

·运动人体科学·

太极拳与广场舞对中老年女性静态平衡功能的影响

张阳¹, 金超², 袁玉鹏¹, 吴文博¹, 张秋霞³, 游永豪¹

(1.合肥师范学院 体育科学学院, 安徽 合肥 230601; 2.济宁学院 体育系, 山东 济宁 273155;
3.苏州大学 体育学院, 江苏 苏州 215021)

摘 要: 探讨太极拳和广场舞对中老年女性静态平衡功能的影响以及两者在提高平衡功能方面的优劣。选取90名右足为优势足的中老年女性为研究对象, 其中太极拳组30人、广场舞组30人、对照组30人。采用平衡测试仪分别测试双足闭眼、左足睁眼和右足睁眼状态下各平衡指标值, 单、双足的测试时间均为10s。结果发现: 太极拳组和广场舞组各平衡指标均非常显著小于对照组($P<0.01$); 太极拳组多数平衡指标显著小于广场舞组($P<0.05$)。各组右足单足站立时部分指标显著低于左足($P<0.05$), 只是各组间有差异的平衡指标的数量不同。结果说明: 太极拳和广场舞均可提高中老年女性的静态平衡功能, 且太极拳的效果优于广场舞; 中老年女性右足的单足静态平衡功能优于左足, 且太极拳在消除左右单足静态平衡功能间的差异方面略优于广场舞。

关键词: 运动生物力学; 静态平衡; 太极拳; 广场舞; 中老年女性

中图分类号: G804.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2017)03-0134-05

Effects of Taijiquan and square dance exercises on the statistic balance functions of middle-aged and old women

ZHANG Yang¹, JIN Chao², YUAN Yu-peng¹, WU Wen-bo¹, ZHANG Qiu-xia³, YOU Yong-hao¹

(1.School of Physical Education, Hefei Normal University, Hefei 230601, China;

2.Department of Physical Education, Jining University, Jining 273155, China;

3.School of Physical Education, Soochow University, Suzhou 215021, China)

Abstract: In order to probe into the effects of Taijiquan and square dance exercises on the statistic balance functions of middle-age and old women as well as the two exercises' pros and cons in improving balance function, the authors selected 90 middle-aged and old women whose right foot is the dominant foot, as their research subjects, including 30 women in the Taijiquan group, 30 women in the square dance group, and 30 women in the control group. The authors used a balance tester to test the values of various balance indexes respective under both feet standing with eyes closed, left foot standing with eyes closed and right foot standing with eyes closed conditions, single foot and both feet standing test times were 10s. The authors revealed the following findings: various balance index values of the Taijiquan group and the square dance group were very significantly smaller than those of the control group ($P<0.01$); most balance index values of the Taijiquan group were significantly smaller than those of the square dance group ($P<0.05$); some index values of various groups under the single right foot standing condition were significantly smaller than those under the single left foot standing condition ($P<0.05$), just that various groups had a different number of differential balance indexes. The said findings indicate the followings: Both Taijiquan and square dance exercises can improve the static balance functions of middle-aged and old women, and the effect of Taijiquan is better than that of square dance; the single foot static balance function of the right foot of middle-aged

收稿日期: 2016-10-12

基金项目: 合肥师范学院青年项目“老年人常用锻炼方式对抗跌倒能力的研究”(2015QN42); 合肥师范学院校级科研项目成果; 安徽省自然科学基金青年项目“基于多源运动生物力学信息融合的老年人跌倒风险在线预警方法研究”(1508085QA18)。

作者简介: 张阳(1987-), 男, 硕士, 研究方向: 运动生物力学。E-mail: sdjnyz_@126.com

and old women is better than that of the left foot, and Taijiquan is slightly better than square dance in terms of eliminating the difference between single left foot and right foot static balance functions.

Key words: sports biomechanics; static balance; Taijiquan; square dance; middle-aged and old women

跌倒是老龄化社会中一种常见的现象,目前已成为老年人意外伤害死亡的首要原因^[1-3]。研究发现,老年女性跌倒的发生率、伤害率以及死亡率等均高于男性^[4-5],且女性跌倒风险几率从50岁开始就显著提高^[5]。当前,许多研究表明体育运动能显著提高人体的平衡功能,进而增强中老年人的抗跌倒能力^[6-8]。中老年女性在运动项目选择方面主要以广场舞和太极拳为主,其中广场舞是近几年最流行的项目,而太极拳则是中老年女性健身的传统选择,具有动作舒缓、轻松柔和的特点,也是提高平衡功能的极佳选择^[8-11]。当前,对广场舞在中老年女性平衡功能方面的研究还相对较少^[12-13],而对太极拳与广场舞在平衡功能方面的对比研究则更鲜有发现。

平衡是指人体处在一定姿势或稳定状态下,当运动或受到外力作用时,能自动调整并维持姿势的能力;维持能力主要依赖于前庭、视觉和本体感觉等信息的输入以及中枢神经系统对其信息的整合和对效应器的控制^[14]。本研究认为双足睁眼测试过于简单,不易区分不同人群间的平衡差异,而中老年女性又难以完成单足闭眼(赤足测试)测试,最终选取双足闭眼、单足睁眼状态下的平衡数据,来评价太极拳和广场舞对中老年女性静态平衡功能的影响,以及两种运动项目间在提高平衡功能的差异,为中老年女性改善平衡状况、预防跌倒以及健身运动项目选择等提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本实验通过主观感觉评定法和单腿前跳法^[15](将单腿跳跃距离远的一侧作为优势侧)选取安徽省合肥市某社区90名右足为优势足中老年女性为研究对象,年龄55~65岁,近半年内无重大疾病。研究对象包括规律性太极拳锻炼者30名(太极拳组)、规律性广场舞锻炼者30名(广场舞组)和无规律性锻炼者30名(无锻炼组即对照组)。其中,前两组除有规律性地参加太极拳和广场舞锻炼外无其它规律性的锻炼活动,并且均为体育人口;对照组皆为每周运动次数等于或小于1次的非体育人口。使用独立样本 T 检验对各组受试者之间的年龄、身高、体重和运动年限进行组间比较,3组受试者的各情况之间无显著性差异。

1.2 研究方法

1)测试仪器。

测试仪器为IIM-BAL-100型平衡功能测试仪(中国科学院合肥物质科学研究所),该仪器主要由平衡操控主机和三维压力测试平台构成,测试原理是通过采集描述人体压力中心的移动轨迹来反映静态平衡的相关指标;可以测试眼睛双睁、双闭、左睁、左闭、右睁、右闭、线性睁和线性闭共8种状态下的平衡状况。

2)测试步骤。

测试前,受试者先进行5 min的热身活动和一次测试体验,然后按照平衡测试要求进行测试。测试分双足闭眼和单足睁眼(右足和左足)两种模式。双足测试时,受试者两足跟并拢,两足尖分开约 60° ,两臂垂于体侧;单足测试时,受试者一足立于测试平台的中央,另一足抬起约20~30 cm。所有测试状态下的测试时间均为10 s,每个测试动作重复3次。选择3次实验数据最小的一次作为最终的数据。为减小实验误差,防止学习效应对实验测试可能造成的潜在影响,3种测试动作的顺序随机决定:即3种测试动作有6种测试顺序,测试时每位受试者在6种测试顺序中任选一种作为自己的实验测试顺序。

3)测试指标。

选取静态平衡实验仪器自带的4个主要反映身体压力中心移动的测试指标:摆动速度(Avg.v),即单位时间内,人体压力中心摆动轨迹的长度;摆动角度(Deg),即人体压力中心摆动时与垂直方向的平均偏离角度;外周面积(Area),即人体压力中心摆动轨迹所包络的区域面积;总轨迹长(TL),即测试时间内,人体压力中心摆动轨迹的总长度。这些指标被广泛用于静态平衡功能的评价,整体具有极佳的有效性^[10-11, 16]。

4)数据处理。

实验数据全部用SPSS 20.0统计学软件进行分析处理,采用单因素方差分析检验太极拳组、广场舞组和对照组之间静态平衡指标的差异;并通过配对样本 t 检验来分析各组左、右单足间静态平衡指标的差异。实验结果均以平均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)来表示, $P < 0.05$ 为有显著性差异, $P < 0.01$ 为有非常显著性差异。

2 结果及分析

2.1 各组间的静态平衡功能比较

由表1、表2和表3可知,不管是在双足闭眼站立还是在单足(右足和左足)睁眼站立时,太极拳组与对照组各指标均具有非常显著性差异($P < 0.01$)。

表1 中老年女性双足闭眼站立时静态平衡指标测试结果($\bar{x} \pm s$)

组别	摆动速度/(mm·s ⁻¹)	摆动角度/(°)	外周面积/mm ²	总轨迹长/mm
太极拳组	16.24±3.02 ¹⁾²⁾	1.22±0.21 ¹⁾	110.78±17.97 ¹⁾²⁾	177.88±22.58 ¹⁾
广场舞组	19.68±3.11 ¹⁾	1.31±0.23 ¹⁾	123.75±21.54 ¹⁾	187.72±23.49 ¹⁾
对照组	24.43±3.28	1.68±0.26	153.42±21.39	219.18±33.42

1)与对照组比较, P<0.01; 2)与广场舞组比较, P<0.05

表2 中老年女性右足睁眼站立时静态平衡指标测试结果($\bar{x} \pm s$)

组别	摆动速度/(mm·s ⁻¹)	摆动角度/(°)	外周面积/mm ²	总轨迹长/mm
太极拳组	36.35±7.71 ¹⁾²⁾	2.43±0.48 ¹⁾	172.58±40.21 ¹⁾²⁾	347.76±45.36 ¹⁾²⁾
广场舞组	42.76±8.16 ¹⁾	2.76±0.57 ¹⁾	202.65±43.41 ¹⁾	396.49±57.78 ¹⁾
对照组	55.98±7.72	3.73±0.55	273.42±47.89	501.78±62.27

1)与对照组比较, P<0.01; 2)与广场舞组比较, P<0.05

表3 年女性左足睁眼站立时静态平衡指标测试结果($\bar{x} \pm s$)

组别	摆动速度/(mm·s ⁻¹)	摆动角度/(°)	外周面积/mm ²	总轨迹长/mm
太极拳组	40.57±9.12 ¹⁾²⁾	2.53±0.84 ¹⁾	180.85±45.58 ¹⁾	383.66±63.13 ¹⁾²⁾
广场舞组	47.02±9.23 ¹⁾	3.26±0.91 ¹⁾	205.49±48.31 ¹⁾	441.48±80.60 ¹⁾
对照组	65.87±15.41	4.42±1.14	290.31±67.83	587.22±102.09

1)与对照组比较, P<0.01; 2)与广场舞组比较, P<0.05

由表1可知,在双足闭眼站立状态下,广场舞组各指标非常显著低于对照组(P<0.01);而在单足睁眼站立时,不管是在右足还是左足单足站立状态下,各指标非常显著低于对照组(P<0.01),具体结果见表2和表3。

从表1可见,在双足闭眼站立时,太极拳组摆动速度和外周面积显著低于广场舞组(P<0.05)。由表2可知,右足睁眼站立时,两组在摆动速度、外周面积和总轨迹长上具有显著性差异(P<0.05);而在左足睁眼站立时,太极拳组摆动速度和总轨迹长显著低于广场舞组(P<0.05),具体结果见表3。

2.2 各组左、右单足间的静态平衡功能比较

图1至图3是根据不同状态下各组平衡数据的均值及标准差进行标准化处理结果。图1反映了正常中老年无锻炼女性左、右单足静态平衡功能间的差异,由图1可知,右足单足站立时摆动速度、摆动角度和总轨迹长显著低于左足单足站立时(P<0.05)。图2为广场舞组左、右单足静态平衡功能间的差异,据图2可知,两足在摆动角度和总轨迹长具有显著性差异(P<0.05)。图3则反映了太极拳组两足间的单足静态平衡的差异,结果发现,右足单足站立时摆动速度显著低于左足(P<0.05)。

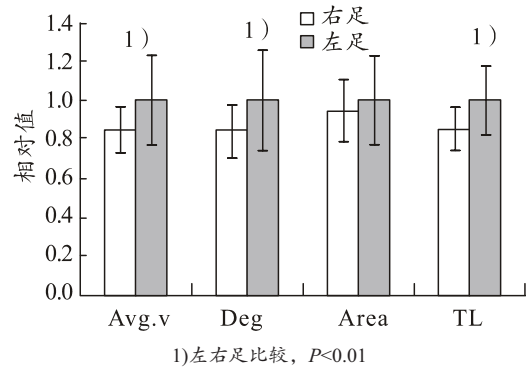


图1 对照组左右单足静态平衡功能对比

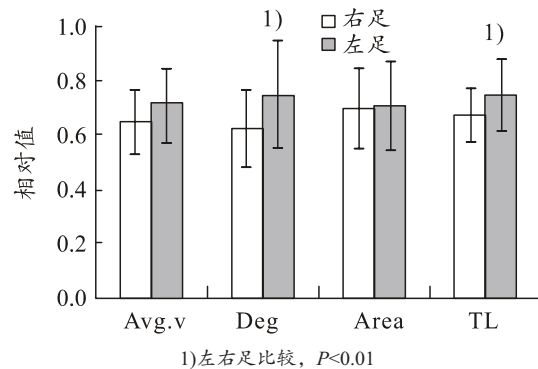


图2 广场舞组左右单足静态平衡功能对比

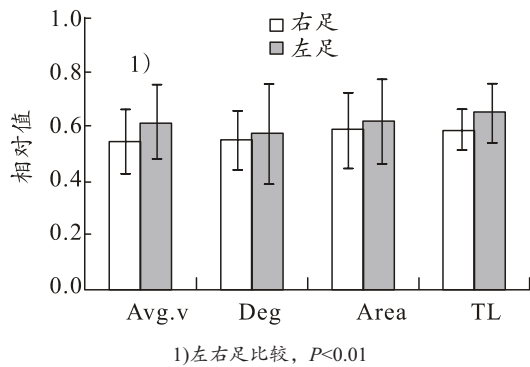


图3 太极拳组左右单足静态平衡功能对比

3 讨论

摆动速度(Avg.v)、摆动角度(Deg)、外周面积(Area)和总轨迹长(TL)是4个反映人体压力中心移动轨迹的指标,数值越小,表明人体的静态平衡功能越好。本研究结果显示,太极拳能提高中老年女性的静态平衡功能;当前对太极拳在改善中老年人平衡功能方面的研究已得到公认,即太极拳不仅能提高中老年人的静态平衡功能^[11-12, 17-18]和动态平衡功能^[10, 19],且太极拳锻炼时间越长对平衡功能的改善效果越好^[11]。此外,本研究还发现广场舞也能显著提高中老年女性的静态平衡功能,其原因可能与广场舞自身的项目特点有关,即广场舞是一种以舞蹈或健身操为主要形式的中等强度有氧运动,它有不同节奏的种类,这说明它的运动强度有所不同,因而适合不同年龄段的人群;另一方面,广场舞是一种全身性的运动(以下肢为主),能使人体的全身各个环节得到锻炼,并且运动时间相对较长(一般60 min以上),因此,能使人体肌肉力量、本体感觉、柔韧性和协调性等得到一定程度的锻炼,最终达到提高平衡功能的作用。当前,不同学者对广场舞在改善中老年人静态平衡功能方面持有不同观点。刘建宇等^[12]对40名受试者进行6个月的广场舞锻炼,通过测试单足站立时间和足底压力中心在左右和前后方向的最大位移量发现广场舞能改善绝经后妇女的静态平衡功能,且广场舞的干预时间越长效果也越明显;刘生杰等^[17]对42名受试者分别进行27周的广场舞训练,通过实验前后闭目单足站立时间的变化发现广场舞未能显著改善中老年妇女的静态平衡功能。而本研究采用了较先进的静态平衡测试仪来评价中老年女性的静态平衡功能,并且还选用了不同类型(摆动速度、摆动角度、外周面积和总轨迹长)的平衡指标来评价静态平衡功能,较刘建宇等人选用单一类型(仅有压力中心最大位移量)指标更科学、合理。

本研究还对太极拳与广场舞在提高平衡功能方面进行了对比研究,在双足闭眼、右足睁眼和左足睁眼

状态下,太极拳组多数指标均显著低于广场舞组($P<0.05$),或小于广场舞组,这说明太极拳在提高中老年女性静态平衡功能方面优于广场舞。杜正^[13]分别对比太极拳组、广场舞组与无锻炼组之间的静态平衡指标差异,发现太极拳组的锻炼效果有显著性差异,广场舞组虽无明显差异,却有降低趋势;进而得出太极拳和广场舞对老年女性的静态平衡能力有一定的改善作用,并且太极拳的锻炼效果更明显。而本研究不仅对太极拳与广场舞在改善静态平衡功能方面做了直接对比研究,还得出两组间存在显著性差异,进而得出太极拳在改善静态平衡功能方面优于广场舞,这比间接对比得出的结论更权威、合理。当前对不同项目在提高中老年人静态平衡功能方面以及不同项目间的对比研究已有不同程度的涉及,个别项目除外;未来的研究方向可能会更多的集中于相关研究内容的动态平衡方面。

单足支撑是人体支撑平衡的一种重要形式,研究发现它约占人体步行总时间的80%左右^[20];因此对两侧单足平衡间差异性的研究也具有重要的意义,尤其是在运动损伤预防^[21-22]和临床康复^[23-24]方面,研究发现当前鲜有对中老年人两侧单足平衡差异性的研究。结合本研究的相关差异性检验及不同指标的均值,发现中老年女性右足(优势侧)的单足静态平衡功能优于左足,在左右两侧间的差异程度方面存在无锻炼者>广场舞组>太极拳组,这说明广场舞和太极拳锻炼均能在一定程度上消除中老年女性左右两侧单足间的静态平衡差异,并且太极拳的消除效果优于广场舞。其原因可能与太极拳本身特点有关,即太极拳是一项强调左、右对称的运动项目,讲究动作的两侧对称(如左右分脚、左右蹬脚)和保持平衡,因此,长时间的太极拳锻炼也能很好地弥补中老年人左右两侧间的单足静态平衡差异。本研究结果对中老年人的健身项目选择具有一定的指导作用,也为太极拳和广场舞的全面推广起到了一定的推动作用;此外,右足的单足平衡功能略强于左足,这一结果对中老年人下肢损伤的康复出院具有一定的指导作用,即以此作为康复出院的标准。

参考文献:

- [1] 李延红, 仲伟鉴, 宋桂香, 等. 上海市自行车伤害流行特征研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2012, 16(8): 665-669.
- [2] LI Y H, SONG G X, YAN Y U, et al. Study on age and education level and their relationship with fall-related injuries in Shanghai, China[J]. Biomedical and Environmental Sciences, 2013, 26(2): 79-86.

- [3] YAN H L, RAHIM Y. A study on bicycle-related injuries and their costs in Shanghai, China[J]. *Journal of Environmental Health*, 2011, 73(6): 22-29.
- [4] 李长虹, 李立, 李壮志, 等. 石家庄市老年人跌倒的发生现况及其下肢平衡能力[J]. *中国老年学杂志*, 2014, 34(24): 6941-6943.
- [5] 李延红, 仲伟鉴, 王春芳, 等. 上海市居民跌倒伤害的流行特征[J]. *环境与职业医学*, 2014, 31(11): 834-840.
- [6] ROSE D J. Preventing falls among older adults: no "one size suits all" intervention strategy[J]. *J Rehabil Res Dev*, 2008, 45(8): 1153-1166.
- [7] 曹彦俊, 冯伟, 刘青燕, 等. 老年人跌倒相关因素及功能锻炼干预的研究进展[J]. *上海中医药杂志*, 2014, 48(6): 114-116.
- [8] 赵媛, 王燕, 徐旭东, 等. 太极拳运动对老年人平衡功能和跌倒预防效果的 Meta 分析[J]. *中国循证医学杂志*, 2013, 13(3): 339-345.
- [9] 王红雨, 张林. 24 式简化太极拳对老年人平衡功能的影响[J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(13): 3011-3013.
- [10] 常书婉, 周继和, 洪友廉, 等. 长期太极拳练习对老年女性平衡能力的影响[J]. *成都体育学院学报*, 2014, 40(4): 42-47.
- [11] 赵影, 虞定海, 杨慧馨. 不同年限太极拳锻炼对中老年女性静态平衡能力的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2014, 33(10): 1015-1021.
- [12] 刘建宇, 向家俊, 魏星临, 等. 广场舞对绝经后妇女骨密度、血清雌激素及平衡能力的影响[J]. *中国体育科技*, 2014, 50(2): 78-82.
- [13] 杜正. 广场舞与太极拳锻炼对老年女性下肢肌力与平衡能力影响的研究[D]. 杭州: 杭州师范大学, 2016.
- [14] 张胜年, 林中宝, 袁泳虹, 等. 背向行止训练对老年人静态平衡能力及步态的影响[J]. *中国运动医学杂志*, 2008, 27(3): 304-307.
- [15] 张英媛, 王国栋, 陆阿明. 下肢优势侧评定方法的比较研究[J]. *北京体育大学学报*, 2014, 37(10): 83-88.
- [16] 张阳, 张秋霞, 金超. 单侧功能性踝关节不稳者的单足静态平衡能力[J]. *体育学刊*, 2014, 21(5): 131-135.
- [17] 刘生杰, 郭显德. 太极拳与广场舞对中老年妇女健身效果的比较研究[J]. *中国体育科技*, 2013, 49(5): 103-105.
- [18] 金昌龙. 太极拳练习对中高龄者动态平衡机能的影响[J]. *上海体育学院学报*, 2009, 33(6): 67-70.
- [19] 李旭鸿, 范年春, 许鑫华, 等. 长期太极拳和广场舞锻炼老年女性骨骼肌含量、骨骼肌力量以及平衡能力的研究[J]. *中国运动医学杂志*, 2016, 35(9): 844-848+853.
- [20] 卓大宏. *中国康复医学*[M]. 2 版. 北京: 华夏出版社, 2003.
- [21] HRYMOMALLIS C, MCLAUGHLIN P, GOODMAN C. Does a balance deficit persist in Australian football players with previous lower limb ligament injury?[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2005, 8(1): 85-91.
- [22] HRYMOMALLIS C, MCLAUGHLIN P, GOODMAN C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2006, 9(4): 288-291.
- [23] ERIK A W, SAGAR N, NEHA L, et al. Bilateral balance impairments after lateral ankle trauma: A systematic review and meta-analysis[J]. *Gait & Posture*, 2010, 31(4): 407-414.
- [24] MCKEON P O, HERTEL J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability. Part 1: can deficits be detected with instrumented testing?[J]. *J Athl Train*, 2008, 43(3): 293-304.