

动态姿态平衡仪训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响*

黄小静¹ 窦祖林² 丘卫红² 付奕² 廖迪³

摘要

目的:探讨使用动态姿态平衡仪对脑卒中后偏瘫患者进行平衡功能训练的效果。

方法:选取20例符合入选标准的脑卒中患者,随机分为治疗组($n=10$)和对照组($n=10$)。对照组进行传统的平衡功能训练,30min/d;治疗组根据动态姿态平衡仪评估结果采用内置的训练方案进行平衡功能训练,20min/d。两组训练时间均为5d/周,共2周。在治疗前和治疗2周后分别采用动态姿态平衡仪中的感觉整合能力试验(SOT)、Berg平衡量表(BBS)及“起立—行走”计时测试(TUGT)进行定性、定量的评估。

结果:两组受试对象的SOT指数、BBS和TUGT得分在治疗前后均有明显差异,但治疗组的改善程度明显大于对照组($P<0.05$);治疗组中SOT测试的闭眼、平台沿矢状面旋转(ECSS)、平台与视窗沿矢状面旋转(SVSS)程序下,治疗后的平衡指数与运动策略较对照组均有显著的改善($P<0.05$)。

结论:利用动态姿态平衡仪对脑卒中后偏瘫患者进行平衡功能训练比传统训练方法能更有效地改善患者的平衡功能。

关键词 动态姿态平衡仪;平衡训练;脑卒中;视觉反馈

中图分类号:R743.3.R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2011)-11-1029-06

Effects of dynamic postural balance training on balance function of hemiplegic stroke patients/HUANG Xiaojing, DOU Zulin, QIU Weihong, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine,2011,26(11): 1029—1034

Abstract

Objective: To study the effects of a dynamic postural balance equipment on training balance function of patients with hemiplegia.

Method: Twenty hemiplegic stroke patients were recruited into the study and then randomly divided into the control group ($n=10$) and the training group ($n=10$). Conventional balance training was used in the control group; while visual feedback balance training with Smart-EquiTest System was employed in the training group. Both groups were trained 5d per week, for 2 weeks. Quantitative balance functions were evaluated using the sensory organization test(SOT) with Smart-EquiTest System, the Berg balance scale(BBS) and timed up & go test(TUGT) before training as well as 2 weeks after completing the training program.

Result: Both groups revealed improvements in SOT, BBS and TUGT after 2-week training, and patients in the training group gained more improvements compared with the control group($P<0.05$); In the training group, the scoring of the equilibrium index and exercise strategy in eye closed, sway referenced support(ECSS) and Sway-referenced vision(SVSS) of SOT improved significantly after training, with $P<0.05$ separately. On the other hand, no obvious difference was found in the equilibrium index in eye open(EO), eye closed(EC), sway-referenced vision(SV) and eye open, sway referenced support(EOSS) of SOT between the training group and the control group.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.11.009

*基金项目:国家科技部——中国芬兰政府间合作项目(2006DFA33290);广东省科技计划项目(2006B50107003)

1 南方医科大学珠江医院康复医学科,广州,510282; 2 中山大学附属第三医院康复医学科; 3 广东药学院附属第一医院中医康复科

作者简介:黄小静,女,康复治疗师; 收稿日期:2011-02-22

Conclusion: Visual feedback balance training with Smart-EquiTest System is significantly more effective than conventional training to improve balance function of hemiplegic stroke patients.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, Zhujiang Hospital, Guangzhou, 510282

Key word dynamic postural balance equipment; balance training; stroke; visual feedback

脑卒中的发病率和致残率都很高,我国的城乡发病率为19%—20%,25—74岁年龄组中男女发病率分别为270/10万和161/10万,致残率约为50%。偏瘫是脑卒中患者最常见的功能障碍^[1]。脑卒中偏瘫患者由于中枢神经系统受损及由此引起的其他系统的功能改变,易导致平衡失调^[2]。而平衡功能又是患者重新获得步行能力、完成日常生活中各种活动的基础之一,因此,帮助患者恢复其良好的平衡功能至关重要。

国外有学者认为,在脑卒中早期康复中进行与重量分布和重心位置有关的视觉反馈训练;在恢复期进行与平衡有关的感觉运动训练都能够提高患者的平衡功能^[3,5]。Smart-EquiTest平衡仪能定性、定量地将患者的平衡障碍通过计算机软件系统进行数字化处理,使其评估结果更客观、量化。在平衡训练时,患者可通过视觉反馈了解自己重心的运动轨迹,从而及时调整自己的姿势,以维持平衡。本研究主要探讨应用动态姿态平衡仪对脑卒中偏瘫患者进行平衡功能训练后对其平衡功能的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

入选对象为2008年12月—2009年3月在中山大学附属第三医院康复医学科住院进行康复治疗的脑卒中偏瘫患者,共20例,按年龄(20—59岁,≥60岁)、部位(左侧、右侧)随机化配对,分为治疗组(n=10)和对照组(n=10)。

纳入标准:①脑卒中后偏瘫患者,根据第四次全国脑血管病会议诊断标准^[4],均经CT或MRI确诊;②年龄为20—70岁;③病情稳定;④无严重认知、言语障碍,能遵循简单的指令;⑤能够在有或无辅助装置下睁眼状态下维持静态站立至少1min;⑥知情同意。

排除标准:①伴有严重认知障碍、言语障碍、患侧忽略,无法配合训练者;②伴有严重心肺疾病无法训练者;③伴有严重骨关节疾病者;④需要长期服用

抗眩晕药、镇静安眠药,不能停药者。

所有受试对象的一般特征的资料如表1所示,两组受试对象在年龄及身高方面的差异不明显。

1.2 仪器介绍

表1 试验对象的一般特征			$\bar{x} \pm s$
	治疗组(n=10)	对照组(n=10)	P
年龄(岁)	38.6 ± 15.52	44.8 ± 14.35	0.37
身高(cm)	171.10 ± 6.23	167.10 ± 9.34	0.27
性别(男/女)	8/2	7/3	
部位(左/右)	6/4	7/3	
脑出血/脑梗死	5/5	6/4	

动态姿态平衡仪(NeuroCom International, Inc. USA生产的Smart-EquiTest System)由动态平台、静态平台、动态视窗和LCD显示屏等组成。通过记录压力传感器上的力学信号,并将其转为数字信号输入电脑,然后通过电脑软件系统自动进行分析处理,可将压力中心转化成重心,从而动态显示受试者的重心运动轨迹图示,提供了视觉上的反馈。

1.3 评估方法

1.3.1 感觉整合能力试验(sensory organization test, SOT):它可以客观地测试受试者运用视觉、本体感觉和前庭感觉的输入来维持姿态的平衡的能力。此测试在动态平台上进行,受试者穿保护衣,面向平衡仪的液晶显示屏(测试时处于关闭状态),自然站立于动态平台上,根据程序提示调整受试者双足位置。双手自然下垂置于身体两侧,双眼平视前方,保持稳定。然后根据提示分别进行6种检测程序。每个程序会重复3次,每次20s。此过程中,动态平台及动态视窗可跟随受试者重心沿矢状面旋转而旋转,嘱受试者尽量放松,维持平衡,同时保持双脚位置不动。6个程序如表2所示。其中程序5和6测试的是当视觉和本体感觉都受到干扰时受试者维持平衡的能力。选取以下主要测试指标进行分析:①6个程序中受试者的平衡指数和综合平衡指数。得分越低,就说明该程序中受试者的平衡能力越差。综合平衡指数低于75分时,就表明有摔倒的可

表2 感觉整合能力试验

程序	测试状态
EO	睁眼,视窗与平台静止
EC	闭眼,视窗与平台静止
SV	睁眼,视窗沿矢状面旋转
EOSS	睁眼,平台沿矢状面旋转
ECSS	闭眼,平台沿矢状面旋转
SVSS	睁眼,视窗和平台沿矢状面旋转

EO: eye open; EC: eye closed; SV: sway-referenced vision; EOSS: eye open, sway-referenced support; ECSS: eye closed, sway-referenced support; SVSS: sway-referenced vision

能性,分数越低,摔倒的可能性越大;②运动策略分析:提示受试者在测试过程中主要是运用踝关节策略还是运用髋关节策略来维持自身的平衡。得分0—100分,越接近0分,提示主要是使用髋关节策略,晃动幅度较大;得分越接近100分,提示患者较多使用踝关节策略,晃动的幅度较小,稳定性更好。

1.3.2 Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS):选择坐位、坐-站、站立、转圈和单足站立等14个动作对受试者进行评估,每个动作又依据受试者的完成质量分为0—4分予以计分,最低为0分,最高为4分,累计最高分为56分^[6,18]。得分越高,反映平衡功能越好。

1.3.3 “起立-步行”计时测试(timed up&go test, TUGT):准备一张有靠背有扶手的椅子和一个秒表。评定时患者穿平常穿的鞋,背靠椅(椅子座高约45cm,扶手高20cm),背靠椅,双手放在扶手上(使用辅助具者将辅助具握在手中)。在离座椅3m远的地面上划一明显的粗线。当测试者发出“开始”的指令后,患者从靠背椅上站起。站稳后,按照平时走路的步态,向前走3m,脚跨过粗线后转身走回到椅子前,再转身坐下,靠到椅背上。测试过程中不能给予任何躯体的帮助^[7-8]。测试指标是:从患者背部离开椅背到再次坐下(靠到椅背)所用的时间。正式测试前,允许患者练习1—2次,以确保患者理解整个测试过程。

1.4 训练方法

对照组:采用传统的平衡训练,即可利用平衡垫、平衡板或是在平行杠内,依据支撑面从大到小,从稳定到不稳定,从硬到软,平衡控制范围从小到大,从静态平衡-自动态平衡-他动态平衡的原则循序渐进地训练平衡功能,治疗师可用触觉、言语及平

面镜提供的视觉反馈训练重心转移和姿势控制。30min/d,5d/周,共2周。

治疗组:采用动态姿态平衡仪内置的训练程序,利用显示屏提供的视觉反馈,让患者可清楚地看到自己重心的位置及它移动的轨迹而进行有控制地移动身体重心。20min/d,5d/周,共2周。

1.4.1 静态平衡训练:于动态平台上,可针对视觉、本体感觉和前庭觉分别进行不同的训练。对于常见的中枢神经系统调节平衡能力较差的患者,平台与视窗可跟随患者重心沿矢状面的旋转而发生从0—100%的旋转,通过干扰本体感觉与视觉的输入来训练中枢神经系统各级平衡觉在维持平衡中的能力。

1.4.2 动态平衡训练:于静态平台上,双足自然站立于指定位置随显示屏上的光标移动训练重心训练,包括重心前-后,左-右转移及坐-站,步行,上下楼梯等功能性活动的重心转移训练及患侧下肢的负重能力的训练。治疗师可用言语提示患者上半身尽量保持稳定来学习用踝关节策略调整重心以及用手控制骨盆关键点提供触觉输入,并通过反复地训练不断地学习和调整这种策略,并可通过调节重心移动范围(从25%到100%)和重心移动的快慢(如2s—10s)来阶梯性地调整难度。20min/d。

两组受试对象均应随着平衡功能的改善而调整训练方案,均接受除平衡功能训练以外的各项康复治疗,包括力量训练、耐力训练、作业治疗、物理因子治疗和针灸等常规的康复训练方法。

1.5 统计学分析

所有资料均用SPSS 11.0统计软件进行处理。计量资料用均数±标准差表示,治疗前、后数据比较采用 t 检验。

2 结果

治疗组和对照组在治疗前后的SOT结果见表3—4。治疗前对照组与治疗组的睁眼(E0),闭眼(EC),睁眼,视窗沿矢状面旋转(SV),睁眼,平台沿矢状面旋转(EOSS),闭眼,平台沿矢状面旋转(ECSS),睁眼,视窗和平台沿矢状面旋转(SVSS)的平衡指数及综合平衡指数和运动策略进行 t 检验,均得到 $P>0.05$,可见在治疗前对照组与治疗组的SOT测试中以上各检测指标并无明显差异。对治疗组治疗

前后进行对比,EO,EC,SV,EOSS的平衡指数这4项结果治疗前后并无显著差异($P>0.05$),ECSS,SVSS及综合项的平衡指数共3项指标在治疗前后则有显著的差异($P<0.05$)。对照组在治疗前、后进行对比,除综合指数在治疗前后差异有显著性外($P<0.05$),其他的指标在治疗前后差异无显著性。运动策略方面,除治疗组的ECSS,SVSS在治疗前后的对比有明显差异外($P<0.05$),其他程序下的运动策略并无显著差异。

治疗组与对照组在治疗前的BBS得分和TUGT的数据都不具有显著性差异,分别 $P=0.51$ 和 $P=0.91$,而两组受试对象BBS得分和TUGT的数据在治

表3 治疗前后感觉整合能力试验治疗组 ($\bar{x}\pm s$)

	治疗组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
EO	93.6 $\pm$ 3.34	83.9 $\pm$ 29.26	95.0 $\pm$ 2.45	93.9 $\pm$ 3.60
EC	91.2 $\pm$ 4.61	92.4 $\pm$ 6.64	88.4 $\pm$ 3.37	89.6 $\pm$ 4.12
SV	91.3 $\pm$ 3.86	90.7 $\pm$ 4.56	91.5 $\pm$ 3.78	91.0 $\pm$ 4.12
EOSS	83.2 $\pm$ 7.63	85.2 $\pm$ 4.35	83.6 $\pm$ 5.85	84.8 $\pm$ 6.12
ECSS	51.0 $\pm$ 35.55	72.9 $\pm$ 12.97	56.7 $\pm$ 22.86	59.7 $\pm$ 13.03
SVSS	47.8 $\pm$ 33.67	77.1 $\pm$ 14.11	53.7 $\pm$ 29.08	59.3 $\pm$ 17.87
综合	64.7 $\pm$ 14.36	83.2 $\pm$ 7.00	66.4 $\pm$ 10.87	72.6 $\pm$ 11.59

EO,EC,SV,EOSS,ECSS,SVSS意义同表1,综合指的是综合平衡指数。

表4 治疗前后运动策略的改变 ($\bar{x}\pm s$)

	治疗组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
EO	95.4 $\pm$ 3.12	96.9 $\pm$ 2.45	96.0 $\pm$ 2.20	94.9 $\pm$ 5.12
EC	96.2 $\pm$ 3.45	97.4 $\pm$ 1.18	93.7 $\pm$ 6.67	94.6 $\pm$ 5.46
SV	97.2 $\pm$ 4.26	96.7 $\pm$ 4.10	95.6 $\pm$ 5.33	94.0 $\pm$ 5.89
EOSS	87.2 $\pm$ 4.78	86.3 $\pm$ 5.78	85.6 $\pm$ 7.89	83.9 $\pm$ 9.12
ECSS	75.2 $\pm$ 5.46	85.9 $\pm$ 6.88	62.3 $\pm$ 15.32	67.0 $\pm$ 8.12
SVSS	70.0 $\pm$ 6.67	86.2 $\pm$ 7.14	68.9 $\pm$ 10.25	72.7 $\pm$ 9.22

EO,EC,SV,EOSS,ECSS,SVSS意义同表1

表5 两组训练前后BBS得分 ($\bar{x}\pm s$)

	治疗组	对照组	P
BBS1	39.00 $\pm$ 7.72	36.70 $\pm$ 7.54	0.51
BBS2	46.80 $\pm$ 5.56	39.80 $\pm$ 6.43	0.02
BBS的变化值	8.00 $\pm$ 2.83	3.50 $\pm$ 2.17	0.00

BBS1:治疗前 Berg 得分;BBS2:治疗后 Berg 得分;BBS的变化值:BBS2—BBS1

表6 两组训练前后“起立—行走”计时测试结果 ($\bar{x}\pm s$)

	治疗组	对照组	P
Up&Go1	34.85 $\pm$ 15.82	34.08 $\pm$ 12.66	0.91
Up&Go2	17.48 $\pm$ 4.40	27.02 $\pm$ 11.40	0.02
Up&Go的变化值	19.37 $\pm$ 9.33	6.87 $\pm$ 1.94	0.00

Up&Go 1:治疗前的“起立—行走”计时测试结果;Up&Go 2:治疗后的“起立—行走”计时测试结果;Up&Go的变化值:Up&Go 1—Up&Go 2。

疗前后对比,均有显著差异($P<0.05$)。治疗组和对照组在治疗前后的BBS的变化值和TUGT变化也均有显著性差异($P=0.00$),表5—6。

结果表明:接受姿态动态平衡仪训练比传统平衡训练对脑卒中后偏瘫患者平衡功能的恢复有更好的效果。

3 讨论

人体平衡是指身体所处的一种稳定姿态,在自身运动或受到外力作用时,能自动调整并维持姿势使重心垂直落在支撑面以内的能力^[9]。人体重心(center of gravity, COG)只与身高有关,COG=0.5527H(H=Height, cm),而与体重无关。而重心通常用压力中心(center of pressure, COP)间接表示,COP与体重有关。动态姿态平衡仪通过敏感的压力传感器并通过数模转换可测得受试者的COP,而后经过计算机软件系统将COP转化成COG,从而能直接显示COG。正常的平衡功能包含着两个含义:一是身体重心分布合理、对称,并且无论在静态、自动态或他动态下都能保持着这种合理的对称分布;二是身体重心的稳定性,它反映身体在维持平衡过程中重心变化的幅度^[10]。

平衡的控制是一种复杂的运动技巧。平衡的维持取决于以下因素:①适当的感受输入:在稳定的支撑面上,本体感觉、前庭感觉和视觉分别占70%、20%和10%,而在不稳定的支撑面上,三者的比例则变成10%、60%和30%,这时是前庭感觉在起主导作用;当某一感觉通路受损时,中枢神经系统会通过代偿和重塑来改变其他感觉的通路;②大脑的多级平衡觉中枢的整合作用;③骨骼肌肉系统:有一定的肌张力、足够的关节活动度和重心稳定移动范围;④运动策略:包括踝关节策略、髌关节策略和跨步反应;⑤认知功能:有一定注意力与学习能力,能察觉自身在所处空间的姿态并对此有内省能力,对环境改变有适应能力^[9,11,13,19,22—23]。

脑卒中患者的感觉或运动传导通路发生障碍,导致肌张力、肌力与感觉异常,大脑中枢神经系统控制障碍,最终产生平衡功能障碍,主要表现为:两侧负重不对称,身体重心明显偏向健侧;身体重心摆动系数明显高于正常;患侧肢体的负重能力、稳定性有

不同程度地减退,而且本体感觉障碍的偏瘫患者患肢负重能力明显差于无本体感觉障碍的患者^[12]。

2000年 Walker^[13]和他的同事比较急性脑卒中后早期应用平衡仪视觉反馈训练和传统治疗的相关作用,发现两组受试对象平衡功能都有明显提高,但是两组的测试结果并无明显差别。该研究肯定了平衡仪反馈训练在早期脑卒中患者的效果,并认为它在提高静态、动态平衡方面并不比传统训练方法更有效;但是对于它在恢复期的患者中的作用以及在恢复期的作用与传统训练方法的比较并未给予进一步的研究。

本研究中对照组与治疗组在SOT的EO、EC、SV和EOSS程序在治疗前后的平衡指数并未表现出显著的差异,猜想原因可能是因为患者本为中枢神经系统损伤,尽管患侧感觉系统也可能存在一定的损伤,但经过一段时间的适应,健侧可逐渐代偿,即患侧的感觉系统的损伤对平衡能力的影响并不明显。而在ECSS和SVSS中,治疗组用更短的时间训练表现出比对照组更大的进步,究其原因可能是:①在动态平台上,我们重点采用视窗与平台同时随着人体重心沿矢状面的旋转而旋转的模式进行训练,这样对视觉和本体感觉同时进行不同程度地干扰,能更多地诱导中枢神经系统调节平衡的能力。传统的训练中平衡板可以干扰本体感觉的输入,但是没有针对性地干扰视觉输入的训练。②平衡仪中平台与视窗晃动程度从0—100%可进行调整,重心移动的快慢也可以调节,这样一个变化的训练条件具有很好的梯度来根据训练的成绩即时地提高训练的难度;而传统方法中,难度的提高以主观判断为主,难以提供量化的参考,这样提高难度的过程难以准确地把握和及时地调整。这也表明了平衡仪训练对恢复中枢性调节平衡的功能比传统训练方法有着明显的优势。这一研究结果与Danilov YP^[4]在2007年所做的研究结论一致。

本研究的ECSS、SVSS程序中,治疗后的治疗组的患者表现出更多地应用踝关节策略来纠正失衡。原因可能是:①视觉反馈作用:训练时患者的肌肉、关节等感受器向中枢传递此时姿态与重心的信息,而显示屏可以即时准确地反映重心偏移的情况,这给患者以视觉上的提醒,然后治疗师言语提示上半

身要保持不动,用踝关节进行调整重心;并用手置于骨盆提供触觉以提示其固定上半身又强化了调整重心回至中心方框的过程,此时显示屏显示的重心处于正确位置的信号又一次输入大脑形成信息。②前馈作用:当视觉反馈作用不断地强化,患者会主动认识到并会去提醒自己应该用踝关节策略进行调整重心以使它落在中心方框内,这一信息存在大脑中并开始指导患者维持平衡。于是,通过不断地学习与调整就强化了用踝关节调节的策略。而在对照组中只能通过镜子进行主观上的判断,没能提供一个即时、定量而又准确的反馈信息,患者很难去掌握关于自己错误姿态的信息从而难以针对性地改正。这也显示出了平衡仪提供视觉反馈所带来的优势。

本研究中治疗后治疗组和对照组的BBS得分、TUGT评分都有明显改善,而治疗组的改善更为显著。究其原因可能是:在动态平台上重点训练的静态平衡训练以及在静态平台中,我们重点地训练患者的左右、前后等各个方向的重心转移训练,并加强患侧下肢的负重能力,并通过视觉可以发现重心的偏移和姿态的不对称,然后根据显示屏的重心轨迹图示进行调整重心以把它调节回中心方框内维持稳定并协调肌群运动改善姿态的对称性,然后加强正确姿态下的本体感觉的体验。这样感觉—运动形成一种良性循环并增强相互间的联系,从而提高了患肢的负重能力,改善了双下肢负重的对称性,使得治疗组中受试者坐一站,步行,转身和上下楼梯等各项功能活动均得到更大的改善。这表明了动态姿态平衡仪的平衡训练对提高患者的功能活动同样是有效的,而且效果比传统的平衡训练更好。

2002年台湾的陈怡君等^[16]通过对41例偏瘫患者进行随机对照研究,对照组接受常规平衡治疗,治疗组(n=23)利用SMART Balance Master(Neuro-Com International, Inc. USA)并利用平衡仪提供的视觉反馈训练,干预6个月后,结果表明,两组受试对象的静态平衡功能都有显著提高,两组间并无明显差异,但是训练组患者的动态平衡能力以及日常生活自理能力有明显提高。该试验采用临床对照研究,而且观察了患者的日常生活独立性能力,肯定了恢复期脑卒中偏瘫患者利用平衡仪视觉反馈训练的长期的效果,并认为与传统训练方法比较平衡仪训

练更具有优势。

2002年Mudie MH等^[17]经过12周的对照研究,观察双下肢承重对称性时发现:83%的使用平衡仪反馈训练的对象,29%Bobath平衡训练对象,0%未训练对象将身体重量平均地分配到身体两侧,在进行常规的由坐到站训练时平衡仪训练组显示了较大的优势,这一结论从对称性角度反映了平衡仪训练比常规训练效果要好。

2001年Geiger等^[15]对13例出院的偏瘫患者进行研究,试验组(n=7)使用NeurCom平衡仪训练,干预4周后,他们发现两组受试对象的BBS得分和TUGT得分均有提高,但是试验组并未表现出额外效益。但由于试验组的病例数太少,说服力不强。

根据Mulder^[21]提出的人体运动行为学习的模式,运动中的个体会连续受到各种输入信息的干扰然后从中选择最重要的信息;而经选择的信息能够完善以后的行为反应并从此存入记忆。他认为广义的运动应包括启动记忆中的运动计划。这表明康复计划应包括三大主要方面:足够的视觉反馈,训练的可变性和学习环境的设计。脑卒中偏瘫患者特别是急性期的患者大多有运动障碍,因此在训练中针对训练的活动为患者提供视觉上的反馈,让其了解到自身姿态的信息就显得尤为重要。在2009年,van den Heuvel MR等^[20]对12名试验组的健康受试者测试其姿态的稳定性,测试时会提供人为的延迟的关于自己压力中心的视觉反馈,有即时的,有延迟250ms,500ms,750ms的,而对照组不提供视觉反馈,结果表明提供即时的视觉反馈的受试者的稳定性比对照组要更好;而且低频率的姿势晃动表现为随着延迟时间的增加而晃动幅度不断增加;对于在500—750ms出现的视觉反馈,高频率的姿势晃动会伴随出现晃动幅度显著的减小。可见,在提供视觉反馈后的不同时间段里,姿势控制的能力是不同的,这提示在应用视觉反馈时,要注意时间的差度。也有学者认为:视觉反馈或许对于再学习平衡能力是有害的,其理由是:因为受试者更多地关注外部具体信息而忽略了收集自身本体感觉的信息,因此影响平衡的训练^[13]。

与传统平衡训练相比,动态姿态平衡仪的优点有:①可定性、定量地评估平衡障碍,使评估结果更

客观,更准确;②可提供即时的视觉反馈,了解重心的偏移情况以及姿态的对称性;③训练计划可定量设计,并具有良好的阶梯性;特别是对于训练中中枢前庭障碍的患者可以创造良好的训练环境,这在传统平衡训练中难以创造;④节省更多的训练时间。同时,它的缺点有:①设备过于昂贵,难以普及;②评估过程复杂,耗费时间长;③要求良好的认知能力,包括专注的注意力和较强的学习记忆能力。

利用动态姿态平衡仪对脑卒中后偏瘫患者进行平衡功能训练,可以为患者提供即时的视觉反馈,并阶梯性地设计出量化的训练计划,可以比传统的训练方法更有效地改善患者的平衡功能。

但由于目前国内外报道的有关平衡仪反馈训练的相关研究中使用前瞻性临床对照研究并不多,而且使用设备、训练方案、测试指标也不同,因此把这些研究结果强加比较并不科学。而且平衡仪更新较快,特别是软件系统的更新较快,这对于训练平衡和研究对比有较大的影响。关于应用动态姿态平衡仪于临床,国内目前尚未见有相关研究报道,继续对其开展相关的研究非常有必要。

参考文献

- [1] 吴兆苏,姚崇华,赵冬.我国人群脑卒中发病率、死亡率的流行病学研究[J].中华流行病学杂志,2003,24(3):236—239.
- [2] Bode RK, Heinemann AW. Course of functional improvement after stroke, spinal cord injury, and traumatic brain injury[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(1):100—106.
- [3] Alptekin N, Gok H, Geler-Kulcu D, et al. Efficacy of treatment with a kinesthetic ability training device on balance and mobility after stroke: a randomized controlled study[J]. Clinical Rehabilitation, 2008, 22(10—11):922—930.
- [4] Danilov YP, Tyler ME, Skinner KL, et al. Efficacy of electro-tactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss[J]. J Vestib Res, 2007, 17(2—3):119—130.
- [5] Cheng PT, Wang CM, Chung CY, et al. Effects of visual feedback rhythmic weight-shift training on hemiplegic stroke patients[J]. Clinical Rehabilitation, 2004, 18(7):747—753.
- [6] 金冬梅,燕铁斌.Berg平衡量表及其临床应用[J].中国康复理论与实践,2002,8(3):155—157.
- [7] 燕铁斌.“起立—行走”计时测试简介[J].中国康复理论与实践,2000,6(3):115—117.
- [8] Shimada Hiroyuki, Furuta Taketo, Obuchi Shuichi, et al. Timed Up&Go Test is a Useful Assessment Tool for Community Health in Elderly People[J]. Journal of Japanese Physical Therapy Association,2006, 33(3):105—111.

(下转第1038页)