

·临床研究·

复杂避障能力训练用于预防高龄老人跌倒的效果*

杨石麟¹ 徐桂娜¹ 罗 伟¹

摘要

目的:探讨复杂避障能力训练方法对预防高龄老人跌倒的效果。

方法:将75岁以上社区高龄老人86名,随机分为复杂环境组(multiple组,以下简称M组)和单一环境组(single组,以下简称S组),M组41名,S组43名。两组共同参加运动体操和身体灵活性训练后,再分别参与不同的避障能力训练,M组参加复杂环境避障训练,S组参加单一环境避障训练,3个月后对训练效果进行评价。

结果:两组试验前后运动机制比较,配对 t 检验结果:10m行走时间缩短($P < 0.001$),10m步数减少($P = 0.01$),5s双脚触地次数增加($P < 0.001$),下肢肌力增加($P = 0.04$)。重复测量双因素双水平方差分析结果:经过功能训练后M组通过单一环境时间缩短($P < 0.01$),通过复杂环境时间缩短($P < 0.01$);S组通过单一环境时间缩短($P < 0.01$),通过复杂环境时间缩短($P < 0.01$)。两组试验前后障碍物触及次数比较Wilcoxon检验结果:M组在单一环境($P = 0.019$)和复杂环境($P = 0.001$),试验后触及障碍物次数均显著减少,S组仅在单一环境试验后触及次数减少($P = 0.002$),两组比较,试验后通过复杂环境时触及次数存在显著差异,M组明显减少($P < 0.001$)。

结论:复杂避障训练能提高高龄老人的运动功能和回避障碍物的能力,对预防高龄老人跌倒有较好的效果。

关键词 老年人;跌倒;运动功能;障碍物回避能力;训练

中图分类号:R161.7, R493 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2012)-11-1026-05

The effect of complex avoiding-obstacles training in preventing falling accidents in old people/YANG Shi-lin, XU Guina, LUO Wei//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2012,27(11):1026—1030

Abstract

Objective: To investigate the effect of complex avoiding-obstacles training in preventing falling accidents in old people.

Method: Eighty-six community citizens aged over 75years were selected and divide randomly into two groups, namely, multiple group(M group, 41 persons) and single group (S group, 43 persons). After they were trained with gymnastics and physical flexible exercises, M group and S group took different kinds of obstacle-avoiding training in complex and simplex environments respectively. The training results were evaluated at 3 months later.

Result: Comparing the motor function of two groups before and after training, the testing results were as follows: the paired t -test showed 10m walking time reduced($P < 0.001$) and 10m stride number decreased($P = 0.01$); times of touching ground during 5s increased ($P < 0.001$); muscle strength of lower limbs increased($P = 0.04$). The repetitive measure bi-level and two-factor variance analysis results showed after training, there was time reduction in both M group and S group through simplex environment ($P < 0.01$) and complex environment($P < 0.01$); The Wilcoxon test results of touching obstacles times before and after the experiment in the two groups showed that the times of touching obstacles reduced significantly in M group in both simplex ($P = 0.019$) and complex environment ($P = 0.001$) after experiment. In S group times of touching obstacles reduced ($P = 0.002$) only in simplex environment after the experiment. There was significant difference in the obstacles touching times between the two

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.11.009

*基金项目:2012年湖南省教育厅科研项目(12C1240)

1 湖南益阳医学高等专科学校,湖南省益阳市迎宾东路516号,413000

作者简介:杨石麟,女,副教授;收稿日期:2012-05-24

groups after experiment with M group decreasing significantly ($P < 0.001$).

Conclusion: Complex avoiding-obstacles training for improving older people's motor function and their obstacle avoiding ability, is helpful in preventing falling accidents.

Author's address Yiyang Medical College, Yiyang, 413000

Key word the elderly; fall; motor function; obstacle avoidance ability; training

跌倒是老年人常见健康问题,也是老年人伤残、失能和死亡的重要原因。引起老年跌倒的原因有很多方面,其中,身体运动功能减退、平衡功能受损和对周围环境的感知能力差是造成老年跌倒的主要原因。据调查统计有17%的老年跌倒是步态和平衡问题所致^[1],50%的跌倒与周围环境密切相关^[2]。因此,预防老年跌倒的关键是增强老年人运动功能和平衡功能,提高老年人环境认知能力和避障能力。本研究采用一种综合训练方法预防老年跌倒,收到较好效果,报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取本市某区75岁以上高龄老年人^[3]86例,其中,男性17例,女性69例,平均年龄(85.2 ± 5.4)岁。要求研究对象意识清醒能听令、能正常行走、无明显中枢神经障碍、无严重视力障碍、未服用抗精神病药物、过去一年中未接受定期相关运动训练。

1.2 研究方法

为了避免人为的因素影响,将研究对象应用随机数字表进行完全随机化分成两组。研究对象共86号,先将研究对象依次编为1、2、3……86号,然后任意从随机数字表的某一行某一数字开始抄录86个数,令单数代表复杂环境组(multiple组,以下简称M组),双数代表单一环境组(single组,以下简称S组)。每组各43名,其中M组男性7名,女性36名(后有2名因身体不适中途退出,M组实为41名)。S组男性10名,女性33名。M组与S组研究对象的年龄、身高、体重情况见表1。训练内容包括运动体操、下肢灵活性、障碍物回避。

1.3 训练方法

1.3.1 运动体操。考虑研究对象为高龄体弱者,为安全起见,运动体操在座位上进行。I.上肢运动:①双上肢水平位向正前方伸直,掌心向下,开、闭手掌各4次;②双上肢水平位向正前方伸直,掌心向

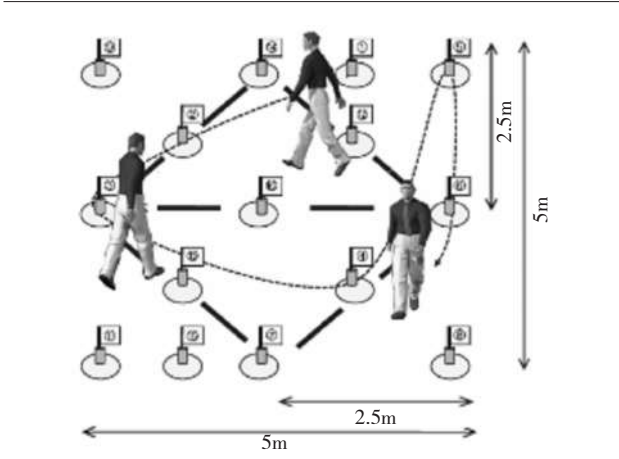
表1 两组研究对象基本情况比较 ($\bar{x} \pm s$)			
项目	M组	S组	P
年龄(y)	84.4 ± 6.4	86.0 ± 5.9	0.541
身高(cm)	155.1 ± 9.0	157.8 ± 9.2	0.215
体重(kg)	54.9 ± 9.8	57.8 ± 9.4	0.364

下,屈、伸指关节各4次;③双上肢水平位向正前方伸直,掌心向上,握拳,屈、伸肘关节各4次;④双上肢垂直伸向正上方,掌心相对,握拳,屈、伸肩关节各4次。II.下肢运动:①屈膝关节、抬高大腿,左右各4次;②膝关节屈、伸,左右各4次;③踝关节屈、伸,左右各4次;④趾关节屈、伸,左右各4次。III.躯干运动:躯干屈、伸各4次。以上运动体操每周2次,每次10min,持续3个月。

1.3.2 下肢灵活性训练。取坐位,以最快速度原地踏步,每周2次,每次3min(如感疲劳,中途可适当休息)。持续3个月。以上运动体操和下肢灵活训练,M组和S组共同参加,每10名研究对象配备1名指导者。

1.3.3 避障训练。避障训练分复杂环境和单一环境两种训练方式。M组进行复杂环境避障训练,训练方法:于5m × 5m地面颜色为浅茶色的区域内放置10个障碍物,设置编有1—15号码的小旗(图1)。训

图1 复杂环境避障训练图示^[3]



练开始第1—3周,障碍物颜色为白色,长100cm、宽1cm、高3cm。第4—6周,障碍物颜色为黑色,长100cm、宽1cm、高2cm。第7—9周,障碍物颜色为深茶色,长100cm、宽1cm、高1cm。第10—12周,障碍物颜色与地板颜色一致为浅茶色,障碍物长100cm、宽1cm、高0.5cm,小旗与障碍物的位置每3周变换一次。嘱研究对象按小旗号码顺序避开障碍物通过此区域。每周训练2次,持续3个月。

S组进行单一环境避障训练,训练方法:于10m×2m地板颜色为浅茶色的直线通道放置6个障碍物(障碍物规格、障碍物变换时间和颜色同M组)。令研究对象往返于直线通道4次(40m),每周训练2次,持续3个月。

1.4 评价项目与方法

1.4.1 10m通常步行时间及步数:测试对象使用通常情况下使用的鞋,以通常步行速度行走于15m长的直线通道,测量其行走到10m处所需时间及步数。

1.4.2 计时起立一步行(timed up and go test, TUGT):测试对象坐在45cm高的椅子上,计测从站起、行走至正前方3m处再返回座位坐定所需时间。

1.4.3 功能性前伸:测试对象静止站立位,双上肢抬高与躯干呈90°,躯干前屈,最大可能将手指伸向前方(不跌倒,不向前迈步),测量其指尖到达的距离。

1.4.4 单腿站立:站立位,睁眼,尽量保持单腿站立,记录单腿离开地面时间到落到地面的时间。

1.4.5 伸膝转矩:使用日本アニマ公司生产,型号为 μ Tsa的测量设备。测试对象取坐位,腿下垂状态,测定装置固定于踝关节,测量其等长性膝伸展肌力。测定值×膝关节中心到装置间距离/体重=转矩体重比。

1.4.6 下肢灵敏度:测试对象取坐位,座位前放置脚垫,赤足,以最快速度在脚垫上原地踏步,测试5s双脚接触脚垫的次数。

1.4.7 避障能力:①单一环境下避障能力测定:于长15m、宽2m的直线通道,每间隔2m设置1障碍物,障碍物为白颜色,长100cm,宽1cm,高3cm。测试对象以通常步行速度通过,记录从跨过第1个障碍物到第6个障碍物所需时间及触碰次数(优先考虑回避障碍物)。②复杂环境下避障能力测定:按图1所示行进路线和障碍物位置,障碍物规格、颜色同上。测

试对象按编号顺序,以通常步行速度通过,记录所需时间及触及障碍物次数(优先考虑回避障碍物)。以上评价项目,于试验前后两组均测试并记录。

1.5 统计学分析

用SPSS 12.0软件进行数据分析:M组与S组研究对象的年龄、身高、体重情况采用两样本 t 检验。功能训练指标分析包括10m常态步行时间及步数、TUGT、功能性前伸、单腿站立时间、下肢灵敏度、伸膝转矩、单一环境、复杂环境通过障碍物时间。S组和M组均参加10m常态步行时间及步数、TUGT、功能性前伸、单腿站立时间、下肢灵敏度、伸膝转矩(训练内容无先后顺序)训练,均采用配对 t 检验;功能训练后S组参加单一环境的避障训练,M组参加复杂环境的避障训练,采用重复测量双因素双水平方差分析。单一环境、复杂环境下障碍物触及次数,两组试验前后比较,用Wilcoxon检验,试验前后组间比较用Mann-Whitney U 检验。

2 结果

2.1 两组试验前后运动功能比较

配对 t 检验结果表明:84名受试对象10m行走时间缩短($P < 0.001$),10m步数减少($P = 0.01$),5s双脚触地次数增加($P < 0.001$),下肢肌力增加($P = 0.04$),见表2。重复测量双因素双水平析因分析结果:组别因素与试验前后因素有显著影响的是复杂环境通过时间缩短($P = 0.02$),单一环境通过时间缩短($P = 0.05$)。经过功能训练后,M组、S组通过单一环境时间与复杂环境时间均缩短($P < 0.01$)。见表3。试验前后比较,试验后两组受试对象运动功能均提高。

2.2 两组试验前后障碍物触及次数比较

Wilcoxon检验结果:两组在两种环境时试验前后比较,M组在单一环境($P = 0.019$)和复杂环境($P = 0.001$),试验后触及次数显著减少,S组在单一环境下试验后触及次数减少($P = 0.002$)。试验后通过复杂环境时触及次数两组比较存在显著差异,M组明显减少($P < 0.001$)。见表4。

3 讨论

老年人跌倒往往是由于身体生理、功能和力量

表2 试验前后运动功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	试验前	试验后	P
10m行走时间(s)	17.8 ± 9.2	14.7 ± 5.5	< 0.001
10m所需步数	30.2 ± 12.4	27.2 ± 9.0	0.01
计时起立一步行(s)	16.7 ± 8.7	14.6 ± 6.9	0.40
功能性前伸(cm)	15.1 ± 8.3	15.0 ± 7.4	0.75
单腿站立(s)	4.4 ± 5.5	5.5 ± 6.0	0.95
下肢灵敏度	16.9 ± 5.8	18.4 ± 4.9	< 0.001
下肢肌力(Nm/kg)	0.76 ± 0.25	0.83 ± 0.26	0.04

表3 试验前后两环境通过时间比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	试验前	试验后	P
单一环境通过时间(s)			
M组	15.9 ± 8.8	14.5 ± 4.0	< 0.01
S组	17.2 ± 7.9	15.5 ± 5.9	< 0.01
总体	16.6 ± 8.3	14.9 ± 5.0	0.05
复杂环境通过时间(s)			
M组	132.6 ± 36.9	105.7 ± 18.7	< 0.01
S组	152.6 ± 54.1	140.9 ± 53.8	< 0.01
总体	142.2 ± 47.6	126.3 ± 45.9	< 0.001

表4 试验前后障碍物触及次数比较 ($\bar{x} \pm s$)

条件	M组	P ₁	S组	P ₁	P ₂
单一环境下					
试验前	0.84 ± 1.00		1.52 ± 1.87	0.002	0.268
试验后	0.26 ± 0.89	0.019	0.33 ± 0.74		0.344
复杂环境下					
试验前	1.21 ± 1.53		2.02 ± 2.70		0.155
试验后	0.12 ± 0.33	0.001	1.60 ± 2.62	0.713	< 0.001

P₁: Wilcoxon 检验; P₂: Mann-Whitney U 检验

减退,在移动或运动时重心易发生偏移所致,尤其是当存在环境(地面湿滑、有障碍物等)危险因素时,其发生跌倒的概率将会增加^[4]。身体的灵活性、协调性、肌力、平衡能力和对周围环境认知能力等都是抵抗跌倒的重要内在因素。研究发现,适当训练可以提高上下肢的力量、增强机体的平衡和协调能力、促进移动技能以及智力活动^[5],从而提高对环境危险因素的应变能力,降低跌倒的危险性,即预防跌倒最好的方法是训练,而不是药物^[6]。

本研究通过对两组研究对象实施运动体操和灵活性训练,使其运动功能增强,由此回避障碍物能力得到提高。Means^[7]的研究证明,下肢肌力的增强能提高老年人回避障碍物的能力。由于研究对象系高龄体弱老人,为安全起见,运动体操于座位上进行,故单腿站立、功能性前伸和计时起立一步行等试验前后比较无明显改善。故此运动体操若采取坐位进行,对提高高龄老人平衡功能无显著效果。

根据高龄老人跌倒发生状况调查,高龄老人屋内跌倒的发生率高于屋外^[8],其原因是屋内日常生活用品等障碍物较多,环境较复杂,老年人在跨越一些不显眼的障碍物时容易发生滑倒和绊倒^[9]。复杂环境下的障碍物回避训练作为本研究的重点训练内容,其目的是通过训练,提高训练对象在复杂环境中的注意力、短时记忆等高级认知功能和行走、转向等应用运动功能。目前,国外有关研究人员对老年避障能力训练作了大量研究,Moraes^[10]研究结果显示:当人发现前方障碍物,距障碍物3步远时,大脑就开始调整步幅跨越障碍物。Patla^[11-12]认为,人在回避障碍物时,至少在距障碍物2步之前,大脑就必须作出选择,即停止前行或是继续前行。山田的研究显示^[13]:直线行走时触及障碍物次数明显低于曲线行走时触及次数。本研究的复杂环境避障训练,通过不断变换障碍物的高度、颜色以及障碍物的序号位置,帮助训练对象在通过复杂环境时合理分配注意力,及早发现障碍物,及时调整步幅和运行方向,以提高回避障碍物的能力,从而达到预防跌倒发生。本研究结果显示,通过复杂环境下避障训练后,研究对象回避障碍物能力显著提高,试验前后比较,试验后,单一环境下触及障碍物次数两组比较无显著差异,复杂环境下触及次数两组比较存在显著差异,M组明显减少($P < 0.001$),与Melzer^[14]和Silsupadol^[15]的研究结果一致,即单一环境避障训练对高龄老人避障能力提高无明显作用,复杂环境避障训练对提高高龄老人避障能力效果显著。

本研究结果显示,综合训练能提高高龄老人身体运动功能、身体的灵活性,特别是复杂环境中回避障碍物的能力,对预防高龄老人跌倒具有良好效果。

老年跌倒是生理、病理、环境、心理等多因素交互作用的结果。作为严重影响老年人的生命和生存质量的老年综合征,跌倒应引起全社会的广泛重视。跌倒的防护是较为复杂的医学分支,需要多层次的干预,强调多学科专家团队的协作。

参考文献

- [1] 陈峰,崔德华,张洪林,等.老年跌倒综合征[J].中国老年学杂志,2010,10(19):2863—2866.
- [2] 张玉,陈蔚.老年跌倒研究与概况[J].中国老年学杂志,2008,5(28):929—931.

- [3] 王雯.护理社会学概论[M].北京:北京大学医学出版社,2010.1.
- [4] 邓菲菲,甘秀妮.运动锻炼与多因素评估及干预对老年人预防跌倒效果的Meta分析[J].中国老年学杂志,2011,3(31):735—738.
- [5] Means KM, O'Sullivan PS, Rodell DE, et al. Psychosocial effects of an exercise program in older persons who fall[J]. J Rehabil Res Dev, 2003, 40(1):49—58.
- [6] Kempton A, Van Beurden E, Sladden T, et al. Older people mstay on their feet:final results of a community-based falls prevention program[J]. Health Promot Int, 2000, 15(1):27—33.
- [7] Means KM, Rodell DE, O'Sullivan PS, et al. Rehabilitation of elderly fallers: pilot study of a low to moderate intensity exercise program[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1996, 77(10):1030—1036.
- [8] Michelson JD, Myers A, Jinnah R, et al. Epidemiology of hip fractures among the elderly. Risk factors for fracture type[J]. Clin Orthop Relat Res, 1995, (311):129—135.
- [9] Cumming RG, Klineberg RJ. Fall frequency and characteristics and the risk of hip fractures[J]. J Am Geriatr Soc, 1994, 42(7):774—778.
- [10] Moraes R, Lewis MA, Patla AE. Strategies and determinants for selection of alternate foot placement during human locomotion: influence of spatial and temporal constraints[J]. Exp Brain Res, 2004, 159(1):1—13.
- [11] Patla AE, Vickers JN. Where and when do we look as we approach and step over an obstacle in the travel path[J]? Neuroreport, 1997, 8(17):3661—3665.
- [12] Patla AE, Greig M. Any way you look at it, successful obstacle negotiation needs visually guided on-line foot placement regulation during the approach phase[J]. Neurosci Lett, 2006, 397(1—2):110—114.
- [13] 山田実,原田真.地域在住高齢者における複数課題条件下での障害物回避能力[J].保健師ジャーナル,2009,(65):960—963.
- [14] Melzer I, Marx R, Kurz I. Regular exercise in the elderly is effective to preserve the speed of voluntary stepping under single-task condition but not under dual-task condition. A case-control study[J]. Gerontology, 2009, 55(1):49—57.
- [15] Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, et al. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2009, 90(3):381—387.

中国医师协会康复医师分会第一届神经康复论坛 暨上海医学会物理医学与康复分会2012年学术年会 征文通知(第二轮) (2012·中国·上海)

大会主题:加强脑与周围神经损伤康复临床与基础研究。

中国医师协会康复医师分会第一届神经康复论坛定于2012年12月13—16日在上海兴荣温德姆五星级大酒店(上海市杨浦区宁国路25号)召开。此次大会由中国医师协会康复医师分会神经康复专业委员会主办,复旦大学附属华山医院康复医学科、上海医学会物理医学与康复学分会和上海市第一康复医院共同承办,上海市残疾人联合会和中国康复医学会运动疗法专业委员会协办。

本次大会将是我国康复医学界又一次盛大学术活动,会议将邀请国内外著名神经康复专家作专题报告,并设新技术现场示范,会议另将安排神经康复各种治疗新技术主题讨论,以及英文演讲专场,欢迎广大国内外康复医学及相关领域的同道积极投稿、共参盛会。报名参加全国会议授国家级继续教育1类学分10分。会议期间(12月13日)召开本专业委员会全体委员会议和常委会议,发展青年委员,请全体委员务必准时参加。

论坛议题:脑可塑性研究、中枢及周围神经系统疾病电生理研究、脑卒中康复、脑外伤康复、周围神经系统损伤及疾病的康复、神经康复治疗新技术、康复医师如何维权、其它神经系统疾病康复。

征文要求:论文应未公开发表,文责自负。论文摘要格式按照科技期刊的要求(题目、作者、单位、邮编;目的、方法、结果、结论、关键词),字数在1000字以内,5号宋体字,word文档格式。附个人简历。投稿方式:本次大会只接受网上投稿,投稿时请标注会议征文或优秀论文征文。投稿请登录大会网站 www.shphrm.com。也欢迎没有投稿的康复医学界同道参会。

优秀论文评选:参加优秀论文评选者,网上投稿后寄送4千字论文全文两份(信封标注优秀论文评审)。邮寄地址:上海市复旦大学附属华山医院康复医学科,白玉龙收,邮编:200040。截稿日期:2012年11月15日。

网上报名:截止日期为11月30日,报名费800元;11月30日之后报名或现场报名,报名费为1000元。

会议招商:欢迎与康复医学、运动医学和群众性健身锻炼有关的医药、医疗器械厂商参展,按照先后顺序挑选展台,详情请联系会务组,杜青,021-25076836;上海锦隆旅游公司,吴莉莉,13621810990。

中国医师协会康复医师分会神经康复专业委员会
中国首届神经康复论坛大会筹备处