	0.102
合并糖尿病/例(%)	20(38.5)	17(32.7)	0.490
病变血管数/例(%)			0.960
1 支	21(41.2)	22(42.3)	
2 支	13(25.5)	14(26.9)	
≥3 支	17(33.3)	16(30.8)	
置入支架数/例(%)			0.539
1 枚	33(64.7)	29(55.8)	
2 枚	9(17.6)	15(28.8)	
≥3 枚	9(17.6)	8(15.4)	

表 2 两组干预前后临床及心肺功能指标的比较

Table 2 Comparison of clinical and cardiopulmonary function indexes before and after the intervention in the two groups

项目	自我锻炼组(51 例)		运动指导组(52 例)	
	干预前	干预后	干预前	干预后
LVEF/%	60.00±7.48	59.50±7.19	58.10±8.92	58.10±7.67
总胆固醇/(mmol·L ⁻¹)	3.81±0.96	3.77±0.93	4.11±1.00	3.90±0.95
甘油三酯/(mmol·L ⁻¹)	1.51±0.71	1.43±0.61	1.60±0.85	1.43±0.61
低密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹)	2.44±0.77	2.35±0.72	2.71±0.80	2.52±0.75
高密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹)	1.12±0.24	1.12±0.24	1.09±0.21	1.11±0.27
血糖/(mmol·L ⁻¹)	6.46±2.01	6.48±1.91	6.29±2.04	6.61±2.49
最大运动负荷/W	77.49±22.30	81.51±23.67 ¹⁾	80.52±29.56	89.54±28.74 ²⁾³⁾
最大公斤摄氧量/(mL·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)	16.13±3.26	15.01±2.33 ²⁾	15.78±3.40	18.10±3.52 ²⁾³⁾
代谢当量	4.62±0.93	4.29±0.67 ²⁾	4.50±0.97	5.17±1.00 ²⁾³⁾
无氧阈/(mL·min ⁻¹ ·kg ⁻¹)	10.17±2.30	9.78±1.59	9.77±2.22	11.67±2.14 ²⁾³⁾
氧脉搏/(mL·beat ⁻¹)	10.25±2.24	9.63±2.12 ¹⁾	10.05±1.81	10.82±2.17 ²⁾³⁾
峰值心率/(次·min ⁻¹)	112.84±17.70	112.49±18.25	112.35±17.84	119.90±15.67 ²⁾³⁾
二氧化碳通气当量	31.68±3.69	32.12±3.43	30.67±3.95	30.42±3.88

与干预前比较,¹⁾ $P < 0.05$,²⁾ $P < 0.01$;两组之间干预前后指标差值比较,³⁾ $P < 0.01$ 。

表 3 两组干预 3 个月内心血管事件发生情况比较

Table 3 Comparison of cardiovascular events within three months intervention in the two groups
例(%)

组别	心绞痛复发	心力衰竭	再发心梗	死亡
自我锻炼组(51 例)	3(0.06)	1(0.02)	0(0)	0(0)
运动指导组(52 例)	0(0)	3(0.06)	0(0)	0(0)

3 讨论

目前,心脏运动康复蓬勃发展,如美国 PCI 术后患者参与运动康复的比例约为 60%^[9-10]。心脏术后的运动康复主要以有氧运动为核心,它可以改善患者血管内皮功能障碍,即动脉粥样硬化的最早

期病理生理改变,减缓心肌缺血的症状,降低血管内再狭窄风险和猝死风险。更重要的是通过有氧运动,可以有效提高患者心肺耐量,从而使得患者可以完成更多生活中的体力活动达到提高生活质量的目的。近年来国内也越来越重视心脏康复,运动康复刚开始被用于改善急性心肌梗死后患者长期卧床所导致的并发症以及运动功能的减退,后来逐渐转变为减缓或抑制动脉粥样硬化进一步发展从而预防冠心病及心血管事件发生,达到降低患者再入院率和死亡率的目的^[11]。越来越多的研究也证实了运动康复对于心脏疾病的预防以及预后有着很大作用。

CPET 在客观定量评估机体整体功能状态中

的广泛应用^[1-3],使部分慢性病如心血管疾病等的个体化运动康复和治疗效果的精准化评估成为可能^[4-6]。CPET可以在非侵入的状态下同时测量心血管、呼吸系统,整合心肺功能,从而保证对患者心肺储备能力和有氧代谢能力的准确评估^[12]。CPET常用的观察指标包括最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、无氧阈、氧脉搏等,尤以无氧阈最为常用。本研究采用多个心肺参数综合反映3个月的运动康复治疗前后患者的心肺功能,比起传统只用心脏超声及临床血液指标反映心功能会更加全面准确。通过研究我们可以发现自我锻炼组和运动指导组患者在干预后最大运动负荷、最大公斤摄氧量、代谢当量、氧脉搏均是优于干预前的,并且运动指导组的治疗效果会更优于自我锻炼组。所以无论是术后持有运动处方进行自我锻炼还是在专业运动指导下进行运动康复对患者的预后都是有获益的。这也与大部分研究的结果相一致,也从侧面证实了有研究表明传统的院内心脏康复效果与居家心脏康复在生活质量等方面差异无统计学意义的观点^[13-14]。本研究在3个月的时间前后没有发现反映肺通气效率的参数二氧化碳通气当量及峰值心率的明显变化。并且本研究也未发现临床血液指标与心超LVEF参数在3个月的干预下发生变化。值得关注的是本研究心肺功能参数中无氧阈在3个月的干预治疗后两组之间存在明显差异。无氧阈指在人们达到峰值摄氧之前,氧气的供能不能满足肌肉的工作需求,无氧阈可反映无氧代谢能力。无氧阈值的确定会受到患者主观意识的干扰,V-slope方法可在很大程度减少这种干扰,获得的最大摄氧量数值更能反映真实情况,在临床得到广泛应用。无氧阈值亦被认为是运动处方制定的“金标准”^[15]。有研究发现,PCI术后心脏康复治疗3个月,可提升患者无氧阈值和峰值摄氧量,同时提升心肺功能和运动耐力^[16]。因此在经过专业运动指导下的康复锻炼效果更加优于自我锻炼所能提高的心肺功能。不仅如此,运动指导下的康复锻炼除了方法得当以外,患者的依从性和运动规律性也很重要,相较于自我锻炼更佳。本研究结果同时也表明短期内运动康复并不能明显改善心血管事件的发生。这一点也需要进一步长期随访来证实是否会得到不同的变化。

总之,本研究通过分析两组患者3个月运动康复干预前后各参数的变化,证实了运动康复对于PCI术后患者的心肺功能改善以及预后都是十分有意义的。并且在心脏康复中心进行专业的指导下的康复锻炼能够起到更明显提高心肺功能的效果。由于研究的样本量较小,尚需要更大规模的试验来验证结果,并且可以设计更长的康复治疗时间及随访时间进一步证实运动康复带来的更多获益。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011, 7: CD1800.
- [2] Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Med*, 2004, 116(10): 682-692.
- [3] Rejeski WJ, Foy CG, Brawley LR, et al. Older adults in cardiac rehabilitation: a new strategy for enhancing physical function[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2002, 34(11): 1705-1713.
- [4] Suaya JA, Stason WB, Ades PA, et al. Cardiac rehabilitation and survival in older coronary patients[J]. *Am Coll Cardiol*, 2009, 54(1): 25-33.
- [5] Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, et al. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial[J]. *Am Coll Cardiol*, 2001, 37(7): 1891-1900.
- [6] Munk PS, Staal EM, Butt N, et al. High-intensity interval training may reduce in-stent restenosis following percutaneous coronary intervention with stent implantation A randomized controlled trial evaluating the relationship to endothelial function and inflammation[J]. *Am Heart J*, 2009, 158(5): 734-741.
- [7] JCS Joint Working Group. Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease(JCS 2012)[J]. *Circ J*, 2014, 78(8): 2022-2093.
- [8] Antonio P, Sanjay S, Sabiha G, et al. ESC Scientific Document Group, 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease: The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology(ESC)[J]. *European Heart Journal*, 2021, 42(1): 17-96.
- [9] Aragam KG, Dai D, Neely ML, et al. Gaps in referral to cardiac rehabilitation of patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United States[J]. *Am Coll Cardiol*, 2015, 65(19): 2079-2088.
- [10] Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK, et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease[J]. *N Engl J Med*, 2007, 356(15): 1503-1516.
- [11] 中国医师协会心血管内科医师分会预防与康复专业委员会. 经皮冠状动脉介入治疗术后运动康复专家共识[J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2016, 24(7): 361-369.
- [12] 任斌, 刘达瑾, 孔永梅, 等. 心脏运动康复对 PCI 术后冠心病患者心肺功能及生活质量的影响[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2019, 27(9): 779-782.
- [13] Scane K, Alter D, Oh P, et al. Adherence to a cardiac rehabilitation home program model of care: a comparison to a well-established traditional on-site supervised program[J]. *Appl Physiol Nutr Me*, 2012, 37(2): 206-213.

左房后壁电隔离联合低电压区特殊电位消融 指导持续性心房颤动消融疗效分析*

赵子明¹ 王瑞敏¹ 陈俭¹ 陈丰毅¹ 陈愿¹ 崔留义¹ 尹晓盟²

[摘要] 目的:评价肺静脉隔离基础上,左房后壁电隔离联合电压标测下特殊电位消融指导持续性心房颤动(房颤)消融的疗效。方法:入选 221 例首次接受房颤射频消融治疗的持续性房颤患者,其中对照组(101 例)行单纯肺静脉隔离,研究组(120 例)在肺静脉隔离基础上,首先行 Box 消融,验证后壁电隔离情况并补点消融,根据电压标测结果在低电压区及移行区标测、标记及消融特殊电位。分析两组术中消融数据及术后患者长期随访结果等。结果:平均随访(22.3±6.9)个月,对照组患者成功率为 49.5%,研究组首次手术后成功率约为 69.2%,Kaplan-Meier 法分析提示两组首次术后成功率有统计学差异($P=0.0062$)。结论:持续性房颤患者接受左房后壁电隔离联合电压标测指导特殊电位消融安全有效。

[关键词] 心房颤动;导管消融;疗效

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.07.013

[中图分类号] R541.7 [文献标志码] A

The effect of ablation of persistent atrial fibrillation guided by left posterior atrial wall isolation plus special atrial electrograms ablation in low voltage area

ZHAO Ziming¹ WANG Ruimin¹ CHEN Jian¹ CHEN Fengyi¹
CHEN Yuan¹ CUI Liuyi¹ YIN Xiaomeng²

(¹Department of Cardiology, Zhengzhou Cardiovascular Hospital, Zhengzhou, 450000, China; ²Department of Arrhythmia, The First Affiliated Hospital of Dalian Medical University)

Corresponding author: YIN Xiaomeng, E-mail: dr.yinxm@163.com

Abstract Objective: To evaluate the efficacy of ablation of persistent atrial fibrillation guided by the left atrial posterior wall electrical isolation combined with voltage mapping to guide the special potential ablation on the basis of pulmonary vein isolation. **Methods:** A total of 221 patients with persistent atrial fibrillation who received radiofrequency ablation of atrial fibrillation for the first time were selected. The control group underwent simple pulmonary vein isolation(101 patients), and the study group(120 patients) underwent Box ablation based on pulmonary vein isolation. The electrical isolation of the wall and the point of ablation are added in them. According to the voltage mapping results, special potentials are mapped, marked and ablated in the low-voltage area and the transition area. The intraoperative ablation data and postoperative long-term follow-up results of the two groups were analyzed. **Results:** The time of average follow-up was(22.3±6.9) months. The success rate after the first operation in the control group was 49.5%, and the success rate in the research group was about 69.2% ($P=0.0062$). **Conclusion:** The left atrial posterior wall electrical isolation combined with voltage mapping to guide the special potential ablation in patients with persistent atrial fibrillation is safe and effective.

Key words atrial fibrillation; catheter ablation; efficacy

*基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:82070346)

¹郑州市心血管病医院心内科(郑州,450000)

²大连医科大学附属第一医院心律失常科

通信作者:尹晓盟,E-mail:dr.yinxm@163.com

引用本文:赵子明,王瑞敏,陈俭,等.左房后壁电隔离联合低电压区特殊电位消融指导持续性心房颤动消融疗效分析[J].临床心血管病杂志,2022,38(7):581-584,DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.07.013.

[14] Bravo Escobar R, Gonzalez Represas A, Grmez Gonzdlez AM, et al. Effectiveness and safety of a home based cardiac rehabilitation programme of mixed surveillance in patients with ischemic heart disease at moderate cardiovascular risk: a ran. domised, controlled clinical trial[J]. BMC Cardiovasc Disor, 2017,17(1):66-76.

[15] 桓娜,王承龙,王培利,等.基于心肺运动试验评价心血管疾病的临床康复优势[J].心脏杂志,2021,33(1):95-100.

[16] 贾丽晔,郭琪,王鹏程,等.运动疗法对心血管疾病患者的影响和作用机理研究进展[J].中国康复理论与实践,2016,22(9):1041-1044.

(收稿日期:2021-12-01)