

· 临床研究 ·

运动训练对慢性心力衰竭患者运动耐量的影响

张秀娥 成蓓 彭雯

【摘要】目的 探讨运动训练对慢性心力衰竭患者运动耐量的影响。**方法** 70 例患者随机分为 2 组, A 组($n=34$)运动培训 3 周, B 组($n=36$)限制活动 3 周, 然后比较 2 组 6 min 内步行的距离、左室射血分数(超声心动图测定)、血白介素-6(双抗体夹心法)及去甲肾上腺素浓度(荧光法测定)的变化。**结果** 运动训练组患者试验后 6 min 步行距离(385 ± 30.12)m, 血 IL-6(0.86 ± 0.25)pmol/L, NE(2.05 ± 0.48)nmol/L, LVEF(43 ± 5.23)%, 上述各指标与对照组相比, 差异均有显著性意义($P < 0.05$), 而且运动试验组试验前、后各指标的差异也有显著性意义($P < 0.05$), 但对照组试验前、后差异无显著性意义($P > 0.05$)。**结论** 运动训练能改善慢性心力衰竭患者的运动能力及心功能, 对慢性心力衰竭患者的康复治疗是有益的。

【关键词】 心力衰竭; 运动训练; 运动耐量

Effect of skeletal muscle training on exercise tolerance in patients with chronic heart failure ZHANG Xiu-e*, CHENG Bei, PENG Wen. * Department of Cardiology, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

【Abstract】Objective To investigate the effect of skeletal muscle training on exercise tolerance in patients with chronic heart failure (CHF). **Methods** Seventy patients with CHF were divided into group A ($n=34$), undergoing 3 weeks of exercise training (bicycle ergometer, treadmill walking and walking on foot), and group B ($n=36$), undergoing 3 weeks of activity restriction. Before and after exercise training and after activity restriction, 6 minutes of walking test was performed and levels of interleukin-6 (IL-6), norepinephrine (NE) and left ventricle ejection fraction (LVEF) were evaluated. **Results** After exercise training in group A, the maximum distance walked was (385 ± 30.12)m. The levels of LVEF, plasma IL-6 and NE were (43 ± 5.23)%, (0.86 ± 0.25)pmol/L and (2.05 ± 0.48)nmol/L, respectively. All the above parameters were significantly ameliorated when compared with group B ($P < 0.05$). The above parameters were also significantly ameliorated before and after exercise training in group A, while there was no significantly change in group B ($P > 0.05$). **Conclusion** The skeletal muscle training could improve exercises tolerance and ameliorate cardiac function in patients with chronic heart failure, which was beneficial for the rehabilitative treatment.

【Key words】 Heart failure; Skeletal muscle training; Exercise tolerance

近年来, 慢性心力衰竭 (chronic heart failure, CHF) 患者的运动康复治疗逐渐引起关注。本文旨在通过系统和适量的运动训练, 探讨运动训练对 CHF 患者运动耐量的影响, 为临床医生利用运动训练治疗 CHF 提供理论依据。

资料与方法

一、临床资料

病情稳定的 CHF 患者 70 例, 随机分为 2 组, A 组 (运动训练组) 34 例, 男 19 例, 女 15 例; 年龄 45 ~ 56 岁, 平均 (50.2 ± 13.9) 岁; 其中心肌病 8 例, 高血压性心脏病 11 例, 冠心病 16 例; 按照纽约心脏协会 (New

York Heart Association, NYHA) 分级方法分级, II 级患者 16 例, III 级患者 14 例, IV 级患者 4 例。B 组 (限制活动组) 36 例, 男 19 例, 女 17 例; 年龄 49 ~ 57 岁, 平均 (50.4 ± 14.3) 岁; 其中心肌病 9 例, 高血压性心脏病 12 例, 冠心病 14 例; NYHA 分级, II 级患者 16 例, III 级患者 16 例, IV 级患者 4 例。2 组所有患者心衰病程均 > 6 个月, 左室射血分数 (left ventricle ejection fraction, LVEF) 均 < 40%, 2 组患者在性别、年龄、病因及 NYHA 分级上差异均无显著性意义, 全部病例无急性心肌梗死 (6 个月以内)、病态窦房结综合征、严重的室性心律失常、肺部疾患、无肢体活动障碍和失调等, 所有患者在试验过程中一直接受常规药物治疗 (血管紧张素转化酶抑制剂结合利尿剂和强心剂)。

二、方法

(一) 运动训练

作者单位: 430022 武汉, 华中科技大学同济医学院附属协和医院心内科 (张秀娥、成蓓), 老年病科 (彭雯)

A 组 34 例患者在临床医生的指导下进行下列运动训练,疗程 3 周。

1. 利用自行车功率计训练:参阅 Meyer 的方法^[1],每周 3 次(周一、三、五),每次初步设定训练 20 min,上午进行,先空载踏车 5 min,然后从 25 W 开始每 3 min 递增 25 W,转速保持在 40~70 r/min。本训练采用 30 s 运动期和 60 s 休息期交替进行的方法,注意监测患者心率、心电图及血压的变化。

判定运动终点的指标有:①达到次极量运动试验的目标心率,即年龄标准化最大心率的 85% (最大心率 = 220 - 年龄);②自觉劳累程度(rating of perceived exertion, RPE)的 Borg 记分达 17 以上(即“非常用力”)^[2];③出现胸痛、胸闷、头痛、头晕、面色苍白或紫绀等症状、体征;④血压过度升高,收缩压超过 230 mmHg,舒张压超过 120 mmHg,或血压逐渐下降;⑤心电图 ST 段水平或斜降型下移超过 0.1 mV;⑥出现严重心律失常,如室性心动过速、室上性心动过速等。只要具备以上任一条指标,训练立即停止。

2. 平板步行训练:每周 3 次(周二、四、六),下午进行,因患者年龄偏大,采用 Bruce 修订方案,根据患者在自行车功率计训练中所承受的目标心率来决定运动时间,随时监测心率、血压及心电图的变化,运动终止的指标同自行车功率计训练。

3. 徒步行走训练:患者每天在平地至少步行 30 min,速度自己调整。

(二)活动的限制

B 组 36 例患者仅可进行以下活动,疗程 3 周:(1)每天在平地上以最快速度徒步行走 30 min;(2)以最快速度爬一层楼梯,每日 1 次。为保证患者的依从性,指导患者记录每天的活动情况。

三、监测指标

1.6 min 步行试验:运动试验严格按照 Guyatt 等报道的方法进行^[3]。为了保证试验的可重复性和可靠性,所有患者试验前、后应在 RPE 记分相同的状态下进行步行试验,在长度 30 m 的走廊里,让患者尽可能快地来回步行,在指定 6 min 内记录下能走的最大距离,70 例患者全部走完 6 min,其中有 7 例患者试验

中稍感胸闷、气促,休息后缓解,其余无明显不适,试验前、后监测心电图、血压及心率,未出现恶性心律失常。

2. 血白介素-6(interleukin-6, IL-6)和去甲肾上腺素(norepinephrine, NE)的监测:所有患者试验前、后于清晨空腹抽取肘前静脉血 5 ml, EDTA 抗凝,于 4℃ 条件下以 3 000 r/min 离心 10 min,分离血浆, -70℃ 冷冻保存待测。IL-6 用双抗体夹心 Elisa 法测定,试剂盒购自深圳晶美公司,严格按照说明书操作,全自动酶标仪由美国 LABSYSTEMS 公司提供, NE 的含量用氧化铝吸附葡萄糖凝胶 G-10 分离纯化三羟吡啶荧光测定法。

3. LVEF 的测定:所有患者试验前、后以 HP5500 型彩色多普勒超声仪测定 LVEF。

四、统计学分析

所有数据以($\bar{x} \pm s$)表示,统计学分析采用 *t* 检验。

结 果

一、运动训练实施的情况

A 组患者在自行车功率计的训练中,运动时间(7.92 ± 1.56)min,最高运动负荷达 100 W,在平板步行训练中运动时间为(6.18 ± 1.45)min,最快步行速度 2.7 km/h,在运动训练中 95% 患者以达到目标心率为运动的终点,5% 患者以出现自觉症状为终点,2 组患者中无一人退出本试验,试验中未出现病情的恶化。

二、2 组患者试验前、后各项参数的变化

A 组患者经运动训练后,6 min 步行距离(385 ± 42.25)m,血 IL-6(0.86 ± 0.25)pmol/L,血 NE(2.05 ± 0.48)nmol/L, LVEF(43 ± 5.23)%,上述各指标与对照组(即 B 组)试验后比较,差异均有显著性意义($P < 0.05$);运动训练组试验前、后各指标的差异也有显著性意义($P < 0.05$),但对照组试验前、后差异无显著性意义($P > 0.05$)。A 组患者 NYHA 分级试验后较试验前相比显著降低,差异有显著性意义($P < 0.05$),然而 B 组 NYHA 分级试验后虽有所降低,与试验前相比差异无显著性意义,说明 A 组较 B 组试验后心力衰竭症状明显缓解(表 1)。

表 1 2 组患者试验前、后各项参数的变化($\bar{x} \pm s$)

组 别	步行距离(m)	IL-6 (pmol/L)	NE (nmol/L)	LVEF (%)	NYHA 分级
A 组					
试验前	292 ± 30.12	1.12 ± 0.23	2.46 ± 0.53	35 ± 4.12	2.68 ± 0.12
试验后	385 ± 42.25 ^{△*}	0.86 ± 0.25 ^{△*}	2.05 ± 0.48 ^{△*}	43 ± 5.23 ^{△*}	1.89 ± 0.11 ^{△*}
B 组					
试验前	301 ± 30.09	1.13 ± 0.24	2.39 ± 0.49	36 ± 5.14	2.69 ± 0.13
试验后	324 ± 34.64	1.00 ± 0.25	2.21 ± 0.47	39 ± 6.31	2.45 ± 0.12

注:与 B 组试验后比较, [△] $P < 0.05$; 与试验前比较, ^{**} $P < 0.01$, ^{*} $P < 0.05$

讨 论

慢性心力衰竭时,由于心脏功能不全而导致每搏输出量降低,致使运输到骨骼肌的氧不足,引起骨骼肌的功能紊乱,包括骨骼肌细胞凋亡所致质量减少、有氧代谢减少而无氧代谢增多等,成为影响心力衰竭患者运动耐量及生活质量的重要因素^[4],骨骼肌的结构与生化特性异常是 CHF 时运动耐量下降的主要原因。6 min 步行试验是一种简单、安全、可靠的评价心衰患者运动耐量的工具^[5],随着患者心功能的恶化,运动耐量的降低,6 min 步行距离随之减小,而且已发现血 NE 和 IL-6 浓度与心衰的严重程度呈一定的正相关,LVEF 与其呈负相关。因此,6 min 步行距离、LVEF、血 NE 及 IL-6 可作为评估心衰患者心功能的临床指标。

过去人们认为 CHF 患者都要限制活动以减少循环负荷,这个策略在当时是谨慎而安全的。近年来,越来越多的证据显示运动训练在 CHF 康复治疗中的重要作用。本研究将 CHF 患者随机分为运动训练组和对照组(限制活动),通过监测评价心衰患者心功能的指标(6 min 步行试验、LVEF、血 IL-6 和 NE),证实运动训练不仅提高 CHF 患者运动耐量,也可明显改善左心室功能,其具体机制尚待进一步研究。有学者已发现^[6],康复锻炼对静息时的血流动力学影响轻微,而在最大运动量时能使 CHF 患者的心输出量和下肢血流量明显增加,同时骨骼肌异常也有明显改善,在次极量运动负荷时能改善骨骼肌代谢。骨骼肌锻炼改善心衰患者运动耐量的机理可能有以下几点:增加线粒体有氧代谢酶的活性,提高骨骼肌的氧化代谢能力;改善骨骼肌组织学和生物学性状;提高骨骼肌的功能和耐受性;改善外周血液循环的内皮功能;降低交感神经兴奋性;纠正心率变异的部分异常情况^[7-8]。因此,CHF 的治疗模式由原来的药物治疗-机械辅助循环治疗-心脏移植模式发展到现在的药物、运动治疗-机械辅助循环治

疗-心脏移植模式。目前国内 CHF 患者康复治疗虽有一个较为固定的运动方案,但因运动量过大或过小、依从性差等缺点,难以推广,特别不适用于老年及病情稍重的 CHF 患者。本运动方案具有依从性好、运动量适中和可重复的特点,对于患者的康复治疗具有明显的益处。

总之,运动训练能提高 CHF 患者运动耐受能力,改善心功能,对 CHF 患者的康复治疗是有益的,具有重要的临床意义,但严重心衰患者应在病情稳定的前提下进行运动康复治疗。我们同时应注意到运动训练必须适量,运动量过大可引起病情加重,运动量过小则不会取得预期效果,运动方案的制定须遵守个体化的原则。

参 考 文 献

- 1 Meyer K, Schwaiblmair M, Wesebrook S, et al. Effects of exercise training and activity restriction on 6-minute walking test performance in patients with chronic heart failure. *Am Heart J*, 1997, 133:447-453.
- 2 Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 1982, 14: 377-381.
- 3 Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J*, 1985, 132:919-923.
- 4 Conley KE, Esselman PC, Jubrias SA, et al. Ageing muscle properties and maximal O₂ uptake rate in humans. *J Physiol*, 2000, 526:211-217.
- 5 Zugck C, Kruger C, Durr S, et al. Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? *Eur Heart J*, 2000, 21:540-549.
- 6 Coats A, Clark AL, Piepoli M, et al. Symptoms and quality of life in heart failure: the muscle hypothesis. *Br Heart J*, 1994, 72:36-39.
- 7 Consensus recommendations for the management of chronic heart failure. On behalf of the membership of the advisory council to improve outcomes nationwide in heart failure. *Am J Cardiol*, 1999, 83:1-38.
- 8 Belardinelli R, Georgiou D, Scocco V, et al. Low intensity exercise training in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*, 1995, 26: 975-982.

(收稿日期:2003-07-15)

(本文编辑:阮仕衡)

· 消息 ·

第十届全国小儿脑性瘫痪康复技术培训班通知

第十届全国小儿脑瘫康复技术培训班系卫生部委托,卫生部医政司佳木斯康复医学人才培训中心、佳木斯大学康复医学院暨黑龙江省小儿脑性瘫痪防治治疗育中心承办的专门培养小儿脑瘫诊疗技术人员的培训班,授国家级继续教育学分 23 分。主要培训对象为医生、护士、康复治疗师(士)等人员,主要学习康复医学的基础知识,重点掌握小儿脑瘫的病因、诊断标准、分型及康复治疗方法,以适应综合医院的康复科、儿科、残疾儿童康复中心、儿童福利院和社区康复的需要。培训班拟邀请国内、外著名专家进行讲学指导。本培训班开课时间拟定为 2004 年 6 月,为期两周;学费 1 000 元,资料费 100 元;食宿统一安排,费用自理。拟参加培训班的同志务必于 2004 年 5 月 15 日前将姓名、性别、年龄、职称、详细通讯地址(含邮编)、单位介绍信寄到培训中心,中心负责发报到通知,学员凭报到通知报到。也可直接和培训中心联系。**联系地址:**黑龙江省佳木斯市德祥街 241 号黑龙江省小儿脑性瘫痪防治治疗育中心;**联系人:**鲍秀芹、林鹏;**邮编:**154003;**电话:**0454-8623645/8673024。

培训班结束后,将召开中国康复医学会首届全国儿童康复学术会议暨第八届全国小儿脑瘫学术研讨会。会议具体时间另行通知,详细内容请查阅康复及儿科系列杂志。