

有氧运动结合力量训练对中老年女性握力及功能性体适能的影响*

张腾飞¹ 刘欢¹ 舒永梅¹ 张春华^{1,2}

摘要

目的:探讨有氧运动结合不同力量训练方法对中老年女性握力及功能性体适能的促进效果。

方法:招募上海市杨浦区中老年女性120例,随机分为握力圈组、哑铃组和对照组(各40例),均进行有氧运动。前两组分别有各自的力量训练,每周3次,每次45min,共12周,对照组仅做有氧运动。干预前后分别测试握力、功能性体适能等指标。

结果:干预前后,握力圈组握力有极显著提高($P < 0.001$),哑铃组握力也有明显提高($P < 0.05$),对照组的握力无显著差异;功能性体适能指标中,三个组在30s立坐、30s臂屈伸和2min原地踏步三项指标上均显著改善($P < 0.05$),双手后勾和座位体前屈仅握力圈组有显著增加($P < 0.01$),握力圈组和哑铃组8英尺立走时间有显著减少($P < 0.01$),对照组无显著差异。

结论:有氧运动结合力量训练能够增强中老年女性的握力和改善中老年女性的功能性体适能,且较单纯有氧运动干预效果更为显著。

关键词 有氧运动;力量训练;中老年女性;握力;功能性体适能

中图分类号:R161.7, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-12-1243-05

Effects of aerobic exercise and strength training on the hand grip strength and functional fitness in the middle aged and elder women/ZHANG Tengfei, LIU Huan, SHU Yongmei, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(12): 1243—1247

Abstract

Objective: To discuss effects of aerobic exercise and strength training on promoting the hand grip strength and functional fitness in middle aged and elder women.

Method: One hundred and twenty middle aged and elder women from Yangpu district Shanghai, were divided into hand grip group, dumbbell group and control group in random. Most of them always take part in aerobic exercise. The hand grip group and dumbbell group participated strength training respectively, 45min, 3 times per week for 12 weeks. The control group just did aerobic exercise. Before and after exercises period, all women had measurement for evaluating hand grip strength, weight, functional fitness and so on.

Result: After exercises period, in grip ring group, hand grip strength improved significantly ($P < 0.001$), and in dumbbell group grip strength also improved ($P < 0.05$) but control group had no change. For the functional fitness testing: 30s chair sit-stand, arm flex-stretch and 2-min step-in-place, three groups all improved significantly ($P < 0.01$). Just hand grip group improved significantly on chair sit-trunk flexion and back scratch($P < 0.01$). The hand grip group and dumbbell group had statistically significantly on 8-foot up-and-sit($P < 0.01$).

Conclusion: The aerobic exercise and strength training can enhance the middle aged and elder women's hand

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.12.009

*基金项目:上海市浦江人才计划项目(13PJC096);上海市人类运动能力开发与保障重点实验室项目(20133156110002)

1 上海体育学院运动科学学院,上海,200438; 2 通讯作者

作者简介:张腾飞,男,硕士研究生; 收稿日期:2014-10-27

grip strength and improve their functional fitness. The more simple-mind strength training the better effect.

Author's address School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, 200438

Key word aerobic exercise; strength training; middle aged and elder women; hand grip strength; functional fitness

据中国老龄委数据显示,截止2013年底我国60岁以上老年人口已达20243万人,预计未来30年内将持续增长^[1]。老龄化所带来的老年人健康问题已成为社会关注的焦点,而通过身体活动来增强人体体质、预防慢性疾病和延缓衰老已被科学研究证实,也为大众所认可。但对中老年人群体育训练的研究与实践大多注重有氧运动,随着对中老年人群体质研究的深入,研究发现力量训练在增强体质中的重要作用是有氧运动无法取代的,必要的力量训练是维持中老年人体质健康的重要基础^[2]。在对中老年人力量和有氧运动能力的评价指标中,握力和功能性体适能已被国内外学者广泛关注。功能性体适能是直接或间接评价老年人的力量、柔韧、耐力等身体素质的科学测评体系,又与中老年人的日常生活能力息息相关^[3]。而手功能是中老年人日常生活能力的基础,握力是评价人体上肢力量的重要指标之一,同时也能间接反映全身力量素质,握力还是生存结局、手术并发症、某些心血管药物疗效、骨质疏松等疾病或关键结局的客观判定指标之一^[4]。本文通过对中老年女性的有氧和力量身体活动的干预,并进一步分析握力和功能性体适能的干预前后差异,旨在通过特定的干预方式为中老年人群探寻适宜的健身模式。

1 对象与方法

1.1 研究对象

招募上海市杨浦区50—69岁中老年女性120例,经过PAR-Q问卷调查,排除运动禁忌者。将自愿者随机分为3个组:握力圈组、哑铃组和对照组,每组40例。运动过程中,由于疾病、家庭等不可抗拒原因,各组人员均有流失。握力圈组流失4人,哑铃组流失6人,对照组流失12人。为保障研究的科学严谨,实验数据采用意向性分析。干预各组人员基本情况见表1。

1.2 方法

1.2.1 干预方法:三组有氧运动以排舞为主要训练

表1 研究对象基本情况 $(\bar{x} \pm s)$

组别	例数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
握力圈组	40	59.9±4.73 ^①	156.8±4.84	60.9±7.41
哑铃组	40	60.1±4.90 ^①	158.1±5.13	60.0±6.36
对照组	40	56.4±4.57	157.6±4.75	57.7±6.98

对照组与握力圈组、哑铃组年龄比较:① $P < 0.05$

内容,每周3—5次,每次60min以上。力量干预方面,握力圈组和哑铃组在保持排舞训练的基础上,增加力量训练。握力圈组和哑铃组分别进行内容相同的椅子操训练,主要为柔韧和力量的综合训练。而后握力圈组进行握力圈抓握训练,抓握共有6节,每节4个八拍,抓握的时间随着训练时间的推进而增加;哑铃组进行哑铃操训练,哑铃操训练共6节,每节次数随训练时间调整,上下肢协调训练。两个力量组共进行2次力量调整,分别第4、9周进行调整。采取个性化调整法,握力圈组通过不同动作疲劳感觉记录表和个人感觉来保持或增加握力圈阻力大小;哑铃组也进行调整,由于采用塑料空心哑铃,初期注水,训练4周,而后弃水灌沙,最后4周训练在完成6节哑铃操的基础上将哑铃固定在腿上训练,训练时间10min。训练时长和频率为每周3次,每次30—45min,共12周。

1.2.2 测试方法:身体素质测试按照国民体质工作手册的要求进行,功能性体适能测试严格按照Rikli等^[5]制定的方法进行。测试前对测试人员进行培训,并保持测试方法前后的一致性。干预前后对纳入的人群均进行如下指标测试:身体形态(身高、体重)、力量素质(握力)和功能性体适能(30s立坐、30s臂屈伸、双手后勾、座椅体前屈、2min原地踏步和8英尺立走)。

1.3 统计学分析

使用SPSS 18.0对研究对象的干预前后所测指标进行配对样本 t 检验和方差分析,以均数±标准差来表示。

2 结果

2.1 运动干预前后各组的握力值

干预前对各组握力基线进行分析,均无显著性差异。干预后由于疾病等不可抗拒原因,握力圈组流失4例,哑铃组流失6例,对照组流失12例,实验统计使用意向性分析。运动干预后各组较干预前的变化及不同干预方式对握力所产生的效果,以及各组间的握力增长分析见表2。

由表2可见,经过12周的运动干预,握力圈组握力较干预前有了显著的提高($P < 0.001$);哑铃组握力较干预前有显著性差异($P < 0.05$);对照组干预后握力有下降趋势。在对各组握力干预效果的方差分析中发现:经过12周的有氧和力量干预,握力圈组握力较对照组有极显著的增长($P < 0.001$),哑铃组握力增加较对照组有显著性差异($P < 0.05$),握力圈组和哑铃组无显著性差异($P > 0.05$)。

2.2 运动干预前后功能性体适能变化结果

运动干预前各干预组和对照组功能性体适能各项指标基线均无显著性差异。运动干预前后三组功能性体适能指标均有不同的变化,三个组的6项功

表2 各组干预前后握力结果 ($\bar{x} \pm s, \text{kg}$)

组别	例数	干预前	干预后	干预前后差值
握力圈组	40	24.3±3.62	26.2±3.91 ^②	2.1±2.70 ^③
哑铃组	40	25.3±4.22	26.4±4.50 ^①	1.1±3.23 ^④
对照组	40	24.8±4.68	24.5±4.69	-0.3±1.03

与干预前相比:① $P < 0.001$,② $P < 0.001$;与对照组相比:③ $P < 0.001$,④ $P < 0.05$

表3 干预前后功能性体适能的变化分析 ($\bar{x} \pm s$)

指标	握力圈组(n=40)		哑铃组(n=40)		对照组(n=40)	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
30s立坐(次)	22.2±4.50	24.1±4.96 ^①	23.7±5.21	26.2±5.23 ^②	21.4±3.68	23.6±4.10 ^②
30s臂屈伸(次)	20.9±3.61	26.1±4.11 ^③	20.5±3.48	26.1±5.06 ^③	19.5±3.10	23.7±4.52 ^③
2min原地踏步(次)	120±10.2	135±15.7 ^③	118±12.7	140±22.3 ^③	118±10.1	124±13.8 ^①
双手后勾(cm)	1.1±7.05	2.6±6.56 ^③	3.5±6.28	4.3±5.54	3.2±4.95	3.9±3.88
座椅体前屈(cm)	14.6±8.29	16.8±7.46 ^②	13.7±8.35	14.1±8.71	12.0±7.42	11.4±9.20
8英尺立走(s)	4.69±0.373	4.53±0.449 ^②	4.75±0.292	4.54±0.453 ^②	4.68±0.486	4.64±0.396

与干预前相比:① $P < 0.05$;② $P < 0.01$;③ $P < 0.001$

显著性差异($P < 0.001$);运动干预后,握力圈组在2min原地踏步指标上优于对照组($P < 0.05$),哑铃组较对照组有极显著性差异($P < 0.001$);握力圈组在座椅体前屈指标上显著优于对照组($P < 0.01$)。

3 讨论

3.1 不同干预方式对中老年女性握力影响分析

握力是反映人体力量素质的重要指标之一,大

能性体适能指标干预前后的配对检验分析见表3。

经过12周的干预,握力圈组30s立坐较干预前的增长有显著性差异($P < 0.05$);对照组和哑铃组30s立坐较干预前有显著性差异($P < 0.01$)。30s臂屈伸三个组较干预前均有极显著性差异($P < 0.001$)。握力圈组和哑铃组的2min原地踏步较干预前有极显著的增加($P < 0.001$);对照组较干预前也有增长差异性($P < 0.05$)。握力圈组双手后勾较干预前有极显著的提高($P < 0.001$);而哑铃组和对照组的增加均无显著性差异。座椅体前屈仅握力圈组较干预前有显著性差异($P < 0.01$);哑铃组较干预前虽有增长,但无显著性差异;对照组较干预前也无显著性差异。哑铃组8英尺立走较干预前有显著的提升($P < 0.01$);握力圈组也有显著的增加($P < 0.01$);而对照组却无增长的趋势。

2.3 干预后三组功能性体适能组间比较结果

运动干预形式的不同对干预的结果会产生不同的影响,对干预前各组做基线分析,各项指标组间无显著性差异。对不同组别运动干预的功能性体适能各指标组间多重分析结果见表4。

由表4可见,12周干预后,仅哑铃组30s立坐结果的增加较对照组有显著性差异($P < 0.05$),其余均无显著性差异;在30s臂屈伸指标上,握力圈组较对照组有显著性差异($P < 0.01$),哑铃组较对照组有极

表4 干预后三组功能性体适能多重分析 ($\bar{x} \pm s, \text{kg}$)

	握力圈组(n=40)	哑铃组(n=40)	对照组(n=40)
30s立坐(次)	24.1±4.96	26.2±5.23	23.6±4.10 ^③
30s臂屈伸(次)	26.1±4.12	26.1±5.06	23.7±4.52 ^{②④}
2min原地踏步(次)	135±15.7	141±22.3	124±13.8 ^{①③}
双手后勾(cm)	2.6±6.56	4.2±5.49	3.9±3.88
座椅体前屈(cm)	16.8±7.46	14.1±8.71	11.4±9.20 ^②
8英尺立走(s)	4.53±0.449	4.54±0.453	4.64±0.396

与握力圈组比较:① $P < 0.05$,② $P < 0.01$;与哑铃组比较:③ $P < 0.05$,④ $P < 0.001$

量临床流行病学研究发现握力还能客观预测人的死亡率和发病率,握力是术后并发症的指示器,并能对中老年骨质疏松、营养状况等做出科学的评价^[6]。中老年人肌肉力量下降是不可逆的,肌力变化幅度为30—80岁间下降30%—40%,但肌肉力量又是可塑的,可通过一定的力量训练来保持和增强^[7]。有研究报道,有氧运动对力量的增强并不明显,即便是有一定的强度和时间的,其对力量的影响仍不如专项力量训练;而有氧结合力量与专项力量相比对力量增强的效果仍有区别^[8]。本研究也证明了此研究结论,表2数据显示,两干预组力量均有增加,哑铃组较干预前握力增长有显著性差异($P < 0.05$),不及握力圈组,这可能与干预方式或干预时间较短及哑铃负荷有关。握力圈组因是针对性力量训练,握力较干预前有极显著性差异,而对照组却出现了下降趋势。表2也显示了相比单纯的有氧运动,无论是针对性的力量训练还是有氧结合一般性力量的训练对中老年女性力量的增强均能取得较好的效果。

3.2 有氧结合力量训练对中老年女性功能性体能的影响

3.2.1 运动干预对中老年女性30s立坐和30s臂屈伸的影响效果分析:据临床试验显示30s立坐是评估老年人行动障碍、跌倒风险、身体虚弱严重程度等的重要指标,因为它是衡量中老年人群下肢力量强度以及日常生活中处理紧急情况能力(爬楼梯,椅子、浴室等失控行为)的客观、准确的指标^[9]。本研究三个组干预前后均有显著性差异,这可能与受试者的有氧运动有关,三个组全部为排舞训练者,相应增加了下肢力量。哑铃组为极显著性差异,这与哑铃组在干预后期将哑铃系在腿部训练有关,这说明适度增加负荷对中老年人群的力量有很好的促进作用。

手臂功能被认为是个体日常生活能力的重要基础,目前用于评价手臂功能较为广泛的是30s哑铃臂屈伸。而据Dunsky A等^[10]研究分析显示:30s哑铃臂屈伸并不能科学体现受试者的最大臂力量,仅反映受试者的一般耐力。另据Song等^[11]研究证明,对老年女性进行周期有氧运动训练,结果显示干预组30s哑铃臂屈伸较干预前和不训练组并没有极显著差异。本研究结果也证明了此结论,有氧结合力量训练与单独进行有氧运动对中老年女性的30s臂屈

伸影响并没有显著区别,且力量训练应当采用怎样的强度以及训练的时间也有待于进一步研究。

3.2.2 运动干预对中老年女性2min原地踏步的影响分析:2min原地踏步用于评估老年人下肢力量状况、神经肌肉疾病等,与6min走和12min走在评估身体状况上,其科学性及准确性已得到研究证明^[12]。2min原地踏步较多地运用到临床试验或疾病的康复中,在体质健康研究中运用相对较少^[13-14]。本研究采用此项作为下肢功能性耐力的评价指标,结果显示虽然有氧运动和有氧结合力量训练都能增强中老年女性的下肢力量,证明了力量干预对中老年女性腿部力量的作用。尽管有氧运动也能够提高中老年女性2min原地踏步,但哑铃组的力量干预方式证明了力量训练对腿部力量增强的重要性。

3.2.3 运动干预对中老年女性双手后勾和座椅体前屈的效果分析:双手后勾是评估上身肢体柔韧性的一项广泛使用的指标,并能对受试者的上肢日常生活活动能力状况进行评估;座椅体前屈是评价中老年髋部、膝关节等柔韧性的一项安全、科学的指标,同时又是下肢康复治疗的重要监测指标^[15-16]。本研究结果仅握力圈组双手后勾和座椅体前屈干预前后有显著性差异,哑铃组和对照组均无显著性差异,这可能与两个干预组的准备活动有关,因此,可能是不同训练形式的准备活动导致了不同柔韧性结果的产生。另据研究报道:柔韧性除与肌肉、关节等功能能力遗传及疾病等有关外,弹性阻力活动对关节的柔韧性的改善有着更有益的作用^[17]。本研究握力圈组的柔韧性的增强是否因其具体干预形式,将会做进一步的研究。

3.2.4 运动干预对中老年女性8英尺立走的影响分析:8英尺立走用以检验老年人的速度、动态平衡能力、平衡性等,并能对老年人的日常生活能力做出科学的评估,且该项指标大多应用于老年人多种疾病的康复治疗评价,具有较高的可靠性和重测信度^[18]。本研究握力圈组干预前后均有显著性差异,而哑铃组干预前后也有显著性差异,但对照组却没有(表3)。这说明了力量训练对中老年女性8英尺立走着有良好的促进作用。国外有研究报道在对老年女性进行短期力量训练后,其功能性体能能有明显的改善,8英尺立走的时间较干预前有显著的缩短,而Gou-

veia等^[19-20]的研究也显示了有规律且伴有力量训练的老年人此项指标较不参加运动的老年人有显著性差异。本研究对三组组间分析时却没有显著性差异(表4),这可能与训练的方式、强度等因素相关,但对照组呈下降态势。因此,研究说明了力量训练对中老年人群8英尺立走具有明显的改善作用,但两个干预组组间却无显著性差异, Raymond等^[2]报道国外相关研究也显示了不同力量实验组别虽然干预后有显著性差异,但组间却无显著性差异。

本研究显示:①干预组经过12周的有氧与力量训练,握力有显著的改善,其中握力圈组增长最为明显,对照组呈现下降趋势。②干预各组年龄存在显著性差异是本研究的不足之处,但仅对照组与两干预组有显著性差异,干预组间无显著性差异,干预结果从侧面反映了力量干预对中老年女性力量的增强作用。③本研究所使用的功能性体能指标在运动干预后,与单纯有氧运动即对照组相比,在30s立坐和30s臂屈伸两项指标上干预前后均有显著的增强;握力圈组和哑铃组的2min原地踏步测试较干预前有极显著的提高,对照组虽有增强,但增强幅度不及握力圈组和哑铃组;柔韧性方面,仅握力圈组有显著提高;从8英尺立走指标来看,握力圈组和哑铃组干预后的结果显示出了有氧运动结合力量训练方式较单一的有氧运动更能改善中老年女性的灵敏性、速度及平衡能力。

参考文献

- [1] 民政部.2013年社会服务发展统计公报[EB/OL].<http://www.mca.gov.cn/article/zwgk/mzyw/201406/20140600654488.shtml>, 2014-6-17.
- [2] Raymond MJ, Bramley-Tzerefos RE, Jeffs KJ, et al. Systematic review of high-intensity progressive resistance strength training of the lower limb compared with other intensities of strength training in older adults[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2013, 94(8):1458—1472.
- [3] Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years[J]. Gerontologist, 2013, 53(2):255—267.
- [4] 卢友梅,陈雪萍.握力研究现状[J].健康研究,2011,31(4):306—308.
- [5] Rikli RE, Jones CJ. Senior Fitness Test Manual[M]. America:Human Kinetics Publishers,2012:155—160.
- [6] Norman K, Stobäus N, Gonzalez MC, et al. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status[J]. Clinical Nutrition, 2011, 30(2):135—142.
- [7] 刘晓辉,张宗国.力量练习对中老年人身体功能的影响及健身启示[J].吉林体育学院学报,2009,25(3):64—66.
- [8] 许浩,邵慧秋,黄晖明,等.有氧运动和力量训练对中老年人体适能的影响[J].体育与科学,2009,30(3):63—70.
- [9] Millor N, Lecumberri P, Gómez M, et al. An evaluation of the 30-s chair stand test in older adults: frailty detection based on kinematic parameters from a single inertial unit[J]. J Neuroeng Rehabil, 2013, 86(10):1—9.
- [10] Dunskey A, Ayalon M, Netz Y. Arm-curl field test for older women: is it a measure of arm strength[J]? J Strength Cond Res, 2011, 25(1):193—197.
- [11] Song MS, Yoo YK, Choi CH, et al. Effects of nordic walking on body composition, muscle strength, and lipid profile in elderly women[J]. Asian Nursing Research, 2013, 7(1):1—7.
- [12] Stolwijk-Swüste JM, Beelen A, Lankhorst GJ, et al. SF36 physical functioning scale and 2-minute walk test advocated as core qualifiers to evaluate physical functioning in patients with late-onset sequelae of poliomyelitis[J]. J Rehabil Med, 2008, 40(5):387—394.
- [13] Selman JP, de Camargo AA, Santos J, et al. Reference equation for the 2-minute walk test in adults and the elderly[J]. Respiratory Care, 2014, 59(4):525—530.
- [14] Bohannon RW, Bubela D, Magasi S, et al. Comparison of walking performance over the first 2 minutes and the full 6 minutes of the Six-Minute Walk Test[J]. BMC Research Notes, 2014, (7):269.
- [15] Góes SM, Leite N, Shay BL, et al. Functional capacity, muscle strength and falls in women with fibromyalgia[J]. Clinical Biomechanics, 2012, 27(6):578—583.
- [16] Dewhurst S, Bampouras TM. Intraday reliability and sensitivity of four functional ability tests in older women[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2014, 93(8):703—707.
- [17] Roma MF, Busse AL, Betoni RA, et al. Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial[J]. Einstein, 2013, 11(2):153—157.
- [18] Hesseberg K, Bentzen H, Bergland A. Reliability of the Senior Fitness Test in Community-dwelling Older People with Cognitive Impairment[J]. Physiother Res Int, 2014, 17(3):1—8.
- [19] Pinto RS, Correa CS, Radaelli R, et al. Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women[J]. Age, 2014, 36(1):365—372.
- [20] Gouveia ÉR, Maia JA, Beunen GP, et al. Functional fitness and physical activity of Portuguese community-residing older adults[J]. J Aging Phys Act, 2013, 21(1):1—19.