

- support and tread mill stimulation[J]. Stroke, 1998,29: 1122—1128.
- [4] 缪鸿石. 康复医学理论与实践[M]. 上海:上海科学技术出版社,2000.245—245,374—375.
- [5] 赵宏,翁长水,高丽萍.用Berg平衡量表和最大步行速度评价脑卒中患者的户外步行自立性[J].中国康复理论与实践,2010,16(1):8—10.
- [6] Ostwald SK, Davis S, Hersch G, et al. Evidence-based educational guidelines for stroke survivors after discharge home[J]. J Neurosci Nurs, 2008, 40(3): 173—191.
- [7] 沈怡,王文威,陈艳,等.核心稳定性训练对脑卒中偏瘫患者站立平衡和步行能力的影响[J].中国康复医学杂志,2013,28(9): 830—833.
- [8] Patel M, Fransson PA, Lush D, et al. The effect of foam surface properties on postural stability assessment while standing[J]. Gait Posture,2008,28(4):649—656.
- [9] Johnson EO,Babis GC,Soultanis KC, et al.Functional neuro-anatomy of proprioception[J]. Journal of Surgical Orthopaedic Advances,2008,17(3):159.
- [10] 纪树荣.运动疗法技术学[M].北京:人民卫生出版社, 2004. 117—118.
- [11] Byun SD,Jung TD, Kim CH, et al. Effects of the sliding rehabilitation machine on balance and gait in chronic stroke patients--a controlled clinical trial[J]. Clinical Rehabilitation,2011,25(5):408—415.
- [12] 李晏龙,沈莉.头部控制能力对正常人体平衡的影响[J].中国康复理论与实践,2007,13(9):996—997.
- [13] 宋利娜,张洪斌.脑卒中偏瘫患者平衡功能康复方法研究进展[J].中国康复理论与实践,2012,27(8):781—783.
- [14] 于红妍,李敬勇,张春合,等.运动员体能训练的新思路——核心稳定性训练[J].天津体育学院学报,2008,23(2):128—130.
- [15] 廖亮华,江兴妹,罗林坡,等.强化躯干肌训练对偏瘫患者平衡及步行能力的影响[J].中华物理医学杂志, 2007, 29(8): 540—542.
- [16] Parvataneni K,Olney SJ,Brouwer B. Changes in muscle group work associated with changes in gait speed of persons with stroke[J]. Clin Biomech(Bristol,Avon), 2007, 22(7):813—820.

·短篇论著·

功能性电刺激结合减重平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响

郝淑燕¹ 王丛笑¹ 张丽华¹ 马全胜¹

脑卒中患者步行障碍是临床常见的主要问题之一,严重影响患者的日常生活。最大限度地恢复步行能力是康复训练的重要内容之一。传统步行训练强调诱发下肢关节分离运动,单独训练迈步、平衡、重心转移等分解动作。由于步行训练受下肢负重影响,不能早期开展^[1]。近年来减重平板训练(body weight supported treadmill training, BWSTT)普遍应用于偏瘫患者的步行训练中。减重平板训练使患者在还不具备足够承重和保持平衡能力的情况下,即可进行以负重、迈步和平衡三要素相结合为特征的步行训练,从而能有效地利用病情稳定后早期这段最有恢复潜能的时期^[2]。研究显示,与地面步行训练相比,BWSTT可以改善偏瘫患者的下肢运动功能,提高步行能力^[3]。但BWSTT训练中为促进正常步态形成需要治疗师靶向性控制膝踝关节。功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)能明显改善脑卒中足下垂患者的下肢痉挛程度、踝关节活动度、下肢肌力及运动功能^[4-5]。本研究拟对脑卒中偏瘫患者在BWSTT同时进行FES,观察二者联合治疗对脑卒中偏瘫的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择在我院进行康复治疗的脑卒中患者。诊断符合1995年中华医学会第四次全国脑血管病学术会议修订的《各类脑血管疾病诊断要点》,并经CT或MRI证实。

入选标准:大脑中动脉系统初发脑卒中;病情稳定,意识清晰,可接受动作性指令;患者下肢痉挛状态控制在改良Ashworth 2级或以下;下肢Brunnstrom分期在Ⅱ级或以上;患侧足下垂内翻,胫前肌肌力0—2级;患侧踝关节可被动背伸至中立位;年龄35—65岁。排除标准:心脏起搏器,未控制的癫痫发作,下肢关节不稳或损伤,严重认知功能障碍,不稳定的并发症。

根据上述标准纳入本研究的患者共29例,其中男性19例,女性10例;平均年龄 54.22 ± 5.73 岁。采用随机数字表法分为试验组16例和对照组13例。两组一般资料具有可比性,两组治疗前观察指标差异无显著性意义($P > 0.05$),表1。

1.2 研究方法

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.10.023

¹ 首都医科大学附属北京康复医院康复诊疗中心,北京市,100144

作者简介:郝淑燕,女,副主任医师;收稿日期:2014-09-17

表1 两组患者治疗前基线资料比较

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		脑梗死 (例)	脑出血 (例)	病程 (月)
			男	女			
试验组	16	54±8.83	10	6	11	5	21±19.56
对照组	13	54.46±7.39	9	4	9	4	17.69±24.88
P		0.8820	0.7045		0.9778		0.6913

所有入组的患者均接受常规药物治疗和康复治疗。对照组在常规康复治疗基础上增加减重平板训练,试验组在进行减重平板训练中应用功能性电刺激诱发摆动脉踝背屈。训练时间30min,每天1次,每周5d,连续4周。

功能性电刺激:采用足下垂助行仪及步态分析采集器(深圳市讯丰通电子有限公司)。电极位置:腓总神经(负)、胫前肌(正)。治疗步骤:贴好电极,连接主机,固定主机于膝下方,测试电极作用效果,寻找最佳刺激点,将足底传感器通过蓝牙与主机相连。步态信息采集:采集24步(足跟离地时触发刺激源,开始电刺激;足跟着地后刺激停止)。去掉足底传感器,调整至合适的刺激剂量,开始在减重平板中训练。

减重平板训练:应用Biodex公司的减重设备。减重量以患髋能伸展、患肢负荷达到能支撑的最大重量为宜。初始减重量一般为30%,平板速度从0.2km/h开始。

1.3 评估指标

两组患者分别在治疗前、治疗2周、治疗4周进行评定,评价指标为:Fugl-Meyer运动功能评定量表中的下肢部分(Fugl-Meyer motor assessment, FMA)(0—34分);Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)(0—56分);10m最大步行速度测试(10m maximum walking speed, 10mMWS);功能独立性评定(functional independence measure, FIM)(18—126分)。

1.4 统计学分析

采用SPSS13.0统计软件进行统计学分析,计量资料用均数±标准差表示。计数资料比较采用 χ^2 检验。组间各评估指标差异比较采用独立样本t检验。组内各时间点差异比较采用方差分析。

2 结果

两组患者治疗前各项指标比较无显著性差异($P>0.05$),试验组治疗前、治疗2周、4周各项评估指标对比均有显著性意义($P<0.05$)。对照组治疗前、治疗2周、4周各项评估指标对比,均有显著显著性意义。两组治疗2周各项评估指标对比,各项指标均无显著性意义($P>0.05$)。两组治疗4周各项评估指标对比,除FMA评分外各项指标均有显著性意义($P<0.05$)。见表2。

3 讨论

脑卒中后偏瘫患者步行能力的恢复需要负重、平衡、迈

表2 两组患者治疗前、治疗2周、治疗4周各项指标比较($\bar{x}\pm s$)

	对照组	试验组
FMA(下肢部分)		
治疗前	17.47±11.22 ^①	17.31±7.60 ^{①②}
治疗2周	21.54±9.48	22.63±6.11 ^③
治疗4周	26.83±6.54	29.06±6.57
BBS		
治疗前	23.38±7.04 ^①	21.56±9.55 ^①
治疗2周	25.08±8.28	29.31±8.09
治疗4周	32.08±6.87	38.38±8.62 ^④
10m 步速(m/s)		
治疗前	0.18±0.16 ^①	0.16±0.13 ^{①②}
治疗2周	0.23±0.18	0.32±0.13 ^③
治疗4周	0.236±0.21	0.56±0.14 ^④
FIM		
治疗前	48.92±11.94 ^①	48.94±15.83 ^{①②}
治疗2周	56.69±11.01 ^③	65.50±18.54 ^③
治疗4周	71.23±13.13	85.38±18.78 ^④

①与治疗4周相比 $P<0.05$;②与治疗2周相比 $P<0.05$;③与治疗4周相比 $P<0.05$;④治疗4周后与对照组相比 $P<0.05$ 。

步三要素的有机结合^[6]。脑卒中中的运动功能在发病后最初几周恢复最快,早期康复治疗能明显提高脑卒中患者下肢的运动功能进而促进其整体功能的恢复^[7-8]。自上世纪80年代始,BWSTT临床应用于脑卒中患者。患者下肢无充分负重能力时即可开始BWSTT,而无需等训练到能步行后才进行传统步态训练,这种治疗理念显然符合脑卒中早期康复理念^[9]。本研究结果显示,BWSTT治疗4周可以明显改善脑卒中患者下肢运动、平衡功能及步行速度。然而,卒中后早期应用BWSTT时,由于足下垂等踝部功能障碍的存在,往往需要治疗师辅助进行训练,同时由于缺乏有效的踝部运动刺激,患者足下垂内翻、下肢痉挛等障碍影响了步行能力的恢复。

FES由Liberson等在1961年发明,是根据中枢性瘫痪患者的下运动神经元结构完好的特点,以低频脉冲电流,按正确的运动形式编订程序刺激神经和肌肉,产生即刻的功能活动,对患者的步态、姿势和运动的随意控制产生持续的效应,使瘫痪的肢体功能再学习和重组^[10]。实践证实,如果对患者施以正确的刺激运动模式,改善本体感受机制,有助于神经系统重建正确的兴奋轨迹。而这种兴奋轨迹能够改善和恢复患者的运动功能,同时对患者的心理状态、新陈代谢及免疫机制等也起到了重要的调节作用^[11-12]。基于此机制,功能性电刺激开始应用于康复治疗领域。尤其是步态诱发FES,近年来FES对足下垂内翻的矫正作用也已得到部分研究证实^[13-14]。国内有研究显示,功能性电刺激能延缓早期脑卒中患者偏瘫下肢痉挛的发生、减轻痉挛程度,改善下肢运动能力,进而提高患者日常生活活动能力^[15]。

本研究所应用的步态诱发功能性电刺激,具有训练和步行两种治疗模式。在步行训练模式时,通过足底传感器将步

行与功能性电刺激相关联,可以实时采集步态参数,在患者步行摆动期足跟落地时启动电刺激,诱发踝背屈外翻,从而纠正足下垂内翻,提高足廓清能力,促进正常跟趾步态的形成,有效矫正步态。Lindquist等^[16]的研究结果认为,脑卒中后进行减重复合腓总神经FES平板步行训练与直接的减重平板步行训练相比,前者在下肢运动能力、步态运动学参数等方面较后者均有显著的提升。本研究结果表明,FES+BWSTT治疗4周可以显著改善脑卒中患者下肢平衡及步行能力;较单纯BWSTT在改善卒中后功能方面起效更快、效果更为显著。

FES+BWSTT是一种有效的提高卒中后运动功能的治方法,对于平衡、步行、步速具有明显的改善作用,是卒中后早期一种安全、有效、可行的训练方法。FES与BWSTT联合应用,可以在脑卒中患者早期介入步行训练的同时,实时激活踝外翻背屈肌群功能,促进正确的踝关节运动模式的建立,从而有效改善卒中后下肢平衡及步行功能。

参考文献

- [1] 喻锦成,符俏.减重步行训练在脑卒中康复中的应用进展[J].海南医学杂志,2010,21(1):26—28.
- [2] 黄晓琳,王平,王伟,等.脑卒中偏瘫患者减重平板步行训练的临床应用研究[J].中华物理医学与康复杂志,2003,25(9):544—546.
- [3] Franceschini 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(9):3079—3085.
- [4] 游国清,燕铁斌.功能性电刺激及其在脑卒中后偏瘫患者中的应用[J].中华物理医学与康复杂志,2007,29(2):142—144.
- [5] Sabut SK, Sikdar C, Kumar R, et al. Functional electrical stimulation of dorsiflexor muscle: effects on dorsiflexor strength, plantarflexor spasticity, and motor recovery in stroke patients[J]. Neuro Rehabilitation,2011,29(4):393—400.
- [6] 陈舜喜,郑家鼎,陈新颖,等.减重步行训练对脊髓损伤后步行能力的影响[J].中国康复,2004,19(1):19—20.
- [7] Van Peppen RP, Kwakkel G, Wood-Dauphinee S, et al. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke:what's the evidence[J]?Clin Rehabil,2004,18(8): 833—862.
- [8] Kwakkel G, van Peppen R, Wagenaar RC, et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke:a meta-analysis [J]. Stroke,2004,35:2529—2539.
- [9] Hesse S. Treadmill training with partial body weight support in hemiparetic patients further research needed [J]. Neurorehab Neural Re, 1999, 13:179—181.
- [10] Moe JH, Post HW. Functional electrical stimulation for ambulation in hemiplegia[J]. J Lancet, 1962,82:285—288.
- [11] 刘翠华,张盘德,容小川,等.步态诱发功能性电刺激对脑卒中足下垂患者的疗效观察[J].中国康复医学杂志, 2011,26(12): 1136—1139.
- [12] Alon G, Levitt AF, McCarthy PA. Functional electrical stimulation enhancement of upper extremity functional recovery during stroke rehabilitation: a pilot study[J]. Neurorehab Neural Repair, 2007,21(3):207—215.
- [13] Alon G, Levitt AF, McCarthy PA. Functional electrical stimulation (FES) may modify the poor prognosis of stroke survivors with severe motor loss of the upper extremity: a preliminary study[J]. Am J Phy Med Rehabil, 2008, 87(8): 627—636.
- [14] Yan T, Hui-Chan CW, Li LS. Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with first acute stroke: a randomized placebo- controlled trial[J]. Stroke, 2005, 36(1): 80—85.
- [15] 游国清,廖琳,梁慧英,等.功能性电刺激改善早期脑卒中患者偏瘫下肢功能的随机对照研究[J].中国实用医药,2013,8(3):4—7.
- [16] Lindquist AR, Prado CL,Barros RM, et al. Gait training combining partial body- weight support, a treadmill, and functional electrical stimulation: effects on poststroke gait[J]. Phys Ther,2007,87(9):1144—1154.