

功能性电刺激对偏瘫患者下肢功能及步态的影响

许佳,胡世红,凌晴,何婧,陈丽丹,陈庆珍

【摘要】 目的:观察功能性电刺激对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及步态的影响。方法:60例脑卒中偏瘫患者分成观察组和对照组,每组30例。对照组采用常规康复训练方法,观察组在此基础上增加佩戴步态诱发功能电刺激仪的步态训练,每次20min,每周5次,持续8周。于治疗前后采用下肢Fugl-Meyer运动功能评分(FMA)、功能性步行能力分级(FAC)及足印分析法对2组患者进行评定。结果:治疗8周后,2组患者下肢FMA评分、FAC分级及患侧的平均步长、步宽及步速均较治疗前显著提高($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$)。结论:使用功能性电刺激进行步态训练后可进一步改善脑卒中偏瘫患者的下肢运动功能,提高步行能力。

【关键词】 脑卒中;偏瘫;功能性电刺激;下肢运动功能;步行能力

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2015.03.008

Efficacy of functional electrical stimulation on the lower limb function and walking ability of hemiplegic stroke patients

Xu Jia, Hu Shihong, Ling Qing, et al. The Fifth People's Hospital of Shanghai, Fudan University, Shanghai 200240, China

【Abstract】 Objective: To investigate the efficacy of functional electrical stimulation on the lower limb motor function and walking ability of hemiplegic stroke patients. **Methods:** Sixty hemiplegic stroke patients were randomly divided into a treatment group and a control group ($n=30$ each). Both groups were treated with routine rehabilitation, but the treatment group also undertook gait training with gait triggered functional electrical stimulation. The training was carried out 20 min every day, 5 days every week for 8 weeks. All patients were assessed with the Fugl-Meyer lower limb assessment (FMA), functional ambulation category (FAC) classification and footprint analysis pretreatment and 8 weeks post-treatment. **Results:** Eight weeks post-treatment, the FMA motor function, FAC classification and the average values of step length, stride width and velocity at the affected side in both two groups were significantly increased as compared with those pretreatment, more significantly in the treatment group than in the control group ($P<0.05$). **Conclusions:** Gait training with functional electrical stimulation combined with routine rehabilitation training can distinctly improve the motor function of lower limbs and the walking ability of hemiplegic stroke patients.

【Key words】 stroke; hemiplegia; functional electrical stimulation; lower limb motor function; walking ability

脑卒中是中老年人群里的常见病,具有高致残率、高复发率的特点,脑卒中患者中3/4的人有不同程度的残疾,给家庭和社会造成巨大的经济负担。步行障碍是临床常见的功能障碍之一,据统计约有1/3~1/2脑卒中偏瘫患者出院后3个月内仍不能独立行走^[1]。自上世纪60年代,Liberson等^[2]首次运用功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)成功治疗脑卒中偏瘫患者足下垂步态后, FES越来越多在临床上用于脑卒中后偏瘫患者的康复治疗。本研究在常规康复治疗的基础上,联合使用步态诱发功能电刺激仪,用于脑卒中偏瘫患者的下肢康复治疗及步态训练,观察

其对下肢功能及步态的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2012年6月~2014年6月间在本院康复科进行康复治疗的脑卒中偏瘫患者60例,入选标准:符合全国第四届脑血管病学术会议确定的新发脑梗死或脑出血患者诊断标准^[3],经头颅CT或MRI确诊的初发病例;年龄30~79岁;病程 ≤ 6 个月;意识清楚,无认知功能障碍和失语,可接受动作性指令;有肢体功能障碍,偏瘫侧下肢Brunnstrom分级 $\geq$ Ⅲ级,站立平衡 ≥ 2 级,独立或辅助下可以行走;自愿签署知情同意书。排除标准:病情不稳定者;年龄 < 30 岁或 > 79 岁;合并严重心、肝、肾疾病及感染等;恶性肿瘤患者;合并其它影响运动功能的疾病;外地无法随访者;既往有精神病史;聋哑人;不愿签署知情同意书者。将

收稿日期:2014-12-23

作者单位:复旦大学附属上海市第五人民医院,上海 200240

作者简介:许佳(1983-),女,主管技师,主要从事脑卒中康复方面的研究。

60例患者随机分为2组各30例,①观察组:男17例,女13例;平均年龄(57.3 ± 9.4)岁;平均病程(79.6 ± 31.5)d;脑梗死19例,脑出血11例。②对照组:男16例,女14例;平均年龄(59.8 ± 8.8)岁;平均病程(79.7 ± 31.6)d;脑梗死17例,脑出血13例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2组患者均进行常规康复治疗,即各种神经肌肉促进技术(Bobath、Brunnstrom、Rood、PNF技术)、运动再学习、作业治疗、理疗等。主要内容包括:①良肢位摆放,抑制痉挛模式;②上肢训练,指导患者做肩关节前屈、外展外旋,肘关节屈伸、前臂旋前旋后,腕背伸、手指屈伸、对指等动作;③下肢训练,髋关节内收外展训练、屈髋屈膝控制训练,屈髋伸膝控制训练、踝背屈训练,双腿和单腿搭桥训练等;④坐位与站立位转换训练;⑤站立平衡训练;⑥平衡杠内步行训练,室内步行训练;⑦ADL训练;⑧低频电刺激疗法。以上康复训练均由专业治疗师进行治疗,训练时间为每天2h,每周5d,持续8周。观察组患者在接受常规康复治疗的基础上,佩戴步态诱发功能电刺激仪进行步态训练,采用GYKF-I型步态训练矫正仪。刺激极片使用2片直径为3cm的圆形不干胶电极,其中阴极放在腓总神经出口处,阳极放在胫前肌肌腹处。进行步态训练前,先手动调节电刺激输出的强度,其大小以能引起胫前肌明显收缩并出现踝关节背屈动作、患者耐受为限。当患者行走时,主机控制器根据外置腿部传感器收集的实时数据,适时地向电极片输出有效的、适当的功能性电刺激信号,帮助胫前肌收缩,同时不引起患者的不良反应,从而达到助步的效果。每次20min,每天1次,每周5d。

1.3 评定标准 ①下肢运动功能:采用简化Fugl-Meyer运动功能量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)评定下肢运动功能(下肢运动总分34分)^[4]。②步行能力:采用功能性步行量表(Functional Ambulation Category scale, FAC)评定患者步行能力^[5],0~5级分别赋予0~5分。③步态分析:采用临床常用的足印分析法,测量并记录步行进程中的时间距离参数,要求患者独立或辅助下走完10m长的步道。测量并记录患侧平均步长、步宽及步速。每次测3遍,取平均值。

1.4 统计学方法 统计学分析采用SPSS 11.0统计软件,计数资料用百分率表示, χ^2 检验;计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,t检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗8周后,2组FMA评分、FAC分级较治疗前明显提高($P < 0.05$),且观察组更高于对照组($P <$

0.05)。治疗8周后,2组患者患侧的平均步长、步宽及步速较治疗前均有明显提高($P < 0.05$),且观察组更高于对照组($P < 0.05$)。见表1、2。

表1 2组治疗前后FMA评分及FAC分级比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	FMA(分)	FAC(分)
观察组	30	治疗前	17.90 $\pm$ 3.99	2.27 $\pm$ 0.91
		治疗后	24.80 $\pm$ 3.73 ^{ab}	3.97 $\pm$ 0.81 ^{ab}
对照组	30	治疗前	17.90 $\pm$ 3.98	2.37 $\pm$ 0.92
		治疗后	22.07 $\pm$ 4.71 ^a	3.23 $\pm$ 0.81 ^a

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

表2 2组治疗前后步态时间距离参数比较 $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	步长(cm)	步宽(cm)	步速(m/s)
观察组	30	治疗前	31.10 $\pm$ 6.34	8.20 $\pm$ 1.90	16.67 $\pm$ 2.89
		治疗后	40.10 $\pm$ 7.93 ^{ab}	10.03 $\pm$ 1.22 ^{ab}	25.37 $\pm$ 4.02 ^{ab}
对照组	30	治疗前	31.07 $\pm$ 6.13	7.83 $\pm$ 1.77	16.50 $\pm$ 2.65
		治疗后	36.70 $\pm$ 6.37 ^a	8.97 $\pm$ 1.53 ^a	23.20 $\pm$ 0.48 ^a

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

3 讨论

脑卒中后常见的运动功能障碍是下肢功能障碍。偏瘫患者中70%以上可恢复步行能力,但往往伴有步态异常,如足下垂、足内翻等,而异常的动作模式会影响步行的稳定性、安全性并过多消耗能量。如何提高偏瘫患者下肢的步行能力一直是康复治疗中较为棘手的难题^[6]。研究针对下肢功能障碍和步态的有效康复治疗方法对于广大脑卒中偏瘫患者及其家人,以及对整个社会具有重要意义。FES属于神经肌肉电刺激的范畴,是利用一定强度的低频脉冲电流,通过预先设定的程序刺激一组或多组肌肉,诱发肌肉运动或模拟正常的自主活动,达到改善或恢复被刺激肌肉或肌群功能的目的。FES在刺激神经肌肉的同时,也刺激传入神经,加上不断重复的运动模式信息,传入中枢神经系统,在皮层形成兴奋痕迹,逐渐恢复原有的运动功能。研究证明,FES能缓解患者下肢痉挛,改善步行运动功能,促进肢体功能恢复,提高患者日常生活活动能力,进而实现回归家庭和社会的康复目标^[7-9]。

传统的FES是患者的静念治疗,使患者保持一定的体位,针对肢体或部位单一性、重复性运动,本研究使用的是一种动态功能性电刺激,即在患者的运动过程中对动作的相关肌群进行功能性电刺激。通过解析患者的动作,分析患者动作的运动参数,判断动作相关肌群收缩、放松的时项,在动作中对患者的发力肌(群)进行精确电刺激控制,在需要发力时,诱发肌肉收缩,从而协助患者完成各种复杂动作^[10]。功能活动的发育来自于模式运动,脑损伤后的运动训练新理念不再是单纯学习对肢体不同关节和肌肉的控制,而是对功能性动作的模式训练^[11]。基于这种理念,本研究所使

用的功能性电刺激仪采用 FES 与正常行走运动模式相结合,在患者行走过程中适时的给予踝背屈的低频电刺激,以纠正患者足下垂状态,形成一个正确行走的步行周期。通过使患者反复进行正确的步行动作,让这种正确的步行运动模式通过刺激本体感受器,不断地向中枢传入运动模式信息,在中枢留下持久的记忆痕迹,以达到纠正步态,增强患肢的自主运动功能的作用。脑卒中患者往往有足下垂的偏瘫步态,存在跌倒的心理负担,严重影响了康复训练的效果,步态诱发功能性电刺激仪适时地帮助患者踝背屈,为患者建立信心,打消了易跌倒的顾虑,对患者的步态纠正有促进作用。

本研究显示,观察组在使用步态诱发功能电刺激仪进行步态训练后,患者下肢的 FMA 评分和 FAC 分级均显著提高,同时步行时的时间距离参数也有不同程度的改善,明显优于对照组。表明步态诱发功能电刺激仪可辅助脑卒中偏瘫患者改善下肢功能,提高步行速度和步行效率,从而改善患者的步行能力,在脑卒中患者的下肢功能康复及步态训练中值得推广使用。

【参考文献】

- [1] Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT, et al. Treadmill training with partial Body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients[J]. Stroke, 1995, 26(6): 976-981.
- [2] 陈昱,陈月桂,燕铁斌.基于行走模式的功能性电刺激对健康青年体感诱发电位的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(6):431-434.
- [3] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.
- [4] 周维金,孙启良.瘫痪康复评定手册[M].北京:人民卫生出版社,2006,46-50.
- [5] Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(4): 421-427.
- [6] Baer G, Smith M. The recovery of walking ability and sub-classification of stroke[J]. Physiother Res Int, 2001, 6(3): 135-144.
- [7] Yan T, Hui chan SWY, Li LSW. 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.
- [8] 孟军,李然.低频电刺激拮抗肌对脑卒中患者偏瘫肢体功能的影响[J].中国全科医学,2009,12(17):1623-1624.
- [9] 王飞云.功能性电刺激和早期康复干预在急性脑梗死偏瘫患者中的应用[J].当代护士(专科版),2010,(6):15-16.
- [10] 喻欣楠.动态辅助步行系统的实证研究[D].南京:南京体育学院,2009,4-4.
- [11] 燕铁斌.人体运动控制与模拟运动模式的低频电刺激临床应用[J].实用医院临床杂志,2010,7(1):4-5.

• 近期国外期刊文摘 •

躯体及认知活动对睡眠质量的疗效

据报道,65岁以上的老年人中有50%的人群存在失眠。本研究是精神活动和运动试验(MAX)的二级分析,比较了不同精神活动和运动对老年人自我评价的睡眠质量的疗效。

MAX试验纳入了126名65岁以上运动量少并存在睡眠和认知问题的社区成年人。试验对象随机分为有氧运动加认知训练组、有氧运动加观看教育性质的DVD组(含艺术、历史和科学的课程)、牵伸加认知训练组、牵伸加观看教育性质的DVD组,共4组。

每组治疗均每天持续60分钟,每周3天,共12周,靶心率的峰值最大在60%到70%之间,认知训练组进行了电脑测试以增加视觉输入和听觉输入速度及精确性。主要疗效结果为2005至2006年全国健康和营养检查调查(NHANES)的睡眠障碍问卷。

根据线性回归分析,牵伸比有氧运动更能改善睡眠质量($P=0.002$)。牵伸联合观看DVD的疗效比其他三组更加明显($P<0.05$),在该组中,41%睡眠质量有明显改善($P<0.001$)。

结论:该项关于运动量少和失眠的研究表明,低强度比中等强度和高强度的物理活动和精神运动更能改善睡眠质量。

Pa J, Goodson W, Bloch A, et al. Effect of Exercise and Cognitive Activity on Self-Reported Sleep Quality in Community-Dwelling, Older Adults with Cognitive Complaints: A Randomized, Controlled Trial[J]. J Am Geriatrics Soc, 2014, 62(12): 2319-2326.

中文翻译由中南大学湘雅二医院张长杰教授主译编