

肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿肌力康复疗效观察

许晶莉¹, 范艳萍², 李林¹

[摘要] 目的 探讨肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿肌力康复的疗效。方法 将 42 例痉挛型双瘫患儿随机分成治疗组($n=22$)和对照组($n=20$),对照组予以常规康复训练,治疗组在此基础上给予肌电反馈治疗。两组患儿均于治疗前及治疗 3 个月后进行徒手肌力测定,对治疗组患儿尚进行表面肌电评估。结果 治疗组患儿治疗后肌力高于对照组($P<0.05$),并且经表面肌电仪测定肌电积分值(iEMG)及 RMS 值增加,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿肌力康复疗效满意;表面肌电仪评估肌力有肯定价值。

[关键词] 肌电反馈;肌力;肌电积分;均方根;痉挛型双瘫

Effect of Electromyographic Biofeedback Therapy on Spastic Diplegia Children with Cerebral Palsy XU Jing-li, FAN Yan-ping, LI Lin. Guangzhou Rehabilitation School, Guangzhou 510630, Guangdong, China

Abstract: **Objective** To investigate the curative effect of electromyographic (EMG) biofeedback therapy on spastic diplegia children with cerebral palsy. **Methods** 42 children were divided into the treatment group ($n=22$) and control group ($n=20$) randomly. The treatment group was treated with rehabilitation training plus EMG biofeedback training, while the control group with rehabilitation training solely. Manual muscle test (MMT) was performed before and 3 months after treatment, and the treatment group was assessed by electromyographic apparatus additionally. **Results** After EMG biofeedback training, the muscular force of children in the treatment group was higher than those in the control group significantly ($P<0.05$) and the level of root mean square (RMS) and integrated electromyography (iEMG) assessed by surface electromyography (sEMG) increased significantly ($P<0.05$). **Conclusion** EMG biofeedback training can provide a satisfactory treatment for spastic diplegia children with cerebral palsy. Electromyographic apparatus is effective to assess muscular force.

Key words: electromyographic biofeedback; muscular force; integrated electromyography (iEMG); root mean square (RMS); spastic diplegia

[中图分类号] R742.3 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2008)12-1180-02

[本文著录格式] 许晶莉,范艳萍,李林. 肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿肌力康复疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(12):1180-1181.

肌电反馈疗法是生物反馈疗法的一种,是指将人们正常状态下意识不到的肌电等功能变化转变为可以意识到的视听信号,并让患者根据这些信号通过指导和自我训练学会控制自身不随意功能的方法,用于肌力弱或控制能力障碍肌肉的康复,通过训练可提高肌肉的紧张度和活动性,也可以增强肌肉间的协调性。国内康复医学领域应用肌电反馈已有多年历史^[1-4],但在脑瘫儿童康复中的应用尚未见报道。我们应用表面肌电仪评定肌电反馈疗法对 22 例痉挛型双瘫患儿肌力康复的效果,现报道如下:

1 对象与方法

1.1 一般资料 选择 2007 年 3~6 月在本校学习的脑瘫学生 42 例,均为痉挛型双瘫,诊断及临床分型均符合 2006 年 8 月第九届全国小儿脑瘫康复学术会议通过的诊断标准^[5]。将患儿随机分成治疗组与对照组。治疗组 22 例,其中男性 14 例、女性 8 例,年龄 6~13 岁,平均 9.6 岁;对照组 20 例,其中男性 11 例、女性 9 例,年龄 6~12 岁,平均 9.5 岁。两组患儿的一般情

况差的异无统计学意义($P>0.05$)。所选患儿均有一定的理解力及潜在的随意控制能力。

1.2 方法 两组患儿均接受以康复训练为主的综合治疗,治疗组在此基础上接受肌电反馈治疗,采用加拿大 Thought Technology 公司生产的表面肌电反馈治疗系统。学生入校后即对其肱二头肌、股四头肌进行表面肌电(surface electromyography, sEMG)评估,观察指标包括均方根(root mean square, RMS)值及肌电积分(integrated electromyography, iEMG)值。随后对上述肌肉进行肌电反馈刺激治疗(包括肌肉放松训练、肌力增强训练、肌力耐力训练),30 min/d, 15 d 为 1 个疗程,5 个疗程为 1 个周期。治疗 1 个周期后再采用同样方法进行 sEMG 评估。同时,于治疗前后对上述肌肉采用徒手肌力检查。

1.3 观察指标 患儿治疗前后上、下肢肌力的变化及治疗组肌电反馈治疗前、后的 iEMG 值、RMS 值变化。

1.4 疗效评定标准 采用第 5 版《神经病学》肌力评分标准进行评定^[6],肌力恢复半级以上为有效,肌力无改善或恶化为无效。

1.5 统计学处理 计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 SPSS 12.0 统计软件对计量资料进行 t 检验,计数资料进行 χ^2 检验。

2 结果

治疗后经徒手肌力检查,治疗组有效 20 例、无效 2 例,有效

作者单位:1. 广州康复实验学校,广东广州市 510630;2. 佳木斯大学康复医学院暨黑龙江省小儿脑性瘫痪防治教育中心,黑龙江佳木斯市 154002。作者简介:许晶莉(1977-),女,黑龙江哈尔滨市人,医师,硕士,主要研究方向:脑性瘫痪的电生理研究。

率 90.91%;对照组有效 12 例,无效 8 例,有效率 60%,治疗组的疗效高于对照组($\chi^2 = 5.525, P < 0.05$)。

肌电图测定显示,治疗组患儿经肌电反馈治疗后,上肢肱二头肌、下肢股四头肌的 iEMG 值及 RMS 值均较治疗前提高(见表 1、表 2)。

表 1 肌电反馈治疗前后 RMS 值变化 ($\bar{x} \pm s$)

肌肉	治疗前	治疗后
左肱二头肌	100.79 \pm 16.25	135.77 \pm 21.35 ^a
右肱二头肌	90.37 \pm 17.54	140.76 \pm 25.36 ^b
左股四头肌	21.68 \pm 2.78	48.28 \pm 6.58 ^b
右股四头肌	24.07 \pm 3.23	50.49 \pm 4.58 ^a

注:a.与治疗前比较, $P < 0.05$;b.与治疗前比较, $P < 0.01$ 。

表 2 肌电反馈治疗前后 iEMG 值变化 ($\bar{x} \pm s$)

肌肉	治疗前	治疗后
左肱二头肌	75.29 \pm 12.89	108.85 \pm 19.98 ^a
右肱二头肌	41.53 \pm 5.63	97.58 \pm 8.47 ^a
左股四头肌	19.84 \pm 2.14	41.78 \pm 5.46 ^b
右股四头肌	21.91 \pm 1.89	47.82 \pm 6.25 ^b

注:a.与治疗前比较, $P < 0.05$;b.与治疗前比较, $P < 0.01$ 。

3 讨论

3.1 肌电反馈疗法对痉挛型双瘫患儿肌力康复的机理 痉挛型双瘫是最具代表性的脑瘫类型,指下肢重于上肢的一种四肢瘫痪型脑瘫,临床主要表现为肌张力增高、肌力降低、姿势及运动异常。肌无力是脑瘫患儿运动康复的限制因素,也是康复治疗的主要目标。目前,对于脑瘫患儿的肌力康复,国内外均采用以功能训练为主的综合治疗。但是,由于脑瘫患儿具有坚持性低、注意力易分散、情绪本质消极等特点^[7],在康复训练中表现为随意性强,难以配合康复训练的顺利进行,成为影响康复疗效的重要因素。而生物反馈技术作为一种新兴起的行为治疗方法,可以将治疗寓于游戏之中,克服了传统训练方法枯燥乏味和患儿难以适应的缺陷,能充分调动患儿的积极性、主动性,见效快,效果好,疗效巩固。

肌电反馈疗法是指借助肌电接收设备记录肌肉自主收缩时的微弱电信号,并以此为源,通过视觉或听觉通路提供反馈信号,将人们正常状态下意识不到的肌电等体内功能变化转变为可以意识到的视听信号,并让患者根据这些信号通过指导和自我训练学会控制自身不随意功能的治疗方法。肌电反馈对骨骼肌的监测实际是监测大脑发出经周围神经到达肌肉运动终端的脉冲,脉冲引发运动单位电位,使肌纤维收缩,表面电极将细胞膜离子活动转换成肌电信号,经放大显示反馈给患者,以增加骨骼肌功能活动。并且,仪器能自动检测瘫痪肌肉的肌电信号,动态设定阈值,重建大脑和瘫痪肌肉的功能联系,充分调动患者的积极性,促进其达到更高的治疗目标。

肌电反馈系统的理论根据是人类能控制单个运动单位的活动,这已由 Harrison、Mortensen 和 Basmajian 所证实。单个运动单位的活动经训练后可用意志去控制。这种训练只有借助于仪器,通过本体感觉反馈完成。将本体感觉转换成视、听信号,通过视觉、听觉系统送回机体,成为运动活动。脑瘫患儿肌力降低主要是由脑损伤造成。Bach-Rita 认为,脑损伤后中枢神经系统可能形成新的连接和修改老的神经通路,“动员”其他部位的神经组织承担病变组织所承担的某些功能^[8]。肌电反馈治疗过程中肌肉收缩和关节运动向中枢神经系统提供大量

本体的、运动的、皮质感觉的输入冲动,虽然并不能使已经受到损害的脑神经细胞复原,但可以促进代偿功能,使受抑制的神经通路开通,最大限度地动员仍然保留的那部分神经肌肉组织的潜力,使其重新发挥正常生理功能。

3.2 表面肌电仪评估的价值 sEMG 信号是神经肌肉系统在进行随意性和非随意性活动时的生物电变化经表面电极引导、放大、显示和记录所获得的一维电压时间序列信号^[9],与肌肉的活动状态和功能状态之间存在着不同程度的关联性。一般情况下,当肌肉轻度收缩时,肌电信号相对较弱,而肌肉强力收缩时,肌电信号则较强。多年来,对 sEMG 信号的分析主要集中在时域和频域两个方面^[10]。本研究中我们主要分析时域方面的 iEMG 值和 RMS 值。iEMG 是指所得肌电信号经整流滤波后单位时间内曲线下面积的总和,其值的大小在一定程度上反映参加工作的运动单位的数量多少和每个运动单位的放电大小。该指标主要体现肌肉在单位时间内的收缩特性。据文献报道,肌肉收缩时,iEMG 与肌力之间存在线性关系。当肌肉收缩的力量增强时,参加工作的运动单位数量增多并且每个运动单位的放电增加,因此 iEMG 随之增加。本研究的结果与其一致。我们发现,经过肌电反馈治疗后,患儿肌力明显增强,并且经表面肌电仪测得的 iEMG 亦明显增加。RMS 用于描述一段时间内肌电的平均变化特征,指此段时间内所有振幅的均方根值。RMS 值是放电有效值,其大小决定于肌电幅值变化。RMS 值被认为是时域中最可靠的参数,用于估计产生力的大小。有关的研究一致表明,各种肌肉负荷形式下肌肉收缩力的变化与 sEMG 信号的振幅间存在良好的线性关系。当肌肉收缩强度加大时,肌电图的振幅增加,RMS 值亦增加。本研究证实了上述观点。本研究结果显示,经过肌电反馈治疗后,脑瘫患儿的肌力改善,并且经表面肌电仪测得 RMS 值有增加。

综上所述,肌电反馈疗法可增强痉挛型双瘫患儿的肌力,表面肌电图是一种行之有效的评估肌力的方法。

[参考文献]

[1] 胡永善,吴毅,李放,等. 肌电反馈电刺激对偏瘫后肌力恢复的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志,1994,9(1):1.

[2] 周维金,陈立嘉,孟申,等. 肌电反馈及肌电触发电刺激对偏瘫患者伸腕功能康复的价值[J]. 中国康复医学杂志,1996,11(5):217.

[3] 朱琳. 肌电生物反馈在卒中患者中的应用[J]. 中国康复理论与实践,2006,12(2):177.

[4] 张华,王宏娟,罗英姿,等. 肌电生物反馈疗法对急性脑梗死患者神经功能及认知障碍的影响[J]. 中国康复,2007,22(4):232-234.

[5] 陈秀洁,李树春. 小儿脑性瘫痪的定义、分型和诊断条件[J]. 中华物理医学与康复杂志,2007,29(5):309.

[6] 王维治. 神经病学[M]. 5版. 北京:人民卫生出版社,2005:49-50.

[7] 李丰,王贞,李夏,等. 脑瘫患儿的气质特征分析及意义[J]. 山东医药,2004,44(4):10-11.

[8] Bachy RP. Rehabilitation Versus Passive Recovery of Motor Control Following Central Nervous System Lesions[M]// Desmed JE. Motor Control Mechanisms in Health and Disease. New York: Raven Press,1983:1085.

[9] 王健,金德闻. 康复医学领域的表面肌电应用研究[J]. 中国康复医学杂志,2006,21(1):6.

[10] Hagg GM. Interpretation of EMG spectral alternations and alternation indexes at sustained contraction[J]. Appl Physical,1992,73(4):1211-1217.

(收稿日期:2008-05-18)