

· 临床研究 ·

并步云手训练联合拉伸训练对中老年女性肢体协调能力的影响

王国亮¹ 宋丹彤¹ 曾凡平¹ 张雁儒²¹河南理工大学体育(太极拳)学院,焦作 454003; ²河南理工大学骨科研究所,焦作 454003

通信作者:曾凡平;Email:Alice2995@163.com

【摘要】 目的 探讨并步云手训练联合本体感觉神经肌肉促进疗法(PNF)中的拉伸训练对中老年人群肢体协调能力的影响。**方法** 以焦作市城市社区 55~65 周岁的中老年女性为筛选对象,从中选取平衡能力较差、无健身习惯且身体健康状态良好的 48 例中老年女性作为研究对象,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 24 例。对照组受试者在日常活动基础上辅以并步云手习练,观察组受试者则在并步云手习练结束后辅以 PNF 拉伸训练,2 组受试者均隔天训练 1 次,连续训练 3 个月。于干预前、干预 3 个月后对 2 组受试者肢体协调能力进行评定。**结果** 干预后 2 组受试者闭目单腿站立时长、平衡木行走时长及 15 s 象限跳次数均较干预前明显改善($P<0.05$);并且观察组闭目单腿站立时长[(5.04±0.55)s]、平衡木行走时长[(4.22±3.30)s]及 15 s 象限跳次数[(11.12±2.55)次]亦显著优于同期对照组水平($P<0.05$)。**结论** 并步云手习练能有效提高中老年人群身体协调能力,如辅以 PNF 拉伸训练能进一步改善机体平衡能力及身体灵活度,对预防老年人群跌倒、提高身体协调能力具有重要意义。

【关键词】 并步云手; PNF 拉伸; 中老年女性; 协调能力**基金项目:**教育部人文社科基金项目(21YJA890030)**Funding:** Humanities and Social Sciences Fund Project of the Ministry of Education(21YJA890030)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2023.10.016

协调能力是指机体统合神经、肌肉系统并完成正确、和谐及优雅动作的能力^[1]。随着年龄增加,机体神经系统或肌肉系统的多项功能均会出现不同程度的衰退现象,严重制约老年人的协调能力,故老年群体在日常活动中多表现为身体协调能力明显变差。反映身体协调能力的主要功能指标包括平衡能力及身体灵活度,其中平衡能力指人体抵抗破坏平衡的外力以保持全身处于稳定状态的能力,同时也是机体进行静态及动态活动的基础能力^[2];而身体灵活度则反映身体活动效果的质量,也是衡量肢体运动功能的重要指标^[3]。保持良好的协调能力状态,对维持老年人肢体运动功能及预防跌倒具有重要意义。本研究联合采用并步云手习练及本体感觉神经肌肉促进疗法(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)中的拉伸训练对中老年人群进行干预,并观察对受试者身体协调能力的改善作用,发现康复治疗成效显著。

对象与方法

一、对象与分组

本研究对象入选标准包括:为便于日常实践操作及控制,研究对象均在女性中筛选,年龄 55~65 周岁;身体健康状态良好,日常无健身爱好或锻炼习惯,尚未掌握太极拳习练方法,无太极拳习练史;平衡能力较同龄老年群体明显偏弱(其单腿闭目站立时长≤4 s);对本研究知情同意,且能按要求积极配合训练。排除标准包括:患有急性腰腿疼痛、肢体功能障碍、视听觉障碍、认知功能障碍、精神疾病、严重心脑血管疾病、严重肥胖或肾病等;因各种原因无法配合日常训练或训练时间无保障等。本研究同时经河南理工大学医学伦理委员会审批

(18BTY127)。于 2021 年 4 月至 8 月期间根据上述入选标准在焦作市城市社区筛选 48 例老年女性作为研究对象,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 24 例。研究期间观察组、对照组分别有 3 例、2 例受试者失访,最终 2 组受试者一般资料情况(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。

表 1 入选时 2 组受试者一般资料情况比较

| 组别 | 例数 | 年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$) | 身高 (cm, $\bar{x}\pm s$) | 体重 (kg, $\bar{x}\pm s$) | 闭目单腿站立 时长(s, $\bar{x}\pm s$) |
|-----|----|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 对照组 | 22 | 59.50±4.29 | 162.47±4.28 | 57.81±7.74 | 2.81±0.40 |
| 观察组 | 21 | 60.19±4.98 | 162.15±4.09 | 58.32±8.02 | 2.79±0.37 |

二、干预方法

对照组受试者在日常活动基础上辅以并步云手习练,观察组受试者则在并步云手习练结束后辅以 PNF 拉伸训练,具体训练操作如下。

1. 并步云手习练:在正式习练前,由教练员(由河南理工大学体育学院副教授担任)带领 2 组受试者进行热身运动,包括手臂转动、悬吊胸部伸展、俯身左右伸展及腿部环绕运动等,时间约 10 min,然后休息 2~3 min。再由教练员示范并讲解并步云手的规范动作要领,同时让受试者了解云手运动的内涵及对身体健康的促进作用;之后教练员将并步云手动作进行分解教学,先进行“定步单云手”习练,接着进行“定步双云手”习练,最后进行“并步双云手”习练^[4]。经过 2~3 d 习练后,2 组受试者均能较好地掌握动作要领,并能独立完成“并步双云手”动作。2 组受试者均隔天习练 1 次,每次习练 35 min,习练强度以中等

偏下(即受试者脉搏控制在 100 次/分钟左右或未感觉心跳过速)为宜,持续习练 3 个月。

2. PNF 拉伸训练:观察组受试者于并步云手习练结束休息 5~10 min 后进行拉伸训练。首先教练员向受试者讲解 PNF 拉伸训练的理论基础及健身功效,并强调目标肌群主动对抗外力作用的重要性,再由教练员示范 PNF 拉伸动作并强调安全注意事项,然后在教练员辅助下两人一组采取收缩-放松(contract-relax, CR)^[5]模式进行 PNF 拉伸训练,具体训练要点如下:受试者取仰卧位,先将腘绳肌拉伸至中度不适程度并保持 8 s,然后嘱受试者通过主动收缩腘绳肌 5 s 以对抗队友施加的拉伸外力,最后将受试者腘绳肌拉伸至最大限度并保持 15 s。按上述步骤分别对受试者髂腰肌、臀大肌、股四头肌及小腿三头肌等下肢主要肌群进行 PNF 拉伸训练。上述各肌群依次拉伸 1 次为 1 组,每天拉伸 2~3 组,组内各肌群拉伸结束后无间隔休息时间,组间休息 1~2 min,总训练时长约 20 min,隔天训练 1 次,持续训练 3 个月。

三、疗效评价方法

于入选时、训练 3 个月后对 2 组受试者平衡能力及身体灵活性进行评定,具体评定方法如下。

1. 身体平衡能力检测:分别采用闭目单腿站立测试和平衡木行走测试对受试者平衡能力进行检测^[6]。闭目单腿站立测试主要记录受试者闭目单腿站立的时长,持续时间越短提示其平衡能力越差;平衡木行走测试主要记录受试者在平衡木(长 10 m、宽 12 cm、高 10 cm)上行走所用时长,行走过程中脚每触地 1 次计时加 0.5 s,用时越长提示受试者平衡能力越差。为避免受试者出现意外损伤,在进行闭目单腿站立测试前,受试者先在睁眼状态下进行练习,然后再逐步过渡到闭目测试;在进行平衡木上行走测试前,受试者先在辅助人员牵手引导下完成测试,待其能较好适应后再独立进行测试,同时在测试过程中均采用人工辅助及软垫保护等手段进行安全防范。

2. 身体灵活性测试:采用 15 s 十字象限跳测试对受试者身体灵活性进行检测^[7]。测试时受试者站在起点线附近,当听到开始指令后即以双脚跳入第一象限,然后再依次跳入第二、三、四象限,重复进行,每跳入一个象限计 1 次。测试过程中要求受试者始终面向同一方向,双脚同时起跳、同时落地,跳跃顺序不正确或踩线均判为成绩无效,记录受试者在 15 s 内完成正确跳跃动作的次数,完成次数越多提示受试者身体灵活性越好。为避免受试者出现意外损伤,该测试须安排在其他测试之前,且确保受试者完全清楚测试方法。测试现场安排 1 名辅助人员进行保护,并在测试场地铺满预防跌倒的缓冲软垫。

四、统计学方法

本研究采用 SPSS 17.0 版统计学软件包进行数据处理,符合正态分布且方差齐性的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料以例数表示,计量资料组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

干预前 2 组受试者平衡能力及身体灵活性指标组间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。干预后 2 组受试者平衡能力及身

体灵活性指标均较干预前明显改善($P < 0.05$);通过进一步组间比较发现,干预后观察组受试者平衡能力及身体灵活性指标均显著优于对照组水平($P < 0.05$),具体数据见表 2、表 3。

表 2 干预前、后 2 组受试者平衡能力指标比较($s, \bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 闭目单腿站立时长 | | 平衡木行走时长 | |
|-----|----|-----------|-------------------------|------------|--------------------------|
| | | 干预前 | 干预后 | 干预前 | 干预后 |
| 对照组 | 22 | 2.81±0.40 | 4.15±0.52 ^a | 16.14±3.35 | 15.08±3.26 ^a |
| 观察组 | 21 | 2.79±0.37 | 5.04±0.55 ^{ab} | 16.50±3.37 | 14.22±3.30 ^{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 $P < 0.05$

表 3 干预前、后 2 组受试者 15 s 象限跳次数比较(次, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 干预前 | 干预后 |
|-----|----|-----------|--------------------------|
| 对照组 | 22 | 7.90±1.97 | 10.33±2.32 ^a |
| 观察组 | 21 | 7.85±2.02 | 11.12±2.55 ^{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

导致老年人跌倒的原因较多,在排除病理因素及特殊条件下的环境因素外,随着年龄增长,机体反应能力、肢体协调能力、肌肉力量、步行动作幅度等均有不同程度衰退,致使老年人群在面对复杂路面或快要跌倒时肢体不能及时做出维持身体平衡的协调动作,使跌倒风险增加^[8]。有大量研究报道,肌力与人体平衡能力及身体灵活性密切相关,是维持肢体运动功能的基础及动力来源^[9]。本研究以肢体协调能力为切入点,联合采用并步云手习练及 PNF 拉伸训练对平衡能力较差的中老年女性对象进行干预,发现其反映肢体协调能力的重要指标(如闭目单腿站立时长、平衡木行走时长及象限跳次数等)均较干预前及同期对照组明显改善,提示并步云手习练联合 PNF 拉伸训练在改善中老年女性对象身体协调能力方面具有协同作用。

“云手”被称为太极拳中的“母式”,是习练太极拳的基础动作,步法有交叉步和并步之分,“并步云手”则具有简单易行特点,适用于初学者作为基础动作进行习练。在习练过程中,习练者以腰为轴,腰背及下肢稍屈膝发力,尽量保持重心稳定,下肢移动与身体重心转移协调配合,眼神跟随上方手掌方向转移。与常见健身走锻炼比较,并步云手更有利于习练者的核心肌力及下肢肌力改善^[10],而良好的肌力支撑是维持老年人身体稳定性的重要条件,对预防跌倒及提高肢体运动功能非常重要。另外并步云手习练过程中需眼手配合、四肢协调运动,也有利于充分强化机体协调能力,而常见的健身走锻炼较难获得类似效果。刘晖等^[11]对高龄老年人给予并步云手锻炼,发现受试者经干预后其身体稳定性及眼手协调能力均明显改善,且 3 个月内的短期疗效显著优于常规套路太极拳习练,并认为并步云手更适于接受能力及身体条件相对较差的老年群体作为基础动作进行习练。本研究也获得类似结果,如对照组受试者在日常活动基础上辅以并步云手习练,经干预后该组受试者单腿站立时长、平衡木行走时长及象限跳次数均较干预前明显改善,进一步证明并步云手习练对中老年女性对象平衡能力及身体灵活度具有确切改善作用。

PNF 拉伸训练以神经生理学理论为基础,强调有多关节、多肌群参与的整体运动而非单一的肌肉活动,能增强关节稳定性及控制能力,提高运动功能及执行复合动作的技巧,同时还能利用运动觉、姿势觉等刺激神经肌肉反应及促进相关肌肉收缩^[12]。与静态拉伸训练比较,PNF 拉伸训练更侧重于目标肌群的主动收缩,通过刺激本体感受器,能激活、募集更多数量的肌纤维参与活动,促进主动肌、拮抗肌交互收缩与放松,从而改善肌肉张力及关节活动范围^[13]。相关研究报告^[14-15],每周进行2~3次 PNF 拉伸训练能有效改善老年对象肌肉柔韧性及肌力,对增加关节活动范围、提高肢体平衡及协调能力效果显著。本研究观察组受试者经并步云手及 PNF 拉伸训练后,发现其机体平衡能力、灵活度均较干预前及同期对照组明显改善,相关治疗机制可能包括:并步云手习练可提高肢体运动的灵活性及协调配合能力,而 PNF 拉伸训练则能改善肌肉柔韧性、肌力及关节活动度;另外并步云手习练前的热身运动可进一步提高 PNF 拉伸训练的效率,而 PNF 拉伸训练又能减轻云手习练后的肢体疲劳感,两者联用具有协同作用,能进一步提高康复疗效。

综上所述,并步云手习练能有效提高中老年人群身体协调能力,如辅以 PNF 拉伸训练能进一步改善机体平衡能力及身体灵活度,对预防跌倒、提高机体协调能力具有重要意义,该联合疗法值得在中老年群体中推广、应用。

参 考 文 献

- [1] Engelhart D, Pasma JH, Schouten AC, et al. Adaptation of multijoint coordination during standing balance in healthy young and healthy old individuals [J]. *J Neurophysiol*, 2016, 115 (3): 1422-1435. DOI: 10.1152/jn.00030.2015.
- [2] Emilio EJ, Hita CF, Jiménez-Lara PM, et al. The association of flexibility, balance, and lumbar strength with balance ability: risk of falls in older adults [J]. *J Sports Sci Med*, 2014, 13(2): 349-357.
- [3] 宋清华, 胡建平, 赵新平. 跳舞毯锻炼对老年女性身体灵敏性的影响效果 [J]. *湖北体育科技*, 2016, 35 (12): 1048-1049. DOI: 10.3969/j.issn.1003-983X.2016.12.005.
- [4] 丁丽, 程建兰, 万小微, 等. 太极云手训练联合中药熏洗对帕金森患者平衡功能和步行能力的临床观察 [J]. *云南中医中药杂志*, 2021, 42(9): 96-98. DOI: 10.3969/j.issn.1007-2349.2021.09.029.

- [5] 王小迪, 张保国. PNF 拉伸法对肌肉力量、柔韧性及生物电特性的影响 [J]. *中国运动医学杂志*, 2011, 30(4): 5. DOI: 10.1007/s10570-010-9464-0.
- [6] 成红, 孙绪生, 潘国建. 木兰拳对身体平衡的急性影响 [J]. *中国运动医学杂志*, 2001, 20 (3): 310. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2001.03.027.
- [7] 刘燕. 长期羽毛球训练对中老年人反应速度及身体灵活性的影响 [J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38 (12): 2932-2934. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.12.047.
- [8] Kruschke C, Butcher HK. Evidence-based practice guideline: fall prevention for older adults [J]. *J Gerontol Nurs*, 2017, 43 (11): 15-21. DOI: 10.3928/00989134-20171016-01.
- [9] Lusardi MM, Fritz S, Middleton A, et al. Determining risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis using posttest probability [J]. *J Geriatr Phys Ther*, 2017, 40(1): 1-36. DOI: 10.1519/JPT.000000000000099.
- [10] 江苏珍, 曹云, 刘萍. 太极云手训练对颈性眩晕患者康复效果的影响 [J]. *护理学杂志*, 2012, 27(6): 70-71. DOI: 10.3870/hlzz.2012.06.070.
- [11] 刘晖, 许荣梅, 宋清华, 等. 太极拳并步云手锻炼对高龄老年人身体稳定性及眼手协调能力的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(7): 538-539. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.07.015.
- [12] Sharman MJ, Cresswell AG, Riek S. Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: mechanisms and clinical implications [J]. *Sports Med*, 2006, 36 (11): 929-939. DOI: 10.2165/00007256-200636110-00002.
- [13] Konrad A, Gad M, Tilp M. Effect of PNF stretching training on the properties of human muscle and tendon structures [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2015, 25(3): 346-55. DOI: 10.1111/sms.12228.
- [14] Konrad A, Stafilidis S, Tilp M. Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2017, 27 (10): 1070-1080. DOI: 10.1111/sms.12725.
- [15] Lempke L, Wilkinson R, Murray C, et al. The effectiveness of PNF versus static stretching on increasing hip-flexion range of motion [J]. *J Sport Rehabil*, 2018, 27(3): 289-294. DOI: 10.1123/jsr.2016-0098.

(修回日期: 2023-08-25)

(本文编辑: 易 浩)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

关于杜绝和抵制第三方机构代写代投稿件的通知

近期中华医学会杂志社学术期刊出版平台在后台监测到部分用户使用虚假的手机号和 Email 地址注册账号, 这些账号的投稿 IP 地址与作者所在单位所属行政区域严重偏离, 涉嫌第三方机构代写代投。此类行为属于严重的学术不端, 我们已将排查到的稿件信息通报各编辑部, 杂志社新媒体部也将对此类账号做封禁处理, 相关稿件一律做退稿处理。

为弘扬科学精神, 加强科学道德和学风建设, 抵制学术不端行为, 端正学风, 维护风清气正的良好学术生态环境, 请广大读者和作者务必提高认识, 规范行为, 以免给作者的学术诚信、职业发展和所在单位的声誉带来不良影响。

中华医学会杂志社