

心肺运动试验指导下的心脏康复对冠心病 PCI 术后患者运动耐量及生活质量的临床研究

程会兰, 谢丽娜, 丰金香, 张伟伟, 郭靖, 翁雅婧

【摘要】 目的:探讨冠心病经皮冠状动脉介入术(PCI)后患者在心肺运动试验(CPET)指导下的心脏康复对其运动耐量及生活质量的影响。方法:将60例冠心病 PCI 术后患者随机分为观察组和对照组各30例,观察组在 CPET 评估下制定运动方案,对照组自行身体锻炼。治疗前后,用心肺运动试验评定患者最大摄氧量(VO_2 Max)、无氧阈值(AT)、最大代谢当量、无氧阈时代谢当量、最大功率;等速肌力测试计算患者优势侧屈膝及伸膝的疲劳系数;简明健康调查量表(SF-36)和抑郁自评量表(SDS)评估患者生活质量。结果:治疗12周后,观察组 VO_2 Max、AT、最大代谢当量、无氧阈时代谢当量、最大功率较治疗前及对照组均明显提高(均 $P < 0.05$);2组屈、伸膝疲劳系数均明显低于治疗前(均 $P < 0.05$),且观察组屈、伸膝疲劳系数均低于对照组(均 $P < 0.05$);观察组 SF-36 各项评分均高于治疗前(均 $P < 0.05$),对照组总体健康(GH)、社会功能(SF)、情感职能(RE)、精神健康(MH)四个维度评分均比治疗前提高(均 $P < 0.05$),观察组躯体疼痛(BP)、GH、活力(VT)、SF、MH 五个维度评分均高于对照组(均 $P < 0.05$)。观察组 SDS 评分明显低于治疗前及对照组(均 $P < 0.05$)。结论:CPET 指导下的心脏康复能改善冠心病 PCI 术后患者的运动耐量及生活质量,值得临床推广。

【关键词】 心脏康复;心肺运动试验;PCI;运动耐量;生活质量

【中图分类号】 R49;R541.4 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2019.12.006

Effects of cardiac rehabilitation on exercise tolerance and quality of life in patients with coronary heart disease after PCI under CPET Cheng Huilan, Xie Lina, Feng Jinxiang, et al. Kunshan Rehabilitation Hospital, Kunshan 215314, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effects of cardiac rehabilitation on exercise tolerance and quality of life in patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention(PCI)under the guidance of cardiopulmonary exercise testing (CPET). **Methods:** Sixty patients with coronary heart disease after PCI were divided into treatment group and control group ($n=30$ each). Treatment group received rehabilitation exercise treatment, and control group did exercise by themselves. CPET was used to evaluate the patients' maximal oxygen uptake(VO_2 Max), anaerobic threshold(AT), maximum metabolic equivalent, metabolic equivalent without oxygen threshold and maximum power. The dominant knee of the patient was chosen as testee, and the fatigue coefficients of the knee flexion and extension were calculated by isokinetic muscle strength testing. The Mos 36-item short form health survey(SF-36)and self-rating depression scale(SDS) were used to evaluate patients' quality of life. **Results:** After 12 weeks of treatment, the parameters of VO_2 Max, AT, maximum metabolic equivalent, metabolic equivalent without oxygen threshold and maximum power were significantly higher in the treatment group than those before treatment and control group(all $P < 0.05$). The fatigue coefficients of knee flexion and extension in both groups were significantly lower than those before treatment (all $P < 0.05$), and those in the treatment group were significantly lower than those in control group (all $P < 0.05$). The scores of SF-36 in the treatment group were significantly improved as compared with those before treatment (all $P < 0.05$), and the scores of GH, SF, RE and MH in the control group were significantly improved as compared with those before treatment (all $P < 0.05$). The scores of BP, GH, VT, SF and MH in the treatment group were significantly higher than those in the control group (all $P < 0.05$). SDS score in the treatment group was significantly lower than that before treatment ($P < 0.05$), and lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Cardiac rehabilitation under the guidance of CPET can improve the exercise tolerance and quality of life of patients with coronary heart disease after PCI, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 cardiac rehabilitation; cardiopulmonary exercise testing; percutaneous coronary intervention; exercise tolerance; quality of life

基金项目:昆山市科技局(KS1772)

收稿日期:2019-04-17

作者单位:昆山市康复医院,江苏 昆山 215314

作者简介:程会兰(1970-),女,主任医师,主要从事心肺康复方面的研究。

通讯作者:翁雅婧,262228973@qq.com

目前我国心血管疾病患病人数逐年上升,而且年轻化趋势明显^[1]。经皮冠状动脉介入治疗术(Percutaneous coronary intervention, PCI)已成为治疗冠心病重要而有效的方法之一。冠心病患者 PCI 术后死亡率的大幅度下降得益于冠心病康复,对 PCI 术后 6 个月内的患者,建议尽早制定康复计划和准确的运动处方^[2]。本研究旨在探讨心肺功能运动试验(Cardiopulmonary exercise testing, CPET)指导下的心脏康复对冠心病 PCI 术后患者的运动耐力及生活质量方面的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2017 年 10 月~2018 年 10 月就诊于昆山市康复医院心肺康复科已接受冠状动脉支架植入术的 60 例患者。本研究已经过医院伦理委员会批准同意。纳入标准:年龄 18~80 岁;符合 2013 年欧洲心脏病学会指南,冠心病诊断明确,并予冠脉支架置入;患者阅读并充分理解患者须知,签署知情同意书。排除标准:2d 以内急性心肌梗死;不稳定型心绞痛;心律失常未控制,并有症状或血液动力学障碍;心力衰竭失代偿;三度房室传导阻滞;急性非心源性疾病,运动可能使其加重;运动系统功能障碍,影响测试进行;患者不能配合。现将患者随机分为观察组和对照组各 30 例,2 组患者一般资料比较差异无统计学意义,见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	性别(例)		年龄	病程	PCI 术后时间
	男	女	(岁, $\bar{x} \pm s$)	(年, $\bar{x} \pm s$)	(d, $\bar{x} \pm s$)
观察组	21	9	54.27 \pm 10.42	2.24 \pm 1.63	40.58 \pm 10.23
对照组	21	9	50.87 \pm 10.04	2.32 \pm 2.03	38.34 \pm 12.53

1.2 方法 2 组患者同时接受 PCI 术后规范药物治疗、健康宣教及危险因素控制。对照组自行运动锻炼,观察组在 CPET 评估下进行运动治疗,测试采用症状限制性运动试验及 6~15Watt/min 的速度斜坡式功率递增运动方案(Ramp 方案)。治疗前后所有患者均用 CPET 进行评估。根据 CPET 评估结果制定观察组患者的运动方案:包括有氧训练(德国 ERGO-FIT 有氧训练踏车)和抗阻训练。根据患者 CPET 无氧阈水平及风险等级制定合适的运动强度。患者运动时间前热身 10min,有氧训练踏车 30min,放松 5min;抗阻训练时用弹力带每次训练 8 组肌群,上下肢交替训练。重复 10 次动作为 1 组,共完成 3 组动作。有氧和抗阻训练均为 3 次/周,训练 12 周。患者运动中要注意配合呼吸、运动安全、运动动作的要求和器械的正确使用。

1.3 评定标准 于训练前和训练 12 周后分别对患者进行心肺运动功能评定、等速肌力测试和生活质量评估。①心肺运动功能评定指标:最大摄氧量(Maximal oxygen uptake, VO_2 Max)、无氧阈值(Anaerobic threshold, AT)、最大代谢当量、无氧阈时代谢当量、最大功率。②等速肌力测试采用等速训练测试仪(美国 BIODEX),测试患者优势侧屈膝及伸膝的疲劳系数。③生活质量评估采用简明健康调查量表(the Mos 36-item Short Form Health Survey, SF-36)和抑郁自评量表(Self-rating depression scale, SDS)相结合来评价患者 PCI 术后的生活质量。SF-36 量表共含有 8 个维度:躯体疼痛(Bodily Pain, BP)、总体健康(General Health, GH)、活力(Vitality, VT)、社会功能(Social Function, SF)、精神健康(Mental Health, MH)、情感职能(Role-emotional, RE)、生理机能(Physical Function, PF)、生理职能(Role-physical, RP),每个维度含 2~10 个条目,共 36 个条目。评分越高,患者生活质量及机体功能状态越好^[3]。SDS 量表包括 20 个项目,每个项目 1~4 分,分值越高,抑郁状态越严重。小于 50 分为无抑郁,50~59 分为轻度抑郁,60~69 分为中度抑郁, ≥ 70 分为重度抑郁。全部研究对象均在无干扰情况下进行调查,保证患者受试时不受到任何干扰与暗示。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 21.0 版统计学软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间及组内均数比较均使用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者心肺运动功能比较 治疗 12 周后,观察组 VO_2 Max、AT、最大代谢当量、无氧阈时代谢当量、最大功率均较治疗前及对照组均明显提高(均 $P < 0.05$),对照组治疗前后比较差异无统计学意义。见表 2。

2.2 患者屈膝和伸膝疲劳系数比较 治疗后,2 组患者屈、伸膝疲劳系数均明显低于治疗前(均 $P < 0.05$),且观察组屈、伸膝疲劳系数均低于对照组(均 $P < 0.05$)。见表 3。

2.3 2 组患者生活质量比较 治疗后,观察组患者 SF-36 各项评分均高于治疗前(均 $P < 0.05$);对照组 GH、SF、RE、MH 四个维度评分均比治疗前提高(均 $P < 0.05$);观察组 BP、GH、VT、SF、MH 五个维度评分均高于对照组(均 $P < 0.05$)。观察组 SDS 评分明显低于治疗前及对照组(均 $P < 0.05$),对照组治疗前后比较差异无统计学意义。见表 4。

表2 2组患者治疗前后心肺运动功能比较

$\bar{x} \pm s$

组别	时间	VO ₂ Max (ml/kg·min ⁻¹)	AT (ml/kg·min ⁻¹)	最大代谢当量 (METs)	无氧阈时代谢当量 (METs)	最大功率 (W)
观察组 (n=30)	治疗前	17.37±3.16	12.94±2.76	5.03±0.88	3.79±0.77	79.86±20.12
	治疗后	21.45±4.13 ^a	16.37±3.68 ^a	6.16±1.15 ^a	4.75±1.02 ^a	105.23±25.07 ^a
对照组 (n=30)	治疗前	18.04±2.75	12.81±2.75	5.21±0.76	3.76±0.76	78.24±22.46
	治疗后	18.40±2.95	13.48±2.87	5.24±0.82	3.81±0.80	85.06±26.04

与治疗前及对照组比较,^aP<0.05

表3 2组患者治疗前后屈膝和伸膝疲劳系数比较 $\bar{x} \pm s$

组别	时间	屈膝	伸膝
观察组 (n=30)	治疗前	0.50±0.26	0.55±0.27
	治疗后	0.32±0.25 ^{ab}	0.39±0.29 ^{ab}
对照组 (n=30)	治疗前	0.47±0.25	0.52±0.26
	治疗后	0.44±0.28 ^a	0.48±0.29 ^a

与治疗前比较,^aP<0.05;与对照组比较,^bP<0.05

3 讨论

20世纪50年代,外国学者提出了“心脏康复”这一概念,强调了其在心肌梗死后患者中的重要性。近20年来,心脏康复取得了飞速的发展,大量研究表明心脏康复对改善心梗患者预后、改善心肺功能、减轻抑郁焦虑、降低医疗成本等方面均有明显益处^[4]。PCI术后运动训练的干预试验结果发现,观察组最大摄氧量和生活质量获得了显著提高,且冠脉疾病进展较对照组明显改善^[5]。因此,对PCI术后患者实施心脏康复非常重要,是决定PCI术后患者能否有远期获益的重要因素。

《冠心病康复与二级预防专家共识》指出,运动治疗作为心脏康复的核心内容,贯穿于心脏康复始终,而一个科学有效的运动处方的制定是运动治疗的重要环节,可以有效改善PCI术后患者的预后,提高其生活质量^[2]。无论正常人还是心血管病和呼吸病患者都能从运动锻炼中获益,而CPET是评价运动与效果之间关系的唯一客观手段;CPET可明确个体的心肺储备功能,提供康复训练强度指标和制定运动处方的依据,不仅可以指导日常生活和工作中的活动,也用来预测临床预后^[6-8]。郑宏超等^[9]通过对59例冠心病患者治疗前后的CPET结果进行分析,在评估临床疗效

率方面,CPET是一个客观、定量、安全、有效的方法。李四维^[10]认为心脏康复是心血管系统疾病预防和治疗的重要内容和手段,CPET因其无创性、易操作性、结果客观可靠等优点,在心脏康复领域指导运动处方、评价临床疗效方面有决定性作用。

刘西花等^[11]对116例冠心病患者研究发现,心肺康复组患者AT、峰值摄氧量、峰值氧脉搏、SF-36量表各项评分均明显高于常规内科药物治疗患者,而焦虑自评量表和SDS评分明显降低。本研究表明观察组的AT、峰值摄氧量、最大代谢当量、无氧阈时代谢当量、SF-36评分均高于对照组,SDS评分低于对照组。2项研究得出的结果基本一致。此外,做功时氧耗依赖于功率的大小,本研究还发现观察组治疗后最大功率较对照组明显提高,与峰值摄氧量变化一致,提示最大运动能力提高。循证医学证据表明,以运动训练为基础的心脏康复能显著改善缺血性心脏病及心肌梗死后患者的生活质量^[12],运动训练可延缓左心室重塑、改善心肌细胞线粒体功能、促进心脏血管舒张及微血管再生、调节心脏自主神经系统的平衡等^[13]。李大严等^[14]通过研究冠心病患者CPET后2min时心率恢复情况与心肺功能及生活质量的关系发现,心率储备异常组(CPET时最大心率与结束后2min即时心率差值<42次)静息心率、最大摄氧量、无氧阈值及生理职能、总体健康、活力维度评分均显著低于正常组。张振英等^[15]采用CPET客观定量评估慢性心力衰竭患者整体心肺功能变化,精准制定个体化运动康复处方,运动康复12周可显著改善慢性心衰患者心肺功能、运动耐力和生活质量评分,是慢性心力衰竭二级预防的重要组成部分。李媛媛等^[16]通过对CPET指导下的心

表4 2组患者SF-36和SDS评分比较

分, $\bar{x} \pm s$

组别	时间	SF-36								SDS
		BP	PF	RP	GH	VT	SF	RE	MH	
观察组 (n=30)	治疗前	57.10±25.03	61.33±24.21	34.17±40.73	38.17±21.47	47.17±19.37	49.26±21.77	46.67±39.73	50.53±19.53	52.17±12.91
	治疗后	85.77±19.12 ^{ab}	72.83±20.50 ^a	52.50±34.96 ^a	67.33±14.57 ^{ab}	64.83±12.83 ^{ab}	78.15±16.11 ^{ab}	72.22±29.14 ^a	66.93±13.20 ^{ab}	41.10±8.21 ^{ab}
对照组 (n=30)	治疗前	60.60±27.27	68.33±23.87	48.33±42.51	44.87±27.16	47.00±23.14	57.03±28.41	44.44±40.32	52.27±19.87	48.00±12.64
	治疗后	61.13±28.02	71.83±23.76	51.67±42.51	54.10±26.95 ^a	50.67±21.96	66.29±27.60 ^a	58.89±39.81 ^a	57.07±21.14 ^a	44.20±11.08

与治疗前比较,^aP<0.05;与对照组比较,^bP<0.05

脏康复治疗研究发现,康复组患者心率储备、最大摄氧量、AT、峰氧脉搏及潮气量水平高于治疗前;治疗后,除在无氧阈下氧气通气量水平外,康复组其余指标均优于对照组。由此可见,CPET在冠心病及其他心脏疾病应用范围广泛,在决定训练负荷和判断运动能力方面都有非常重要的指导意义。

本研究不仅对比2组患者治疗前后的CPET相关的重要指标、SF-36评分及SDS评分,还进一步研究2组患者治疗前后等速肌力测试中优势侧屈、伸膝疲劳系数的变化,结果显示观察组患者的屈膝和伸膝疲劳系数均得到改善,优于对照组。肌肉的疲劳系数反映了肌肉运动时的耐力。骨骼肌主要由两种收缩细胞组成,即I型和II型肌纤维。在一个有效的锻炼程序后,IIb型肌纤维重构变成IIa型肌纤维,这种纤维有较高的有氧代谢能力;同时I型纤维中线粒体的数量和体积增加,胞质和线粒体中许多酶的浓度增加,从而有氧代谢能力增加^[17-18]。本研究中观察组患者膝关节的相关肌群运动耐力得到提高,可能与科学而有规律的运动锻炼使得相关肌肉的有氧代谢能力增加有关。由此可见,CPET指导下的心脏康复不仅能提高PCI术后患者的心肺运动能力和生活质量,还能提高患者某些肌群的有氧运动耐力。通过心脏康复,患者全身运动耐力得到明显提高,为重返体能要求较高的工作岗位提供了保障,这将打破心脏病患者只能以休息为主或者从事轻体力劳动的传统认知。

面对日益增长的冠心病发病率,我们目前关注的重点还是急性期的治疗,对心脏康复认识不足,导致大量患者患病后不能通过康复治疗减少并发症,甚至反复发作,加重医疗开支。将CPET运用于冠心病PCI术后患者的康复中,准确把握其重要数据,制定精准的运动处方,不仅可以保证患者运动治疗过程中的安全性,还能衡量康复治疗的效果,在冠心病PCI术后患者的康复领域具有广阔的应用前景,值得临床推广。

【参考文献】

- [1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告2014》概要[J]. 中国循环杂志,2015,30(7):617-622.
- [2] 中华医学会心血管病学分会,中国康复医学会心血管病专业委员会,中国老年学学会心脑血管病专业委员会.冠心病康复与二级预防中国专家共识[J]. 中华心血管病杂志,2013,41(4):267-275.
- [3] 许军,胡敏燕,杨云滨,等.健康测量量表SF-36[J]. 中国行为医学科学,1998,8(2):1501-1502.
- [4] 邓历敏,阮贵云,罗飞,等.冠心病患者心脏康复研究进展[J]. 心血管病学进展,2016,37(5):521-524.
- [5] Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, et al. Exercise training intervention after coronary angioplasty: The ETICA trail[J]. J Am Coll Cardiol,2001,37(7):1891-1900.
- [6] 孙兴国.心肺运动试验在临床心血管病学中的应用价值和前景[J]. 中华心血管病杂志,2014,42(4):347-351.
- [7] 陈纪言,陈韵岱,韩雅玲.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.
- [8] 邓维,孙兴国,郭志勇,等.心肺运动试验定量评估PCI前后心肺功能的临床研究[J]. 重庆医科大学学报,2018,7(4):1891-1900.
- [9] 郑宏超,丁跃有,孙兴国,等.经皮冠状动脉腔内血管成形术改变稳定性冠心病患者整体功能的临床研究[J]. 中国应用生理学杂志,2015,31(4):378-382.
- [10] 李四维.心肺运动试验在心脏康复评估中的应用[J]. 中国循环杂志,2017,32(4):331-333.
- [11] 刘西花,毕鸿雁,林远.心肺康复治疗对冠心病患者心肺功能及生活质量的影响[J]. 中国康复,2014,29(2):93-95.
- [12] Saeidi M, Mostafavi S, Heidari H, et al. Effects of a comprehensive cardiac rehabilitation program on quality of life in patients with coronary artery disease[J]. ARYA Atheroscler, 2013,9(3):179-185.
- [13] 张凌云,白川川,舒彬.运动训练对心肌梗死后心脏的保护作用及其机制研究进展[J]. 中国康复,2018,33(1):53-55.
- [14] 李大严,邢波,俸永红,等.心肺运动试验后冠心病患者心率恢复与心肺功能及生活质量的关系[J]. 中国老年杂志,2016,36(13):3152-3154.
- [15] 张振英,孙兴国,席家宁,等.心肺运动试验在慢性心力衰竭患者高强度个体化运动康复处方制定和运动康复效果评估中的作用研究[J]. 中国全科医学,2016,19(17):2061-2067.
- [16] 李媛媛,倪焯,赵娅.心肺运动测试指导下的心脏康复对冠心病患者心肺功能及生命质量的影响[J]. 实用医院临床杂志,2018,15(1):178-180.
- [17] Andersen P, Henriksson J. Training induced changes in the subgroups of human type II skeletal muscle fibres. Acta Physiol Scand. 1977,99(1):123-125.
- [18] Holloszy JO. Adaptation of skeletal muscle to endurance exercise[J]. Med Sci Sports,1975,7(2):155-164.

欢 迎 投 稿