

· 临床研究 ·

肌力联合快速反应能力训练对行走能力较差老年人肢体运动功能的影响

刘晖 宋清华

【摘要】 目的 观察肌力联合快速反应能力训练对行走能力较差老年人肢体运动功能的影响。**方法** 从无健身锻炼习惯的老年人中筛选行走能力相对较差者 80 例,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 40 例。对照组针对其腰背部及下肢肌群肌力进行强化训练,观察组在对照组干预基础上辅以快速反应能力训练。于入选时及治疗 3 个月后分别对 2 组研究对象肌力、反应速度、身体稳定性及肢体运动功能等指标进行评价比较。**结果** 经 3 个月训练后,发现除对照组反应速度指标无明显改善外($P>0.05$),2 组研究对象其它各项指标均较干预前明显改善(均 $P<0.05$);通过组间对比发现,治疗后 2 组研究对象除肌力指标组间无明显差异外($P>0.05$),观察组反应速度、身体稳定性及肢体运动功能指标改善幅度均显著优于对照组(均 $P<0.05$)。**结论** 肌力训练能改善行走能力较差老年人身体稳定性及肢体运动功能;如同时辅以快速反应能力训练则能改善老年人机体反应速度,进一步提高身体稳定性及肢体运动能力,该联合疗法值得在老年人群中推广、应用。

【关键词】 老年人; 核心肌力; 反应速度; 稳定性; 运动能力
基金项目:河南省高等学校重点科研资助计划项目(19A890008);河南省教育厅青年骨干教师科研资助项目(2016GGJS-208)
Fund program: Key Research Funding Program for Institutions of Higher Learning of Henan Province (19A890008); Scientific Research Funding Project for Young Backbone Teachers of the Department of Education of Henan Province (2016GGJS-208)

随着年龄增长,老年人各项身体机能均出现明显衰退,如长期缺乏锻炼的老年人其行走能力衰退尤为显著。除病理因素外,老年人行走能力下降的主要原因与身体机能自然衰退有关,而长期缺乏肢体锻炼会加速机体协调能力、肌肉及肌力衰退^[1-2]。行走能力是衡量老年人生活质量的重要标志,改善以行走能力为主的肢体运动功能是预防老年人发生跌倒风险的重要措施。为提高老年人步行能力,常用的康复疗法多以协调能力、下肢关节活动能力及肌力训练为主,尤其侧重于改善患者核心肌力及协调能力,其疗效也得到普遍认可;而目前关于改善反应速度对老年人肢体运动功能影响方面的研究相对较少。

有报道指出,老年人下肢神经肌肉功能具有年龄相关性,其反应速度、身体灵活性与下肢肌力及协调能力也具有密切联系^[3]。有鉴于此,本研究以改善人体反应速度为切入点,联合采用肌力与快速反应能力训练对行走能力相对较差老年人进行了干预,发现康复疗效满意。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象
于焦作市山阳区居民社区筛选 60~75 周岁老年人 80 例,为提高实践训练的便捷性及可控性,入选对象均在男性中筛

选。研究对象入选标准包括:①经对个人资料调查,所有入选对象日常无健身习惯,很少进行专门肢体功能训练,且年龄 60~70 周岁,男性;②行走能力明显低于同龄人水平,其步行速度 ≤ 100 m/min;③精神状况良好,无肢体活动能力障碍。研究对象排除标准包括:①患有帕金森氏病、老年性痴呆等精神疾病或认知功能障碍;②患有高血压、心脏病、眩晕或腰背或下肢疼痛等病症;③有脑外伤、脑卒中、下肢关节术后、骨折或肢体残疾等情况。所有入选对象均对本研究知情同意,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 40 例。2 组研究对象一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 入选时 2 组男性老年对象一般资料情况比较
($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	身高 (cm, $\bar{x}\pm s$)	体重 (kg, $\bar{x}\pm s$)	步行速度 (m/min, $\bar{x}\pm s$)
对照组	40	68.8 $\pm$ 4.2	169.1 $\pm$ 3.8	67.4 $\pm$ 5.2	84.2 $\pm$ 3.4
观察组	40	69.2 $\pm$ 4.6	168.7 $\pm$ 3.7	56.9 $\pm$ 4.9	85.9 $\pm$ 3.6

二、干预方法

对照组主要针对其腰背部核心肌力及下肢重要肌群进行训练。肌力训练方法主要包括:①深蹲训练——受试者取站立位,手扶固定物以确保身体稳定,缓慢练习深蹲起动作,主要锻炼大腿、小腿及臀大肌蹬伸力量,练习 15 次为 1 组;②小腿负重提物训练——受试者取站立位,手扶固定物以确保身体稳定,训练侧脚踝部负重 5 kg 重物并练习屈膝动作,尽量将重物缓慢提至最高点再缓慢放下,主要训练大腿、小腿及臀大肌收缩力

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.12.014
作者单位:450001 郑州,郑州大学体育学院(刘晖);河南理工大学
体质健康中心(宋清华)
通信作者:宋清华,Email:sqh@hpu.edu.cn

量,练习 10 次为 1 组;③仰卧收腹举腿训练——受试者仰卧平躺于垫子上,双腿并拢伸直,双臂伸直与躯干呈十字,掌心向下紧贴垫子,缓慢收腹发力使双腿慢慢抬起至最高点后再缓慢放下,主要训练腹部及髋部肌群,练习 10 次为 1 组;④俯卧后仰训练——受试者双腿伸直,俯卧于平台上,腰部位于平台边缘,躯干自然下垂、头朝下,通过器械或他人辅助固定受试者双腿,嘱受试者腰背部发力使躯干后仰,慢慢抬起至最高点后再缓慢落下,主要训练背部及臀部肌群,练习 10 次为 1 组;⑤侧卧位平板支撑训练——受试者取侧卧位,躯干伸直,以下侧肘臂支撑为主,上侧手臂支撑为辅,通过体侧发力使躯干离开垫子,保持躯干悬空状态 20 s 左右,主要训练髋部、体侧及下侧支撑腿的支撑力量;⑥仰卧位平板支撑训练——患者取后仰半卧位,双侧手掌撑于垫子上,通过腹部及腰背部肌群发力使躯干向上挺起并悬空(保持约 20 s),尽量使躯体保持伸直状态,仅双手、双脚支撑于垫子上,主要训练髋部、腹部及腰背部肌群支撑力量;⑦俯卧位平板支撑训练——受试者取俯卧位,双侧手掌撑于垫子上,通过腰背部及腹部肌群发力使身体向上挺起并悬空(保持约 20 s),尽量使躯体保持伸直状态,主要训练腰背部肌群支撑力,同时对腹部、臀部及大小腿支撑力具有辅助训练作用;⑧放松训练——患者取站立位,在躯干左、右转体过程中双手配合拍打腰部主要发力肌群,持续放松 3 min,再取自然坐位,双手拍打大腿、小腿肌群约 3 min。上述①~⑦项目依次循环练习,每个项目练习 3~4 组,每个循环结束后休息 3 min;待上述训练结束后再进行放松活动。每天总训练时间约为 40 min,持续训练 3 个月。

观察组患者在对照组干预基础上辅以快速反应训练,具体训练方法包括:①静态类肢体游戏训练——受试者取坐位,手动操作游戏杆进行“打地鼠”、“赛车”或“快速拼图”等快速反应类游戏训练,主要训练受试者神经系统反应速度及手、脑配合能力,每天选练 1 项,每次练习 3 组,每组练习 5 min 左右,每组练习结束后休息 2 min,每次训练总时长约为 20 min;②动态类肢体游戏训练——受试者取站立位,其肢体配合参与完成“跳舞毯”或“电子枪狩猎”等快速反应类游戏训练,每天选练 1 项,每次练习 3 组,每组练习 5 min 左右,每组练习结束后休息 2 min,每次训练总时长约为 20 min。上述快速反应能力训练每天 1 次,持续训练 3 个月。

三、疗效评价标准

于入选时、干预 3 个月后将 2 组研究对象进行疗效评定,具体评定内容包括以下方面。

1.肌力检测:选用美国产 Biodex System3Pro 型等速肌力检

测仪,检测项目为双下肢髋关节伸肌群及膝关节伸肌群肌力,左右侧肢体每个项目连续检测 3 次,每个项目以左侧最高值及右侧最高值的平均值作为最终数据。

2.反应速度检测:选用北京产 HKD-2008 型反应时测试仪,选择反应时又称 B 反应时,是指在 2 个或 2 个以上信号刺激过程中,受试者分别对不同信号作出不同反应,从信号出现到快速判断并作出和完成选择反应的这段时间,时间越长提示受试者神经系统与肌肉系统的协调性和快速反应能力越差^[4]。

3.平衡功能检测:选用 Berg 平衡功能量表进行检测,该量表包含静态及动态平衡能力检测共 14 项内容,每项评分 0~4 分,满分 56 分,分值越高提示受试者身体稳定性越好^[5]。

4.肢体运动功能检测:分别采用 100 m 步速测试、20 m 快速绕杆走和 15 m 楼梯攀爬 3 项运动手段检测受试者肢体运动能力。具体如下:①步速检测——受试者以常态步速匀速走到 100 m 终点,记录所用时长,测量 2 次(间隔 10 min 以上)取平均值;②20 m 快速绕杆走测试——在 20 m 直线距离内每隔 1 m 设置一标注杆,受试者从起点开始以蛇行路线快速绕杆行走,记录至 20 m 终点时所用时长,测量 2 次(间隔 10 min 以上)取平均值;③15 m 楼梯攀爬测试——楼梯倾角为 30°,每级台阶高度 12 cm,记录受试者快速攀爬 15 m 楼梯所用时长,测量 2 次(间隔 15 min 以上)取平均值。将上述 3 项运动测试的总时长作为最终结果,总时长越长提示受试者肢体运动能力越差^[5-6]。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 17.0 版统计软件包进行数据分析,计量资料比较采用 *t* 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

由表 1、表 2 数据可知,干预前 2 组老年对象肌力、选择反应时、Berg 评分及运动测试时长组间差异均无统计学意义(均 $P>0.05$);经 3 个月干预后,发现除对照组选择反应时无明显改善外($P>0.05$),2 组老年对象其它各项指标均较干预前明显改善(均 $P<0.05$);经进一步组间比较发现,干预后 2 组患者除肌力指标改善幅度组间差异无统计学意义外($P>0.05$),观察组选择反应时、Berg 评分及运动测试时长改善情况均显著优于对照组水平,组间差异均具有统计学意义(均 $P<0.05$)。上述结果提示,肌力训练有利于老年人身体稳定性及肢体运动能力改善,并且提高反应速度能进一步增强身体稳定性及肢体运动功能。

表 2 干预前后 2 组老年对象肌力、选择反应时、Berg 评分及运动测试时长比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	膝关节伸展肌力(N)		髋关节伸展肌力(N)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	40	225.3±30.7	237.1±28.9 ^a	237.4±32.2	262.7±31.9 ^a
观察组	40	216.8±29.5	235.4±28.6 ^a	233.5±31.6	260.5±31.1 ^a

组别	例数	选择反应时(s)		Berg 平衡评分(分)		3 项运动总时长(s)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	40	0.76±0.05	0.74±0.05	44.7±5.1	49.1±5.3 ^a	123.5±10.3	118.3±9.2 ^a
观察组	40	0.75±0.06	0.69±0.04 ^{ab}	45.3±5.3	53.9±5.5 ^{ab}	124.2±10.9	115.8±9.4 ^{ab}

注:与组内干预前比较,^a $P<0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P<0.05$

讨 论

以行走能力为代表的肢体运动功能是衡量老年人生活质量的重要指标,致使老年人肢体运动功能减弱的主要原因多与生理机能自然衰退有关。多数研究证实,身体稳定性较差是致使老年人发生跌倒的外在表现形式,而肌力不足和反应迟缓是致使身体稳定性较差的内在因素^[7-8]。相关报道提示,核心肌肉群担负着稳定身体重心、传导力量等作用,是维持人体运动及发力的主要环节,在肢体活动中起着承上启下枢纽作用,强有力的核心肌力对人体维持身体姿势、动态平衡及动作执行起着重要支撑和保障作用^[5]。俞晓杰等^[9]也在研究中指出,下肢肌力对人体平衡能力及运动功能具有较大影响,老年人随着年龄增长,其膝关节及下肢肌力逐渐减弱,股四头肌肌力下降可直接影响膝关节稳定性,同时周围肌腱、韧带等组织强度下降,又进一步降低膝关节稳定性,进而诱发人体平衡能力及运动功能障碍。王颖等^[10]针对平衡能力较差老年人进行 8 周下肢训练,发现受试者身体稳定性及行走能力指标均得到明显改善。本研究针对老年对象下肢及躯干核心部位肌力进行 3 个月强化干预,发现随着肢体肌力提高,入选对象身体稳定性及肢体运动功能指标均得到明显改善。可见针对老年人下肢及核心肌力进行训练,能改善肌力、延缓肌肉自然衰退进程,是提高老年人肢体运动能力及保障生活质量的重要手段。

众所周知,反应迟钝、身体灵活性变差、手脚日趋笨拙是老年人外在表现所呈现的主要衰老特征,反应能力和身体灵活性变差无疑会严重制约老年人肢体运动功能,甚至带来跌倒危险。人体反应速度与遗传因素相关,但多种形式的快速反应能力训练也是改善机体反应速度的重要手段。有报道提示,游戏类训练过程中的快速反应及思考能刺激大脑细胞兴奋,可改善老年人记忆力及精神状态^[11];刘恽^[12]采用节奏感较强的跳舞毯游戏对认知功能障碍老年人进行强化训练,发现能改善受试者日常生活活动能力及认知功能;也有大量报道证实,长期健身锻炼老年群体其反应速度明显优于不经常锻炼老年群体^[13]。身体灵活性是指人体在各种外在条件突然变化情况下,能快速调整自身姿态及顺利完成动作的能力,是反映肢体运动能力的重要指标。身体灵活性与机体多种因素有关,其中机体反应速度与灵活性间的相关性尤为显著。赵润栓等^[14]指出,人体反应速度是衡量大脑信息处理能力强弱及评估身体“系统完整性”的重要指标之一;周龙峰等^[15]针对我国击剑运动员身体功能与简单反应时进行相关性研究,发现反应时与身体运动功能间存在相关性,认为通过训练手段提升机体反应速度有助于改善身体运动功能。基于此,本研究观察组老年对象在对照组肌力强化干预基础上辅以快速反应游戏训练,经 3 个月治疗后发现 2 组老年对象肌力无明显差异,但观察组选择反应时、身体稳定性及肢体运动功能均较干预前及对照组明显改善,进一步证实机体反应速度对维持人体稳定性及促进肢体运动功能改善具有重要作用。

综上所述,本研究结果表明,肌力训练能改善行走能力较差老年人身体稳定性及肢体运动功能;如同时辅以快速反应能力训练则能进一步改善老年人机体反应速度,提高身体稳定性

及肢体运动能力,对预防跌倒及提高生活质量具有重要作用,该联合疗法值得在老年人群中推广、应用。

参 考 文 献

- [1] 李萍,邹晓峰,程磊,等.有跌倒史的老年人群足底压力特征研究[J].中国老年学杂志,2011,31(7):1122-1124. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2011.07.011.
- [2] 王莉,于卫华,徐忠梅.社区老年人双重任务行走步态特征与跌倒的关系研究[J].护理学杂志,2016,31(15):76-79. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2016.15.076.
- [3] 王娜,瓮长水,朱才兴,等.老年人下肢肌力、协调性和反应时的年龄特征相关性[J].中国康复理论与实践,2011,17(12):1155-1157. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2011.12.017.
- [4] 魏俊民,黎睿.我国成年人选择反应时状况分析[J].天津体育学院学报,2006,21(5):438-440. DOI: 10.13297/j.cnki.issn1005-0000.2006.05.022.
- [5] 栗岩.核心肌力训练联合肌电生物反馈对高龄老年人群肢体运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(10):605-607. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.08.013.
- [6] 韩志强.下肢肌力并协调能力训练对老年人骨骼肌含量及运动功能的影响[J].中国老年学杂志,2015,35(6):1470-1471. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.06.015.
- [7] 郭有莘.从老年人下肢运动能力的衰退看健身运动的重要性[J].体育与科学,1998,19(4):37-38. DOI: 10.13598/j.issn1004-4590.1998.04.011.
- [8] 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. DOI: 10.16038/j.1000-6710.2015.12.001.
- [9] 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.
- [10] 王颖,刘建业.肌力训练并磁脉冲穴位刺激对中老年人下肢平衡能力的影响[J].中国老年学杂志,2014,34(7):1945-1946. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2014.07.104.
- [11] 乔亚郡.团队游戏训练对轻度认知障碍老年患者情绪及日常活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2017,39(8):631-632. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.08.019.
- [12] 刘恽.跳舞毯肢体训练治疗老年认知障碍患者的疗效观察[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(1):63-64. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.01.017.
- [13] 荣湘江,梁丹丹,钱京京,等.太极拳对中老年人握力及反应时的影响[J].中国康复医学杂志,2010,25(4):343-345. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2010.04.012.
- [14] 赵润栓,平昭,白雪琴,等.成年人体脂率与人体反应速度的相关性[J].公共卫生与预防医学,2013,24(4):15-17. DOI: 1006-2483(2013)04-0015-03.
- [15] 周龙峰,刘坤,尹军,等.我国优秀击剑运动员身体运动功能与简单反应时和注意力的相关性分析[J].中国康复医学杂志,2017,32(10):1143-1147. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2017.10.011.

(修回日期:2018-10-13)

(本文编辑:易 浩)