

· 临床研究 ·

个体化有氧运动对高龄冠心病患者心功能、心率恢复及生活质量的影响

李艳芳 牛青英 王俊莉

【摘要】 目的 探讨个体化有氧运动对高龄冠心病患者心功能、心率恢复及生活质量的影响。**方法** 共选取高龄冠心病患者 100 例,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 50 例。对照组患者仅给予常规治疗(包括抗血小板凝集、扩张血管、控制血压等),同时遵医嘱适量运动;观察组患者则在常规治疗基础上辅以个体化有氧运动干预。于治疗前、治疗 3 个月 after 观察 2 组患者心功能、心率恢复情况,同时采用 SF-36 生活质量量表评定 2 组患者治疗前、后生活质量改善情况。**结果** 治疗后观察组患者左室射血分数(LVEF)、6 min 步行试验(6MWT)结果及最大摄氧量(VO_2max)分别为(36.38 ± 6.15)%、(435.77 ± 50.76)m、(19.43 ± 2.86)L/min,均显著优于治疗前[分别为(31.38 ± 3.29)%、(405.85 ± 41.76)m、(16.75 ± 2.72)L/min]及对照组水平[分别为(32.56 ± 5.75)%、(411.46 ± 41.39)m、(16.75 ± 2.76)L/min]($P < 0.05$);治疗后观察组患者运动峰值心率、1 min 心率恢复值(HRR1)分别为(105.49 ± 11.26)次/分钟、(18.62 ± 6.05)次/分钟,均显著优于治疗前[分别为(100.58 ± 11.25)次/分钟、(15.45 ± 5.33)次/分钟]及对照组水平[分别为(101.42 ± 11.31)次/分钟、(16.02 ± 5.74)次/分钟]($P < 0.05$);治疗后观察组患者 SF-36 量表总分为(495.25 ± 39.44)分,均显著优于治疗前[(330.72 ± 25.76)分]及对照组水平[(432.79 ± 35.27)分]($P < 0.05$)。**结论** 个体化有氧运动干预能显著改善高龄冠心病患者心功能,促进其心率恢复,对提高患者生活质量具有重要意义。

【关键词】 个体化有氧运动; 高龄冠心病; 心功能; 心率; 生活质量

Aerobic exercise, cardiac function, heart rate recovery and the quality of life of elderly heart disease patients

Li Yanfang, Niu Qingying, Wang Junli. Department of Cardiology, Heji Hospital Affiliated to Changzhi Medical College, Changzhi 046011, China

Corresponding author: Li Yanfang, Email: liyanfang798@163.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of aerobic exercise on cardiac function, heart rate recovery and the quality of life of elderly heart disease patients. **Methods** One hundred senile heart disease patients were studied. They were randomly divided into a control group and an observation group, with 50 in each group. Both groups were provided with the conventional anti-platelet aggregation treatment, dilation of blood vessels and control of blood pressure. The observation group was also given individualized aerobic exercise training. At the outset and after 3 months the cardiac function and heart rate recovery of both groups were observed, and their quality of life was evaluated using the SF-36 life quality scale. **Results** After the treatment, the average left ventricular ejection fraction of those in the observation group was significantly better than before the treatment, and significantly better than the average among the controls. The average 6-minute walking test time and average maximum oxygen uptake in the observation group were also significantly better than before the treatment and significantly better than among the controls. The average peak heart rate and HRR1 in the observation group had increased significantly, and significantly more than those of the control group. The average total SF-36 score in the observation group was also significantly higher. **Conclusion** Individualized aerobic exercise can significantly improve cardiac function and promote heart rate recovery in elderly patients with heart disease, which is of clinical value for improving their quality of life.

【Key words】 Aerobic exercise; Elderly; Heart disease; Cardiac function; Heart rate; Quality of life

冠心病是老年人群高发的心血管病之一,随着我国社会人口老龄化进程不断进展,冠心病发病率逐年增高,严重影响人类健康与生活质量,其防治日益受到重

视^[1]。近年来有大量研究发现,以康复运动为核心的心血管综合康复干预对改善冠心病患者心功能、提高其心脏康复疗效、降低死亡率等均具有积极意义^[2]。国内、外均有学者对冠心病患者开展有氧运动训练,并证实确能有效改善患者心率,同时还具有较好的安全性^[2-4],但是对冠心病患者心功能、生活质量的影响未进行深入探讨,尤其是有氧运动训练治疗高龄冠心病患者的临床研

究还鲜见报道。为此,本研究采取个体化有氧运动训练对高龄冠心病患者进行治疗,并探讨该疗法对患者心功能、心率恢复及生活质量的影响。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2012 年 1 月至 2013 年 12 月期间我院收治的高龄冠心病患者 100 例,患者纳入标准包括:①患者临床症状、心电图及实验室检查结果均符合中华医学会心血管病学分会制订的冠心病诊断标准^[5],经心电图检查证实有明确心肌缺血表现,患者有典型心绞痛发作史,冠状动脉 CT 造影(coronary CT angiography, CTA)或冠脉造影检查提示有单支或多支血管管腔直径>50%;②年龄>70 岁;③患者及家属对本研究知情同意,能积极配合进行有氧运动训练;④本研究经我院伦理委员会批准,患者对本研究知情同意并签署相关文件。患者剔除标准包括:①纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级Ⅲ级或Ⅲ级以上;②不能耐受有氧运动训练;③合并有其他严重内、外科疾病,如脑血管疾病、肝肾功能不全、恶性肿瘤等。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 50 例。观察组共有男 35 例,女 15 例;年龄 71~83 岁,平均(76.2±4.8)岁;病程 3~10 年,平均(5.9±2.1)年;心功能 NYHA 分级Ⅰ级 26 例,Ⅱ级 24 例。对照组共有男 34 例,女 16 例;年龄 71~84 岁,平均(76.2±4.8)岁;病程 3~10 年,平均(5.8±2.2)年;心功能 NYHA 分级Ⅰ级 25 例,Ⅱ级 25 例。2 组患者上述一般资料情况经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、干预方法

对照组患者给予冠心病标准化治疗,包括戒烟、戒酒、增加睡眠休息时间、避免过度劳作、保持大便通畅等,同时口服抗血小板药(如肠溶阿司匹林)、扩张血管药(如硝酸酯类药物)、降压药(如血管紧张素转换酶抑制剂、血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂、 β_2 受体阻滞剂等)及他汀类调脂药物等,并针对患者并发症给予相应处理(如糖尿病患者给予降糖药物,甲状腺功能低下患者给予甲状腺素片口服等);另外该组患者还遵医嘱进行常规适宜锻炼,如 NYHA 心功能Ⅰ、Ⅱ级患者每天步行 2 次,每次步行 100~200 m。

观察组患者则在冠心病标准化治疗基础上辅以个体化有氧运动训练,其具体训练方案如下:首先通过心肺运动试验(cardiopulmonary exercise testing, CPET)测得患者最大摄氧量(maximal oxygen consumption, $VO_2\max$),并以 70% $VO_2\max$ 作为个体化有氧运动强度指标。根据 6 min 步行试验(6 minute walking test, 6MWT)结果制订个体化运动训练方案,对于 6MWT<

300 m 者以步行运动为主,每次训练持续 20~30 min,隔天运动 1 次;对于 6MWT>300 m 者其运动项目包括步行训练(持续 15 min)、功率自行车训练(持续 10~15 min)及手臂摇车训练(持续 10 min),隔天运动 1 次。整个有氧运动过程均由物理治疗师、主治医师、责任护士或家属陪同,运动前、后分别进行 5 min 的热身及放松运动,采用心率表对患者进行全程监测,目标运动心率=170(180)-年龄,但不强求每位患者需达到目标运动心率,如患者自感稍累即可暂停运动,连续训练 3 个月。

三、疗效观察指标

于治疗前、治疗 3 个月后分别对 2 组患者进行疗效评定,具体评定指标包括以下方面。

1. 心功能检测:具体检测指标包括左室射血分数(left ventricular ejection fractions, LVEF)、6MWT 与 $VO_2\max$,其中 LVEF 检测采用德国西门子 Aeuson S2000 型多功能彩色多普勒超声诊断仪;6MWT 测试要求患者在 6 min 内以自己尽可能快的速度持续行走,测量其行走最长距离,测试过程中工作人员不催促患者快步行走,如患者自觉劳累可中途休息^[6]; $VO_2\max$ 测试时要求患者穿戴心肺运动功能仪在跑台上跑步,通过调节跑台速度使患者运动至主观最大可耐受强度,且以无不良反应为前提,然后通过心肺运动功能仪自带面罩收集患者呼出的气体并进行分析。

2. 心率检测:具体检测指标包括静息心率、运动峰值心率与 1 min 心率恢复值(HR recovery rate, HRR1)。静息心率检查一般选择早餐后 1 h、停止运动 30 min 后进行,检查时要求患者心情放松并保持静息态。运动峰值心率指在 $VO_2\max$ 测试过程中,患者运动至力竭时心肺运动功能仪显示的心率。HRR1 是指患者运动至力竭时测得运动峰值心率与休息 1 min 后所测心率之差,即 $HRR1 \text{ 值} = \text{运动峰值心率} - \text{休息 1 min 后心率}$ 。

3. 生活质量评定:由具有资质的康复医师采用美国医学研究所制订的生活质量评价量表 SF-36(short form 36 questionnaire, SF-36)对 2 组患者生活质量情况进行评定(盲法)^[7],该量表评定内容包括总体健康、生理职能、生理功能、躯体疼痛、社会功能、活力、情感职能及精神健康共 8 个维度,得分越高表示受试者生活质量越好。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 17.0 版统计学软件包进行数据分析,对于正态分布计量数据比较采用 t 检验,不服从正态分布计量数据比较采用非参数检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者 LVEF、6MWT 及 $VO_2\max$ 比较

治疗前 2 组患者 LVEF、6MWT 及 VO₂max 组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后观察组患者 LVEF、6MWT 及 VO₂max 均较治疗前明显改善 ($P<0.05$), 对照组上述指标治疗前、后差异无统计学意义 ($P>0.05$); 通过组间比较发现, 治疗后观察组患者 LVEF、6MWT 及 VO₂max 亦显著优于对照组水平, 组间差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 具体数据见表 1。

二、治疗前、后 2 组患者心率比较

治疗前 2 组患者静息心率、峰值心率及 HRR1 值组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后观察组患者运动峰值心率、HRR1 值均较治疗前明显增加 ($P<0.05$), 对照组上述指标治疗前、后差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 通过组间比较发现, 治疗后观察组患者运动峰值心率、HRR1 值均明显高于对照组水平, 组间差异均具有统计学意义 ($P<0.05$); 2 组患者静息心率治疗前、后均无显著变化 ($P>0.05$)。具体数据见表 2。

三、治疗前、后 2 组患者生活质量改善情况比较

治疗前 2 组患者 SF-36 量表各维度评分及总分组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗后 2 组患者 SF-36 量表各维度评分及总分均较治疗前明显改善 ($P<0.05$), 并且治疗后观察组患者 SF-36 量表各维度评分及总分亦显著优于对照组水平, 组间差异均具有统计学意义 ($P<0.05$), 具体数据见表 3。

讨 论

冠心病在老年人群中具有较高的发病率, 由于患者心功能受损严重, 机体供血、供氧量明显下降,

故大部分患者静息心率明显增高, 同时运动峰值心率降低, 对其日常生活质量造成严重影响^[8]。目前我国针对冠心病患者多以药物治疗为主, 通过长时间临床观察发现, 药物治疗仅能延缓冠心病患者病情进展, 短时改善不适症状, 对患者心功能、心率的长效改善作用欠佳。目前国外已将有氧运动训练视为心血管疾病重要的非药物治疗手段之一, 对缓解患者病情、增强心功能、减少并发症、降低复发率等方面均具有确切疗效^[9]。

相关临床研究证实, LVEF、6MWT 及 VO₂max 均与机体心脏功能具有显著相关性, 如心脏功能越强, 则 LVEF、6MWT 与 VO₂max 水平越高, 反之各项指标水平则越低^[10]; 并且还有学者发现, 6MWT 与 VO₂max 具有正相关性, 提示上述指标均能有效反映患者心肺功能情况^[11-12]。本研究结果发现, 高龄冠心病患者其 LVEF、6MWT 及 VO₂max 均较正常值降低, 充分说明冠心病对机体心功能具有显著负面影响; 观察组患者经 3 个月有氧训练后, 发现其 LVEF、6MWT 及 VO₂max 均较治疗前及对照组明显改善, 提示有氧运动训练在改善冠心病患者心功能方面具有显著疗效。分析其原因可能与有氧运动能调节心脏自主神经功能, 增强冠状动脉血管调节能力, 进而提高心脏泵血输出、改善心血管系统对运动的适应能力有关^[13]。

长期临床研究发现, 人体心功能与静息心率具有负相关性^[14], 而心力储备与运动峰值心率呈正相关, 运动后患者可耐受心率水平越高, 则说明心力储备功能越好^[15]。林小峰等^[16]报道, 当运动终止后, 机体迷

表 1 治疗前、后 2 组患者 LVEF、6MWT 及 VO₂max 比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	LVEF (%)		6MWT (m)		VO ₂ max (L/min)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	31.38±3.29	36.38±6.15 ^{ab}	405.85±41.76	435.77±50.76 ^{ab}	16.75±2.72	19.43±2.86 ^{ab}
对照组	50	31.88±3.03	32.56±5.75	410.75±42.97	411.46±41.39	16.71±2.82	16.75±2.76

注: 与组内治疗前比较, ^a $P<0.05$; 与对照组相同时间点比较, ^b $P<0.05$

表 2 治疗前、后 2 组患者心率比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	静息心率 (次/分钟)		运动峰值心率 (次/分钟)		HRR1 值 (次/分钟)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	50	81.46±5.67	80.38±5.12	100.58±11.25	105.49±11.26 ^{ab}	15.45±5.33	18.62±6.05 ^{ab}
对照组	50	80.95±5.73	80.55±5.68	101.11±10.85	101.42±11.31	15.87±5.47	16.02.46±5.74

注: 与组内治疗前比较, ^a $P<0.05$; 与对照组相同时间点比较, ^b $P<0.05$

表 3 治疗前、后 2 组患者 SF-36 量表各维度评分及总分比较 (分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	总体健康	生理职能	生理功能	躯体疼痛	社会功能	活力	情感职能	精神健康	总分
观察组										
治疗前	50	35.44±6.42	22.56±4.05	48.67±6.72	66.53±5.58	39.57±4.28	38.35±5.43	30.81±4.28	49.39±4.66	330.72±25.76
治疗后	50	66.58±8.65 ^{ab}	31.72±8.54 ^{ab}	68.98±9.52 ^{ab}	86.16±13.05 ^{ab}	69.35±11.66 ^{ab}	66.34±12.08 ^{ab}	38.62±7.81 ^{ab}	67.38±11.65 ^{ab}	495.25±39.44 ^{ab}
对照组										
治疗前	50	36.46±6.52	23.05±4.57	49.41±6.06	67.76±5.27	40.55±5.37	38.18±5.23	31.46±4.35	48.45±4.56	335.27±25.76
治疗后	50	48.65±7.24 ^a	27.07±7.85 ^a	62.58±6.74 ^a	75.91±4.46 ^a	59.71±9.28 ^a	62.22±11.75 ^a	34.31±6.37 ^a	62.45±10.35 ^a	432.79±35.27 ^a

注: 与组内治疗前比较, ^a $P<0.05$; 与对照组治疗后比较, ^b $P<0.05$

走神经被激活,心率快速降低,可缓解运动导致的心肌缺血,但冠心病患者通常存在不同程度心脏自主神经调节功能受损,如当运动终止后,其迷走神经激活受阻,导致心率恢复减缓。HRR 是评价心血管病死亡率的独立危险因素,可作为评估心脏自主神经功能的客观指标^[17];国外相关研究指出,有氧运动可刺激大脑皮质及皮质下血管运动中枢,调整其功能状态,增加迷走神经系统张力,降低交感神经兴奋性,促使血管扩张,增加血管内皮舒张能力,从而改善血流动力学状态及冠脉供血,促进心脏功能提高^[18-19]。本研究结果显示,观察组患者经 3 个月有氧运动干预后,其运动峰值心率与 HRR 均较治疗前明显改善,而给予常规药物治疗的对照组患者其各项指标均无明显变化。上述结果表明有氧运动训练有助于冠心病患者心力储备及心脏自主神经功能改善。另外本研究 2 组入选患者其静息心率治疗前、后均无显著变化,分析其原因考虑与入选患者心功能均在 I ~ II 级范围内,其静息心率尚未受到显著影响、还普遍处于正常水平有关。

通过分析本研究入选的高龄冠心病患者的生活质量改善情况,发现观察组患者经 3 个月有氧训练后,其总体健康、生理职能、生理功能、躯体疼痛、社会功能、活力、情感职能、精神健康 8 个维度的评分和总分均较治疗前及对照组明显改善 ($P < 0.05$),分析其原因可能包括:有氧运动能提高冠心病患者心功能(包括心率、心搏出量等),增强骨骼肌肌力及运动耐力,改善气短症状,从而提高患者自理能力,增强其战胜疾病信心,对改善患者生活质量具有显著促进作用^[20]。

综上所述,本研究结果表明,个体化有氧运动训练是一种治疗老龄冠心病患者的有效非药物干预手段,可显著改善患者心功能,促进心率恢复,对提高患者生活质量具有重要意义,值得临床推广、应用。另外需要指出的是,本研究尚存在许多不足之处,如样本量偏小、随访时间偏短等,均有待后续研究进一步完善,以明确有氧运动干预对老龄冠心病患者的治疗疗效。

参 考 文 献

- [1] Carey VJ, Bishop L, Laranjo N, et al. Contribution of high plasma triglycerides and low high-density lipoprotein cholesterol to residual risk of coronary heart disease after establishment of low-density lipoprotein cholesterol control[J]. *Am J Cardiol*, 2010, 106(6): 757-763. DOI: 10.1016/j.amjcard.2010.05.002.
- [2] 郑华, 原晓晶. 康复训练对冠心病患者有氧运动功能的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 34(4): 293-294. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2012.04.016.
- [3] Gayda M, Bourassa MG, Tardif JC, et al. Heart rate recovery after exercise and long-term prognosis in patients with coronary artery disease[J]. *Can J Cardiol*, 2012, 28(2): 201-207. DOI: 10.1016/j.cjca.2011.12.004.

- [4] Ghaffari S, Kazemi B, Aliakbarzadeh P. Abnormal heart rate recovery after exercise predicts coronary artery disease severity[J]. *Cardiol J*, 2011, 18(1): 47-54.
- [5] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中华心血管病预防指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39(1): 3-22. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2011.01.002.
- [6] 于书雨, 张冬睿, 李月川. 慢性阻塞性肺疾病患者六分钟步行试验中的心肺不良事件[J]. *天津医药*, 2013, 41(6): 538-540. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9896.2013.06.008.
- [7] 潘雁, 叶颖, 朱瑞, 等. SF-36 量表分析高血压患者生命质量(QOL)的影响因素[J]. *复旦学报(医学版)*, 2014, 41(2): 205-209. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8467.2014.02.011.
- [8] 中华医学会心血管病学分会. 心血管疾病防治指南和共识 2012[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 10.
- [9] Andrikopoulos G, Pastromas S, Kartalis A, et al. Inadequate heart rate control is associated with worse quality of life in patients with coronary artery disease and chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Hellenic J Cardiol*, 2012, 53(2): 118-126.
- [10] 康美华, 王成. 运动后心率恢复的研究进展[J]. *中国循证儿科杂志*, 2014, 9(1): 72-76. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5501.2014.01.016.
- [11] 毛颖颖, 刘海平, 睦舒兰, 等. 急性有氧运动和抗阻训练对中心动脉压的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2014, 33(5): 431-439. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.04.011.
- [12] Dischl B, Engelberger RP, Gojanovic B, et al. Enhanced diastolic reflections on arterial pressure pulse during exercise recovery[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2011, 21(6): e325-333. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2011.01298.
- [13] 王磊, 高真真, 潘化平. 个体化有氧运动对冠心病患者心率恢复及运动能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(3): 242-246. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2015.03.007.
- [14] 侯作旭, 张圆, 高峰. 有氧运动的心血管保护机制及其研究进展[J]. *生理科学进展*, 2014, 45(4): 267-270.
- [15] 袁凌燕, 潘国建, 苑洁, 等. 有氧运动对压力超负荷早期小鼠心肌功能及血管新生的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2013, 32(7): 601-608. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2013.07.006.
- [16] 林小锋, 刘泽, 刘凌, 等. 个体化有氧运动对老年冠心病患者心率恢复的影响[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2013, 15(6): 579-581. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2013.06.007.
- [17] Zou Y, Li J, Ma H, et al. Heat shock transcription factor 1 protects heart after pressure overload through promoting myocardial angiogenesis in male mice[J]. *J Mol Cell Cardiol*, 2011, 51(5): 821-829. DOI: 10.1016/j.yjmcc.2011.07.030.
- [18] Ribeiro F, Alves AJ, Teixeira M, et al. Exercise training enhances autonomic function after acute myocardial infarction: a randomized controlled study[J]. *Rev Port Cardiol*, 2012, 31(2): 135-141. DOI: 10.1016/j.repc.2011.12.009.
- [19] Matsuo T, Saotome K, Seino S, et al. Low-volume, high-intensity, aerobic interval exercise for sedentary adults: $\dot{V}O_2$ max, cardiac mass, and heart rate recovery[J]. *Eur J Appl Physiol*, 2014, 114(9): 1963-1972. DOI: 10.1007/s00421-014-2917-7.
- [20] 王正斌, 邱春光, 卢文杰, 等. 康复运动对冠心病合并糖尿病患者糖脂代谢及生活质量的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(6): 449-453. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.06.012.

(修回日期: 2015-11-23)

(本文编辑: 易 浩)