

[3] Hamahata A, Beppu T, Shirakura S, et al. Tongue pressure in patients with tongue cancer resection and reconstruction [J]. *Auris Nasus Larynx*, 2014, 41(6):563-567. DOI:10.1016/j.anl.2014.05.023.

[4] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019 [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(9):710-715. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.09.003.

[5] Hiraoka A, Yoshikawa M, Nakamori M, et al. Maximum tongue pressure is associated with swallowing dysfunction in ALS patients [J]. *Dysphagia*, 2017(32): 542-547. DOI:10.1007/s00455-017-9797-z.

[6] Furuya J, Suzuki A, Suzuki T. Temporal changes in swallowing function caused by a palate covering [J]. *Prosthodont Res Pract*, 2008, 7(1):97-103.

[7] Kieser JA, Farland MG, Jack H, et al. The role of oral soft tissues in swallowing function; what can tongue pressure tell us [J]. *Aust Dent J*, 2014, 59(1):155-161. DOI: 10.1111/adj.12103.

[8] Ramsey DJ, Smithard DG, Kalra L. Early assessments of dysphagia and aspiration risk in acute stroke patients [J]. *Stroke*, 2003, 34(5): 1252-1257. DOI: 10.1161/01.STR.0000066309.06490.B8.

[9] Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R. A novel handy probe for tongue pressure measurement [J]. *Int J Prosthodont*, 2002, 15(4): 385-388.

[10] Adams V, Mathisen B, Baines S. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa oral performance instrument (IOPI). *Dysphagia*, 2013, 28(3): 350-369. DOI:10.1007/s00455-013-9451-3.

[11] Hori K, Tamine K, Barbezat C, et al. Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects [J]. *Dysphagia*, 2011, 26(3): 238-245. DOI: 10.1007/s00455-010-9292-2.

[12] Ono T, Hori K, Nokubi T. Pattern of tongue pressure on hard palate during swallowing [J]. *Dysphagia*, 2004, 19(4):259-264. DOI: 10.1007/s00455-004-0010-9.

[13] Yagi K, Matsuyama J, Mitomi T. Changes in the mouthful weights of familiar foods with age of five years, eight years and adults [J]. *Pediatric Dental J*, 2006, 16(1): 17-22.

(修回日期:2021-08-03)

(本文编辑:凌 琛)

## 有氧运动联合抗阻训练对长期习练太极拳老年人肢体运动功能的影响

张军鹏<sup>1</sup> 李晓艳<sup>1</sup> 张雁儒<sup>2</sup> 宋清华<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>河南理工大学体育(太极拳)学院, 焦作 454000; <sup>2</sup>河南理工大学医学院骨科研究所, 焦作 454000

通信作者: 李晓艳, Email: xiaoyan@hpu.edu.cn

**【摘要】 目的** 观察有氧运动联合抗阻训练对长期习练太极拳老年人肢体运动功能的改善作用。  
**方法** 采用随机数字表法将 60 例长期习练太极拳的健康老年人分为观察组及对照组, 每组 30 例。对照组按原先习惯进行规律太极拳锻炼, 每周习练次数不少于 3 次; 观察组在此基础上辅以有氧运动及抗阻训练, 每周训练 2 次。于干预前、干预 12 周后分别对 2 组老年对象上肢肌力、下肢肌力、步行速度及动态平衡等肢体功能指标进行检测对比。  
**结果** 训练后对照组上肢握力、30 s 座椅站立试验、10 m 最大步速测试及起立-行走计时测试 (TUGT) 结果均较干预前无明显变化 (均  $P>0.05$ ), 而观察组除 TUGT 指标较干预前无明显改善外 ( $P>0.05$ ), 其上肢肌力 [ (26.8±6.9) kg ]、30 s 座椅站立试验结果 [ (25.7±6.0) 次 ] 及 10 m 最大步速 [ (1.87±0.29) m/s ] 均较干预前及同期对照组明显改善 (均  $P<0.05$ )。  
**结论** 有氧运动联合抗阻训练能显著改善长期习练太极拳老年人肢体肌力及运动功能, 提升整体健康水平, 其康复疗效明显优于单一太极拳锻炼。

**【关键词】** 有氧运动; 抗阻训练; 太极拳; 肢体功能; 老年人

**基金项目:** 2018 年度国家社会科学基金项目 (18BTY127); 2019 年度河南省科技厅科研资助项目 (192102310291)

**Funding:** 2018 National Social Science Fund Project (18BTY127); 2019 Scientific Research Funded by The Department of Science and Technology of Henan Province (192102310291)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.09.016

随着年龄增长, 老年人有氧适能、肌力及肌肉质量均逐渐下降; 有研究表明, 有氧适能及肌力下降会导致老年人自主性和运动功能衰退, 进而增加其依赖程度及跌倒风险<sup>[1]</sup>。为维持及改善老年人健康水平和生活质量, 有大量专家提出了针对老

年人群的康复训练建议, 强调规律进行中等强度和高强度有氧运动及肌肉强化训练, 能增强机体功能性平衡能力及预防跌倒, 使老年人群获得更多健康收益<sup>[2-3]</sup>。太极拳运动在老年人群中较流行, 长期习练对老年人身心健康具有积极作用; 但同

时有研究发现部分长期习练太极拳的老年人出现关节疼痛症状,主要诱因可能是肌力不足,另外太极拳运动轨迹固化,长期习练单一动作容易引起局部肌肉疲劳及关节劳损,进而影响锻炼效果<sup>[4]</sup>。本研究以长期习练太极拳的健康老年人作为入选对象,以有氧运动联合抗阻训练作为辅助干预手段,并观察该训练模式对老年人肢体运动功能的影响。

## 对象与方法

### 一、对象与分组

于 2019 年 8 月至 12 月期间在河南理工大学老年活动中心太极拳练习站招募 60 例老年人作为研究对象,具体纳入标准如下:①年龄 60~75 周岁,身体健康状况良好;②经常参与运动,每周太极拳习练时间不少于 150 min,每次习练时间不少于 10 min,并且有 1 年以上习练太极拳经历;③无心血管及神经肌肉系统疾病,无急性或慢性疾病;④日常生活活动完全自理;⑤无精神系统疾病,认知功能正常;⑥对本研究知晓并签署知情同意书。排除标准包括:①使用人工假体;②参与除步行及太极拳以外的其它规律体育锻炼;③患有能影响研究结果或需特别护理的疾病,如冠状动脉疾病、血栓症、中重度骨疾病、肺或肾脏疾病等;④需每日服用能影响运动表现的药物等。本研究同时经河南理工大学伦理学委员会审批(批号 18BTY010)。采用分层随机法将上述老年对象分为观察组及对照组,每组 30 例,研究期间观察组及对照组各有 2 例退出,最终 2 组老年对象一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

### 二、干预方法

对照组仍按照入组前习惯习练太极拳,每周习练次数不少于 3 次,每次习练时间不少于 30 min,不再安排其他的训练活动。观察组则在习练太极拳基础上辅以有氧运动及抗阻训练,具体干预方法如下:有氧运动穿插在 2 次抗阻训练中进行,抗阻训练强度由低到高循序渐进,运动时心率控制在 120 次/分钟左右,训练动作包括座椅站立、靠墙俯卧撑、农夫负重行走、阻力带肩上推举、坐姿高抬腿、上下台阶、站姿弹力带划船、蹲起(徒手或负重 2~7 kg 实心球)、背靠背,在 5~12 周期间增加转身传实心球动作,每个动作训练时间均为 1 min,其中负荷与间歇时间比值由 1/2(1~5 周)逐渐提高至 1/1(5~12 周)。有氧耐力训练以健步走为主,在本单位标准田径场 400 m 跑道上进行,其中第一阶段训练为 14 min 步行及跑步混合练习,步行与跑步距离比值为 7:1,第二阶段训练为 12 min 步行及跑步混合练习,步行与跑步距离比值为 3:1。要求受试者在规定时间内按要求尽可能完成多的圈数,如训练过程中出现明显心慌、头晕等症状须减慢速度或休息。上述训练均由 2 位康复治疗

师进行指导,每周训练 2 次,每次训练后间隔时间不少于 2 d,共持续训练 12 周。

### 三、疗效评定分析

于入选时、训练 12 周后对 2 组老年对象进行疗效评定,具体评定内容包括以下方面。

1. 上肢肌力测试:采用康都(KYTO)握力电子测力器进行握力测试,受试者保持坐姿并屈髋屈膝 90°,肩内收呈中立位,屈肘 90°,前臂呈中立位,左、右手各测试 2 次,取最大值纳入分析<sup>[5]</sup>。

2. 下肢肌力测试:采用 30 s 座椅站立试验进行测试,受试者坐在约 44 cm 高、有靠背椅子上,双手交叉置于胸前,双足稍分开与肩同宽,脚平背直,嘱受试者以尽可能快的速度站立,待受试者动作熟练后记录其在 30 s 内重复站立次数<sup>[6]</sup>。

3. 行走能力测试:采用 10 m 最大步速测试,要求受试者在听到“开始”提示音后,以尽可能快的速度步行通过 13 m 长测试区域,当受试者经过 3 m 标记点时开始计时,记录随后 10 m 区间通过速度及时间,每位受试者重复测试 2 次,取最快值纳入分析<sup>[7]</sup>。

4. 身体动态平衡能力测试:采用“起立-行走”计时测试(timed up and go test, TUGT),首先让受试者坐在放在 TUGT 测试仪的椅子上,受试者大腿水平,小腿垂直,脚不超过起点线。当受试者听到口令后由坐姿站起,以正常步速向前步行,绕过距离起点 3 m 的标志物后折返,记录受试者从出发到返回所用时间,每位受试者重复测试 2 次,取最快值纳入分析<sup>[8]</sup>。

### 四、统计学分析

本研究采用 SPSS 21.0 版统计学软件包进行数据分析,所有数据均进行正态分布及方差齐性检验,符合正态分布的计量资料组内比较采用配对样本  $t$  检验,组间比较采用独立样本  $t$  检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 结 果

入选时 2 组老年对象上肢握力、30 s 座椅站立试验、10 m 最大步速测试及 TUGT 测试结果组间差异均无统计学意义(均  $P>0.05$ );经 12 周干预后,对照组上述疗效指标均较干预前无明显变化(均  $P>0.05$ ),而观察组除 TUGT 结果较干预前无明显改善外( $P>0.05$ ),其它各项疗效指标均较干预前明显改善(均  $P<0.05$ );通过进一步组间比较发现,干预后观察组上肢握力、30 s 座椅站立试验、10 m 最大步速结果均显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义(均  $P<0.05$ ),TUGT 测试结果亦较对照组有改善趋势,但组间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。具体数据见表 2。

表 1 入选时 2 组老年对象一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	身高 (m, $\bar{x}\pm s$ )	体重 (kg, $\bar{x}\pm s$ )	Barthel 指数 评分(分, $\bar{x}\pm s$ )	锻炼史 (年, $\bar{x}\pm s$ )	锻炼次数 (次/周, $\bar{x}\pm s$ )	锻炼总时长 (分/周, $\bar{x}\pm s$ )
		男	女							
对照组	28	17	11	66.6±5.9	1.64±0.12	60.2±8.2	99.3±0.3	4.9±4.0	4.1±0.6	254.3±44.3
观察组	28	16	12	67.4±6.1	1.63±0.14	59.2±8.6	99.4±0.2	5.3±3.4	4.2±0.5	261.2±42.8

表 2 干预前、后 2 组老年对象肢体运动功能相关指标比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	上肢握力(kg)		30 s 座椅站立试验(次)		10 m 最大步速测试(m/s)		TUGT 测试(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	28	21.2±7.1	26.8±6.9 <sup>ab</sup>	20.1±5.5	25.7±6.0 <sup>ab</sup>	1.63±0.31	1.87±0.29 <sup>ab</sup>	5.98±0.76	5.41±0.65
对照组	28	21.6±6.7	21.1±6.4	19.7±5.1	20.3±5.4	1.62±0.32	1.64±0.34	6.04±0.72	5.96±0.71

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与对照组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

## 讨 论

本研究结果显示,训练后观察组老年对象上肢、下肢肌力、移动能力及平衡能力等指标均较干预前及对照组明显改善,表明将有氧运动及抗阻训练作为太极拳的辅助训练手段,可显著改善老年对象肢体肌力及运动功能,提升整体健康水平。

相关研究已证实<sup>[9-10]</sup>,老年人可通过适宜抗阻力量练习,避免或延缓衰老期间肌肉质量和肌力下降。有大量文献报道,肌力对慢性病发病及预防具有重要影响<sup>[11]</sup>,如较高的肌力水平能降低心血管疾病相关死亡风险,而肌力水平较低是老年人面临早亡或丧失功能的独立危险因素。本研究结果显示训练后观察组老年对象疗效显著,可能与下列因素有关:从训练内容角度分析,力量与耐力联合训练能产生叠加效应,减轻单一训练的局部疲劳累积,使机体能维持更长时间的较高强度负荷,有利于获得更好的训练效果<sup>[12]</sup>。其二从训练负荷角度分析,习练太极拳属于中小强度运动,长期习练后肢体运动功能维持在特定适应水平,而有氧运动联合抗阻训练能对机体产生新的刺激,促使机体运动功能发生适应性改变;如郭翔等<sup>[13]</sup>报道,肌力是支撑及维持人体肢体运动的来源,但日常低强度训练对肌力改善无明显作用,采用高强度抗阻训练能促使骨密度及肌力明显增强。其三从运动心理学角度分析,多样性训练能增加习练者锻炼兴趣,有助于维持锻炼积极性及提高锻炼效率<sup>[14]</sup>,如 Bartlett 等<sup>[15]</sup>在相关报道中指出,有氧运动联合抗阻训练不仅起效快,并且受试者在训练过程中的愉悦感、新鲜感均明显优于单一重复性训练。另外老年人肌力缺失是导致其肢体运动功能下降及跌倒的重要危险因素,而太极拳是常见的有氧锻炼手段,对改善或提高老年人整体身心健康具有一定作用,如在太极拳习练基础上辅以耐力及肌力抗阻训练,则能强化针对特定部位在有氧及无氧条件下的训练刺激,弥补太极拳习练过程中对特定部位训练强度不足的缺点,从而进一步改善肢体运动功能。

综上所述,本研究结果表明,在太极拳习练基础上辅以有氧运动及抗阻训练,能显著改善老年对象肢体肌力及运动功能,提升整体健康水平,其疗效明显优于单一太极拳锻炼,该联合疗法值得在老年群体中推广、应用。

## 参 考 文 献

- [1] 刘善云,陈东烨,连志强,等.核心力量练习对男性老年人下肢肌力、平衡能力与跌倒风险的干预效果[J].中国运动医学杂志,2015,34(12):1139-1142,1151. DOI: 10.16038/j.1000-6710.2015.12.001.
- [2] 栗岩.肌力锻炼联合本体感觉训练对平衡能力较差老年人运动功

能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(11):847-849. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.11.013.

- [3] 朱建明.运动干预老年人跌倒研究的国际前沿热点与演化分析[J].上海体育学院学报,2019,43(2):77-85. DOI: 10.16099/j.sus.2019.02.011.
- [4] 白震民,段玉丞,宋宇锋,等.太极拳运动致髋股疼痛综合征的康复评估研究[J].实用骨科杂志,2016,22(6):515-517,561. DOI: 10.13795/j.cnki.sgkz.2016.06.010.
- [5] 段子才,王蕾,徐琪.基于表现的老年人身体功能测评方法研究进展[J].中国老年学杂志,2017,37(14):3630-3633. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2017.14.110.
- [6] 崔熠可,肖惠,赖玉清,等.老年人体的主要特点和测评方法的研究进展[J].中华疾病控制杂志,2018,22(4):411-415. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2018.04.020.
- [7] Garcia-Pinillos F, Cozar-Barba M, Munoz-Jimenez M, et al. Gait speed in older people: an easy test for detecting cognitive impairment, functional independence, and health state[J]. Psychogeriatrics, 2016, 16(3):165-171. DOI: 10.1111/psyg.12133.
- [8] 王锋,吴雪萍.感觉统合力量训练对老年人双任务动态平衡能力的影响[J].天津体育学院学报,2019,34(4):337-343. DOI: 10.13297/j.cnki.issn1005-0000.2019.04.009.
- [9] 王广强,洪思征.体育活动对中外老年人体质健康的影响[J].中国老年学杂志,2018,38(13):3160-3164. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.13.036.
- [10] Peterson MD, Rhea MR, Sen A, et al. Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis[J]. Ageing Res Rev, 2010, 9(3):226-237. DOI: 10.1016/j.arr.2010.03.004.
- [11] Wolfe RR. The underappreciated role of muscle in health and disease[J]. Am J Clin Nutr, 2006, 84(3):475-482. DOI: 10.1093/ajcn/84.3.475.
- [12] 鱼芳青,郝惠雄,李真玉.有氧运动结合抗阻练习的运动锻炼模式对中老年人身体能力的影响[J].中国老年学杂志,2018,38(17):4189-4193. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.17.036.
- [13] 郭翔,夏慈忠.不同类型运动对中老年人肌力、骨密度影响研究[J].中国骨质疏松杂志,2017,23(5):599-605. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7108.2017.05.009.
- [14] 胡曦,唐浩轩,杨勇涛,等.高强度间歇训练(HIIT)对主观负荷强度和情绪体验影响的系统综述[J].武汉体育学院学报,2020,54(2):93-100. DOI: 10.3969/j.issn.1000-520X.2020.02.014.
- [15] Bartlett JD, Close GL, Maclaren DP, et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence[J]. J Sports Sci, 2011, 29(6):547-553. DOI: 10.1080/02640414.2010.545427.

(修回日期:2021-07-20)

(本文编辑:易浩)