

太极拳运动对女性原发性骨质疏松症患者腰背肌力的影响

朱燕* 陈姝艳 吴云鹏 王佳伟

上海中医药大学附属市中医医院康复医学科,上海 200071

中图分类号: R68 文献标识码: A 文章编号: 1006-7108(2014) 01-0045-04

摘要: **目的** 探讨太极拳运动对原发性骨质疏松症(POP)患者腰背肌力的影响,为进一步对 POP 的综合康复方案进行优化奠定基础。**方法** 30 例原发性骨质疏松症患者(太极拳组)进行每次 1 h,每日 1 次,每周 6 次,周期为 6 个月的“陈式太极拳运动”训练,另外 30 例原发性骨质疏松症患者(健步走组)进行每次 1 h,每日 1 次,每周 6 次,周期为 6 个月的普通健步走运动,对两组患者进行训练前后的腰屈伸等速肌力测试,对腰屈伸的 AROM、PT、PT/BW、TW、TPT 及 F/E 等数值进行分析。**结果** 太极拳组干预后的 AROM、60°角速度时腰屈曲及腰伸展的 PT、PT/BW 均明显高于健步走组,90°角速度时腰伸展的 TW 高于健步走组,TPT 及 F/E 低于健步走组;而健步走组在 90°角速度时腰屈曲的 TPT 略低于太极拳组($P < 0.05$);**结论** 与健步走运动相比,使用太极拳对原发性骨质疏松症患者进行运动训练,可以使患者的腰背屈伸肌力得到更明显的提高。

关键词: 太极拳;健步走;骨质疏松;腰屈伸;等速肌力

Effect of Tai Chi on the lumbar muscle strength in women with primary osteoporosis

ZHU Yan, CHEN Shuyan, WU Yunpeng, WANG Jiawei

Department of Rehabilitation, the Affiliated Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200071, China

Corresponding author: ZHU Yan, Email: zhuyankm@yahoo.com.cn

Abstract: **Objective** To investigate the effect of Tai Chi on the lumbar muscle strength in postmenopausal women with primary osteoporosis (POP), in order to lay the foundation for optimizing comprehensive rehabilitation training programs of POP. **Methods**

Thirty patients with POP in Tai Chi group practiced Chen's Tai Chi for 1 hour per day, 6 times per week, lasting for 6 months. And the other 30 patients with POP in vigorous walk group took a common vigorous walk for 1 hour per day, also 6 times per week and lasting for 6 months. The lumbar muscle strength in both groups before and after the practice was measured. The results of active range of motion (AROM), peak torque (PT), peak torque to body weight (PT/BW), total work (TW), time to peak torque (TPT), and flexion to extension (F/E) were analyzed. **Results** After the intervention, AROM, PT, PT/BW at 60°/s (60 angular velocities) at both lumbar flexion and extension state in the Tai Chi group were significantly higher than those in the vigorous walk group. TW of lumbar extension at 90°/s was higher, while the TPT and F/E of lumbar extension at 90°/s were lower than those in the vigorous walk group. The TPT of lumbar flexion at 90°/s in the vigorous walk group was lower than that in the Tai Chi group ($P < 0.05$). **Conclusion** Comparing with the vigorous walk, the application of Tai Chi in the practice for patients with POP can obtain more obvious improvement of the lumbar muscle strength.

Key words: Tai chi; Vigorous walk; Osteoporosis; Lumbar muscle strength

原发性骨质疏松症(primary osteoporosis, POP)是一种发病率、致痛率、致残率都很高的疾病,给家庭和社会带来很大损失^[1]。POP 的治疗包括药物治疗和运动疗法,国内外均有研究表明运动疗法可以增加骨皮质血流量、增加骨密度^[2,3]。腰背疼痛

是 POP 最主要的主诉,且 POP 最大的并发症是继发性骨折,90% 以上发生于胸腰椎部位。本课题组前期研究证明 POP 患者腰伸展、腰屈曲肌群的肌力及肌肉做功能力均明显低于正常水平,尤以腰伸肌群下降为著^[4]。太极拳、健步走均是国内老年女性最普遍使用的运动方法,使用何种运动干预对 POP 患者腰背肌力更具有针对性的改善值得深入研究,且

*通讯作者:朱燕,Email:zhuyankm@yahoo.com.cn

为进一步对 POP 的综合康复方案进行优化奠定基础。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究自 2006 年 1 月至 2009 年 12 月,选取来源于上海中医药大学附属市中医医院的 POP 患者共 64 例(其中失访 4 例)。纳入标准:①符合中国人骨质疏松症诊断标准^[5];T-score > -1SD 为正常;T-score < 1 ~ 2 SD 为骨量减少;T-score < -2 SD 为骨质疏松;②同意参加本研究;③参加本研究前均无相关运动训练基础,也无每日定时运动的习惯。排除标准:①继发性骨质疏松症;②其他脊柱疾病及手术史;③有继发性骨折史;④有激素替代治疗史。

共 60 例 POP 患者参与本研究,入选患者使用随机数字表法分为两组:太极拳组和健步走组;每组各 30 例。两组患者一般情况无统计学差异,详见表 1。

表 1 两组受测者一般资料比较($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of the general information of subjects between groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	年龄(岁)	体重(kg)	身高(cm)	绝经年限
太极拳组	30	69.6 ± 13.1	58.5 ± 16.8	159.4 ± 9.8	18.7 ± 19.8
健步走组	30	68.8 ± 17.6	55.7 ± 14.9	156.3 ± 11.6	19.2 ± 20.1

1.2 干预方法

治疗组由专人教授进行“陈式太极拳运动”的训练,每次约 1 h,每日 1 次,每周 6 次,共持续 6 个月;对照组也由专人指导进行普通健步走运动,每次约 1 h,每日 1 次,每周 6 次,共持续 6 个月。内科抗骨质疏松症用药基本无差异(主要是 α-D3 胶丸 0.25 μg/次,每天 2 次,口服;葡萄糖酸钙片 2 ~ 3

片/次,每天 3 次,口服)^[6]。

1.3 疗效评价

两组研究对象开始训练前及训练 6 月结束后,分别用美国产 BIODEX system-3 多关节等速测试及康复系统及其配套的腰屈伸附件,选用腰屈伸等速向心收缩测试程序(即:60°/s × 5 及 90°/s × 10)进行腰屈伸等速肌力测试^[7]。

测试方法:受测者取坐位,双足置于可调足踏板上,将动力仪的轴心对准受测者第五腰椎棘突,常规使用绑带将患者固定于腰屈伸附件上。让受测者进行 3 次热身性质的等速向心收缩尝试后,开始正式测试。

观察指标:主动关节活动度(active range of motion, AROM)、峰力矩(peak torque, PT)、峰力矩体重比(peak torque to body weight, PT/BW)、总做功量(total work, TW)、到达峰力矩时间(time to peak torque, TPT)、腰屈/伸肌力比值(flexion to extension, F/E)。

1.4 统计学分析

所有结果使用 SPSS 13.0 统计软件进行计量资料 t 检验,所有数值以($\bar{x} \pm s$)表示。 $P < 0.05$ 表示差异具有显着性意义。

2 结果

本研究中,两组患者干预前 AROM 无统计学差异,但干预后健步走组的 AROM 无明显改善,而太极拳组的 AROM 不但较干预前有明显提高,而且较健步走组干预后 AROM 提高明显;两组患者干预后腰屈曲、腰伸展的 PT/BW 均有明显提高,太极拳组干预后的 PT/BW 明显高于健步走组对应指标。详见表 2。

表 2 两组患者在角速度 60°/s 时的等速测试结果($\bar{x} \pm s$)
Table 2 The results of isokinetic test at 60°/s of patients in both groups ($\bar{x} \pm s$)

组别		腰屈曲			腰伸展	
		AROM(deg)	PT(Nm)	PT/BW(%)	PT(Nm)	PT/BW(%)
太极拳组	干预前	49 ± 9.6	44.5 ± 29.8 ^b	77.5 ± 21.6	59.7 ± 20.5 ^b	89.5 ± 52.7
	干预后	55 ± 12.4 ^{ac}	58.5 ± 20.6 ^a	82.6 ± 19.21 ^{ac}	110.5 ± 10.7 ^{ac}	124.5 ± 45.0 ^{ac}
健步走组	干预前	45 ± 10.2	57.5 ± 18.3	74.1 ± 25.3	57.9 ± 21.5	90.4 ± 47.7
	干预后	50 ± 11.3	60.5 ± 12.8 ^a	79.2 ± 14.83 ^a	82.1 ± 20.5 ^a	103.4 ± 20.9 ^a

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与健步走组干预前比较,^b $P < 0.05$;与健步走组干预后比较,^c $P < 0.05$

本研究中两组患者在干预前 90°/s 时的腰屈曲、腰伸展的 TW、TPT 均无明显差异。干预后 TW 见明显提高,尤以太极拳组明显;健步走组腰屈曲

TPT 略低于太极拳组;F/E 干预前两组无差异,干预后太极拳组明显降低。详见表 3。

表 3 两组患者在角速度 90°/s 时的等速测试结果($\bar{x} \pm s$)

Table 3 The results of isokinetic test at 90°/s of patients in both groups ($\bar{x} \pm s$)

组别		腰屈曲		腰伸展		F/E
		TW(J)	TPT(ms)	TW(J)	TPT(ms)	
太极拳组	干预前	269.4 ± 25.9	237.6 ± 49.1	610.6 ± 38.1	207.2 ± 30.7	80.3 ± 21.8
	干预后	293.2 ± 29.1 ^{ac}	202.2 ± 19.7 ^a	705.2 ± 42.0 ^{ac}	189.3 ± 28.1 ^{ac}	63.3 ± 30.1 ^{ac}
健步走组	干预前	256.3 ± 39.4	237.6 ± 49.1	621.3 ± 24.9	207.2 ± 33.7	79.8 ± 19.8
	干预后	289.7 ± 30.9 ^a	200.8 ± 16.3 ^a	686.1 ± 46.7 ^a	206.9 ± 31.2 ^a	78.9 ± 22.8

注:与本组治疗前比较,^a $P < 0.05$;与健步走组干预前比较,^b $P < 0.05$;与健步走组干预后比较,^c $P < 0.05$

3 讨论

由于单纯药物治疗效果欠佳,近年来,POP 的康复治疗受到越来越多的关注。腰背疼痛是 POP 最主要的主诉,且骨质疏松也最易发生在腰椎这样的松质骨。此外,POP 最大的并发症是继发性骨折,80% 以上发生于胸腰椎部位,甚至有部分患者因腰椎骨折导致脊髓损伤^[6]。国内也有研究报道,与同龄健康人群相比,POP 患者腰伸展和腰屈曲的生物力学发生了很大改变,即关节活动度下降;而峰力矩、峰力矩体重比、肌肉做功能力均明显低于正常水平;而到达峰力矩的时间延迟,且这种下降尤以腰伸肌群下降为著^[4]。国外有学者甚至认为,POP 患者在还未确诊为 POP 时就可能存在躯干肌力的下降^[8]。因此,对 POP 患者制定康复训练方案时,若能针对性地提高腰背周围肌群的肌力,无疑具有特殊的临床意义。

太极拳、健步走均是国内最普遍的健身运动方式,运动强度不会对人体的循环、呼吸系统造成过大负荷,尤其适合老年人。此外,太极拳、健步走均具有低冲击力、负自重等特点,尤其适合 POP 患者^[9]。健步走是一种简单、柔和、且容易持久的有氧代谢运动,其速度和运动强度介于散步和慢跑之间^[10]。本研究从 POP 患者腰背屈伸肌群肌力的角度出发,将两种常见的老年健身运动进行对照研究。

本研究中两组患者在干预前的 AROM 无统计学差异,健步走组干预后的 AROM 未见明显提高,而太极拳组 AROM 则见明显提高,说明太极拳运动能够明显改善 POP 患者的腰背屈伸活动度。虽然两组患者干预前的 PT 有差异,但进一步分析个体化指标 PT/BW 无统计学差异,说明两组患者具有可比性。经过 6 个月的训练,两组患者的腰屈曲、腰伸展的 PT/BW 均得到明显提高,而太极拳组的 PT/BW 尤其高于健步走组,说明太极拳运动能够明显提高 POP 患者腰背屈伸肌群肌力。这与太极拳运动的运动特点相关:太极拳运动时,腰背是一个重要

的着力点和支点,肢体动作由躯干带动做螺旋缠绕动作,运动时要求外部 9 个主要关节(颈、脊、跨、腰、踝、肘和腕)先后贯穿,达到“从五脏六腑到四肢百骸”都得到训练的功效^[11]。进一步分析太极拳运动训练后,POP 患者腰背肌力提高的生物力学特征发现,与健步走组相比,太极拳运动组腰屈曲、腰伸展肌群的总功(TW)提高明显,说明太极拳运动后腰屈曲及腰伸展肌群的肌肉做功能力得到明显改善。此外,与健步走组相比,太极拳组的腰伸展肌群到达峰力矩时间(TPT)改善明显,说明该肌群的爆发力也有所改善;而健步走组的腰屈曲 TPT 则略低于太极拳组,可能与健步走时,快速步行使得腰屈曲的辅助肌—腹肌得到等张收缩训练从而提高了该肌群的爆发力所致。分析腰椎生物力学稳定性的重要指标 F/E,我们还发现太极拳运动训练后,由于显著提高了腰伸展的肌力,使得 F/E 明显降低,这样的比值对于维护腰椎的生物力学稳定也更为有利^[4]。综上所述,太极拳运动更有利于针对性提高 POP 患者的腰背肌力。

国内外均有研究报道太极拳运动能够提高 POP 患者的骨矿密度^[11,12]。但也有学者认为,太极拳仅能够提高 POP 患者的姿势控制能力、平衡能力、降低跌倒风险,从而降低了 POP 患者的骨折发生几率,对于能够提升骨矿密度仍然缺乏足够的循证依据^[13]。但是,从本研究可推断出太极拳运动对于提升 POP 患者腰椎的骨矿密度的生物力学机制,也有可能是由于太极拳运动对腰椎骨骼的间接刺激所致,即腰背肌肉收缩时对骨骼产生的挤压力、拉力和剪力;加之太极拳运动本身是负自重运动,负重的应力刺激直接作用于腰椎,致使腰椎的骨矿密度得以提高。

太极拳运动对于 POP 患者腰背肌力有明显提升作用,对 POP 患者制定个体化运动处方时,可以选择将太极拳运动运用于腰背肌力有明显下降的患者。

【 参 考 文 献 】

[1] Du Yanping, Zhu Hanmin, Cheng Qun, et al. The analysis of compliance of anti-osteoporosis drug use and the influential factors in postmenopausal women. Chin J osteoporosis, 2012, 18 (2):139-142.

[2] Dong Jieqiong, Zou Jun. The research progress of physical exercise for prevention and treatment of osteoporosis. Chin J osteoporosis, 2011, 17(1):67-72.

[3] Kelley GA, Kelley KS, Kohrt WM. Effects of ground and joint reaction force exercise on lumbar spine and femoral neck bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Musculoskelet Disord, 2012, 20(9):13-177.

[4] Zhu yan, Fang min, Yan Juntao, et al. Isokinetic evaluation on lumbar flexors and extensors in patients with primary osteoporosis. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(9):792-793.

[5] Song Lijun, Chang Bingyan, Guo Xuan, et al. The exploration and research of the clinical value of whole body composition and analysis on osteoporosis using double X-ray absorption method. Chin J osteoporosis, 2012, 18(1):8-11.

[6] Li en, Xu yan. Antidiastole and therapy of osteoporosis. Beijin: People's Medical Publishing house Co. LTD, 2005:358.

[7] Zhu Yan, Zhang Hong, Zhang Guohui, et al. A study on the

validity of isokinetic concentric muscle strength of lumbar flexors and extensors. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(5):436-438.

[8] Iki M, Saito Y, Kajita E, et al. Trunk muscle strength is a strong predictor of bone loss in postmenopausal women. Clin Orthop Relat Res, 2006, 443:66-72.

[9] Peter Wayne, Julie Buring, Roger Davis, et al. Tai Chi for osteopenic women: design and rationale of a pragmatic randomized controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 2010, 3(1):11-40.

[10] Liu Chong, Yan Fen, Li Ying, et al. Comparison research on improving aged women's balance by Taijiquan and vigorous walk. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(5):445-447.

[11] Yu Yanyan, Qi Qi, Yu Bo, et al. Effect of Tai Chi on bone mineral density of Postmenopausal Women. Chin J Rehabil Theory Pract, 2012, 18(2):155-159.

[12] Lui PP, Qin L, Chan KM. Tai Chi Chuan exercises in enhancing bone mineral density in active seniors. Clin Sports Med, 2008, 27(1):75-86.

[13] Peter Wayne, Douglas P, Roger Davis, et al. The Effects of Tai Chi on Bone Mineral Density in Postmenopausal Women: A Systematic Review. Arch Phys Med Rehabil, 2007, 88(5):673-680.

(收稿日期: 2013-02-15)

(上接第 44 页)

[10] Castaneda S, Calvo E, Largo R, et al. Characterization of a new experimental model of osteoporosis in rabbits. J Bone Miner Metab, 2008, 26(1):53-59.

[11] Li Guanwu, Tang Guangyu, LI Wei et al. A Rabbit Osteoporosis Model Induced by Ovariectomy and Glucocorticoid. J Clinical Radiology, 2011, 30(7):1055-1058.

[12] Bultink IE, Baden M, Lems WF. Glucocorticoid-induced osteoporosis: an update on current pharmacotherapy and future directions. Expert Opin Pharmacother, 2013, 14(2):185-197.

[13] Li Guanwu, Tang Guangyu, Liu Yong, et al. Dynamic evaluation of an osteoporosis rabbit model induced by ovariectomy and glucocorticoid with MR spectroscopy and micro-CT. Chin J Endocrinology Metabolism, 2011, 27(9):82-86.

[14] Rosen CJ, Bouxsein ML. Mechanisms of disease: is osteoporosis the obesity of bone? Nat Clin Pract Rheumatol, 2006, 2(1):35-43.

[15] Justesen J, Stenderup K, Ebbesen EN, et al. Adipocyte tissue volume in bone marrow is increased with aging and in patients with osteoporosis. Biogerontology, 2001, 2(3):165-171.

[16] Wehrli FW, Hopkins JA, Hwang SN, et al. Cross-sectional study of osteopenia with quantitative MR imaging and bone densitometry. Radiology, 2000, 217(2):527-538.

[17] Hibuse T, Maeda N, Funahashi T, et al. Aquaporin 7 deficiency is associated with development of obesity through activation of adipose glycerol kinase. Proc Natl Acad Sci U S A, 2005, 102(31):10993-10998.

[18] Hara-Chikuma M, Sohara E, Rai T, et al. Progressive adipocyte hypertrophy in aquaporin-7-deficient mice: adipocyte glycerol permeability as a novel regulator of fat accumulation. J Biol Chem, 2005, 280(16):15493-15496.

[19] Weinstein RS. Glucocorticoid-induced osteonecrosis. Endocrine, 2012, 41(2):183-190.

[20] Liu Yuan, Wang Yongfu, Liu Zhonghou. Research progress in the association of glucocorticoid and osteoporosis. Chin J Osteoporosis, 2010, 16(9):201-205.

[21] Sheng HH, Zhang GG, Cheung WH, et al. Elevated adipogenesis of marrow mesenchymal stem cells during early steroid-associated osteonecrosis development. J Orthop Surg Res, 2007, 2:15.

[22] Motomura G, Yamamoto T, Irisa T, et al. Dose effects of corticosteroids on the development of osteonecrosis in rabbits. J Rheumatol, 2008, 35(12):2395-2399.

(收稿日期: 2013-06-16)

太极拳运动对女性原发性骨质疏松症患者腰背肌力的影响

作者：[朱燕](#)，[陈姝艳](#)，[吴云鹏](#)，[王佳伟](#)，[ZHU Yan](#)，[CHEN Shuyan](#)，[WU Yunpeng](#)，[WANG Jiawei](#)
作者单位：[上海中医药大学附属市中医医院康复医学科, 上海, 200071](#)
刊名：[中国骨质疏松杂志](#)

ISTIC

英文刊名：[Chinese Journal of Osteoporosis](#)

年，卷(期)：2014(1)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zggzsszz201401010.aspx