

功能性电刺激对痉挛型脑瘫儿童上肢运动功能的影响

谭丽萍^{1a}, 吕智海^{1a,2}, 谭丽艳^{1b}, 康贝贝^{1a}, 林萍^{1a}, 姜志梅^{1a},
庞伟^{1a}, 李晓捷^{1a}, 王亚男^{1a}, 李晓红^{1a}

【摘要】 目的:观察功能性电刺激(FES)对痉挛型脑瘫儿童上肢运动功能的影响。方法:选取痉挛型脑瘫儿童 60 例,随机分为常规组和 FES 组各 30 例,2 组均采用常规作业疗法训练和家庭训练,FES 组在此基础上,同时应用 FES 训练。2 组儿童分别于治疗前后采用 Peabody 运动发育量表(PDMS)中的抓握项目、精细运动能力评定表(FMF)及改良 Barthel 指数(MBI)分别对精细运动功能和日常生活活动能力进行评估。结果:治疗 8 周后,2 组儿童抓握评分、FMFM 评分及 MBI 评分均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$),FES 组评分高于常规组($P < 0.05$)。结论:FES 训练可有效提高痉挛型脑瘫儿童上肢运动功能和日常生活活动能力。

【关键词】 FES;脑瘫;痉挛型;精细运动;日常生活活动

【中图分类号】 R49;R742 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2017.05.005

脑瘫(Cerebral Palsy, CP)是由于发育中胎儿或婴幼儿脑部非进行性损伤所致的一组持续存在的中枢性运动和姿势发育障碍、活动受限症候群。其运动障碍常伴有认知、感觉、知觉、交流和行为障碍,以及癫痫及继发性肌肉骨骼问题^[1]。CP 为儿童时期的主要致残性疾病,脑瘫类型中最常见的是痉挛型脑瘫,约占脑瘫儿童的 60%~70%^[2],迄今尚无特效的治疗方法。目前常见的低频脉冲电治疗方法包括神经肌肉电刺激(Neuromuscular Electrical Stimulation, NMES)、经皮神经电刺激(Transcutaneous Electric Nerve Stimulation, TENS)、功能性电刺激(Functional Electrical Stimulation, FES)等被广泛应用于被动性治疗和改善肌肉痉挛^[3],其中 FES 技术是利用微弱电流通过皮肤刺激肌肉以实现由于疾病或损伤的机体康复或运动功能重建的一种有效手段,1963 年由 Longhe 和 Masciarelli 成功设计并制造出第一套 FES 系统^[4]。有报道,FES 用于脑瘫儿童下肢运动功能康复效果显著^[5-7];而 FES 对痉挛型脑瘫儿童的上肢功能治疗效果的研究分析与观察目前还少有明确的记述,本研究拟应用 FES 方法对痉挛型脑瘫儿童上肢功能进行训练,观察其对脑瘫儿童上肢运动功能的影响,期望能够为临床康复治疗痉挛型脑瘫儿童提供有力的依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 6 月~2016 年 6 月在

基金项目:黑龙江省教育厅科研项目(12531710)

收稿日期:2017-04-27

作者单位:1. 佳木斯大学 a. 康复医学院/附属第三医院, b. 临床医学院, 黑龙江 佳木斯 154002; 2. 哈尔滨市儿童医院, 黑龙江 150000

作者简介:谭丽萍(1971-),女,硕士,主要从事儿童脑性瘫痪康复方面的研究。

通讯作者:李晓捷, xiaojlms@vip.163.com

我院住院治疗的痉挛型 CP 患儿 60 例,诊断符合第六届全国儿童康复、第十三届全国小儿脑瘫康复学术会议暨国际学术交流会议对脑瘫的定义、诊断及分型^[1]。60 例随机分为 2 组各 30 例,①常规组:男 17 例,女 13 例;月龄(52.1±9.6)个月;身高(108.2±10.5)cm;手功能分级系统(Manual Ability Classification System, MACS) I 级 18 例,II 级 12 例。②FES 组:男 19 例,女 11 例;月龄(51.1±8.6)个月;身高(105.8±11.1)cm;MACS I 级 17 例,II 级 13 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2 组均进行常规康复训练,FES 组加用 FES 训练。①常规康复训练:由康复治疗师按一对一方式进行训练,采用 Bobath 技术、强制性诱导运动疗法等方法进行患侧上肢关节活动度训练、中线位训练、痉挛肌牵伸;患侧上肢负重及支撑训练,诱发患侧的保护性伸展反应;上肢弱势肌群的肌力训练(如手臂的承重,手指的握力、捏力训练等);皮肤及本体感觉训练,每次 40min,每天 1 次,每周 5d;配合家庭运动训练:偏瘫侧上肢关节活动度训练、痉挛肌牵伸训练、上肢肌力训练、手支撑训练等。②FES 训练:在常规训练的基础上,增加功能电刺激仪治疗,一般为肱二头肌、旋前圆肌、拇内收肌、前臂桡侧腕伸肌等治疗。设置合理的刺激参数,脉冲宽度 100 μ s,脉冲频率 20Hz,电流强度根据患儿具体情况从 10mA 开始输出电刺激,逐渐增加刺激强度直到患儿出现理想动作且无不适感为止。30min/次,1 次/d,5d/周。

1.3 评定标准 治疗前及治疗 8 周后,由同一名康复治疗师采用 Peabody 运动发育量表的抓握分测试(26 个项目)评估患儿手的使用能力^[8],从单手抓握物体开始,逐渐过渡到使用双手手指的控制能力;同时使用由

复旦大学附属儿科医院康复中心制定的精细运动能力评定表(Fine Motor Function Measure, FMFM)对2组儿童的精细运动功能进行评估^[9],共61个项目,包括A区-视觉追踪(5项)、B区-上肢关节活动能力(9项)、C区-抓握能力(10项)、D区-操作能力(13项)和E区-手眼协调能力(24项),采用0、1、2和3分四级评分法,原始分满分为183分,最终得出5个分测试的得分;由固定的一名康复评定师采用改良Barthel指数(Modified Barthel Index, MBI)评定2组儿童的日常生活活动能力(Activity of Daily Living, ADL):0~20分为极严重功能缺陷;21~45分为严重功能缺陷;46~70分为中度功能缺陷;71~95分为轻度功能缺陷;96~100分为正常。

1.4 统计学方法 采用SPSS 17.0软件进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用 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组儿童抓握评分、FMFM评分及MBI评分均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$),FES组评分高于常规组(均 $P < 0.05$)。见表1。

表1 2组治疗前后抓握评分、FMFM及MBI评分比较

组别	n	时间	抓握	FMFM	MBI
常规组	30	治疗前	5.6±0.5	71.3±6.5	61.9±3.1
		治疗后	7.2±1.4 ^a	82.0±6.3 ^a	82.4±5.6 ^a
FES组	30	治疗前	5.5±0.2	72.3±7.1	62.8±2.9
		治疗后	8.2±1.1 ^{ab}	86.1±8.0 ^{ab}	87.4±7.8 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规组比较,^b $P < 0.05$

3 讨论

FES属神经肌肉电刺激范畴,是利用一定强度的低频脉冲电流,按照预先设定的程序刺激一组或多组肌肉,以诱发肌肉运动或模拟正常的自主运动,从而达到改善或恢复被刺激肌肉或肌群功能的目的。自20世纪60年代美国医生Liberson应用电刺激腓神经成功地矫正了足下垂后,受到康复医学工作者的重视,并将FES广泛地应用在运动功能恢复中^[10]。在刺激神经肌肉的同时,FES也系统地刺激传入神经,加上不断重复的运动模式信息,传入中枢神经系统,在皮层形成兴奋记忆,逐渐恢复原有的运动功能。神经具有可塑性,即神经系统能不断适应环境的变化。通过肌肉再学习和易化,恢复神经的功能。FES所刺激的肌肉在解剖上具备完整的神经支配能力,但是失去了应有的收缩功能或中枢神经的支配功能(如脊髓损伤或脑损伤),其特点是通过刺激可以产生即刻的功能性活

动,如刺激脑瘫患儿手部肌肉时,可以产生即刻的抓握动作,刺激患儿的腿部肌肉时,可以产生行走动作等。20世纪90年代神经肌肉电刺激开始应用于脑卒中患者治疗,主要改善慢性恢复期下肢痉挛患者下肢功能^[11],近年来亦逐渐应用于脑卒中患者上肢功能改善中^[12-13],米立新等^[14]研究表明神经肌肉电刺激能有效促进脑梗死偏瘫患者肢体运动功能恢复及日常生活能力的提高。

FES技术是以低频电流短暂刺激虽丧失功能但下运动神经元仍完整的肢体肌肉,利用神经细胞的电兴奋性促使肌肉收缩来完成正常肢体运动。而有些虽然也能引起肌肉收缩但没有功能性活动的电刺激,不能称之为FES。FES主要有缓解肌肉的痉挛,改善中枢神经系统对运动功能的控制能力等肌肉功能恢复的作用^[15-16];痉挛型脑瘫患儿的主要病变在锥体系,临床以肌张力过高、运动功能障碍为主要特征,被动活动关节时有抵抗。大量临床研究显示,FES技术是由于对上运动神经元损伤造成的肢体痉挛有显著改善作用,因此针对下肢功能障碍患者进行的治疗比较多^[5-7,17-18],而应用于上肢功能障碍患者治疗少见。本研究则将其应用于脑瘫儿童上肢痉挛的治疗,研究FES治疗技术对上肢功能的影响,使用的DC-L-500型低频电子脉冲刺激智能助行仪即利用了FES技术原理^[19],为临床治疗痉挛型脑瘫儿童上肢功能方法提供参考依据。本研究结果认为可以改善上肢功能,即说明FES对肌肉痉挛有缓解作用,具体缓解程度及其机制也可作为我们今后的研究方向。

本研究结果显示,经过8周治疗,FES结合常规训练组儿童抓握评分、FMFM评分、MBI评分均明显优于常规训练的对照组,提示,应用FES可以更有效地提高痉挛型脑瘫儿童的精细运动功能和日常生活活动能力。原因可能是大量的重复性运动促使大脑皮质掌握并存储正确的运动模式^[20-21]。患儿在训练的同时应用FES电刺激可强化大脑皮质信号的输入,使神经系统中更易形成正确的皮质兴奋痕迹,促进其运动功能发育,避免肌群萎缩^[22]。本次的研究,仅将60例痉挛型脑瘫儿童分成了常规组和FES组进行研究,今后我们将进一步增加样本量,同时增加常规治疗组的每日治疗次数即每日常规治疗2次,这样可以更好地诠释FES技术治疗效果,为临床应用功能性电刺激仪治疗痉挛型脑瘫儿童提供强有力的理论参考依据。

综上所述,FES与康复训练相结合可有效改善患儿精细运动功能、增强上肢的控制性,使患儿抓握能力、ADL能力提升。因此,将FES作为一种重要的辅助手段应用于痉挛型脑瘫儿童上肢功能的改善具有积

极意义。

【参考文献】

- [1] 李晓捷, 唐久来, 马丙祥, 等. 脑性瘫痪的定义、诊断标准及临床分型[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29(19): 15-20.
- [2] 李晓捷, 陈秀洁, 姜志梅. 实用小儿脑性瘫痪康复治疗技术[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 7-7.
- [3] 王庆锁, 李贞兰, 范永春, 等. 低频电刺激在改善脑卒中偏瘫患者上肢功能方面的应用[J]. 中国伤残医学, 2012, 1(20): 10-13.
- [4] Long C, Masciarelli A. An electrophysiological splint for the hand[J]. Arch Phys Med Rehab, 1963, 44(5): 449-455.
- [5] 孔艳英, 刘丽伟, 李馨, 等. 功能性电刺激对痉挛型双瘫型脑瘫儿童下肢功能的影响[J]. 中国妇幼保健, 2015, 26(30): 4570-4572.
- [6] 刘跃琴, 张惠佳, 覃容, 等. 功能性电刺激联合平板训练对改善痉挛型双瘫运动功能的效果[J]. 当代护士, 2016, 11(2): 128-130.
- [7] 朱敏, 张跃, 汤健, 等. 肌痉挛治疗仪在儿童痉挛型双瘫康复治疗中的应用[J]. 实用儿科临床杂志, 2010, 17(25): 1346-1347.
- [8] 李明, 黄真. Peabody 运动发育量表-2[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2006: 12-13.
- [9] Shi W, Li H, Yang H, et al. Study on reliability and unidimension of the Fine Motor Function Measure Scale for children with cerebral palsy[J]. Chinese Journal Evidence Based Pediatrics, 2008, 3(2): 110-118.
- [10] Stein RB. Neural Prostheses[J]. Oxford Univ Press, 2009, 50(8): 11-17.
- [11] Shanay SM, Christina WY, Hui-Chan. 经皮神经电刺激在脑卒中康复中的应用: 时尚与事实[J]. 中华物理与康复医学杂志, 2007, 29(1): 56-58.
- [12] 郭有华, 燕铁斌. 经皮神经电刺激对脑卒中患者脑局部血流量影响的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28(1): 747-751.
- [13] 赵军, 张通, 李冰洁, 等. 强制性运动治疗脑损伤后上肢运动功能障碍的疗效观察[J]. 中华物理与康复医学杂志, 2006, 28(9): 752-756.
- [14] 米立新, 王彦香, 张仲, 等. 经皮电神经刺激对周围神经再生的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25(3): 209-211.
- [15] 郭友华, 燕铁斌, Christina WY. 低频电刺激治疗脑卒中偏瘫患者的临床研究进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2005, 26(6): 507-509.
- [16] 李莉, 袁家齐, 张晨逸, 等. 偏瘫患者下肢功能性电刺激和功能强化训练的床观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2000, 22(1): 18-19.
- [17] 王国宝, 鲍勇, 丁旭, 等. 功能性电刺激对脑卒中肢体运动功能康复的作用及进展[J]. 中国康复, 2012, 27(5): 372-375.
- [18] 陈先辉, 程健, 朱华, 等. 带电刺激的肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿足背屈功能康复的疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 4(15): 360-362.
- [19] Kesar TM, Perumal R, Reisman DS, et al. Functional electrical stimulation of ankle plantarflexor and dorsiflexor muscles: effects on poststroke gait[J]. Stroke, 2009, 40(12): 3821-3827.
- [20] 陈丹凤, 燕铁斌, 黎冠东, 等. 多通道功能性电刺激对脑卒中患者下肢运动功能的影响[J]. 中国康复, 2013, 28(4): 289-291.
- [21] 黄怡, 万新炉, 潘翠环, 等. 功能性电刺激对脑卒中足下垂患者步行能力的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2014, 3(3): 231-232, 248.
- [22] 罗予, 卞荣, 孟殿怀, 等. 功能性电刺激联合康复训练治疗脑卒中偏瘫[J]. 中国康复, 2012, 27(6): 414-416.

作者·读者·编者

重要启示

从2015年7月22日起,本刊交纳各项费用(如审稿费、版面费、广告费、订刊费、版权费及发行费等)均改为银行柜台(或网银、手机银行APP)转账汇款(禁止无卡现金存款或支付宝、财付通等转账),不再通过邮局汇款或现金。本刊银行账号为同济医院对公账号,具体信息请登录网站 www.zgkfzz.com 首页“汇款要求”查看。

特别提示:本刊只接受给华中科技大学同济医学院附属同济医院单位转账。目前如有非法机构冒充《中国康复》收取费用,多以个人名义要求转账,请作者注意甄别,谨防上当受骗。