

·短篇论著·

动态扰动结合双跑带运动平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响

梁亚利¹ 余超¹ 廖瑞松¹ 邓琬莹¹ 邵明^{1,2}

脑卒中是脑血管的常见病症之一,具有较高的致残率和致死率。偏瘫则是脑卒中中最常见的一种后遗症^[1],约有30%—50%脑卒中患者3个月内仍不能独立步行^[2]。异常的姿势控制和较差的平衡能力导致患者行走困难,跌倒风险增加,影响生存质量。因此,改善患者的平衡功能和提高患者的步行能力是康复治疗的关键^[3],也是提高生存质量的关键。在偏瘫康复治疗中,运动平板训练已经是一种常见的步行训练手段,且文献报道比较多见,但是关于动态扰动结合双跑带运动平板对偏瘫患者进行训练的文章非常罕见。本实验中的动态扰动主要是指患者在双跑带的运动平板进行训练时,给予不定期的平台晃动。我中心采用动态扰动结合双跑带的运动平板对12例脑卒中患者进行训练,和常规康复训练相比取得了明显的效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2015年7月—2016年6月在四川省八一康复中心进行康复治疗的脑卒中后偏瘫患者共24例,按入院先后随机原则将其分为对照组和治疗组。两组患者一般资料比较,组间差异均无显著性意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。

表1 两组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		病因(例)		年龄(岁)	病程(d)
		男	女	脑出血	脑梗死		
对照组	12	8	4	6	6	54.09±7.25	142.17±23.31
治疗组	12	9	3	7	5	56.04±7.55	148.62±23.12

纳入标准:入组患者诊断均符合1995年中华医学会第四次脑血管病学术会议修订的《各类脑血管疾病诊断要点》^[4],经头颅CT或MR检查后临床诊断为脑梗死或脑出血,并满足:①生命体征平稳;②首次发病;③存在偏瘫步态;④无严重认知功能障碍及精神疾病;⑤在辅助下,可独立步行 $\geq 10\text{m}$ 。

排除标准:①病情不稳定;②严重言语及认知功能障碍;③伴有心肺、肝、肾功能不全或骨关节疾病等并发症;④视力、听力障碍以及晕车晕船。

1.2 方法

计算机辅助下的智能康复系统,又称为卡伦系统(Motekforce link,the Netherlands),由12个红外摄像头,2个内置压力板,6个自由度的圆形运动跑台,跑台中心双跑带的运动平板,4台投影仪,220°的球形大屏幕,安全衣以及安全扶手组成,可用于三维步态的评定,也可用于康复训练。6个自由度的跑台可以围绕空间的X,Y和Z轴转动,模拟上坡、下坡,左右移动,还可以做环绕运动,和双跑带运动平板同步工作,创造出动态的、不稳定的训练环境。

两组患者均以神经系统的药物治疗为基础。对照组:常规康复治疗,由治疗师进行肌力训练、迈步训练、平行杆内步行训练和扶拐步行训练等康复治疗。40min/次,1次/d,每周5d,疗程6周。

治疗组:常规康复治疗基础上,增加扰动结合双跑带运动平板训练,但不做传统步行训练。训练时间:40min/次,1次/d,每周5d,疗程6周。根据初次的评定结果,选择治疗程序包括:①The Road 目的:提高患者步行速度和步态适应性。患者在虚拟的森林中步行,跑台初始速度以评定的速度为准,双侧跑带速度可以设置不一致,患侧速度慢。待患者有提高后,增加步行速度,或同时增加运动跑台的上下、左右晃动。②Step on it 目的:改善患侧承重能力。两颗标记点分别贴于患者的外踝尖,大屏幕会出现不同长度和宽度的脚印,跑带的速度设置为健侧速度较患侧快,在步行过程中患者必须增加患侧承重时间,才能踩在脚印上。随着患者调节能力的提高,在训练过程中增加跑带速度,或同时增加跑台晃动。③Rope Bridge 目的:提高患者步行能力。大屏幕呈现出不同坡度的空中吊桥,运动平板的跑带和大屏幕吊桥的阶梯完全吻合,患者开始以最适速度行走,步行中给予患者不同强度的平台晃动,运动跑台会和屏幕上的吊桥一起移动,给予患者视觉反馈,使患者身临其境。

上述治疗程序训练的难度,双侧跑带的速度以及运动平台的上下左右移动的幅度可根据患者的训练情况进行调节,训练时患者穿戴安全衣。

1.3 评估方法

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.12.020

1 重庆医科大学附属四川省康复医院·四川省八一康复中心,四川成都,611135; 2 通讯作者
作者简介:梁亚利,女,康复治疗师; 收稿日期:2016-09-29

1412 www.rehabi.com.cn

1.3.1 三维步态评估:采用计算机辅助下的智能康复系统,采集患者的步态参数、分析患者舒适的步行速度和患侧支撑相百分比。

1.3.2 Berg平衡量表评定^[5]:共14个项目,包括独立坐位、坐到站、站到坐、独立站立位、床椅的转移、转圈、闭眼站立、双足并拢站立、站立位上肢前伸、站立位从地上拾物、转身1周、双足交替踏台阶、双足前后站立、单腿站立。每个项目范围为0—4分,总分共56分,分值越高,平衡能力越强。分值<40分,表明有跌倒风险。

1.3.3 下肢运动功能:采用简易Fugl-Meyer运动功能评分量表(Fugl-Meyer motor assessment, FMA)^[6]下肢部评价患者的下肢运动功能。最高34分,分值越高肢体运动功能越好。

1.3.4 步行能力:采用功能性步行量表(functional ambulation category scale, FAC)^[7]评价。共分0—5级。0级:不能行走或需≥2人帮助;I级:需1人帮助减轻体重和维持平衡下行走;II级:在1人连续或间断扶持下行走;III级:在他人监督下行走;IV级:能独立地在平地上行走;V级:能独立在各处行走。FAC≤II级为辅助步行;FAC≥III级为独立步行。

1.4 统计学分析

采用SPSS21.0软件处理试验数据,计量资料采用均数±标准差表示;计数资料采用 χ^2 检验,组间比较采用独立样本t检验,组内比较采用配对t检验, $P<0.05$ 认为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 Berg平衡量表评分

治疗前,两组患者 Berg平衡量表评分差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,两组患者的平衡能力较治疗前均有显著性提高($P<0.001$),治疗组优于对照组($P<0.05$),见表2。

2.2 步态参数

治疗前,两组患者步行速度比较差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,两组患者步行速度均较治疗前有明显提高($P<0.001$),治疗组优于对照组($P<0.05$)。治疗前,两组患者支撑相比例差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,对照组患侧支撑相比例改善不明显($P>0.05$),治疗组患侧支撑相比例改善明($P<0.05$),且优于对照组($P<0.05$),见表3。

2.3 下肢Fugl-Meyer 评分

治疗前两组患者下肢FMA评分差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,两组患者下肢FMA评分较治疗前有显著提高($P<0.001$),治疗组优于对照组($P<0.05$),见表4。

2.4 FAC

治疗前,两组患者的FAC分级差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗后,两组患者FAC分级均较治疗前有所提高($P<0.05, P<0.001$),治疗组优于对照组($P<0.05$),见表5。

表2 治疗前后两组患者 Berg平衡量表评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
对照组	12	20.73±5.68	35.69±4.43	<0.001
治疗组	12	22.84±6.28	42.19±4.37	<0.001
P值		>0.05	<0.05	

表3 治疗前后两组患者步行速度、患侧支撑相比例比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
步行速度(m/s)				
对照组	12	0.33±0.06	0.54±0.06	<0.001
治疗组	12	0.34±0.06	0.61±0.06	<0.001
P值		>0.05	<0.05	
患侧支撑相比例(%)				
对照组	12	73.56±3.48	69.19±5.63	>0.05
治疗组	12	74.15±3.78	63.69±6.92	<0.05
P值		>0.05	<0.05	

注:支撑相为一侧足的首次触地至足离地,即足接触在地面上。

表4 治疗前后两组患者下肢Fugl-Meyer评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
对照组	12	21.13±1.71	25.60±3.08	<0.001
治疗组	12	20.13±1.65	28.43±2.33	<0.001
P值		>0.05	<0.05	

表5 治疗前后两组患者功能性步行量表(FAC)比较

组别	例数	治疗前		治疗后		P值
		辅助步行	独立步行	辅助步行	独立步行	
对照组	12	10	2	5	7	<0.05
治疗组	12	9	3	0	12	<0.001
P值		>0.05		<0.05		

3 讨论

经过6周的动态扰动结合双跑带运动平板训练,治疗组的脑卒中偏瘫患者步行速度增加,患侧支撑相比例接近正常,Berg平衡量表评分>40分,下肢Fugl-Meyer评分提高,FAC分级提高。与对照组相比,治疗组脑卒中偏瘫患者改善的效果更显著。

步速是步行的主要参数,也是反映脑卒中患者步行能力敏感、正确和可靠的指标^[8]。脑卒中患者步行时易形成不对称的姿势和步态而影响步行速度^[9]。经过6周的训练,治疗组的患者步行速度增快,表明治疗组患者的步行能力提高明显。步行周期可分为两个时相,即支撑相和摆动相。在正常对称的步行中,支撑相约占步行周期的60%—62%。由于偏瘫患侧支撑能力较差,在患侧支撑相时需要尽快转移重心到健侧,故与健侧相比,患侧支撑相所占时间明显较少,更多依赖健侧负重。有文献报道,运动平板训练不仅可以改善脑卒中患者的步行速度,也可以增加患侧单腿支撑时间^[10]。本试验结果与之前报道一致。与一般的运动平板不同,本试验采用的双跑带运动平板可以将偏瘫患者患侧的跑带速度设置

的更低,让患侧支撑的时间更长。同时跑步机带动患者患侧下肢进行重复而有节律的步行活动,能有效地激活运动皮质和脊髓节律性运动中枢^[11]。试验结果显示:治疗组偏瘫患者患侧支撑相比例更接近正常。这可能也是双跑带的运动平板训练为什么比传统的步行训练效果更好的原因之一。

研究报道采用带有减重功能运动平板可改善下肢的运动功能和步行功能^[12-13],缩短康复的时间^[14],但训练过程中运动平板是固定的,训练环境相对稳定。本试验采用的是可绕X、Y、Z轴做6个自由度运动的双跑带跑台,能创造出动态变化的,不稳定的训练环境。有文献报道,在不稳定的环境中训练,患者可以重新建立姿势平衡感觉的补偿机制,增强三维感觉对维持姿势稳定性的作用,提高平衡能力^[15]。这种动态扰动训练机制也类似于BIODEX动静态平衡训练仪,能改善患者姿势的稳定性^[16],从而降低跌倒风险。

本试验的训练方法是把动态扰动和双跑带运动平板训练相结合,将二者的优越性进行叠加;同时配备了最大可承受300kg的安全绳索及配套的安全衣,虽然此设计不具备减重功能,但却能给予患者训练安全的保障。此外,患者前方的大屏幕与移动的运动跑台同步工作,模拟出森林行走的上、下坡和“Z”形路面,也可以模拟吊桥在空中的左右摆动,给予患者视觉反馈,提高患者训练积极性和训练的真实感。当偏瘫患者在运动平板上进行训练时,能完全沉浸在模拟的不稳定的环境中,使其注意力高度集中,最大限度地调动了患者的潜能,刺激患者主动参与的意识,并鼓励患者不断地挑战自己。在不断重复训练中,偏瘫患者逐步获得成功的反馈和体验,强化患者在练习中的正确行为,促使其不间断地练习直至可以掌握^[17]。这种训练方法同时将步行三要素,即负重、迈步、平衡与视觉反馈有机结合,促进了正常模式的建立。因此,经过6周的训练,治疗组脑卒中偏瘫患者步行能力较对照组有显著性的提高。

参考文献

[1] 徐蓉.综合护理干预对脑卒中偏瘫患者康复的影响[J].中国全科医学,2011,14(29):3318—3319.
[2] 燕铁斌,窦祖林.实用瘫痪康复[M].北京:人民卫生出版社,1999,397—398.
[3] 朱娟.MOTomed智能运动训练系统结合躯干控制训练对脑卒中患者下肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2016,31(10):

1144—1146.

[4] 中华医学会全国第四届脑血管病学术会议.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379—380.
[5] Berg KO, Wood-Dauphinee S, Williams JT, et al.Measuring Balance in the Elderly: Preliminary Development of an Instrument[J].Can J Public Health,1992,83(Suppl2):7—11.
[6] 王玉龙.康复评定[M].北京:人民卫生出版社,2008.181—184.
[7] 吴华,李岩,顾旭东,等.功率自行车运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(8):599—601.
[8] Kavanagh JJ.Lower trunk motion and speed dependence during walking [J].Journal of Neuroengineering & Rehabilitation,2009,6(1):212—221.
[9] 杨雅琴,张通.正常步态和偏瘫步态的特点比较[J].中国康复理论与实践,2003,9(10):608—609.
[10] Franoeschini M, Carda S, Agosti M, et al. Walking after stroke: what does treadmill training with body weight support add to overground gait training in patients early after stroke?:a single-blind, randomized, controlled trial[J].Stroke, 2009,40:3079—3085.
[11] 王斌,王静.减重步行训练在国内的应用进展[J].中国康复医学杂志,2010,25(8):815—818.
[12] 李岩,陈迎春,顾旭东,等.功能性电刺激结合减重平板训练对脑卒中患者步行及步态的影响[J].中国康复医学杂志,2016,31(1):83—85.
[13] 肖湘,毛玉瑛,李乐,等.虚拟现实与同步减重训练对脑卒中患者步态影响的对照研究[J].中国康复医学杂志,2012,27(6):533—537.
[14] Laufer Y,Dickstein R,Chefetz Y.The effect of treadmill training on the ambulation of stroke survivors in the early stages of rehabilitation:a randomized study[J].Rehabil Res Dev, 2001,38(1):6978.
[15] 孙然,张通,赵军,等.虚拟现实技术对脑卒中偏瘫患者平衡功能的疗效[J].中国康复理论与实践,2014,20(5):458—463.
[16] 沈顺姬,李杰,郭俊峰,等.平衡功能及等速肌力训练对脑卒中患者步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(1):37—39.
[17] 康海燕,许光旭.虚拟现实技术对脑卒中患者平衡及步行能力康复效果的meta分析[J].中国康复医学杂志,2016,31(5):554—557.