

绳梯训练对老年人功能性体适能的影响

巫寿生

(集美大学体育学院,福建 厦门 361021)

摘要:文章为了探讨绳梯训练对老年人功能性体适能的影响,以绳梯训练介入运动课程,进行为期12周实验,并以独立样本 t 检验和单因素方差分析比较实验组与对照组的功能性体适能变项。研究发现:实验组和对照组有显著差异的项目有坐姿体前弯、抓背测试、8英尺站走、功能性前伸及5米最快步行等项目。这说明绳梯运动既可以提高老年人的大腿后侧和背部肌群柔软度、敏捷与动态平衡的能力及活动力等,同时也有助于提高老年人身体的反应能力、协调性、平衡及肌力等。此课程可足以作为给老年人提供的运动课程之一,以缓解老年人功能性体适能低下的状况。

关键词:绳梯训练;老年人;功能性体适能

中图分类号:G804.2

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2020)01-0070-06

Experimental Study on the Effect of Rope Ladder Training on the Functional Fitness of the Elderly

WU Shou-sheng

(College of Physical Education, Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: This study aims to explore the impact of rope ladder training on the functional fitness in the elderly. The rope ladder training was used as a sports course intervention for a 12-week experiment, and the functional fitness variables of the experimental group and the control group were compared by independent sample t -test and one-way analysis of variance. The study found that the experimental group and the control group had significant differences in items such as sitting forward bending, grab back test, 8 feet standing, functional forward and 5 meters fastest walking. This indicates that the rope ladder exercise of this study can improve the softness, agility and dynamic balance ability and activity of the posterior thigh muscles and back muscles of the elderly, demonstrates that this research course can help improve the body's responsiveness, coordination, balance and strength. This course is also sufficient as one of the exercise courses for the elderly in the future to avoid the low functional fitness.

Key words: rope ladder training; elderly; functional fitness

随着我国人口老龄化程度日益加深,老龄化社会中学界研究的最重要课题之一就是预防失能^[1]。有研究指出老年人的器官及身体功能随年龄增加而下降,约30岁之后,人体大部分器官的功能以每年1%的速度逐渐衰退,人们日常生活活动上所需的肌力、关节活动度、活动功能与平衡等的能力也逐渐下降,这将影响人们独立自主的生活能力。自主生活能力是指可以自行处理日常生活起居的能力,老年人无自主生活能力意味着需要有人在旁料理生活起居,或者是需要专人看护等,这对于社会及家庭,不仅在经济及医疗上是很大的负担,同时生活品质也不一定好,

因此自主生活能力对老年人来说是很重要的^[2]。适当的身体活动可以有效地改善身体机能,对心理状态的调整也有积极的作用。目前,研究提高老年人功能性体适能的文献,大多数以有氧运动、肌力训练、伸展训练及平衡训练等方面为主;也有学者为测量老年人完成日常生活所需的各项身体活动的能力而研发功能性体适能测量项目,所涉及的生理要素除有身体质量指数、上下肢肌力、有氧耐力和上下肢柔软度之外,还有敏捷与动态平衡等^[3-5],但针对敏捷与动态平衡等的研究较为少见。绳梯训练又叫做敏捷梯训练,主要是通过变换运动的节奏、频率和方向来改变动作难

收稿日期:2019-06-24

作者简介:巫寿生(1962—),男,福建南平人,副教授。研究方向:体育教学与训练。

度,从而针对性地提高速度、灵敏和协调素质。绳梯训练可提高横向位移速度,让脚移动得更快,同时也能够促进大脑与肌肉的连结,以及加快对障碍物的反应速度,还能锻炼到脚部的肌肉。因此,绳梯训练常被运用于提升训练运动员的敏捷性,但对于老年人采用绳梯训练的相关研究很少。

综合上述可知,增加老年人的功能性体适能是现今重要研究课题之一,但学界大多是有关有氧、肌力、平衡、柔软度运动等的研究,敏捷训练的相关研究较少。故本文拟利用绳梯运动的独特性、有趣性、竞争性、变化性和综合性强的特色,设计出以直线方向和水平方向为主的训练课程,该训练课程每周进行2次,每次1小时,维持12周,以此探讨该训练课程对老年人功能性体适能的影响。

1 研究对象与方法

1.1 受试者

本研究的受试对象为居住于厦门市集美区附近的65岁以上的老年人,他们具有良好的语言沟通能力和独立自主的生活能力,排除过去三个月内有严重的骨骼肌肉损伤、体能训练经验和视觉障碍未矫正者。被邀请参与本研究受试者共40人,其中实验组20位(男性10位,女性10位),对照组20位(男性10位,女性10位)。本研究过程中,实验组与对照组需尽量维持日常的生活活动,且实验组需接受本研究的12周运动训练。实验开始前,需让所有受试者明确试验目的,了解运动过程和可能发生的危险,确保所有受试者都是自愿参与本次研究并签署同意书。

1.2 实验计划

本次研究以绳梯训练为运动课程介入,实验过程在专业指导员的监督带领下进行,为期12周,每周2次,每次持续60分钟(包含10分钟热身活动、30~35分钟绳梯运动、10~15分钟缓和伸展运动)。热身活动以有氧运动为主要方式,缓和伸展运动以全身肌群为主,主动运动则以绳梯为工具(用有色胶带模拟将绳梯格子大小贴于地板上,长6米、宽40厘米、画成14格),采用直线方向和水平方向的训练为主轴,以脚跟、脚尖、侧并步等方式在绳梯格子间快速向前或左右移动,并加入快速进出格子等动作。

1.3 实验流程及测量方法

所有受试者运动课程介入的前、后均完成基本的生理指标(身高、体重、腰臀围、血压)和功能性体适

能的项目检测。功能性体适能的检测方法参照 Rikli and jones(2001)所设计的方法进行,其具体测量方法如下:

(1)椅子坐姿体前弯(chair sit - and reach)。此项目旨在评估受试者的下半身柔软度。测量中受试者坐在离地面43厘米高的椅子上,单脚前伸的同时保持脚尖勾起,脚跟着地,双手中指重合互叠向前伸展触碰惯用侧脚趾,记录人员测量双手中指远端与脚趾间的距离。练习1次,测量2次,取最佳值,单位为厘米。

(2)抓背测试(back scratch)。此项目旨在评估受试者肩膀的柔软度。测量时受试者一手过肩向下方伸展,另一手在腰后向后背上部伸展,记录人员测量双手中指远端间的距离。练习1次,双手轮流进行测量,测量2次,取较优侧的最优值,单位为厘米。

(3)开眼单足立(single - foot standing test with eyes - opened)。此项目旨在评估受试者的静态平衡能力。测量中受试者需双手叉腰,以惯用脚全脚掌稳固立于地面,非惯用脚膝盖向前屈膝抬离地面并贴于支撑脚脚踝内侧。当非惯用脚触地,惯用脚移动,叉腰手离开腰部中任意一种情况发生时即刻停止测量。测量2次,取最佳值,单位为秒。

(4)椅子站立测验(30 - second chair stand)。此项目旨在评估受试者的下肢肌力。测量中受试者坐在椅子的1/2处,背挺直身体垂直于地面,双手在胸前交叉,双脚全脚掌著地平贴于地面。当听到开始口令时,受试者开始重复完成起立、坐下动作,测量持续30秒,测量过程中鼓励受试者完成尽可能多的次数。测量1次,单位为次。

(5)30秒哑铃屈臂测验(30 - second arm curl)。此项目旨在评估受试者的上肢肌力。男性受试者和女性受试者分别采用3.63公斤和2.27公斤的哑铃为试验器材。测试中受试者坐稳于椅子中间,腰背挺直,双脚全脚掌著地平贴于地面,以惯用手握哑铃并自然伸直。当听到开始口令时,受试者反复完成屈肘动作,屈肘时手要完全屈曲。测量持续30秒,测量过程中鼓励受试者完成尽可能多的次数。测量1次,单位为次。

(6)8英尺站走测验(8 foot up and Go)。此项目旨在评估受试者敏捷与动态平衡能力。测量中受试者坐稳于椅子中间,腰背挺直,双脚全脚掌著地平贴于地面。当听到开始口令时,受试者站起并向前行走2.44米绕过标志杆回到椅子上坐好。测量1次,记

录完成整套动作所用的时间,单位为秒。

(7)功能性前伸(functional reach)。此项目旨在评估受试者的动态平衡。测量要求受试者侧对墙壁,双脚自然开立,双手中指重合互叠向前伸展,试验中两手中指远端始终保持贴合。测量中受试者双手保持与肩同高并尽量向前方伸展(脚的位置不能移动,但可以踮起脚尖),双手中指远端达到最远处为测量值。测量 3 次,结果取平均值,单位厘米。

(8)5 米一般步行测验(five-meter walking)。此项目旨在评估受试者的步行能力。测量的总长度为 5 米,以 5 米的前、后方为测量的起、终点并贴上标示线,在距离起、终点 3 米的位置上也贴上标志线。测量中受试者先站在距起点 3 米处,听到口令后以平常速度步行,当前脚踏入起点时,记录人员开始按秒表进行测量,当后脚踏出终点时按秒表结束测量,记录受试者平常步行 5 米所用时间,测量 2 次,取最佳值,单位为秒。

(9)5 米最快步行测验(five-meter walking velocity)。此项目旨在评估受试者的活动能力。测量的总长度为 5 米,以 5 米的前、后方为测量的起、终点并贴上标示线,在距离起、终点 3 米的位置上也贴上标志线。测量中受试者先站在距起点 3 米处,听到口令后以最大速度步行,当前脚踏入起点时,记录人员

开始按秒表进行测量,当后脚踏出终点时按秒表结束测量,记录受试者以最大速度步行 5 米所用时间,测量 2 次,取最佳值,单位为秒。

(10)2 分钟抬膝(2-minute step-in-place)。此项目旨在评估受试者的全身心肺耐力。测量采用原地站立抬膝的方式,以受试者髌骨与髂骨脊中间的 1/2 高度为抬膝高度,记录 2 分钟内单脚抬膝次数。测量 1 次,单位为次。

1.4 统计方法

本实验以 SPSS 软件进行统计分析。以独立样本 t 检验(independent t -test) 比较两组课程训练前各变项的差异,若有显著差异再以单因素方差分析(ANOVA) 所有变项的组间差异,所有数据以平均值 \pm 标准差呈现,显著差异值定为 $P < 0.05$ 。

2 结果与讨论

2.1 各组生理值

本研究实验组的受试者共 20 位(男性 10 位,女性 10 位),平均年龄为 69.1 ± 2.92 岁($66.1 \sim 72.0$ 岁),对照组为 20 位(男性 10 位,女性 10 位),平均年龄为 70.0 ± 4.64 岁($65.4 \sim 74.6$ 岁),其他基本值如表 1 所示。

表 1 两组课程训练前、后基本生理值

指标(单位)	实验组		对照组	
	课程训练前	课程训练后	课程训练前	课程训练后
身高/厘米	160.7 ± 8.8	160.4 ± 9.0	154.9 ± 7.7	154.8 ± 7.4
体重/千克	64.8 ± 11.8	63.9 ± 12.4	60.9 ± 11.7	60.0 ± 11.9
身体质量指数/(千克/米 ²)	25.0 ± 3.1	24.7 ± 3.3	25.3 ± 3.9	24.9 ± 4.0
收缩压/mmHg	121.4 ± 20.0	119.1 ± 16.6	110.9 ± 29.2	125.5 ± 17.3
舒张压/mmHg	72.1 ± 9.5	70.4 ± 6.3	74.7 ± 13.6	67.6 ± 11.0

2.2 两组各项功能性体适能值

2.2.1 两组组内差异的比较

两组各以相依样本 t 检验比较课程训练前后的差异(表 2)。实验组的坐姿体前弯、30 秒椅子站立和 5 米最快步行功能性体适能值有显著改善($P < 0.05$),而对照组的坐姿体前弯、功能性前伸各项功能性体适能值均显著下降($P < 0.05$)。

2.2.2 两组课程训练前后功能性体适能值的 ANOVA 检定

由表 3 单因素方差分析(ANOVA) 结果得知,坐姿体前弯、抓背测试、8 英尺站走、功能性前伸及 5 米最快步行等项目功能性体适能值,实验组比对照组差异显著($P < 0.05$)。

表 2 两组课程训练前、后各项功能性体适能值

项目(单位)	实验组		对照组	
	课程训练前	课程训练后	课程训练前	课程训练后
坐姿体前弯/厘米	1.32 ± 6.88 [#]	4.50 ± 6.75 ^a	12.21 ± 13.82	5.75 ± 10.56 ^b
30 秒椅子站立/次	20.86 ± 4.22	23.21 ± 5.09 ^a	18.93 ± 3.97	18.64 ± 5.40
抓背测试/厘米	-2.89 ± 11.60	-1.71 ± 9.63	-7.19 ± 14.98	-7.71 ± 13.09
开眼单足立/秒	28.02 ± 15.29	34.65 ± 20.91	29.09 ± 24.19	22.82 ± 20.46
哑铃屈臂测验/次	26.71 ± 6.04	28.00 ± 5.25	28.36 ± 2.74	26.00 ± 3.11
8 英尺站走/秒	5.75 ± 1.46	5.22 ± 0.70	5.77 ± 0.95	6.00 ± 0.94
功能性前伸/厘米	28.79 ± 4.58	31.79 ± 4.85	31.18 ± 6.80	27.82 ± 6.59 ^b
5 米一般步行/秒	4.14 ± 1.56	3.25 ± 0.50	3.62 ± 0.48	4.11 ± 1.64
5 米最快步行/秒	3.40 ± 1.40	2.49 ± 0.31 ^a	2.79 ± 0.44	3.38 ± 1.38
2 分钟抬膝/秒	105.64 ± 19.46	116.43 ± 13.60	102.36 ± 12.24	106.64 ± 13.73

注:a 代表实验组在课程训练前后有显著差异;b 代表对照组在课程训练前后有显著差异;#代表实验组和对照组在课程训练前有显著差异

表 3 两组课程训练前、后功能性体适能的 ANOVA 检验

项目	组别	课程训练前	课程训练后	P
坐姿体前弯/厘米	实验组	1.32	8.43	0.001 *
	对照组	12.2	1.82	
30 秒椅子站立/次	实验组	20.86	22.27	0.056
	对照组	18.93	19.59	
抓背测试/厘米	实验组	-2.89	-3.44	0.028 *
	对照组	-5.82	-5.85	
开眼单足立/秒	实验组	28.02	34.95	0.076
	对照组	29.09	22.53	
哑铃屈臂测验/次	实验组	26.71	27.65	0.359
	对照组	25.36	26.35	
8 英尺站走/秒	实验组	5.75	5.23	0.001 *
	对照组	5.77	6.00	
功能性前伸/厘米	实验组	28.79	32.49	0.007 *
	对照组	31.18	27.12	
5 米一般步行/秒	实验组	4.14	3.25	0.089
	对照组	3.62	4.10	
5 米最快步行/秒	实验组	3.40	2.44	0.020 *
	对照组	2.79	3.43	
2 分钟抬膝/秒	实验组	105.64	116.28	0.084
	对照组	102.36	106.79	

注:* 表示 $P < 0.05$, 表示两组课程训练前后有显著差异

2.3 讨论

自主生活能力是指自行处理日常生活起居的能力,这关乎老年人的生活品质。老年人最常出现的意外是跌倒,跌倒除会导致老年人长期卧床或行动不便之外,更是造成老年人失能的主要原因之一。因此,预防跌倒是老年人维持日常独立生活活动和生活品质最重要的前提。本研究采用绳梯为器材进行敏捷训练,敏捷性是指在最大速度和力量下,能够爆发性移动并保持平衡的能力,敏捷性的构成要素为速度、力量、平衡感,而速度又包含肌力、爆发力、协调性、反应能力等要素,力量又包括肌力、爆发力、反应能力等要素,平衡感包含肌力、协调性等要素。敏捷性的构成要素几乎涵盖了身体所需要的所有运动能力,这些要素除了包含预防跌倒所需的肌力和平衡感之外,也涵盖日常生活活动中所需的反应能力及协调性。本研究以 Rikli and Jones 设计的功能性体适能检测中的检测项目^[6]。结果发现,介入 12 周的绳梯训练后,实验组在坐姿体前弯、抓背测试、8 英尺站走、功能性前伸及 5 米最快步行等项目比对照组有显著的改善。

宋清华、王红雨等认为身体的协调能力是对人体运动功能产生影响的重要因素,它代表人体不同部位协同配合完成身体活动的的能力,是肌肉神经、时间感觉、空间感觉以及环境观察和适应调整能力的综合表现^[7-8]。而肖春梅等、金环等研究指出老年人行走能力较差,除受下肢肌力衰退所致,协调能力下降也是重要原因。韩志强的研究以 60 ~ 75 岁老年人为对象,每周一至周五每天进行 1 次,维持 12 周的训练,通过比较肌力训练组和肌力结合协调训练组,结果发现,肌力结合协调训练组的下肢髋关节屈曲、伸展等肌力,ZTS2 型跳舞毯测试的协调能力和步行速度等都显著比单一肌力训练组效果好^[9-11]。Joseph 等以 65 岁以上老年人为对象,每周 3 次,维持 10 周的训练后,比较太极拳和平衡结合敏捷训练组,结果发现,平衡结合敏捷训练组的最大步长增加 5 % ~ 10 %、快速踏步增加 5 % ~ 10 %、8 英尺站走增加 9 %,而且进步幅度比太极拳训练组更大^[12]。

朱文平等研究以高中生篮球主修学生为对象进行每周 2 次,维持 15 周的绳梯训练后,代表下肢肌力的助跑摸高和代表身体的反应与协调的 5 米三角滑步均有提高,得出结论:绳梯训练可以增加高中生的下肢肌力及身体的反应力与协调力^[13]。王正伟认为反应、协调素质是由大脑皮层神经过程的灵活性决定的,而绳梯训练方法的多样性和新颖性,能充分激发

参加者大脑皮层的活性^[14]。同时,在完成绳梯动作过程中,为使动作准确,变化迅速,且在空间和时间上作出准确的定时、定向,则各种感觉器官(如视、听、位和本体感觉等)需要具有高度的敏感性才行。Green and Bavelier 研究显示,越新奇、越难玩的电脑游戏会造成越多的神经系统活动,可提高注意力,且对于视觉目标能有更正确的反应回馈,达到有效促进知觉动作协调、动作精准度的效果^[15]。

本研究改善老年人的机能方面表现为大腿后侧和背肌柔软度(坐姿体前弯),动态平衡(功能性前伸),平衡、步态、下肢肌力、敏捷(8 英尺站走),最快行走速度(5 米最快步行)。分析本研究的绳梯运动动作与其改善项目的关系,采用直线方向或水平方向运动,以脚跟、脚尖、侧并步等方式在绳梯格子间快速向前或左右移动,并加入快速进出格子等动作,这些动作与 Joseph 等的快速脚跟、脚尖走路等的动态平衡训练动作相似。由韩志强的肌力结合协调训练,Joseph 等的平衡结合敏捷训练运动可知,学者们所采用的麻花步伐、横向侧并步等动作和本研究的快速侧并步向左右快速移动相同,而且 Joseph 等让受试者在固定宽度的木板上进行开开合合等的走路方式,也与本研究采用绳梯进行快速进出格子的动作相同。张英波研究指出用最简单的技巧快速移动可以训练步频与身体协调性与神经连结,有助反应力、协调力的改善^[16]。除此之外,在训练过程中,训练者为了以正确的步态,完成正确、快速的步频,需要有良好的下肢和背部的柔软度及反应力,故本研究代表大腿后侧肌群和背肌柔软度的坐姿体前弯也显著改善。

3 结论

本研究通过 12 周绳梯训练,探讨老年人功能性体适能的变化,结果发现:实验组比对照组差异显著的项目有坐姿体前弯(8.43 vs 1.82 厘米)、抓背测试(-3.44 vs -5.85 厘米)、8 英尺站走(5.23 vs 6.00 秒)、功能性前伸(32.49 vs 27.12 厘米)及 5 米最快步行(3.25 vs 4.10 秒)。这说明绳梯训练对提高老年人的大腿后侧和背部肌群柔软度、敏捷度、动态平衡的能力及活动力等有良好的作用,能改善老年人身体的反应能力、协调性、平衡力及肌力等能力,提高老年人的生活质量,从而促进社会健康老龄化。因此,该课程也作为日后提供给老年人的运动课程之一,以避免老年人功能性体适能的低下。建议学校体育教

师在绳梯训练实践中总结经验,结合核心稳定力量训练,丰富健全绳梯训练方法体系,不断提高绳梯训练效果。同时也需要广大科研工作者积极参与探讨和研究,不断完善绳梯训练的理论,共同为老年人今后的幸福生活努力。

参考文献

- [1] 何燕华. 健康老龄化战略下我国长期照护制度的反思与重构[J]. 湖湘论坛, 2018, 41(5): 95-107.
- [2] 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, 33(14): 3630-3633.
- [3] 李裕, 全程艳. 老年人身体形态与功能性体适能健康状况[J]. 中国老年学杂志, 2013, 29(18): 4437-4439.
- [4] 李荣. 体力活动水平对老年人功能性体适能及体质健康的影响[D]. 西安: 陕西师范大学, 2016: 13-16.
- [5] 王玲玲. 老年女性体力活动对功能性体适能的影响[D]. 南京: 南京师范大学, 2017: 24-28.
- [6] RIKLI, R. E., JONES, C. J. Functional fitness gain varies in older adults depending on exercise mode[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2002, 39(11): 20-26.
- [7] 宋清华. 水中康复操训练对膝关节损伤患者功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32(2): 147-148.
- [8] 王红雨, 张林. 24 式简化太极拳对老年人平衡功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(13): 3011-3013.
- [9] 肖春梅, 邱君芳, 李立坚. 老年人平衡能力的特征[J]. 中国临床康复, 2002, 6(21): 3248-3249.
- [10] 金环, 熊莉娟, 胡莉萍. 平衡及肌力运动操降低老年患者跌倒[J]. 护理学杂志, 2010, 25(17): 7-8.
- [11] 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(3): 1470-1472.
- [12] JOSEPH, O. NNODIM., DEBRA, et al. Dynamic Balance and Stepping Versus Tai Chi Training to Improve Balance and Stepping in At-Risk Older Adults[J]. *Journal of the American Geriatrics Society*, 2006, 12(54): 1825-1831.
- [13] 朱文平, 乔来明. “软梯训练法”在普通高校篮球课中的试验研究[J]. *Journal of Henan Institute of Science and Technology*, 2010, 38(1): 123-126.
- [14] 王正伟. 软梯训练法对提高运动员灵敏素质的作用机理探讨[J]. 体育世界, 2011, 48(4): 99-100.
- [15] GREEN, C. S., BAVELIER, D. Enumeration versus multiple object tracking: The case of action video game players[J]. *Cognition*, 2006, 101(1): 217-245.
- [16] 张英波. 现代运动训练方法[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2006: 177-186.

[责任编辑 江国平]