

·临床研究·

12 周有氧运动训练对老年人运动功能的影响

周立英¹ 王 鑫¹ 洪乐风¹ 姚 波¹

摘要 目的:通过随机对照研究观察 12 周有氧运动训练对缺乏锻炼习惯老年人运动功能的影响。方法:将符合入选标准的共 32 例平均年龄为 74.1 岁的老年患者随机分为有氧运动组(n=15)和对照组(n=17)。有氧运动组进行每周 3 次、渐进性增加运动强度的共 12 周的有氧运动训练。两组均在运动训练开始前及结束时测定膝关节屈、伸肌群的单次最大肌力测试和 6min 步行距离。结果:有氧运动组各主要指标均比训练前显著提高($P<0.05$),膝关节屈、伸肌群的单次最大肌力分别较训练前增加 22%和 20%,6min 步行距离增加了 20%。结论:短期的渐进性增加运动强度的有氧训练有助于改善无良好运动习惯老年人的神经肌肉功能和运动能力。

关键词 有氧运动训练;老年人;运动功能

中图分类号: R493,R804 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1242(2008)-09-0812-03

Effects of 12-week progressively increased intensity aerobic exercises on neuromuscular and motor functional performance in the elders/ZHOU Liying, WANG Xin, HONG Lefeng, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(9): 812—814

Abstract Objective: To determine the effects of 12-week aerobic exercises program on neuromuscular and motor functional performance in inactive healthy elders. **Method:** A total of 32 inactive healthy elders with a mean age of 74.1 years were recruited and randomly assigned to progressively increased intensity aerobic exercises group (n=15) or control group (n=17). The subjects in aerobic exercises group exercised 3 times per week for a period of 12 weeks. The one-repetition maximum (1RM) of knee extensors and flexors and 6 min walk distance in both groups were evaluated in one week before and after exercises period. **Result:** After exercises period the main outcomes of subjects in aerobic exercises group improved significantly ($P<0.05$). The 1RM of knee extensor and flexor improved 22% and 20%, respectively. The 6min walk distance increased 20%. **Conclusion:** The findings of this study show that short-term progressively increased intensity aerobic exercises is helpful to improve the neuromuscular and motor functional performance in inactive healthy elders.

Author's address Provincial People's Hospital of Zhejiang, Hangzhou, 310024

Key words aerobic exercises; the elders; motor function

随着年龄的增长,老年人逐渐出现神经反应能力和运动功能的减退,从而增加了老年人跌倒的发生率而发生更严重功能障碍和残疾的可能,进而严重影响生存质量和增加家庭、社会经济负担。大量研究已经证明运动锻炼,尤其是力量训练可以延缓甚至逆转由于衰老导致的神经肌肉、运动功能减退,提高运动的有效性和安全性。老年人通常选用有氧运动以维持或改善心血管功能、耐力和/或内分泌功能,但是有氧运动对老年人神经肌肉功能和运动能力的研究尚少见报道并且结果不尽一致。因此本研究的目的是观察 12 周的有氧运动对老年人运动功能的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

选择在 2005 年 7 月—2007 年 8 月间入住浙江省人民医院望江山院区干部科并同意接受有氧运动训练的 38 例老年患者作为候选研究对象。所有患者

符合:无锻炼习惯、无吸烟史或已戒烟、无明显骨关节疾病、无神经系统疾病史(脑血管意外、外周神经病变等)且临床情况稳定入选标准。所有患者均进行平板试验以确定亚极量运动时心率、血压反应,以及心电图变化,除外在亚极量运动试验中出现轻微心血管或呼吸系统症状的 6 例患者后,共 32 例患者完成 12 周研究。将符合入选标准的 32 例患者随机分为有氧运动组和对照组,有氧运动组按下述训练方法进行有氧运动训练;对照组则保持原有生活和锻炼习惯。

对照组和有氧运动组在训练前的一般情况(年龄、身高和体重)无明显差异。伸膝肌群和屈膝肌群的 1RM 以及 6min 步行距离也无显著差异(表 1)。

1.2 测试方法

肌力和运动能力的初次评估在有氧运动训练开

1 浙江省人民医院望江山院区干部科,杭州市,310024

作者简介:周立英,女,主治医师

收稿日期:2008-03-27

始前一周内完成, 运动训练结束后一周内完成第二次测试。

1.2.1 肌力测试: 双侧下肢肌力用单次最大肌力测试测量。肌力测试前, 患者进行 5min 的踏车运动和下肢牵伸运动进行热身。随后患者坐于肌力测定仪上并按说明书进行适当固定, 然后按物理治疗师预设的一定负荷完成伸膝运动, 完成伸膝动作后回复原位; 休息 3min 后重复伸膝动作, 并增加 2kg 负荷。每次伸膝动作完成后休息 3min 并增加 2kg 负荷, 当受试者无法完成完整的动作时终止测试并记录前一次动作的负荷作为 1RM 的负荷。一般在 5 次以内的重复中完成测试。随后按同样程序完成屈膝肌力测试。以双下肢中肌力较大者作为测试结果。

1.2.2 6min 步行试验: 在平坦的走廊上划出一段长达 30m 的直线距离, 两端各置一椅作为标志。患者在椅子间往返运动, 速度由自己决定, 在旁的检测人员每 2min 报时 1 次, 并记录患者可能发生的不适(气促、胸闷、胸痛), 但不能与患者有任何交流, 不得有任何提示、鼓励。如患者不能坚持可暂停试验或中止试验。6min 结束后计算其步行距离。休息 10min 后再次测试。两次测试中距离较长者作为测试结果。

1.3 有氧训练方法

有氧运动组患者进行每周 3 次(隔日)共 12 周的活动平板步行训练。每次运动训练包括以 40% 最大心率为运动强度的 5min 热身和 5min 放松运动。运动训练的强度由亚极量运动试验时的最大心率决定并在 12 周有氧训练期间逐渐增加运动强度和时间。在训练开始的 3 周内, 以 50% 最大心率为运动强度, 每次 20min。随后每两周增加 5% 的最大心率并延长运动时间 5min, 直至第 12 周运动强度达到 75% 最大心率, 运动时间达到 45min。运动训练过程中, 心率由动态心电监护仪实时检测并记录, 每 10min 测量血压并在运动结束后每 2min 测量血压直至恢复运动前水平。

两组患者均不限制日常活动; 对照组患者由责任护士进行健康宣教。

1.4 统计学分析

采用 SPSS10.0 统计软件进行统计学分析。数据以均数±标准差表示。首先用独立样本 *t* 检验比较两组初次测试时一般资料以及主要观察指标有无差异; 组间计量资料比较用 ANOVA。 *P* < 0.05 为差异有显著性意义。

2 结果

12 周有氧训练使有氧运动组的各指标均比

训练前明显增高, 而对照组各指标在此期间无显著变化。有氧运动使患者伸膝肌群的 1RM 增加了 22%, 屈膝肌群的 1RM 增加了 20%, 6min 步行距离增加了 20%。对照组上述指标变化分别为: 2%、-2% 和 1.5%(表 1)。

表 1 有氧运动组与对照组一般资料及 1RM、6min 步行距离比较 ($\bar{x} \pm s$)

	有氧运动组 (n=15)	对照组 (n=17)
年龄(岁)	74.8±3.2	73.7±4.2
身高(cm)	162±3.4	159±3.8
体重(kg)	68±5.4	66±4.7
伸膝肌群 1RM(kg)		
训练前	20.1±5.6	19.7±6.7
训练后	24.5±5.1	20.1±6.9
屈膝肌群 1RM(kg)		
训练前	14.7±5.2	14.4±5.1
训练后	17.5±5.6	14.1±4.9
6min 步行距离(m)		
训练前	421±23	411±43
训练后	507±43	409±40

3 讨论

6min 步行距离用于老年人身体状况和运动能力的评估的有效性和可靠性已经得到证实^[3]。有氧运动组的患者的 6min 步行距离平均增加了 20%。根据以往报道, 骨关节炎^[4]、慢性阻塞性肺疾病^[5]和冠状动脉疾病患者^[6]进行有氧运动训练以后 6min 步行距离可以增加 10%—18%。说明一定强度的有氧运动训练可以提高患者亚极量运动能力, 从而增加了同样运动时间下的步行距离。

以往对于运动锻炼效果研究的重点主要是力量训练的作用, 认为运动训练使肌力得以保持从而改善了老年人的神经和运动功能。但是对于老年人来说, 采用力量训练的运动方式会受到相关知识、设备等条件的限制。而有氧运动训练, 例如快速步行、登山、骑车等因为运动方式简单、强度控制方便而常常为老年人选作日常锻炼方式。通常认为有氧训练用以提高患者的心肺功能^[7]、改善糖^[8]、脂代谢^[9]和增强运动耐力。本研究也显示膝关节屈伸肌群的最大肌力也在运动训练 12 周以后得到了显著提高。屈伸肌群的 1RM 相对于初次测试分别增加了 20% 和 22%, 而绝对值则增加了约 4kg。膝关节屈伸肌群的力量对于预防老年人跌倒、维持正常的 ADL 能力具有重要意义。

参与本研究的所有老年患者均无良好的锻炼习惯, 因而初次评估时下肢肌力以及运动能力都较差。虽然运动能力的减退主要由衰老导致, 但是没有良好的锻炼习惯也是一个重要的因素并且可能加重由于衰老导致的运动功能减退。因此, 本研究结果也支

持老年患者根据亚极量运动试验结果设定运动强度的有氧训练,延缓衰老导致的运动功能减退,甚至改善运动功能。

本研究仅在初次评估之前进行亚极量平板运动试验以评估患者的运动能力,没有在 12 周训练结束以后再次评估患者的亚极量运动能力。但已有大量的研究证明中等或者大强度的有氧训练都可以改善患者的心肺功能,增加最大摄氧量。

本研究表明 12 周循序渐进的中、高强度的有氧训练可以增加患者的运动能力,表现为膝关节屈伸肌群肌力增强,6min 步行距离增加,从而维持、延缓甚至改善由于衰老导致的运动功能减退。

参考文献

- [1] Lord SR, Ward JA, Williams P, et al. The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength, and falls in older women: a randomized controlled trial [J]. J Am Geriatr Soc, 1995, 43(11): 1198—1206.
- [2] Sherman SE, D'Agostino RB, Cobb JL, et al. Physical activity

and mortality in women in the Framingham Heart Study[J]. Am Heart J, 1994, 128(5): 879—884.

- [3] Lord SR, Menz HB. Physiologic, psychologic, and health predictors of 6-minute walk performance in older people[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(7): 907—911.
- [4] Ettinger WH Jr, Burn R, Messier SP, et al. A randomized trial comparing aerobic exercise and resistance exercise with a health education program in older adults with knee osteoarthritis The Fitness Arthritis and Seniors Trial (FAST)[J]. JAMA, 1997, 277(1): 25—31.
- [5] Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, et al. Endurance and strength training in patients with COPD[J]. Chest, 2004, 125(6): 2036—2045.
- [6] Hassan W, Fawzy ME. Exercise training improves overall physical fitness and quality of life in older women with coronary artery disease: just keep on moving [J]? Chest, 2004, 126(4): 1009—1010.
- [7] 邱峰, 励建安, 陆晓, 等. 心肌缺血和有氧运动训练诱导 VEGF 表达时间规律的实验研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(3): 193—197.
- [8] 李玉峰, 王士雯, 赵玉生. 有氧运动对老年原发性高血压患者血小板表面糖蛋白受体的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(3): 206—208.
- [9] 郭慧, 李骏, 江钟立. 体力活动的增加对 2 型糖尿病患者糖脂代谢和医药费用影响的随访观察[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(5): 395—398.

(上接 811 页)

种精神残疾疾病投入的一个重要方面。

GRPR 对中枢神经系统功能的调节起着重要的作用^[9]。它对多巴胺、5 羟色胺的分泌有调节作用^[10-3]。关于 GRPR 多态性与孤独症及相近疾病 Rett 综合征的关联研究有不同报道^[14-15]。本研究显示该基因多态性中 TT 和 CC 组及 CT 和 CC 组间, 社会行为量表的粗分间有差异, 这提示该基因可能对孤独症儿童的社会行为和适应能力有一定的影响。而这两种能力是儿童孤独症康复程度很重要的评价指标, 所以, 对该基因的进一步研究, 可能有助于对儿童孤独症预后的评估提供一个客观指标。

近年来我国政府通过各种方式关注着孤独症, 2006 年孤独症已被列为精神残疾, 享受相关的残疾保障; 我们相信, 医疗、教育及政府等部门的通力合作将使孤独症的研究取得长足发展。

参考文献

- [1] Howlin P, Goode S, Hutton J, et al. Adult outcome for children with autism [J]. J Child Psychol Psychiatry, 2004, 45(2): 212—229.
- [2] American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders[M]. 4th ed. Washington DC, 1994.
- [3] 汪向东. 心理卫生评定量表手册[J]. 中国心理卫生杂志, 1993, 增刊: 54—68.
- [4] Geier MR. A comparative evaluation of the effects of MMR immunization and mercury doses from thimerosal-containing childhood vaccines on the population prevalence of autism[J]. Med Sci Monit, 2004, 10 (3): 133—139.
- [5] 王辉. 自闭症儿童的心理行为特征及诊断与评估[J]. 中国康复医

学杂志, 2007, 22(9): 853—856.

- [6] 陈旭红. 感觉统合训练治疗自闭症的疗效分析[J]. 中国康复医学杂志, 2004, 19(10): 772—773.
- [7] 朱友涵, 孙桂民. 游戏矫正自闭症儿童异常行为的个案研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(1): 79—80.
- [8] 吕丛超, 张欣, 刘欢. 天津市孤独症儿童就诊、康复服务的现况研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(4): 353—355.
- [9] Dantas AD, Luft T, Henriques JA, et al. Opposite effects of low and high doses of gastrin-releasing peptide receptor antagonist RC-3095 on memory consolidation in the hippocampus: possible involvement in the GABAergic system [J]. Peptides, 2006, 27 (9): 2307—2312.
- [10] Anisman H, Merali Z, Hayley S. Neurotransmitter, peptide and cytokine processes in relation to depressive disorder: Comorbidity between depression and neurodegenerative disorders[J]. Progress in Neurobiology, 2008, 85(1): 1—74.
- [11] Roesler R, Luft T, Oliveira SHS, et al. Molecular mechanisms mediating gastrin-releasing peptide receptor modulation of memory consolidation in the hippocampus[J]. Neuropharmacology, 2006, 51(2): 350—357.
- [12] Xuwan L, Diane L, Carlislea, et al. Gastrin-releasing peptide activates Akt through the epidermal growth factor receptor pathway and abrogates the effect of gefitinib [J]. Exp Cell Res, 2007, 313(7): 1361—1372.
- [13] Presti-Torres J, de Lima MN, Scalco FS, et al. Impairments of social behavior and memory after neonatal gastrin-releasing peptide receptor blockade in rats: Implications for an animal model of neurodevelopmental disorders [J]. Neuropharmacology, 2007, 52(3): 724—732.
- [14] Heidary G, Hampton LL, Schanen NC, et al. Exclusion of the gastrin-releasing peptide receptor (GRPR) locus as a candidate gene for Rett syndrome [J]. Am J Med Genet, 1998, 78(2): 173—175.
- [15] Ishikawa-Brush Y, Powell JF, Bolton P, et al. Autism and multiple exostoses associated with an X:8 translocation occurring within the GRPR gene and 3' to the SDC2 gene [J]. Hum Mol Genet, 1997, 6(8): 1241—1250.