

DOI:10.13210/j.cnki.jhmu.20170810.014

网络出版地址: http://kns.cnki.net/kcms/detail/46.1049.R.20170810.1036.028.html

有氧运动训练对老年冠心病伴慢性心力衰竭患者红细胞参数、血管内皮功能的影响

马庆平¹, 郇赛², 顾莹¹, 刘敏¹, 孟莹¹

(1.山东省交通医院康复科, 山东 济南 250000; 2.青岛市妇女儿童医院康复科, 山东 青岛 266000)

[摘要] **目的:**探讨有氧运动训练联合常规药物治疗老年冠心病伴慢性心力衰竭, 对患者红细胞参数、血管内皮功能及心功能的影响。**方法:**110例老年冠心病伴慢性心力衰竭患者依据随机数据表法分为对照组($n=54$)和观察组($n=56$)。对照组给予常规药物治疗, 观察组患者给予常规药物联合有氧运动训练治疗, 比较治疗前后两组的红细胞参数、血管内皮功能及心功能指标水平。**结果:**治疗前, 观察组的HCT、RDW、RBC、NO、ET-1、LVEF、LVEDD及LVESD水平与对照组比较, 差异无显著性($P>0.05$)。治疗后, 两组HCT和RBC水平比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 观察组RDW、ET-1、LVEDD及LVESD水平均显著低于组内治疗前, 均显著低于对照组治疗后水平, 差异比较均有显著性($P<0.05$); 两组治疗后NO和LVEF水平较组内治疗前均显著升高($P<0.05$), 且治疗后观察组NO和LVEF水平显著高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**有氧运动联合常规药物治疗老年冠心病伴慢性心力衰竭效果显著, 可有效改善患者血管内皮功能及心功能, 提升RDW水平, 具有重要的临床价值。

[关键词] 冠心病伴慢性心力衰竭; 有氧运动; 红细胞参数; 血管内皮功能; 心功能

[中图分类号] R541.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-1237(2017)15-2025-04

Effect of aerobic exercise training on red blood cell parameters, vascular endothelial function in elderly patients with coronary heart disease and chronic heart failure

MA Qing-ping¹, HUAN Sai², GU Ying¹, LIU Min¹, MENG Ying¹

(1. *Physiatry department, Traffic hospital of Shandong Province, Ji'nan, Shandong 250000, China*; 2. *Physiatry department, Qingdao women and children's hospital, Qingdao, Shandong 266000, China*)

[Foundation Project]: This study was supported by Scientific and Technological project in Shandong Province (2013GG12345128).

[Author]: MA Qing-ping (1978-), Female, M.M., Physician, Tel: 15275150801 E-mail: wxhbey@163.com.

Received: 2017-07-20 Revised: 2017-07-30

JHMC, 2017; 23(15): 2025-2028

View from specialist: It is creative, and of certain scientific and educational value.

[ABSTRACT] **Objective:** To investigate the effect of aerobic exercise training combined with routine medication on the red blood cell parameters, vascular endothelial function and cardiac function in elderly patients with coronary heart disease complicated with chronic heart failure. **Methods:** A total of 110 elderly patients with coronary heart disease and chronic heart failure were divided into control group ($n=54$) and observation group ($n=56$) according to random data table. The patients in control group were treated with routine medicine, and the patients in the observation group received routine medicine combined with aerobic exercise training. The levels of the red blood cell parameters, vascular endothelial function and cardiac function indexes before and after treatment were compared between the two groups. **Results:** Before treatment, there was no significant difference in HCT, RDW, RBC, NO, ET-1, LVEF, LVEDD and LVESD levels between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the differences in HCT and RBC levels between two groups were not statistically significant ($P>0.05$); The levels of RDW, ET-1, LVEDD and LVESD in the observation group after treatment were significantly lower than that before treatment, and significantly lower than that of the control group after treatment ($P<0.05$); The levels of NO and LVEF in the two

[基金项目] 山东省科技攻关项目(2013GG12345128)

[作者简介] 马庆平(1978-),女,硕士,医师,电话:15275150801,E-mail:wxhbey@163.com.

[收稿日期] 2017-07-20 **[修回日期]** 2017-07-30 **网络出版时间:** 2017-08-10 10:36:40

groups after treatment were significantly higher than that before treatment ($P < 0.05$), and the levels of NO and LVEF in the observation group were significantly higher than that of the control group after treatment ($P < 0.05$). Conclusion: The clinical effect of aerobic exercise training combined with routine medication in the treatment of senile coronary heart disease accompanied by chronic heart failure was significant, which can effectively improve vascular endothelial function and heart function, and increase the RDW level of patients, it has important clinical value.

[KEY WORDS] Coronary heart disease with chronic heart failure; Aerobic exercise training; Red blood cell parameter; Vascular endothelial function; Cardiac function

慢性心力衰竭是心血管疾病发展的终末阶段,具有较高的发病率及致死率,同时也是老年患者死亡的主要因素之一^[1]。冠心病是慢性心力衰竭发生的首要因素,其发生随着年龄增加呈升高趋势^[2]。改善患者血液微循环,保护心功能是临床治疗主要目的^[3-6]。慢性心力衰竭康复治疗包括药物治疗及非药物治疗两部分。研究指出,运动康复治疗可提高患者生活质量,降低心衰住院率及病死率,已成为治疗慢性心力衰竭的重要方案^[7,8]。本研究旨在探讨有氧运动训练联合药物治疗对患者的红细胞参数、血管内皮功能及心功能的影响。具体内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 9 月~2017 年 2 月我院心内科收治的 110 例老年冠心病伴慢性心力衰竭患者作为研究对象。依据随机数据表法将其分为对照组($n = 54$)和观察组($n = 56$)。对照组中,男性 35 例,女性 19 例;年龄 61~78 岁;心功能分级 II 级 29 例,III 级 25 例;病程 2~11 年,平均(4.58±2.06)年。观察组中,男性 38 例,女性 18 例;年龄 62~77 岁;心功能分级 II 级 31 例,III 级 25 例;病程 2~12 年,平均(4.76±1.97)年。两组患者上述一般资料比较,差异不明显($P > 0.05$)。研究符合医院伦理委员会相关标准,经许可进行。

1.2 筛选标准

纳入标准:(1)均符合冠心病及慢性心力衰竭相关诊断标准^[9,10];(2)NYHA 分级符合 II~III 级;(3)有心衰临床表现,且左室射血分数(LVEF)低于 50%;(4)所有患者入院后临床资料齐全,患者及家属均知情并签署知情同意书,自愿加入治疗。

排除标准:(1)不稳定型心绞痛;(2)伴有骨关节疾病影响运动者;(3)除冠心病外,由其他疾病引发慢性心力衰竭患者;(4)收缩压 < 90 mmHg;(5)运动诱发心绞痛,心律失常者;(6)伴有严重肝肾功能不全,恶性肿瘤者;(7)患者依从性差,中途自行脱落病例;(8)临床资料不全,不愿加入研究治疗者。

1.3 治疗方法

对照组给予常规治疗,包括休息、吸氧、控制血压、降糖调脂,利尿剂、血管紧张素转换酶抑制剂、利尿剂和 β 受体阻滞剂等,同时进行日常活动。观察组患者在对照组治疗的基础上,给予有氧运动康复治疗,对于心脏功能 III 级患者给予肢体按摩被动活动,叮嘱患者做上下肢屈伸活动,待患者新功能达到 II 级后进行 II 级康复活动。对心功能 II 级患者行适当的运动,运动内容为热身、慢跑、步行以及整理运动,具体方案依据患者的实际心率及 6 min 步行试验(6MWT)试验结果制定。热身包括肌肉拉伸训练及慢走,时间为 5~10

min;待身体适应运动负荷后,开始步行或慢跑,运动时间为 30~40 min,可分段进行,以慢走 5 min 结束。实时监控整个运动过程患者心率变化,并维持心率在靶心率范围。最后进行整理运动(肌肉拉伸训练),1~2 组动作,组内每个动作重复 15~20 次,运动时间约为 3~5 min。运动时间为 12 周,每日 1 次,每周至少 4 次,两次运动间隔不超过 2 d,合理安排用药及运动时间,如出现不适应立即终止运动。

1.4 指标检测

两组患者分别于治疗前及治疗 12 周后抽取患者的空腹肘静脉血 3 mL,检测患者的红细胞参数及血管内皮功能。红细胞参数采用血细胞分析仪及相关配套仪器进行测定,检测指标包括红细胞压积(HCT)、红细胞体积分布宽度(RDW)及红细胞计数(RBC)。血管内皮功能指标包括一氧化氮(NO)和内皮素-1(ET-1),NO 测定采用硝酸盐还原酶法测定,ET-1 采用放射免疫法测定。同时于治疗前后分别采用彩色多普勒超声心动图仪测定患者的左室射血分数(LVEF)、左室收缩末期径(LVESD)及左室舒张末期径(LVEDD)等心功能指标。各指标检测均严格按照操作说明书进行。

1.5 统计学处理

所有数据经 SPSS17.0 软件进行处理及分析,患者红细胞参数、血管内皮功能及心功能等指标水平符合正态分布,采用($\bar{x} \pm s$)表示,组内治疗前后及组间水平比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组红细胞参数对比

治疗前,对照组与观察组的 HCT、RDW 及 RBC 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组治疗后 HCT 及 RBC 水平与同组内治疗前相比,其水平均不同程度的升高,且观察组治疗后水平略高于对照组,但组内治疗前后及组间 HCT 及 RBC 水平比较,差异不显著无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,对照组与观察组的 RDW 水平分别为(13.81±1.47)%和(13.08±1.46)%,与组内治疗前相比,对照组治疗后水平略升高($P > 0.05$),观察组水平显著降低,且观察组治疗后水平显著低于对照组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组红细胞参数水平变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗时间	HCT (%)	RDW (%)	RBC ($\times 10^{12}/L$)
对照组	54	治疗前	41.68±2.92	13.68±1.95	4.59±0.49
		治疗后	42.58±2.04	13.81±1.47	4.79±0.73
观察组	56	治疗前	41.85±2.88	13.74±1.92	4.61±0.52
		治疗后	42.81±2.45	13.08±1.46* #	4.81±0.64

注:与组内治疗前比较,* $P < 0.05$;与治疗前后水平比较,# $P < 0.05$ 。

2.2 血管内皮功能水平比较

治疗前, 对照组与观察组的 NO 和 ET-1 水平较为相近, 差异比较不显著无统计学意义 ($P > 0.05$)。对照组与观察组治疗后 NO 水平均显著高于组内治疗前 ($P < 0.05$), 且治疗后观察组 NO 水平显著高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 观察组治疗后 ET-1 水平与组内治疗前相比, 其水平显著降低 ($P < 0.05$), 且显著低于对照组治疗后, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组血管内皮功能水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗时间	NO ($\mu\text{mol/L}$)	ET-1 (ng/L)
对照组	54	治疗前	32.56 \pm 8.17	78.77 \pm 12.86
		治疗后	53.85 \pm 10.42 *	55.68 \pm 10.89 *
观察组	56	治疗前	31.99 \pm 9.23	79.01 \pm 12.78
		治疗后	72.84 \pm 11.89 * #	48.31 \pm 11.72 * #

注: 与组内治疗前比较, * $P < 0.05$; 与治疗前水平比较, # $P < 0.05$ 。

2.3 两组心功能指标水平比较

治疗前, 对照组与观察组的心功能指标 LVEF、LVESD 及 LVEDD 水平比较, 差异不明显 ($P > 0.05$)。治疗后两组 LVEF 水平均显著高于组内治疗前, 且观察组治疗后显著高于对照组治疗后, 差异比较有显著性 ($P < 0.05$); 治疗后观察组 LVESD 及 LVEDD 水平均显著低于组内治疗前 ($P < 0.05$), 且均显著低于对照组治疗后, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组心功能指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗时间	LVEF (%)	LVEDD (mm)	LVESD (mm)
对照组	54	治疗前	41.59 \pm 4.65	57.66 \pm 4.63	43.99 \pm 4.75
		治疗后	46.98 \pm 5.76 *	52.45 \pm 3.94 *	39.81 \pm 4.14 *
观察组	56	治疗前	41.73 \pm 5.43	56.84 \pm 5.02	43.73 \pm 5.39
		治疗后	52.24 \pm 6.96 * #	48.61 \pm 4.52 * #	35.25 \pm 3.77 * #

注: 与组内治疗前比较, * $P < 0.05$; 与治疗前水平比较, # $P < 0.05$ 。

3 讨论

随着我国人口老龄化加剧及生活方式的改变, 老年冠心病伴慢性心力衰竭的发生风险也呈升高趋势^[11]。其主要特点为, 患者体力活动严重受限, 运动耐力下降, 严重影响患者的生活质量^[12]。既往治疗多侧重于临床症状的缓解, 改善体征方面, 往往忽视心衰的早期康复及出院后的康复治疗, 而导致该病的复发率及再住院率较高, 增加了生活及社会的经济负担。目前临床治疗的目标, 更加侧重于提高患者的活动耐量及生活质量, 降低住院率及病死率, 延长患者生命^[13, 14]。心衰的康复治疗除基础药物治疗外, 还涉及到运动、心理治疗、危险因素干预等非药物治疗, 而既往治疗中, 在药物治疗的基础上,

患者多注意卧床休息, 减少运动增加带来的心脏负担。随着研究的不断深入, 相关研究指出, 卧床休息对心功能恢复有一定的促进作用, 可降低患者心脏负荷, 但长期卧床会引发患者肌肉萎缩, 患者运动耐力下降, 易形成静脉血栓, 严重威胁患者健康^[15, 16]。运动康复治疗是一种安全有效的治疗方法, 近年来, 国内外大量研究发现, 早期的运动康复训练治疗, 可有效改善慢性心力衰竭患者的心功能, 显著缩短患者住院时间, 降低患者的死亡率及住院率, 认为运动治疗可作为慢性心力衰竭早期常规治疗的重要环节^[17, 18]。

相关研究指出, 心衰患者普遍存在血液高凝、低氧和血流量增加等状态, 使得部分有核红细胞及网织红细胞提前进入外周血中, 导致红细胞体积变化, 主要表现为 RDW 增加^[19]。RDW 是反映红细胞体积异质性的重要参数, 其水平增加, 表示外周血中红细胞体积大小不一。RDW 水平与心肌损伤存在显著的相关性, 是慢性心力衰竭患者死亡的重要危险因素, 同时还可作为急性冠脉综合征的重要指标^[20, 21]。研究发现, 慢性心力衰竭患者 HCT 水平与心功能的变化具有一定的相关性, 其水平改变可能与机体的炎症反应有关^[22]。本研究通过比较常规药物及其联合有氧运动训练治疗后患者的红细胞参数, 结果发现, 常规药物治疗后患者的红细胞参数未见明显变化, 而联合有氧运动训练治疗后患者的 RDW 水平显著降低, 其具体的作用机制仍尚未明确, 可能与规律运动可减轻对骨髓造血功能的抑制作用, 提高红细胞的生成效率有关^[23]。

慢性心力衰竭发生时, 多组织器官会出现缺血、缺氧, 儿茶酚胺分泌增加等生理改变, 进而引发脂质过氧化反应, 后者可导致血管内皮功能及结构损伤, 反过来血管内皮功能受损又可进一步加重慢性心力衰竭的病情的的发展, 两者互为因果, 关系较为密切^[24, 25]。NO 和 ET-1 均是由内皮细胞分泌的血管活性因子, 前者具有舒张血管抑制内皮细胞增殖的作用, 后者具有收缩血管并促进血管平滑肌细胞增殖的作用, 正常情况下, 两者处于动态平衡状态, 维持血管正常张力, 而慢性心力衰竭等病理情况下, 患者血管内皮功能障碍, 具体表现为 NO 水平降低, ET-1 合成释放增加等^[26, 27]。本研究结果发现, 两种方案均可有效改善患者血管内皮功能, 且联合有氧运动治疗的改善效果更佳, 其原因可能与运动使得骨骼肌异常结构及生理改变得到逆转, 以及局部肌肉的剪切力作用得以增强有关^[28]。除此之外, 本研究还比较了两种治疗对患者心功能的影响, 研究

结果表明,两种治疗方案均可有效改善患者的心功能,且联合有氧运动训练对患者心功能的改善显著优于常规的药物治,研究结果揭示,在常规药物改善患者心功能的基础上,有氧运动训练可进一步改善患者的心功能。分析原因可能与规律有氧运动可增强心肌收缩功能,使得心室壁厚度变化幅度增大,改善心肌缺血等因素有关。

综上所述,有氧运动训练是一种简单易行、经济实用的治疗手段,其联合常规药物治疗老年冠心病伴慢性心力衰竭,可有效升高 RDW 水平,改善血管内皮功能及心功能,具有重要的临床价值。

参考文献

- 张红,李伟,张海,等. 益气活血、泻肺利水法对慢性心力衰竭患者心功能干预的临床研究[J]. 北京中医药, 2016, 35(8): 774-776.
- Osadchii VA, Bukanova TI. Clinical and pathogenetic features of inflammatory and atrophic changes in the gastroduodenal zone in patients with varying severity of chronic heart failure associated with coronary artery disease[J]. Ter Arkh, 2015, 87(2): 15-19.
- 何晓全, 刘梅林. 中国冠心病防治策略[J]. 中国全科医学, 2015, 18(2): 239-240.
- 王智,张仲道,赵思鸿,等. 地高辛与通心络胶囊联合治疗对慢性心力衰竭患者氧化应激、细胞因子及血管内皮功能的影响[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(1): 18-21.
- 罗智敏, 李容, 赵华云, 等. 抗阻训练联合有氧训练对慢性心力衰竭患者心功能和运动耐力及生活质量的影响研究[J]. 中国全科医学, 2014, 17(13): 1490-1494.
- 孟立平, 郭航远, 蒋承建. 慢性心力衰竭药物治疗研究进展[J]. 中国全科医学, 2015, 18(23): 2870-2872.
- 薛礼, 茶春喜, 罗仁, 等. 运动疗法对慢性心力衰竭患者预后的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 27(3): 231-233.
- Tully PJ, Selkow T, Bengel J, et al. A dynamic view of comorbid depression and generalized anxiety disorder symptom change in chronic heart failure: the discrete effects of cognitive behavioral therapy, exercise, and psychotropic medication[J]. Disability and rehabilitation, 2015, 37(7): 585-592.
- 中华医学会心血管病学分会. 慢性心力衰竭诊断治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(12): 1076-1095.
- 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. 中国心血管病预防指南[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 41(1): 538-539.
- Sharma A, Lavie CJ, Borer JS, et al. Meta-analysis of the relation of body mass index to all-cause and cardiovascular mortality and hospitalization in patients with chronic heart failure[J]. The American journal of cardiology, 2015, 115(10): 1428-1434.
- 何巧, 黄勇. 左心衰竭患者血清 MR-ProANP、NT-ProBNP 含量与泵血功能、心室重构的相关性研究[J]. 海南医学院学报, 2017, 23(2): 201-204.
- 中华医学会心血管病学分会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(2): 3-10.
- Tavazzi L, Swedberg K, Komajda M, et al. Clinical profiles and outcomes in patients with chronic heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: an efficacy and safety analysis of SHIFT study[J]. International journal of cardiology, 2013, 170(2): 182-188.
- Su L, Guo Y, Wang Y, et al. No effect of artificial gravity on lung function with exercise training during head-down bed rest[J]. International Journal of Astrobiology, 2016, 15(2): 147-153.
- 李明娥, 王梅林, 霍红梅. 运动康复训练对老年慢性心力衰竭患者预后的影响[J]. 山东医药, 2010, 50(29): 22-24.
- Koufaki P, Mercer TH, George KP, et al. Low-volume high-intensity interval training vs continuous aerobic cycling in patients with chronic heart failure: a pragmatic randomised clinical trial of feasibility and effectiveness[J]. Journal of rehabilitation medicine, 2014, 46(4): 348-356.
- Sandri M, Viehmann M, Adams V, et al. Chronic heart failure and aging-effects of exercise training on endothelial function and mechanisms of endothelial regeneration: Results from the Leipzig Exercise Intervention in Chronic heart failure and Aging (LEICA) study[J]. European journal of preventive cardiology, 2016, 23(4): 349-358.
- Aung N, Ling HZ, Cheng AS, et al. Expansion of the red cell distribution width and evolving iron deficiency as predictors of poor outcome in chronic heart failure[J]. International journal of cardiology, 2013, 168(3): 1997-2002.
- Enjuanes C, Klip IT, Bruguera J, et al. Iron deficiency and health-related quality of life in chronic heart failure: results from a multicenter European study[J]. International journal of cardiology, 2014, 174(2): 268-275.
- Muhlestein JB, Lappe DL, Anderson JL, et al. Both initial red cell distribution width (RDW) and change in RDW during heart failure hospitalization are associated with length of hospital stay and 30 - day outcomes[J]. International journal of laboratory hematology, 2016, 38(3): 328-337.
- 袁文景. 慢性心力衰竭患者血红蛋白、红细胞压积的临床研究[D]. 新疆医科大学, 2015.
- Inuzuka R, Abe J. Red blood cell distribution width as a link between ineffective erythropoiesis and chronic inflammation in heart failure[J]. Circulation Journal, 2015, 79(5): 974-975.
- Premer C, Blum A, Bellio MA, et al. Allogeneic mesenchymal stem cells restore endothelial function in heart failure by stimulating endothelial progenitor cells[J]. EBioMedicine, 2015, 2(5): 467-475.
- Kitzman DW, Brubaker PH, Herrington DM, et al. Effect of endurance exercise training on endothelial function and arterial stiffness in older patients with heart failure and preserved ejection fraction: a randomized, controlled, single-blind trial[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2013, 62(7): 584-592.
- 宁小康. 血必净注射液对慢性心力衰竭患者血清 ET-1、NO 水平及心功能的影响[J]. 陕西中医, 2017, 38(1): 8-9.
- 张军芳, 秘红英, 徐登峰. 慢性心力衰竭内皮损伤与神经内分泌因子相关性分析及通路干预[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(2): 557-561.
- 邓锦清, 刘泽, 郭振辉, 等. 康复训练对老年冠心病慢性心力衰竭患者心功能及预后的影响[J]. 广西医学, 2014, 36(8): 1093-1095.