

# 太极拳与其他规律运动对健康老年人平衡功能影响的对比研究

李 伟<sup>1</sup> 包 蕾<sup>2</sup>

1.北京市芦城体育运动技术学校 北京市 100000

2.北京体育大学 北京市 100000

**摘要:** **目的:** 本研究为横断面研究, 对比长年练习太极拳者和进行其他规律活动者的平衡功能, 观察两者作用效果上的差异, 进一步了解太极拳练习对健康老年人的作用特征。**方法:** 招募具有长年规律练习太极拳或其他健身活动经验的65周岁及以上社区健康老年人分为太极拳组和对照组, 进行单脚站立、稳定性、步态、下肢肌力、膝关节本体感觉、灵活性和柔韧性测试, 使用独立样本t检验对比两组间各项指标差异。**结果:** 两组在各项指标上均未显示出显著差异 ( $p>0.05$ )。**结论:** 长期规律的练习太极拳或其他项目运动对老年人平衡功能的作用效果无明显差别。动作复杂程度可能是太极拳等运动对老年人平衡功能起作用的原因。

**关键词:** 太极拳; 规律运动; 老年人跌倒; 平衡功能

## 引言:

跌倒在中老年人中频繁发生, 且成为导致老年人致伤致死的主要原因。老年人跌倒风险的提高与平衡能力的下降密切相关。近年来, 太极拳成为国内外老年人的热门选择, 相关研究结果表明太极拳练习能够有效的提高老年人的平衡能力, 同时能够显著的降低老年人跌倒发生率。与其他身体训练方式相比, 太极拳被认为在提高平衡能力和降低跌倒率方面具有一定的优势<sup>[1]</sup>。

## 一、相关研究结果显示

太极拳训练比传统的平衡训练(包括重心转移、力量和行走训练)一般的牵拉训练和西式的综合身体锻炼(包括有氧、力量、平衡和柔韧性训练)更能有效提高平衡能力等身体功能和减少跌倒的发生。上述训练方式在老年人日常锻炼中并不常见, 而常见的健步走、广场舞、慢跑、游泳等老年人锻炼项目与太极拳练习效果的比较研究则未得到一致结论。有研究结果显示八段锦、太极拳、广场舞和健身行走等锻炼活动均能显著提高老年人的平衡能力、减少跌倒的发生。对比长年练习太极拳组和无太极拳经验但有其他规律运动组之间的身体功能发现, 太极拳组对老年人的平衡能力等身体功能的提高效果显著大于其他规律运动。

与上述研究结果不一致的是, 横断面研究对比太极拳组、慢跑组和久坐组老年人的下肢力量, 结果显示太极拳组和慢跑组下肢力量显著大于久坐组, 但太极拳组与慢跑组之间未见显著差异。

由此看来, 太极拳练习能够对老年人平衡功能产生

积极影响, 但其功效与其他健身方式的差异尚不明确, 在不同的研究中呈现出不一致的结论<sup>[2]</sup>。因此, 本研究对比长年练习太极拳者和长年进行其他规律活动者的平衡功能, 观察两者作用效果上的差异, 进一步了解太极拳练习对健康老年人的作用特征。

## 二、研究对象和研究方法

### 2.1 研究对象

研究对象包括16名(太极拳组9名, 对照组7名)年龄在65岁以上的社区健康老年人, 太极拳组研究对象均为太极拳协会会员, 练习年限在2.5-25年之间, 且近一年每周至少3次1小时及以上的太极拳练习。在社区招募年龄、身高、体重与太极拳组匹配的老年人组成对照组, 对照组研究对象均没有太极拳练习经验, 但近一年有每周至少3次1小时及以上的其他健身活动。(表1)受试者优势侧均为右侧。

表1 受试者信息

指标	太极拳组 (N=9)	对照组 (N=7)
身高 (cm)	162.2 ± 8.7	163.0 ± 4.9
体重 (kg)	65.3 ± 11.4	65.7 ± 13.5
年龄 (岁)	69.2 ± 3.2	66.4 ± 2.2

潜在研究对象如存在以下情况中的一种, 则不能够参与测试: 影响姿势控制能力的创伤和慢性疾病(如心血管疾病、神经系统疾病、认知功能障碍、下肢疾病、起立性低血压等); 近半年发生过骨折; 有严重的视觉障碍。对研究对象进行简易精神状态检查(mini-mental state examination, MMSE), 量表得分大于或等于24分则

可参与测试。参与测试的研究对象均同意并签署了知情同意书。

## 2.2 单脚站立测试

单脚站立测试包括睁眼和闭眼两种情况，每名受试者两种情况测试顺序随机。测试时要求受试者穿舒适平底鞋、双手叉腰，根据测试人员指令开始测试，测试人员使用秒表测量受试者的站立时间<sup>[3]</sup>。

首先进行站立测试，要求受试者穿统一款式袜子，测试人员给出口令后站立于三维测力台（Kistler 9281CA, Switzerland, 1000Hz）上，眼睛直视前方某一点，双脚并拢，双手自然下垂于体侧，测力台采集受试者站立30秒的动力学数据。随后进行稳定性极限（Limit of Stability, LOS）测试，指令由受试者面前1米处的电脑屏幕给出，受试者按照屏幕指示踏上测力台，在直立状态下依据口令依次向前、后、左、右方向最大程度的倾斜身体，保持3秒后回到直立状态，此过程中双脚不能与测力台分离。使用摄像机（Sony FDR-AX700, Japan, 50HZ）拍摄受试者动作和电脑屏幕，进行后期数据同步。每位受试者在平地练习1-2次后进行正式测试2次，取第2次正式测试的数据进行分析。

## 2.3 步态测试

测试场地为40米长直线跑道，跑道一侧间隔放置3台摄像机，摄像机主光轴与受试者腰部平齐且垂直于跑道方向，每台摄像机能够拍摄到4米长的跑道。测试前后使用1米长的比例尺对摄像机画面进行二维标定。首先进行6分钟步行测试，要求受试者在跑道起点处开始进行折返的放松步行，计时6分钟后停止，摄像机记录在此过程中的分段步态。随后进行多任务步态测试，起点相同，终点距离起点30米。受试者开始步行后，依据测试人员给出的数字开始进行依次减3的减法计算并说出每次的得数，直到走过终点停止。30米范围内的两台摄像机记录分段多任务步态，测试人员记录受试者说出的得数次数和正确率。每位受试者采集一次有效数据进行分析。

## 2.4 下肢肌肉力量测试

使用Chair-stand测试进行下肢肌肉力量的评价，受试者双臂交叉胸前坐于45厘米高的椅子上开始测试，测试人员记录受试者在30秒内的起立次数。

## 膝关节本体感觉测试

主动关节复位测试的目标角度为膝关节屈曲30°、45°和60°位。测试开始前，受试者坐于72厘米高坐凳上，腘窝距离凳沿5厘米，大腿外侧与凳外沿对齐。受试者侧方摆放1台照相机，主光轴对准受试者膝关节外

侧，且与膝关节屈伸平面垂直。测试人员将受试者的膝关节从屈曲90°位被动摆放至三种目标角度之一，将两根竖杆中间固定绷紧的皮筋的“H”形测量装置摆放于受试者抬起腿前，记录摆放位置使受试者脚踝上方刚好能够碰到皮筋为准。松开受试者抬起腿使其自主将腿保持在该角度并停留5s，期间要求受试者专心感觉关节所处位置，照相机拍摄此时膝关节角度为目标角度。随后将受试者膝关节摆放回屈曲90°位作为起始位置，拿开“H”形测量装置并为受试者带上眼罩，尽量去除视觉对本体感觉测试的影响。示意受试者抬腿将膝关节从起始位置平缓的移动到目标角度停留5s后放下，照相机拍摄此时角度为复位角度。随后将“H”形装置摆放原来的位置，要求受试者摘下眼罩，再次依靠皮筋找到目标角度并感受5s，以此方式进行下一次主动复位测试。每个目标角度重复3次后，进行下一个目标角度。目标角度的测试顺序在受试者间随机进行。

## 2.5 灵活性测试

使用“起立-走”测试进行评价，受试者坐在45米高椅子上，听到测试人员口令后，在双手不支撑情况下站起并向前走，以平常步幅但尽量快的速度绕过前方3米处标记桶并返回坐在椅子上结束，测试人员使用秒表计时。每人测试2次，取耗时较短一次进行分析。

## 2.6 柔韧性测试

Chair Sit and Reach (CSR) 测试，要求受试者坐在约45cm高的靠背椅前缘，屈髋向前伸展测试腿，足跟接触地面，踝关节背屈至90°，屈曲另一条腿使脚底平放在距离身体中线约15-30cm的另一侧。受试者前伸至最远后保持5秒，此时测试人员使用直尺平行放置于测试腿胫骨侧方记录指尖与足尖的距离得分。足尖体现在鞋尖的位置代表得分为“0”，指尖没有达到足尖则得分为负，指尖超过足尖则得分为正<sup>[4]</sup>。每人每侧腿测试2次，取得分最高一次进行分析，数据处理。

三维测力台数据使用Bioware软件进行原始数据的范围截取和滤波，采用四阶双通零滞后Butterworth滤波器（截断频率：10hz）滤波后导出压力中心点（center of pressure, COP）坐标。

数据统计使用IBM SPSS Statistics 20软件进行，测试结果在两组间进行独立样本t检验，统计学显著性定义为一类错误概率不大于0.05。

## 三、研究结果

单脚站立测试结果经统计分析后显示，两组人之间在单脚睁眼站立、单脚闭眼站立时长上均不存在显著差异（表2）。

表2 单脚站立测试组间对比结果

测试项目	指标	太极拳组	对照组	p值
单脚睁眼站立	左腿站立时长 (s)	43.4 ± 21.1	36.3 ± 26.5	0.575
	右腿站立时长 (s)	46.4 ± 19.7	43.9 ± 21.9	0.826
单脚闭眼站立	左腿站立时长 (s)	7.7 ± 9.4	8.4 ± 9.4	0.883
	右腿站立时长 (s)	6.9 ± 4.4	6.2 ± 2.0	0.724

稳定性测试统计结果显示, 太极拳组与对照组睁眼站立30秒期间COP平均合速度、COP 95%椭圆面积均不存在显著差异。LOS测试中COP前、后、左、右方向的最远倾斜距离和最远倾斜耗时在两组间不存在显著差异, LOS矩形面积也不存在两组间的差异(表3)。

表3 稳定性极限测试组间对比结果

测试	测试指标	太极拳组	对照组	p值
睁眼站立	COP平均合速度值 (cm/s)	1.61 ± 0.51	1.76 ± 0.56	0.619
	COP 95%椭圆面积 (cm <sup>2</sup> )	4.12 ± 2.02	4.80 ± 3.03	0.601
LOS测试	COP最远前倾距离 (cm)	8.46 ± 2.24	8.66 ± 1.66	0.854
	COP最远后倾距离 (cm)	4.00 ± 2.13	5.03 ± 1.18	0.271
	COP最远左倾距离 (cm)	5.33 ± 1.15	6.07 ± 1.43	0.272
	COP最远右倾距离 (cm)	5.33 ± 1.50	5.22 ± 0.99	0.872
	最远前倾耗时 (s)	7.11 ± 2.85	8.03 ± 2.49	0.514
	最远后倾耗时 (s)	7.31 ± 3.57	8.97 ± 2.76	0.327
	最远左倾耗时 (s)	6.84 ± 2.84	6.27 ± 2.14	0.664
	最远右倾耗时 (s)	6.24 ± 3.06	6.30 ± 3.77	0.974
	LOS矩形面积 (cm <sup>2</sup> )	142.83 ± 62.00	160.95 ± 56.08	0.556

步态测试中, 6分钟走的步幅、步幅时间、步速、步频平均值和变异系数在两组间不存在显著差异, 多任务步态步幅、步幅时间、步速、步频平均值在两组间不存在显著差异(表4)。

表4 步态测试组间对比结果

测试项目	指标	太极拳组	对照组	p值
6分钟走	步幅平均值 (m)	1.34 ± 0.14	1.32 ± 0.13	0.826
	步幅时间平均值 (s)	1.02 ± 0.07	1.00 ± 0.11	0.644
	步速平均值 (m/s)	1.32 ± 0.18	1.34 ± 0.22	0.831
	步频平均值	0.98 ± 0.07	1.01 ± 0.11	0.571
	步幅变异系数	4.56 ± 1.76	4.39 ± 1.42	0.838
	步幅时间变异系数	3.66 ± 3.73	2.78 ± 0.89	0.553
	步速变异系数	6.51 ± 3.25	6.22 ± 1.95	0.837
	步频变异系数	3.08 ± 2.11	2.78 ± 0.91	0.732

测试项目	指标	太极拳组	对照组	p值
多任务步态	步幅平均值 (m)	1.21 ± 0.15	1.17 ± 0.09	0.603
	步幅时间平均值 (s)	1.16 ± 0.20	1.16 ± 0.23	0.954
	步速平均值 (m/s)	1.08 ± 0.24	1.04 ± 0.21	0.737
	步频平均值	0.89 ± 0.13	0.89 ± 0.16	0.977

本研究采用Chair-stand测试进行下肢肌肉力量的评价, 统计分析结果显示, 30秒坐起的次数在两组间不存在显著差异。(表5)

表5 下肢肌肉力量、本体感觉、灵活性和柔韧性组间对比结果

测试项目	指标	太极拳组	对照组	p值
Chair-stand测试	起立次数 (个)	14.3 ± 4.2	12.9 ± 2.3	0.413
下肢本体感觉	左膝30° 绝对误差 (°)	2.2 ± 1.5	4.3 ± 2.6	0.063
	左膝45° 绝对误差 (°)	2.5 ± 1.4	2.7 ± 1.0	0.772
	左膝60° 绝对误差 (°)	3.3 ± 2.6	3.0 ± 1.7	0.787
	右膝30° 绝对误差 (°)	4.5 ± 2.7	5.9 ± 4.6	0.467
	右膝45° 绝对误差 (°)	2.9 ± 2.0	3.2 ± 2.6	0.804
	右膝60° 绝对误差 (°)	4.3 ± 2.4	2.4 ± 1.2	0.075
Time Up & Go	时长 (s)	6.4 ± 1.0	6.5 ± 0.8	0.823
CSR柔韧性测试	左腿 (cm)	17.1 ± 9.7	13.3 ± 10.2	0.488
	右腿 (cm)	19.5 ± 9.6	16.9 ± 11.6	0.645

#### 四、讨论

本研究结果表明, 长年规律练习太极拳的老年人相比于进行其他规律运动的老年人来说, 在平衡功能、步态表现以及下肢肌肉力量、本体感觉、灵活性和柔韧性方面并未表现出明显的优势。

平衡功能方面, 长年规律练习太极拳的老年人相比于进行其他规律运动的老年人来说, 在单脚站立时间、双脚站立稳定性、LOS等平衡功能方面并未表现出明显的优势<sup>[5]</sup>。目前研究太极拳对老年人作用效果的横断面研究中, 大部分研究使用无规律运动的久坐老年人作为对照, 结果显示太极拳对本体感觉具有更好的作用效果, 而与规律运动老年人进行对比的研究中, 有研究结果表明太极拳对下肢本体感觉功能的提高效果较慢跑、游泳等其他规律运动要好, 这与本研究结果不一致, 分析原因一方面可能与对照组运动项目不同有关, 另一方

面可能是两研究使用的本体感觉评价方式不同, 本文使用的本体感觉评价方式为主动关节复位的绝对误差, 而上述其他研究使用的评价方式为关节被动运动感觉的阈值。同样使用主动关节复位测试作为评价方式的只在纵向干预研究结果显示太极拳干预效果比干预前、无干预对照组或同时长的健步走干预效果更好。

步态表现方面, 本研究结果显示长年练习太极拳者与进行其他规律运动者放松步态下步幅、步频、步速、步幅时间平均值和变异系数, 以及多任务步态下步态参数无显著差异。有研究对比有无太极拳经验者之间步态参数结果显示两者之间在未受干扰和多任务条件下的步态速度没有差异, 这与本研究结果较为一致。而这一研究进一步的纵向干预研究结果显示6个月的太极拳干预可以提高多任务条件下的步态速度。

### 五、结论

长期规律的练习太极拳或其他项目运动对老年人平衡功能的作用效果无明显差别。动作复杂程度可能是太极拳等运动对老年人平衡功能起作用的原因。本研究中长年练习太极拳老年人的TUG灵活性测试成绩和CSR柔韧性测试成绩, 与进行规律的其他运动的老年人相比并无显著差异。与久坐老年人相比, 长年练习太极拳的老年人柔韧性显著提高, 而太极拳干预前后也显示出柔韧性和灵活性的显著提高<sup>[6]</sup>, 但有研究将其与其他规律运动老年人相比较时, 则显示灵活性和柔韧性上并无显著差异, 这与本研究结果较为一致。此外, 针对太极拳干

预效果的对照研究中, 与其他规律运动干预进行对比的研究也较少, 结果也尚未显示出太极拳干预的优势, 因此在今后的研究中, 需要进行太极拳干预与其他规律运动干预的效果对比。

### 参考文献:

[1]王大方, 刘天威, 王健.八段锦、太极拳、广场舞、健身行走预防老年人跌倒的效果[J].上海医药, 2017, 38(8): 55-57.

[2]刘静, 王雪强, 吕志, 等.太极拳运动对中老年人膝关节本体感觉的影响[J].中国康复医学杂志, 2012, 27(10): 962-964.

[3]宣磊, 吴建贤, 魏良忠.不同运动方式对中老年女性健身功效的影响[J].中国老年学杂志, 38(24): 115-119.

[4]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.

[5]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.

[6]肖春梅, 王彤, 姜桂萍.太极拳运动对老年平衡能力的影响[J].北京体育大学学报, 2006, 29(4): 489-490.