

认知注意力、平衡功能双重任务训练对预防老年人跌倒的临床研究

陈秀恩,郑洁皎,施海涛,李勇

【摘要】 目的:探讨认知注意力、平衡功能双重任务训练对预防老年人跌倒的作用。方法:选取有提高平衡能力预防跌倒意愿的老年人60例,随机分为2组各30例,观察组进行认知注意力、平衡功能双重任务训练;对照组进行常规平衡功能训练。训练前后均采用平衡功能检测训练系统评定平衡功能,用连线测试评定认知注意力。结果:治疗4周后,观察组在面向前睁眼及闭眼状态模式下前后平均摆幅、左右平均摆幅、重心轨迹长、矩形面积、外周面积及连线测试所用时间均较治疗前及对照组明显下降($P<0.05$),单位面积轨迹长及连线正确率较治疗前及对照组明显提高($P<0.05$);对照组仅重心轨迹长和外周面积均较治疗前明显下降($P<0.05$),其余参数治疗前后比较差异无统计学意义。结论:认知注意力、平衡功能双重任务训练效果明显,对预防老年人跌倒有正向作用。

【关键词】 认知;平衡;双重任务;跌倒

【中图分类号】 R49 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2016.03.017

Clinical research on cognitive attention and balance function training in the prevention of falls in the elderly Chen Xi-
u'en, Zheng Jiejiao, Shi Haitao, et al. Department of Rehabilitation Medicine, East China Hospital, Fudan U-
niversity, Shanghai 200040, China

【Abstract】 Objective: To explore the effects of cognitive attention and balance function training on the prevention of falls in the elderly. **Methods:** Sixty elderly people who had the willingness to improve balance ability and prevent falls were recruited and randomly divided into control group (30 cases) and test group (30 cases): the experimental group with dual task training of cognitive attention and balance function; the control group with routine balance training. The treatment in the two groups was performed once every day, 30 min every time, 5 days every week, a total of 4 weeks. All the research subjects were assessed by the balance function testing and training system before and after the training, and the cognitive attention was assessed by the connection test. **Results:** The balance function in the experimental group was significantly better than in the control group ($P<0.05$). There was significant difference in the balance function of the test group ($P<0.05$) before and after the test. **Conclusion:** The dual task training effect of cognitive attention and balance function is obvious, which has positive effect on preventing falls in the elderly.

【Key words】 cognition; balance; dual task; fall

平衡功能是指机体在运动或受到外界影响时能自主调整并维持稳定姿势的能力^[1]。平衡功能下降是引起跌倒的相关因素之一。跌倒是被世界卫生组织确认的重大伤害性事件之一。也是老年人最常见的意外伤害性事件,极易导致各种功能障碍,使功能生命和生活质量显著下降,给老年人及家庭和社会都带来极其沉重的经济负担和诸多不良后果。本文拟观察认知注意力、平衡功能双重任务训练对提高平衡能力,预防老年

人跌倒的作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2015年1~6月选取有预防跌倒提高平衡能力意愿的老年人60例。纳入标准:年龄60~90岁,下肢肌力 $\geq$ III级,坐位平衡、站位平衡 $\geq$ III级,有一定的步行能力,如能独立步行或借助器具移动。自愿加入本研究。排除标准:生命体征不稳定者;中途退出者或失访者;有严重合并症(伴有视觉、感觉、认知功能障碍者);明显的智力障碍;双下肢严重痉挛或关节活动严重疼痛;伴有严重并发症或合并症。采用随机数字法分为2组各30例。①观察组,男16例,女14例;年龄(68.5 ± 10.1)岁。②对照组,男15例,女15例;年龄(69.1 ± 9.3)岁。2组一般资料比较差异无

基金项目:复旦大学附属华东医院优秀青年人才培养项目(HDYQ2014008);上海市科委“科技创新行动计划”医学与农业领域重点项目(13411951100);上海申康医院发展中心新兴前沿技术项目(SHDC12014126);上海加快中医药事业发展三年行动计划(ZY3-LCPT-1-1008)

收稿日期:2016-02-04

作者单位:复旦大学附属华东医院康复科,上海 200040

作者简介:陈秀恩(1981-),女,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。

统计学意义。

1.2 方法 ①观察组:采用认知注意力平衡能力双重任务训练:应用 JB-PHY-Ⅱ平衡功能检测训练系统,通过与认知注意力等相关的打酒瓶训练、刺气球训练、射击训练、走迷宫训练,识别图片训练,训练人体在左右前后方向上的重心摆动的及时集中注意力主动调整能力,要求训练者通过重心的左右前后及时的摆动来控制训练的顺利进行。每天1次,每次30min。②对照组:采用常规平衡功能训练,静态平衡功能训练,在静态站立下,治疗师用语言和触觉使患者维持姿势稳定和承重对称,根据患者具体情况在帮助和独立两种状态下完成双足、单足站立;动态平衡功能训练,患者在指导下通过移动重心按设定路线移动,借此实现对重心转移的控制;患者双下肢分别在前后和左右站立状态下完成上述训练;平衡反应训练,要求患者改变现有的平衡状态之后再迅速恢复到新的平衡状态,难度可以逐渐加大或频率逐渐加快。2组治疗均每天1次,每次30min。

1.3 评定标准 采用 JB-PHY-Ⅱ平衡功能检测训练系统获得客观数据,该系统包括3个高灵敏度的压力传感器和放大器、平衡显示和控制板、计算机和图像显示器、专用平衡处理和分析软件、打印机。通过记录压力传感器上的力学信号,并将其转为数字信号传入电脑,自动进行分析处理。被测试者脱鞋,保持身体稳定直立,双足踩在传感器图案的中央、直腰,双手自然下垂、眼睛平视前方,先睁眼、后闭眼各测试60s,尽量保持身体稳定站立。①平衡能力测试:左右平均摆幅,身体重心在冠状面上摆动幅度的平均值,值越小提示稳定性越好;前后平均摆幅,身体重心在矢状面上摆动幅度的平均值,值越小提示稳定性越好;轨迹外周面积,重心运动轨迹所覆盖区域的面积,值越小提示稳定性越好;轨迹矩形面积,包络运动轨迹的水平方向和垂直方向所作直线构成的矩形面积;重心轨迹长,重心在不断摆动时轨迹的长度,值越小提示稳定性越好;单位面积轨迹长,单位面积里的轨迹长度,值越大提示稳定性越好。②认知注意力测试:一张纸上印有25个小圆圈,其中13个标上数字1~13,另外12个标上字母A~L,要求被试者尽快按顺序用直线连接数字和字母1-A-2-,B-3-C-……12-L-13等。连线测试反应认知注意转换。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 15.0 统计软件进行统计学分析,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 面向前睁眼状态模式下 治疗4周后,观察组的

前后平均摆幅、左右平均摆幅、重心轨迹长、矩形面积、外周面积均较治疗前明显下降 ($P < 0.05$),单位面积轨迹长较治疗前明显提高 ($P < 0.05$);对照组仅重心轨迹长和外周面积均较治疗前明显下降 ($P < 0.05$),其余参数治疗前后比较差异无统计学意义;观察组前后平均摆幅及左右平均摆幅均较对照组明显下降 ($P < 0.05$),单位面积轨迹长较对照组明显提高 ($P < 0.05$)。见表1。

表1 面向前睁眼状态模式下平衡能力测试2组治疗前后比较

参数	观察组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
前后平均摆幅(mm)	24.6±10.1	13.4±6.9 ^{ab}	25.8±11.2	24.8±12.6
左右平均摆幅(mm)	15.7±9.0	6.1±4.8 ^b	13.3±6.4	12.7±7.9
重心轨迹长(mm)	125.0±7.0	79.5±48.6 ^a	122.7±95.8	95.6±32.4 ^a
矩形面积(mm ²)	209.5±100.6	140.9±89.6 ^a	210.0±152.3	208.3±163.5
外周面积(mm ²)	360.1±165.2	248.9±74.3 ^a	366.2±102.4	280.2±184.6 ^a
单位面积轨迹长(mm)	2.3±5.6	4.0±1.9 ^{ab}	2.1±5.2	2.5±6.8

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.2 面向前闭眼状态模式下 治疗4周后,观察组在左右平均摆幅、重心轨迹长、矩形面积、外周面积均较治疗前及对照组明显下降 ($P < 0.05$);对照组仅矩形面积和外周面积较治疗前明显下降 ($P < 0.05$),其余参数与治疗前比较差异无统计学意义。见表2。

表2 面向前闭眼状态模式下平衡能力测试2组治疗前后比较

参数	观察组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
前后平均摆幅(mm)	29.6±9.7	20.0±9.3	28.7±10.7	25.5±16.4
左右平均摆幅(mm)	14.4±3.2	7.7±5.2 ^{ab}	15.6±6.3	14.0±7.7
重心轨迹长(mm)	129.1±56.6	78.1±61.0 ^{ab}	128.2±65.6	114.8±76.2
矩形面积(mm ²)	216.1±112.3	121.1±83.9 ^{ab}	219.4±132.3	178.0±69.3 ^a
外周面积(mm ²)	389.3±112.7	183.7±59.6 ^{ab}	386.2±102.4	232.2±197.0 ^a
单位面积轨迹长(mm)	2.1±3.0	3.4±1.8	2.0±4.1	3.0±2.1

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

2.3 认知注意力连线测试 治疗4周后,观察组连线测试所用时间明显低于治疗前及对照组 ($P < 0.05$),正确率明显高于治疗前及对照组 ($P < 0.05$);对照组治疗前后比较差异无统计学意义。见表3。

表3 认知注意力连线测试2组治疗前后比较

参数	观察组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
所用时间(分)	6.0±1.4	3.3±1.7 ^a	6.1±2.1	5.2±0.5
正确率(%)	65.3±22.4	90.7±30.5 ^a	66.0±11.8	72.7±13.0

与治疗前及对照组比较,^a $P < 0.05$

3 讨论

跌倒是老年人常见健康问题之一,是老年人独立

生活的严重障碍。Oliver等^[2]定义跌倒为:是指患者突然或非故意地停顿,倒于地面或倒于比初始位置更低的地方。跌倒由许多复杂的因素引起,而老年人平衡能力下降是引起老年人跌倒的主要原因之一^[3]。

平衡控制是一种复杂的运动技巧,老年人人体平衡的维持取决于:步态、感觉系统、中枢神经系统、骨骼肌肉系统等。其中感觉系统包括视觉、听觉、触觉、前庭及本体感觉,通过影响传入中枢神经系统的信息,影响机体的平衡功能。Ivers等^[4]发现,视力的敏感性下降是再次跌倒的危险因素。骨骼肌肉系统功能的退化会影响老年人的活动能力和步态的敏捷性、力量和耐受性。Lord等^[5]在针对社区居民的前瞻性研究中发现,股四头肌力量减弱与跌倒之间的关联具有显著性。身体生理功能各方面综合作用,重心不落在支撑面内,人体就失去平衡,产生平衡功能障碍^[6]。Horak等^[7]认为人体平衡功能不是基于一个固定的平衡反射模式,而是基于灵活的、功能性的运动技能,通过训练可以改善这种技能,从而提高平衡控制能力。因此,为本研究平衡功能训练提供了理论基础。

近年来,有研究发现认知状况及认知任务也是影响跌倒的重要因素^[8],并已有学者对不同状态下的平衡能力进行了研究^[9-10]。Sweller等^[11]的认知负荷理论,当总认知负荷未超出机体拥有的认知负荷时,会有多余认知负荷供使用,这为本研究中试验对象完成双重任务操作提供了理论基础。但是,当总认知负荷超出机体拥有的认知负荷时,认知负荷不足会导致任务成绩下降^[12]。随着年龄的增长,老年人大脑功能不可避免的会出现一定程度的衰退,作为脑功能指标的认知功能也会衰退。认知功能障碍主要表现在注意力、记忆力和计算力等方面减退。平衡功能的维持是大脑全面信息处理系统的一部分,与认知过程相互影响,尤其是空间记忆。在姿势被干扰发生前执行空间记忆任务,说明与空间记忆相关的认知资源可用于动态平衡的恢复^[13-14]。研究发现,空间记忆用于指导空间注意力和运动的空间位置,通过额叶前部皮质空间编码形成^[15-16]。前期基础研究发现,一定强度的规律性运动可提高老龄脑缺血再灌注大鼠空间学习和记忆能力^[17]。因此,将深入探讨认知注意力、平衡功能双重训练在临床康复中的应用。

本研究结果显示,训练结束时观察组平衡功能得分明显优于对照组;观察组的平衡功能和注意力连线测试前后有明显差异。因此,认知平衡双重任务训练的过程也是认知与平衡能力不断提高和发展的过程,二者相互协同,共同促进。

【参考文献】

- [1] 郑洁皎,赵尚敏,陈秀恩,等. 运动习惯对老年人平衡能力的影响[J]. 中国康复理论与实践,2008,14(1):73-73.
- [2] Oliver D,Britton M, Martin F, et al. Development and evaluation of evidence-based risk assessment tool (stratify) to predict which elderly inpatients will fall:case-control and cohort studies[J]. Br Med J,1997,315(7115):1049-1053.
- [3] Waller C,Brouwer BJ,Culham EG. Use of visual feedback in re-training balance following acute stroke[J]. Phys Ther,2000,80(11):886-895.
- [4] Ivers RQ, Cumming RG,Mitchell P, et al. Visual impairment and falls in older adults:the Blue mountains eye study[J]. Am Geriatr Soc, 1998,46(1):58-64.
- [5] Lord SR, Ward JA, Williams WP, et al. Physiological factors associated with falls in older community-dwelling women[J]. Am Geriatr Soc, 1999, 42(15):1110-1117.
- [6] Sackley CM,Baguley BI,Gent S,et al. The use of a balance performance monitor in the treatment of weight-bearing and weight-transference problems after stroke[J]. Phys Ther,1998,78(11):907-913.
- [7] Horak FB, Henry SM,Shum way-Cook A. Postural perturbations:new insights for treatment of balance disorders[J]. Phys Ther,1997,77(9):517-533.
- [8] Zheng JJ,Wang XQ,Hua YH. Cognitive Dual-Task training improves balance function in patients with stroke[J]. Healthmed, 2012,6(3):840-845.
- [9] 肖春梅. 单项任务与双重任务条件下平衡训练提高老年人平衡能力比较研究[J]. 中国体育科技,2012,48(2):100-103.
- [10] Akito H,Masanori N,Yoshikuni M. Music therapy in parkinson's disease:Improvement of parkinsonian gait and depression with rhythmic auditory stimulation[J]. Parkinsonism & Related Disorders,2006,1(1):76-76.
- [11] Sweller J. Cognitive load during problem solving:Effects on learning[J]. Cognitive Science,1988,12(2):257-285.
- [12] Falk M,Sebastian B. Young and old adults prioritize dynamic stability control following gait perturbations when performing a concurrent cognitive task[J]. Gait&Posture,2013,37(3):373-377.
- [13] Cheng KC, Pratt J, Maki BE. Do aging and dual-tasking impair the capacity to store and retrieve visuospatial information needed to guide perturbation-evoked reach-to-grasp reactions[J]. PLoS One, 2013,8(11):794-801.
- [14] Cheng KC, Pratt J, Maki BE. Effects of spatial-memory decay and dual-task interference on perturbation-evoked reach-to-grasp reactions in the absence of online visual feedback[J]. Hum Mov Sci, 2013,32(2):328-342.
- [15] Zimmer HD. Visual and spatial working memory: from boxes to networks[J]. Neurosci Biobehav Rev,2008,32(8):1373-1395.
- [16] Huppert T, Schmidt B, Beluk N, et al. Measurement of Brain Activation During an Upright Stepping Reaction Task Using Functional Near-Infrared Spectroscopy[J]. Hum Brain Mapp, 2013,34(11):2817-2828.
- [17] 陈秀恩,郑洁皎,梁贞文. 运动对老龄脑缺血再灌注大鼠空间学习记忆能力的影响及其机制[J]. 中国康复理论与实践, 2012,18(1):12-14.