

功能性电刺激联合踝足矫形器对脑卒中下肢运动功能的疗效评价

黄肖群¹, 肖文武², 覃东²

【摘要】 目的: 探讨功能性电刺激(FES)联合踝足矫形器(AFO)治疗脑卒中下肢运动功能的临床疗效。方法: 选取脑卒中患者72例随机分为对照组、观察1组和观察2组各24例,3组患者均接受常规康复治疗,观察1组给予AFO治疗,观察2组在AFO治疗的同时予以FES治疗。治疗前后给予下肢Brunnstrom分期(RSB)、下肢Fugl-Meyer运动评分(FMA)、Holden步行功能(FAC)及10m步行能力测试(10mWT)评定。结果:治疗4周后,3组患者的FMA、FAC及RSB评分较治疗前均有不同程度的提高(均 $P<0.05$);且观察2组各项评分均高于对照组(均 $P<0.05$),观察2组的FMA评分更高于观察1组($P<0.05$),FAC及RSB评分,观察2组与观察1组之间比较差异无统计学意义。治疗后,3组患者的10mWT时间均较治疗前明显缩短(均 $P<0.05$),且观察1组和观察2组较对照组下降更明显(均 $P<0.05$),观察2组更低于观察1组($P<0.05$)。结论:常规康复治疗可有效改善卒中下肢运动功能,踝足矫形器的治疗作用值得肯定,联合功能性电刺激治疗作用更加明显,值得临床推广。

【关键词】 脑卒中;功能性电刺激;踝足矫形器

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.04.013

脑卒中是世界上致死率及致残率最高的疾病之一,随着医学技术的不断发展,其致死率有所下降。最新研究发现,脑卒中已降至成为美国第五位致死疾病,但其致残率仍较高^[1]。下肢运动功能障碍通常影响着患者的步行能力、步行效率、平衡协调等能力的恢复,降低患者的参与能力及适应能力^[2-3]。踝足矫形器(Ankle-foot orthopaedic,AFO)可纠正和预防卒中患者下肢的异常步态,临床上常用于下肢运动功能障碍患者的康复治疗。功能性电刺激(Functional Electrical Stimulation,FES)治疗能够有效地刺激失神经支配的肌肉,使之产生相应的动作,代偿其已丧失的功能,达到治疗作用。相关的临床研究证实AFO及FES均对卒中下肢运动功能障碍的治疗有效^[4-5],但联合两种治疗方式进行临床疗效的报道甚少,本临床研究旨在探讨FES联合AFO治疗对脑卒中下肢运动功能障碍患者的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年6月~2017年6月我科收治的脑卒中伴有下肢运动功能障碍患者72例。入选标准:均为首次发病,无意识及听力障碍;病情稳定且病程为1~3个月;患侧下肢张力1~2级;下肢

RSB分期在II级以上;患者可在监护下或借助辅助器具步行10m以上。排除标准:均排除神志昏迷或精神障碍患者;再发脑卒中患者;存在偏盲情况影响步行视野;病灶在大脑两侧,两侧肢体均存在运动功能障碍。将入选患者按随机数字表随机分为3组。①对照组24例,男12例,女12例;年龄(61.52 ± 16.86)岁;病程(81.49 ± 52.46)d;脑梗死13例,脑出血11例。②观察1组24例,男13例,女11例;年龄(60.20 ± 15.78)岁;病程(83.54 ± 54.78)d;脑梗死14例,脑出血10例。③观察2组24例,男12例,女12例;年龄(60.82 ± 15.98)岁;病程(82.44 ± 53.68)d;脑梗死12例,脑出血12例。3组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 3组患者均给予常规康复治疗,每日1次,每周6次,共治疗4周。观察1组给予AFO治疗,观察2组在AFO治疗的同时予以FES治疗。①AFO治疗:踝足矫形器采用我科自行制作的静态式踝足矫形器(对患肢石膏取形后灌型,后用PP板制作,同时在踝关节安装固定带,在骨突部位添加辅助垫等),每天训练40min,每周6次。②FES治疗:FES仪器选择GYKF-I型步态训练矫正仪器,佩戴时患侧下肢屈曲90°,酒精皮肤擦拭,将正电极贴置于患肢胫前肌肌腹处,负电极贴置于腓骨小头外下方1cm处,放置方向一般沿腓总神经深支走行放置。开启电源并依据患者的反应调整刺激参数,刺激强度以能产生明显的肌肉动作且患者耐受为宜,在AFO穿戴训练的同时予以治疗性训练。

1.3 评定标准 ①Brunnstrom运动功能评价(Re-

收稿日期:2018-01-28

作者单位:1. 武汉大学基础医学院,武汉 430000;2. 三峡大学人民医院宜昌市第一人民医院,湖北 宜昌 443000

作者简介:黄肖群(1971-),女,主任医师,主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者:肖文武,314347250@qq.com

covery stage of Brunnstrom, RSB): 采用偏瘫六分期理论(I~VI期), 分别对应记为1~6分, 分值越高下肢运动功能越好。②下肢 Fugl-Meyer 运动功能评分(Fugl-Meyer motor assessment, FMA): 共17项34分, 分值越高下肢运动功能越好。③步行能力采用 Holden 步行能力测试(Functional ambulation classification, FAC): 共分为6级, 分别对应记分为0~5分, 0级是没有步行能力记0分, 5级是可独立步行记5分。④10m 步行时间评定(10m walking test, 10mWT): 记录前10m 步行所耗费的时间。分别于治疗前及治疗4周后进行以上评定, 所有评定均有同一康复医师完成。

1.4 统计学方法 采用统计软件 SPSS 19.0 进行统计学分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组内均数比较采用配对 t 检验, 组间均数比较采用成组 t 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗4周后, 3组患者的FMA、FAC及RSB评分较治疗前均有不同程度的提高(均 $P < 0.05$); 且观察2组各项评分均高于对照组(均 $P < 0.05$), 观察2组的FMA评分更高于观察1组($P < 0.05$), FAC及RSB评分, 观察2组与观察1组之间比较差异无统计学意义。治疗后, 3组患者的10mWT时间均较治疗前明显缩短(均 $P < 0.05$), 且观察1组和观察2组较对照组下降更明显(均 $P < 0.05$), 观察2组更低于观察1组($P < 0.05$)。见表1。

表1 3组患者治疗前后FMA、FAC、RSB评分及10mWT时间比较 $\bar{x} \pm s$

组别	时间	FMA(分)	FAC(分)	RSB(分)	10mWT(s)
对照组	治疗前	18.87±0.61	2.31±0.52	2.52±0.68	53.37±10.52
	(n=24) 治疗后	20.28±1.65 ^a	2.95±0.43 ^a	3.16±0.26 ^a	43.57±4.72 ^a
观察1组	治疗前	19.00±0.41	2.29±0.55	2.54±0.66	53.58±10.03
	(n=24) 治疗后	21.38±1.95 ^a	3.45±0.53 ^{ab}	3.36±0.42 ^{ab}	37.67±0.63 ^{ab}
观察2组	治疗前	19.04±0.43	2.33±0.56	2.58±0.65	52.96±11.40
	(n=24) 治疗后	23.67±1.90 ^{abc}	3.67±0.56 ^{ab}	4.00±0.42 ^{ab}	23.08±5.08 ^{abc}

与治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组比较, ^b $P < 0.05$; 与观察1组比较, ^c $P < 0.05$

3 讨论

脑卒中患者通常难以完成协调、安全而流畅的步行运动。相关研究表明步行能力的高低与生活质量的呈正相关性^[6-7], 因此对卒中患者下肢运动功能的恢复有着重要的价值和意义。

AFO临床上常被用于脑卒中下肢运动功能的康复治疗。翁长水等^[8]研究证实AFO可以提高偏瘫患者步行速度和步行效率, 改善患者的步行能力。Mo-

mosaki等^[9]对脑卒中患者进行康复效果随访观察, 应用AFO治疗的患者在功能独立性方面较没有使用AFO治疗的患者, 下肢相关功能改善更加显著。本研究中采用我科自行装配并制作的踝足矫形器, 在相关部位进行优化处理, 如在骨突部位添加辅助垫, 预防骨突部位收到压迫, 增强了患者穿戴的舒适性; 在踝关节处安装固定带, 有效地增强踝关节稳定性, 这些个性化矫形器制作的优点亦是本研究旨在临床推广的目的之一。通过治疗前后对比研究发现, 踝足矫形器可有效的改善下肢的运动功能, 其能有效地缩短10m步行所耗时间及提高下肢步行能力, 为踝足矫形器的临床应用提供了更多的循证医学数据。

FES是指利用一定强度的低频脉冲电流, 通过预先设定的刺激参数、刺激程序来刺激神经、肌肉, 诱发肌肉产生动作, 或者模拟正常化自主运动, 达到促进患者肢体功能恢复的一种治疗方法。Tan等^[10]对58例脑卒中恢复期患者使用FES治疗研究证实了基于正常行走模式的FES对脑卒中恢复期患者下肢的行走功能有明显的改善作用。Xu等^[11]通过对21例缺血性卒中患者给予四通道功能性电刺激研究发现其在步速、步频、步长等方面均有较好的改善作用。Awad等^[12]对50例的脑卒中患者进行为期3个月偏瘫侧下肢FES治疗研究发现, 其能有效地减少能量消耗, 提高步行速度, 增长6min步行距离。本研究也证实了FES对卒中后下肢运动功能恢复治疗有效。其可能的治疗机制为: 神经康复的理论基础为中枢神经系统的可塑性, 丰富的康复训练刺激以及运动再学习可以使神经源系统发生改变, 促进脑损伤的修复及神经功能的再次重塑; FES治疗通过刺激患足的腓总神经支配区的腓骨长短肌及胫前肌, 让其产生外翻和背屈的动作, 从而有效的纠正下肢异常模式; 治疗过程中, 患肢以特定任务为导向重复性运动, 模拟正常的步行运动方式, 增强感觉冲动传入, 提高运动的协调性及平衡性, 并将这些信息反馈给予大脑神经中枢, 加速血管侧支循环的形成, 从而进一步增强大脑神经中枢的重塑。

FES及AFO作为在临床上治疗脑卒中下肢运动功能障碍的常见方法, 但日前鲜有对二者进行联合治疗的临床观察, 本文采用联合治疗观察, 是本文的创新点。本临床研究结果显示, 经一定时间治疗后, 3组患者各项评分均有改善, 说明常规康复治疗可有效提高脑卒中患者的运动功能; 通过对比研究可有效证明AFO对卒中后偏瘫下肢运动功能恢复的疗效肯定; 就观察组之间相比较, 在下肢FMA及10mWT比较方面, 观察2组较观察1组治疗效果更明显, 其原因可能如下: 观察2组在AFO治疗的同时增加了FES

治疗,其康复训练模式更加丰富,而且是以特定任务为导向的活动,在步行运动中模拟正常的步行,有效地缩短步行周期的时间,从而更加有效地提高下肢运动功能及步行能力。这与相关研究所证实的丰富康复训练环境及模式均能使神经源结构发生变化,促进脑损伤后神经功能的重塑是相吻合的^[13]。本研究还发现,经过为期4周的治疗后,观察组患者之间相比较,在Bruunstrom运动分期及下肢FAC的比较中差异无统计学意义,其可能原因如下:临床观察时间尚短,两组患者尚不足以表现出此方面的差异性,其可能是一个循序渐进的过程,日后可进一步观察论证两种治疗方式在改善下肢RSB分期FAC方面是否存在差异性,以便能够更好地指导于临床。

本研究结果显示,常规康复治疗可有效改善卒中患者的下肢运动功能,踝足矫形器的作用值得肯定,联合功能性电刺激治疗作用更加显著。总之,多样化的康复训练模式及手段是康复效果的重要保证,值得临床推广。本研究也存在一定的局限性,就是观察时间尚短、临床病例样本量较小、且缺乏后期随访,其远期疗效及比较有待进一步观察论证。

【参考文献】

- [1] Guzik A, Bushnell C. Stroke Epidemiology and Risk Factor Management [J]. Continuum (Minneapolis, Minn). 2017,23(1):15-39.
- [2] Morone G, Fusco A, Di Capua P, et al. Walking training with foot drop stimulator controlled by a tilt sensor to improve walking outcomes: a randomized controlled pilot study in patients with stroke in subacute phase[J]. Stroke Res Treat. 2012,25(1):1-5.
- [3] Sabut SK, Sikdar C, Kumar R, et al. Improvement of gait & muscle strength with functional electrical stimulation in sub-acute & chronic stroke patients[J]. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc, 2011,20(9):2085-2088.
- [4] Scott SM, Linden ML, Hooper JE, et al. Quantification of gait kinematics and walking ability of people with multiple sclerosis who are new users of functional electrical stimulation[J]. J Rehabil Med. 2013,45(4):364-369.
- [5] Maeshima S, Okazaki H, Okamoto S, et al. A comparison of knee-ankle-foot orthoses with either metal struts or an adjustable posterior strut in hemiplegic stroke patients[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2015,24(6):1312-1316.
- [6] Davie-Smith F, Coulter E, Kennon B, et al. Factors influencing quality of life following lower limb amputation for peripheral arterial occlusive disease: A systematic review of the literature[J]. Prosthet Orthot Int. 2017,41(6):537-547.
- [7] Greene A, Meskeel P. The impact of lower limb chronic oedema on patients' quality of life[J]. Int Wound J. 2017,14(3):561-568.
- [8] 瓮长水,高怀民,徐军,等. 踝足矫形器对脑卒中偏瘫患者步行能力的影[J]. 中国康复医学杂志,2003,18(4):210-213.
- [9] Momosaki R, Abo M, Watanabe S, et al. Effects of ankle-foot orthoses on functional recovery after stroke: a propensity score analysis based on Japan rehabilitation database[J]. PLoS One. 2015,10(4):1-10.
- [10] Tan ZM, Jiang WW, Yan TB, et al. Effects of functional electrical stimulation based on normal gait pattern on walking function in subjects with recovery of stroke[J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2016,96(29):2342-2346.
- [11] Xu B, Yan T, Yang Y, et al. Effect of normal-walking-pattern-based functional electrical stimulation on gait of the lower extremity in subjects with ischemic stroke: A self controlled study[J]. NeuroRehabilitation. 2016,38(2):163-169.
- [12] Awad LN, Reisman DS, Pohlig RT, et al. Reducing The Cost of Transport and Increasing Walking Distance After Stroke: A Randomized Controlled Trial on Fast Locomotor Training Combined With Functional Electrical Stimulation[J]. Neurorehabil Neural Repair. 2016,30(7):661-670.
- [13] 齐亚超,肖向建,段瑞生,等. 不同饲养环境对局灶性脑梗死大鼠梗死灶周围 VEGF 表达的影响[J]. 脑与神经疾病杂志,2013,21(5):381-383.