

步行运动对左心室射血分数保留心力衰竭患者的运动耐力的影响*

戴玫¹,付璐²,赵新²,王超¹,蒋晖¹,王引利¹

(四川省成都市第三人民医院:1.心内科;2.康复医学科 610031)

[摘要] **目的** 观察在药物治疗基础上步行运动训练对左心室射血分数保留心力衰竭(HFPEF)患者心功能康复的效果。
方法 142例 HFPEF 患者在药物治疗基础上分为两组;对照组 70 例,只给予常规药物治疗,但无运动处方;运动组 72 例,按设定的运动处方进行康复训练。经过 24 周的随访,比较两组 6 min 步行试验距离、血浆 N 末端前脑钠肽(NT-proBNP)和左心室舒张功能等指标变化。**结果** 运动组与运动训练前及对照组比较 6 min 步行试验距离、静息心率显著增加、NT-proBNP 显著降低($P<0.01$)。**结论** 按运动处方进行步行训练能显著改善 HFPEF 患者的运动耐力。

[关键词] 运动疗法;左心室射血分数;心力衰竭;心室功能,左**[中图分类号]** R541.6**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2016)12-1627-02**Influence of walk exercise on exercise tolerance in patients with heart failure with preserved left ventricular ejection fraction***Dai Mei¹, Fu Luo², Zhao Xin², Wang Chao¹, Jiang Hui¹, Wang Yinli¹

(1. Department of Cardiology; 2. Department of Rehabilitation Medicine, Chengdu Municipal Third People's Hospital, Chengdu, Sichuan 610031, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the rehabilitation effects of walk exercise training on the heart function rehabilitation in the patients with heart failure with preserved left ventricular ejection fraction (HFPEF). **Methods** A total of 142 cases of HFPEF were randomly assigned to 2 groups on the basis of medication therapy; the control group (70 cases) was given only routine medication therapy without the exercise prescription; On the bases of control group, the exercise group (72 cases) conducted the rehabilitation training according to the exercise prescription. After 24 weeks follow up, 6 min walking distance, plasma NT-proBNP level and left ventricular diastolic function were compared between the two groups. **Results** The 6 min walking distance after walk exercise training in the exercise group was significantly increased compared with before walk exercise training and the control group, while the level of NT-proBNP was significant decreased ($P<0.01$). **Conclusion** The walking exercise training mode according to the exercise prescription can significantly improve the exercise tolerance in the HFPEF.

[Key words] exercise therapy; left ventricular ejection fraction; heart failure; ventricular function, left

左心室射血分数保留心力衰竭(HFPEF)是由于左心室舒张期充盈受损,心搏量减少,左心室舒张末压(LVEDP)增高而发生心力衰竭后出现的症状和体征,左心室射血分数(LVEF)大致正常而心脏舒张功能异常的临床综合征。国外若干临床研究中 HFPEF 在心力衰竭中所占的比例均不同,其范围为 40.0%~71.0%,平均 56.0%。2004 年国内有研究发现 HFPEF 占全部心力衰竭住院病例的 34.1%^[1]。目前,关于 HFPEF 的药物治疗有了进展,但有关康复运动对于 HFPEF 的改善尚缺乏循证医学证据,本文就步行运动训练对 HFPEF 患者运动耐力和左心室舒张功能的影响进行研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2012 年 6 月至 2013 年 12 月在成都市第三人民医院就诊,年龄 46~65 岁,诊断为 HFPEF 的患者为研究对象。排除标准:瓣膜性心脏病、心肌病、病窦综合征、高度房室传导阻滞、严重心动过缓、低血压、心源性休克、肾功能不全、肝功能异常、支气管哮喘、慢性阻塞性肺疾病、其他有呼吸困难的运动受限疾病。共 142 例患者,其中男 89 例,女 53 例。分为两组,运动组 72 例,其中男 41 例,女 31 例;年龄 48~65 岁,平均(56.6±5.73)岁;病程 1~7 年,平均(4.2±1.1)年;心功能 II 级 30 例,III 级 42 例;冠心病 10 例,高血压 37 例,

心房颤动 19 例,糖尿病 6 例。对照组 70 例,其中男 48 例,女 22 例;年龄 46~63 岁,平均(54.2±6.8)岁;病程 1~6 年,平均(3.8±1.2)年;心功能 II 级 28 例,III 级 42 例;冠心病 8 例,高血压 40 例,心房颤动 17 例,糖尿病 5 例。两组患者性别、年龄、病程、心功能评级及伴发疾病比较,差异均无统计学差异($P>0.05$)。

1.2 步行运动训练方法 患者进行病因治疗和改善心功能药物(降压药、控制血糖药物、地高辛、利尿剂)治疗,进行心脏评估,6 min 步行试验,作血浆 N 末端前脑钠肽(NT-proBNP)测定并分组。步行运动方式如下:运动组通过 6 min 步行运动试验来判断机体对运动的反应结果,从而制订出运动处方。步行运动开始的前几天,以低于 6 min 步行运动最大距离的 10%~20%作为基础运动量,根据体力逐步增加运动量,循序渐进,缓慢增加运动的量和频次。运动方式包括热身、锻炼期和恢复运动。热身运动 5~10 min,采取慢走、伸展和关节运动。锻炼期运动 25~40 min,此过程循序渐进,主要为步行,达到持续步行运动 20 min 左右,步行 2 000~3 000 步。恢复运动 5 min 左右,以慢走为主。对照组:鼓励患者根据自身情况多做运动,但不作具体运动方式、量和时间的要求。

1.3 6 min 步行试验 6 min 步行试验按照 Linke 等^[2]介绍的

表 1 两组随访前后血压、血浆 NT-proBNP、6 min 步行距离等情况对比($\bar{x}\pm s$)

项目	运动组($n=72$)		对照组($n=70$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
收缩压(mm Hg)	124.1±18.9	125.3±19.0	128.4±19.3	127.5±18.8
舒张压(mm Hg)	71.2±10.7	70.7±10.4	69.9±11.4	70.1±11.3
静息心率(次/min)	76.5±12.6	65.5±10.1 ^a	76.0±11.4	75.1±11.5 ^b
NT-proBNP(ng/mL)	579.1±126.4	275.6±103.5 ^a	562.8±105.7	415.6±123.0 ^b
6 min 步行试验距离(m)	324.5±111.2	415.4±112.6 ^a	340.5±101.4	372.7±114.5 ^b

^a: $P<0.01$,与治疗前比较;^b: $P<0.01$,与运动组同时时间点比较。

方法进行。要求患者在平直的走廊里以尽可能快的速度行走,测量其 6 min 内的步行距离。患者在步行的过程中实行限制性运动,即在旁监测的医护人员,如果发现患者发生呼吸困难、胸闷不适、头晕、肌肉疼痛等立刻让其停止并休息。如患者体力无法承受,可暂时休息或中止试验^[3]。

1.4 组织多普勒成像检查 采用西门子 Sequoia512 彩色多普勒超声诊断仪。探头置于标准心尖四腔心切面,采用脉冲多普勒测量二尖瓣口早期血流频谱 E 峰(E)及舒张晚期血流频谱 A 峰(A),计算 E/A 值。用组织多普勒显像,取心尖四腔心切面测定室间隔和侧壁的舒张早期峰值(Ea)、舒张晚期峰值(Aa),在心尖两腔心切面测定前壁和下壁的二尖瓣环 Ea 和 Aa,计算 Ea/Aa。以上所有数据测量均取 3 个心动周期,以平均值为最终结果。

1.5 血浆 NT-proBNP 水平测定 所有研究对象在安静状态下休息 20 min 后,抽清晨(与 6 min 步行试验同日)空腹肘静脉血 3 mL,用荧光免疫分析的试剂盒测定血浆 NT-proBNP 水平。

1.6 随访 患者每周到门诊随访或医务人员电话随访至少 1 次,记录患者随访期间的运动情况、服药情况、心血管事件、再住院次数、住院原因、死亡病例的死亡原因。随访时间 24 周,随访前及随访 24 周后进行包括静息心率、血压、6 min 步行试验、血浆 NT-proBNP 和彩色多普勒超声等检查。

1.7 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者治疗前后静息心率和血压等变化 两组患者治疗前静息心率、血压、6 min 步行距离、血浆 NT-proBNP 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)。24 周后,运动组与随访前及对照组比较静息心率下降,6 min 步行试验距离明显增加,血浆 NT-pro BNP 水平明显降低(均 $P<0.01$)。见表 1。

表 2 两组随访前后组织多普勒指标对比($\bar{x}\pm s$)

项目	运动组($n=72$)		对照组($n=70$)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
E(cm/s)	59.0±6.0	60.0±4.0 ^a	60.0±5.0	61.0±5.0 ^a
A(cm/s)	82.0±8.0	81.0±5.0	81.0±7.0	80.0±6.0
E/A	0.7±0.1	0.7±0.1 ^a	0.7±0.1	0.8±0.1 ^a
Ea(cm/s)	10.8±0.9	11.1±1.1 ^b	11.0±0.8	11.4±0.9 ^b
Aa(cm/s)	14.1±1.2	14.0±1.1	14.1±1.1	14.3±1.0
Ea/Aa	0.8±0.1	0.8±0.1 ^b	0.8±0.1	0.8±0.1 ^b

^a: $P<0.01$,与治疗前比较;^b: $P<0.01$,与运动组同时时间点比较。

2.2 左心室舒张功能指标比较 24 周后,运动组治疗后 E、E/A、Ea、Ea/Aa 与随访前及对照组差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

3 讨 论

HFPEF 好发于老年肥胖者,女性发病多于男性,凡是引起左心室舒张功能障碍的因素均可导致 HFPEF,包括糖尿病、高血压等,出现心肌缺血、心肌肥厚、心肌纤维化和心肌浸润性病变^[4]。近年来有关报道提示单纯 HFPEF 和 LVEF 降低 HFREF 患者的发病率、住院率及医疗费用相似,在过去的 20 年中,HFREF 的生存率明显改善,而 HFPEF 却改善不明显,已成为一个不容忽视的公共健康问题。因此,如何提高 HFPEF 患者的临床疗效具有重要现实意义,其运动功能康复也日益受到临床关注。

国外有研究发现,运动训练可改善 HFPEF 患者运动能力和生活质量,但该观点还需进一步临床研究证实^[5]。国内有研究发现,步行试验运动训练后,慢性充血性心力衰竭患者 6 min 步行距离和 LVEF 显著增加^[6]。本研究结果提示,HFPEF 患者进行步行运动训练后,6 min 步行试验距离明显增加,明显改善患者的运动耐力和生活质量,同时还能降低患者血浆 NT-proBNP 水平。

本研究对运动组 HFPEF 患者进行有计划的、每周 4~6 次、共持续 24 周的循序渐进的步行运动,结果发现运动组患者较对照组患者 6 min 步行试验距离明显增加($P<0.01$),提示步行试验运动可增强 HFPEF 患者运动耐力和改善运动功能,其治疗机制可能为步行运动改善机体微血管,改善患者骨骼肌功能^[7];提高患者骨骼肌肌力和骨骼肌耐力,改善骨骼肌的氧化酶活性,提高机体抗炎能力^[8]。

本研究结果还发现,运动组血浆 NT-proBNP 水平较对照组明显下降,其治疗机制包括:运动训练可减少患者左心室舒张末期容积及收缩末期容积,改善心肌侧支循环,降低左心室舒张末期压力,有助于加速左室重构,促进患者心脏功能提高^[7];步行运动训练通过降低交感神经张力,增加迷走神经活性和心率变异性,促使 HFPEF 患者迷走及交感神经功能达到新的平衡,减少炎性细胞因子(如 IL-6、TNF 等)释放及降低 NT-proBNP 水平^[9-10]。

综上所述,步行运动能够提高 HFPEF 患者运动耐力,改善患者生活质量,同时还能降低患者血浆 NT-proBNP 水平。

参考文献

[1] 射血分数正常心力衰竭诊治的中国专(下转第 1631 页)

对骨折局部进行二次损伤,可能促进了组织渗出、肌肉黏连及纤维化。V、VI型骨折极易损伤半月板及韧带,导致手术难度增大,但在术中探查的损伤均应尽量修复,采用单侧钢板难以达到支撑及满意复位,因此采用双侧钢板固定方式。术中创伤较大,且钢板自身属于异物,导致的感染、伤口不愈合造成固定失败,因此术后应当密切观察,且双钢板内固定可以避免过多组织剥离,保护了损伤处血运,避免了感染。

综上,胫骨平台骨折 Schatzker 分型与术后膝关节功能密切相关,IV、V、VI型骨折术后膝关节功能评分明显较差,应当针对性地制订系统合理的康复锻炼方案。

参考文献

- [1] Sabesan VJ, Danielsky PJ, Childs A, et al. Multiligament knee injuries with associated tibial plateau fractures: A report of two cases[J]. *World J Orthop*, 2015, 6(3): 363-368.
- [2] Ebrahimzadeh MH, Birjandinejad A, Moradi A, et al. Clinical instability of the knee and functional differences following tibial plateau fractures versus distal femoral fractures[J]. *Trauma Mon*, 2015, 20(1): e21635.
- [3] 巴雪峰, 孙改生, 凯瑟尔, 等. 胫骨平台骨折的治疗新进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20(12): 1104-1107.
- [4] 陈观华, 梁文清. 胫骨平台骨折 AO、Schatzker 和 Hohl and Moore 分型的可信度和可重复性比较及意义[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 4(4): 327-329.
- [5] Pun TB, Krishnamoorthy VP, Poonnoose PM, et al. Outcome of schatzker type V and VI tibial plateau fractures[J]. *Indian J Orthop*, 2014, 48(1): 35-41.
- [6] 刘永刚, 左立新, 裴国献, 等. 胫骨平台骨折 Schatzker 分

类数字化模型的建立及其在虚拟手术中的应用[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(31): 2478-2482.

- [7] 唐侠. 早期功能锻炼对膝关节置换术后功能恢复的影响[J]. *中华全科医学*, 2014, 12(8): 1331-1332, 1343.
- [8] 巴雪峰, 孙改生, 凯瑟尔, 等. 胫骨平台骨折的治疗新进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 25(12): 1104-1107.
- [9] 徐云钦, 李强, 申屠刚, 等. 复杂胫骨平台骨折手术时机与手术方式选择及疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2013, 4(4): 320-323.
- [10] 吴相阳, 陈麒麟, 杨卫保, 等. 微创技术结合锁定钢板治疗胫骨近端骨折 76 例分析[J]. *重庆医学*, 2015, 44(3): 429-430.
- [11] 肖荣驰, 李宁宁, 唐志宏, 等. 内固定基础上应用骨形态发生蛋白人工骨与自体髂骨植骨治疗骨质疏松性髌骨折的效果比较[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2007, 11(21): 4077-4080.
- [12] Hung YW, Ko WS, Liu WH, et al. Local review of treatment of hand enchondroma (artificial bone substitute versus autologous bone graft) in a tertiary referral centre: 13 years' experience[J]. *Hong Kong Med J*, 2015, 21(3): 217-223.
- [13] 王清华, 许业松, 孙爱萍, 等. 系统康复治疗创伤后膝关节功能障碍疗效观察[J]. *中华全科医学*, 2010, 8(10): 1220-1222.
- [14] 谢辉晋, 杜远立. 骨关节炎相关细胞因子作用机制研究进展[J]. *重庆医学*, 2011, 40(4): 395-398.

(收稿日期: 2015-11-30 修回日期: 2015-12-26)

(上接第 1628 页)

- 家共识[J]. *中国医刊*, 2010, 45(11): 63-67.
- [2] Linke A, Schoene N, Gienlen S, et al. Endothelial dysfunction in patients with chronic heart failure: systemic effects of lower-limb exercise training[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2001, 37(2): 392-397.
- [3] Giannuzzi P, Temporelli PL, Corr U, et al. Antiremodeling effect of long-term exercise training in patients with stable chronic heart failure[J]. *Circulation*, 2003, 108(5): 554-559.
- [4] 于佳岚. 对左心室射血分数保留的心力衰竭的诊断研究进展[J]. *医学综述*, 2012, 18(13): 2039-2042.
- [5] Smart N, Haluska B, Jeffriess L, et al. Exercise training in systolic and diastolic dysfunction: effects on cardiac function, functional capacity, and quality of Life[J]. *Am Heart J*, 2007, 153(4): 530-536.
- [6] 严华, 符春晖, 邹恩飞, 等. 步行运动训练对慢性充血性心力衰竭患者心脏的康复[J]. *心血管康复医学杂志*, 2010, 19(1): 2-4.
- [7] Haykowsky MJ, Brubaker PH, Stewart KP, et al. Effect

of endurance training on the determinants of peak exercise Oxygen consumption in elderly patients with stable compensated heart failure and preserved ejection fraction[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 60(2): 120-128.

- [8] Keteyian SJ, Piña IL, Hibner BA, et al. Clinical role of exercise training in the management of patients with chronic heart failure[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2010, 30(2): 67-76.
- [9] Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, et al. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2007, 49(24): 2329-2336.
- [10] Maria Sarullo F, Gristina T, Brusca I, et al. Effect of physical training on exercise capacity, gas exchange and N-terminal pro-brain natriuretic peptide levels in patients with chronic heart failure[J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2006, 13(5): 812-817.

(收稿日期: 2015-12-08 修回日期: 2016-01-22)