

· 临床研究 ·

头部交变电磁场联合低频电刺激治疗痉挛型脑瘫的疗效观察

何正慧 林俊 汪捷峰 熊萍 陈小红 刘汉楚

【摘要】目的 探讨头部交变电磁场(AEMF)联合低频电刺激(LFES)治疗痉挛型脑瘫患儿的临床疗效。**方法** 按随机数字法将符合纳入标准的 68 例痉挛型脑瘫患儿分为对照组(22 例)、LFES 组(23 例)和综合组(23 例)。对照组只接受常规康复疗法,LFES 组在常规康复疗法的同时加用 LFES 仪治疗,综合组则在常规康复治疗的基础上加用 AEMF 治疗,3 组患者治疗疗程均为 3 个月。分别于治疗前和治疗结束后(治疗后),采用发育商(DQ)评分及粗大运动功能测试(GMFM)对 3 组患儿的神经行为及运动功能的恢复情况进行评定。**结果** ①治疗前、后 3 组患儿 DQ 值及 GMFM 评分的组内比较:治疗后,对照组患儿的适应行为和个人社交行为的 DQ 值分别为 (56.77 ± 11.30) 和 (58.50 ± 10.19) 分,分别均较组内治疗前的 $[(53.82 \pm 8.19)$ 和 (54.91 ± 9.95) 分]有明显改善($P < 0.05$),且大运动行为的 DQ 值亦显著高于组内治疗前($P < 0.01$),但精细动作行为和语言行为的 DQ 值与组内治疗前比较 $[(58.73 \pm 11.28)$ vs (55.09 ± 8.50) 和 (55.23 ± 11.40) vs (54.36 ± 12.36)],差异均无统计学意义($P > 0.05$);LFES 组患儿治疗后的适应行为、大运动行为、精细动作行为、语言行为和个人社交行为的 DQ 值 $[(61.23 \pm 11.29)$ 、 (59.51 ± 8.31) 、 (61.99 ± 7.19) 、 (63.92 ± 7.61) 和 (66.88 ± 11.12) 分]均较组内治疗前显著改善($P < 0.01$);综合组患儿治疗后的上述 DQ 值指标 $[(74.96 \pm 9.72)$ 、 (69.57 ± 5.55) 、 (76.56 ± 7.02) 、 (74.96 ± 7.54) 及 (76.48 ± 8.24)]亦显著高于组内治疗前($P < 0.01$);治疗后对照组、LFES 组和综合组患儿的 GMFM 评分值分别为 (57.52 ± 18.06) 、 (68.11 ± 11.29) 和 (79.84 ± 5.11) 分,较组内治疗前显著提高($P < 0.01$)。②治疗后,3 组患儿 DQ 值及 GMFM 评分的组间比较:综合组 DQ 评分的各项指标及 GMFM 评分均明显优于 LFES 组及对照组($P < 0.01$);LFES 组的大运动行为、语言行为、社交行为及 GMFM 评分亦明显优于对照组($P < 0.05$),而 LFES 组的适应行为及精细动作行为与对照组相比,差异无统计学意义($P > 0.05$)。③治疗后,3 组患儿的临床疗效比较:治疗后综合组有效率(91.30%)明显高于 LFES 组(65.22%)和对照组(40.91%),且差异有统计学意义($P < 0.05$),而 LFES 组的有效率虽高于对照组,但组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** AEMF 联合 LFES 治疗脑瘫可有效地改善痉挛型脑瘫患儿的发育商水平及运动功能。

【关键词】 脑性瘫痪; 肌痉挛状态; 电刺激疗法,低频; 发育商; 粗大运动功能测试

脑性瘫痪(简称脑瘫)是指自受孕开始至婴儿期非进行性脑损伤和发育缺陷所导致的综合征,主要表现为运动障碍及姿势异常,其中痉挛型脑瘫占全部脑瘫的 60%~70%^[1]。迄今为止,脑瘫尚无根治之法,但通过一定的康复治疗及功能训练可改善患儿的肢体运动功能及生活自理能力,然而目前许多方法均未尽人意。我科曾在常规康复治疗的基础上,加用低频电刺激(low frequency electric stimulation,LFES)治疗脑瘫患儿,取得了一定效果^[2],但仍有不足之处。近年来,有文献^[3]研究报道,交变电磁场(alternating electromagnetic field,AEMF)穿透性好,不受传导介质的影响,一定强度的电磁场可以改变多种参与代谢酶的活性,改变神经细胞的代谢,改善脑循环,从而调整神经系统的功能状态。故本研究在常规康复治疗及 LFES 治疗的基础上,联合头部 AEMF 疗法对痉挛型脑性瘫痪患儿进行治疗,取得了较好的临床疗效,现报道如下。

资料与方法

一、一般资料及分组

入选标准:①符合 2006 年全国小儿脑瘫学术会议制订的脑

瘫定义、诊断和分型标准^[4];②初次治疗年龄为出生后 1 岁及以上;③家长能够配合并坚持治疗 3 个月以上;④患儿父母均同意参加本研究,并签署知情同意书。

排除标准:①开始治疗年龄在 1 岁以内;②不能接受治疗者;③癫痫控制不理想者;④临床表现与脑瘫高危儿相似的脑部疾病及遗传代谢性疾病;⑤患有其它急慢性传染病者。

选取 2011 年 2 月至 2013 年 4 月在本院康复医学科治疗且符合上述标准的痉挛型脑瘫患儿 68 例,其中男 48 例,女 20 例,年龄 1~3 岁,平均 (1.92 ± 0.78) 岁,其中双瘫 43 例,四肢瘫 25 例。按随机数字法将患儿分为对照组(采用常规药物和康复治疗,22 例)、LFES 组(采用常规药物和康复治疗 + LFES 治疗,23 例)和综合组(采用 LFES 组疗法 + AEMF 治疗,23 例)。3 组患儿的性别、平均年龄、瘫痪分类及瘫痪程度[以粗大运动功能测试(gross motor function measure,GMFM)量表^[5]评分中的 D 区(站立位)和 E 区(行走与跑跳)分值来判定]等一般临床资料经统计学分析比较,组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表 1。

二、治疗方法

对照组采用常规疗法:①药物(脑活素、神经节苷酯或鼠神经生长因子等),1 次/日,10~14 d 为 1 个疗程,疗程间隔 10~20 d,根据病情使用 1~3 个疗程;②常规康复治疗,由治疗师以一对一的形式进行训练,包括运动疗法、作业疗法、言语疗法及

表 1 3 组患儿一般临床资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (月, $\bar{x} \pm s$)	瘫痪分类(例)		GMFM 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	
		男	女		双瘫	四肢瘫	D 区	E 区
对照组	22	16	6	24.64 $\pm$ 7.75	14	8	18.18 $\pm$ 7.68	20.13 $\pm$ 8.44
LFES 组	23	16	7	23.65 $\pm$ 8.18	14	9	18.13 $\pm$ 9.24	19.74 $\pm$ 6.66
综合组	23	16	7	23.70 $\pm$ 9.72	15	8	17.57 $\pm$ 6.31	19.78 $\pm$ 5.01

物理因子治疗(电子生物反馈、经络导平)等,以上项目治疗均为每日 1 次,5 次/周,共治疗 3 个月^[2]。

LFES 组在对照组的基础上加用 LFES 仪(JD-2008 型,上海产)进行治疗,脉冲频率 50 Hz,起点强度根据患儿年龄、个体差异及耐受的不同,分别从 2.00 ~ 2.25 mA(0.25 mA $\times$ 仪表盘上的读数 8 或 9)开始,治疗强度由弱到强进行调整,每 10 天根据患儿耐受情况分别递增 0.25 mA,最大强度 5.0 mA。头部电极置于患儿双侧乳突、太阳穴处,肢体电极置于该瘫痪肢体肌肉的运动神经点,同时刺激太阳穴、乳突穴及瘫痪肢体^[2]。每日 1 次,每次 30 min,20 d 为 1 个疗程,疗程间隔 10 d,共治疗 3 个月,即 3 个疗程。

综合组在 LFES 组治疗的基础上在头部加用 AEMF 治疗。选用 HX-C3 小儿专用型脉冲磁治疗仪(由北京华星康泰科技发展有限公司研制),治疗时嘱患儿保持安静、放松状态,佩戴小儿专用治疗帽,将低频 AEMF 治疗体分别固定于患儿眉间、两颞部、两风池穴、头顶百汇穴(各 1 个);治疗强度根据年龄选用 1 ~ 3 mT(1 岁 1 mT,2 岁 2 mT,3 岁 3 mT);治疗频率采用 0.5、1.0、3.0、5.0、7.0 和 9.0 Hz 自动循环变频模式;每日 1 次,每次 20 ~ 30 min,治疗 2 周后休息 2 ~ 3 d,共治疗 3 个月。

三、评定方法

分别于治疗开始前(治疗前)和治疗结束后(治疗后),由专人对 3 组患儿的 Gesell 发育量表^[6]和 GMFM 量表^[5]等指标进行评定。

1. Gesell 发育量表评定:按适应行为、大运动行为、精细动作行为、语言行为、个人社交行为等五个方面内容进行评定(每项 0 ~ 100 分),分别计算治疗前后这 5 个方面的发育商(development quotient, DQ)值, DQ 值 > 86 分为正常, 75 ~ 85 分为边缘水平, 55 ~ 74 分为轻度智力低下, 40 ~ 54 分为中度智力低下, 25 ~ 39 分为重度智力低下, DQ 值 < 25 分为极重度智力低下^[6]。

2. GMFM 量表评定:选择 GMFM 量表中的 88 项进行评分^[5], 88 项分为 A 区(卧位与翻身)、B 区(坐位)、C 区(爬与

跪)、D 区(站立位)和 E 区(行走与跑跳)五个功能区;每项均采用 4 级评分法(0、1、2 和 3 分)评分,其中 A 区总分为 51 分(17 项)、B 区总分为 60 分(20 项)、C 区总分为 42 分(14 项)、D 区总分为 39 分(13 项)、E 区总分为 72 分(24 项),最后计算总评分,总评分为上述 5 个功能区原始分占各自总分百分比之和再除以 5。总分 100 分表明患儿能完全完成该量表的全部内容, 0 分表明患儿不能完成该量表的最低运动评估项目,分数越高表明其粗大运动能力越强,分数越低表明其粗大运动能力越弱。

3. 临床疗效评定:以治疗前后平均 DQ 提高值判断临床疗效,平均 DQ 值提高 > 10 分为显效,提高 5 ~ 9 分为好转,提高 < 4 分为无效,显效与好转之和为有效^[7]。按公式(1)计算各组患者治疗 3 个月后的有效率:

$$\text{有效率} = \frac{\text{显效例数} + \text{好转例数}}{\text{总例数}} \times 100\% \quad (1)$$

四、统计学方法

使用 SPSS 16.0 版统计软件包进行统计学分析处理,测得数据用($\bar{x} \pm s$)表示,组内治疗前、后比较采用配对样本 *t* 检验,组间比较采用单因素方差分析及 *q* 检验,计数资料两两比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、3 组患儿治疗前、后各项评分的组内比较

3 组患儿治疗前的 Gesell 发育量表和 GMFM 量表的各项评分组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。经 3 个月治疗后,3 组患儿的上述各项评定指标均较组内治疗前有不同程度的提高,其中对照组 Gesell 发育量表中的适应行为和个人社交行为评分均较组内治疗前明显改善($P < 0.05$),大运动行为及 GMFM 量表评分方面均较组内治疗前有显著提高($P < 0.01$),但精细动作行为和语言行为评分虽较组内治疗前略有提高,但差异无统计学意义($P > 0.05$);而 LFES 组和综合组治疗后的上述各项评定指标均较组内治疗前有显著提高($P < 0.01$)。详见表 2。

表 2 3 组患儿治疗前、后 Gesell 发育量表及 GMFM 量表评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Gesell 发育量表评分					GMFM 量表评分
		适应行为	大运动行为	精细动作行为	语言行为	个人社交行为	
对照组							
治疗前	22	53.82 $\pm$ 8.19	47.14 $\pm$ 13.15	55.09 $\pm$ 8.50	54.36 $\pm$ 12.36	54.91 $\pm$ 9.95	51.78 $\pm$ 20.86
治疗后	22	56.77 $\pm$ 11.30 ^a	52.14 $\pm$ 12.96 ^b	58.73 $\pm$ 11.28	55.23 $\pm$ 11.40	58.50 $\pm$ 10.19 ^a	57.52 $\pm$ 18.06 ^b
LFES 组							
治疗前	23	54.35 $\pm$ 8.15	47.17 $\pm$ 7.19	54.57 $\pm$ 7.61	54.53 $\pm$ 11.51	55.36 $\pm$ 11.29	52.11 $\pm$ 20.89
治疗后	23	61.23 $\pm$ 11.29 ^b	59.51 $\pm$ 8.31 ^{bc}	61.99 $\pm$ 7.19 ^b	63.92 $\pm$ 7.61 ^{bc}	66.88 $\pm$ 11.12 ^{bc}	68.11 $\pm$ 11.29 ^{bc}
综合组							
治疗前	23	54.56 $\pm$ 5.55	47.58 $\pm$ 7.02	54.55 $\pm$ 7.54	54.78 $\pm$ 8.24	55.41 $\pm$ 5.11	52.65 $\pm$ 12.68
治疗后	23	74.96 $\pm$ 9.72 ^{bde}	69.57 $\pm$ 5.55 ^{bde}	76.56 $\pm$ 7.02 ^{bde}	74.96 $\pm$ 7.54 ^{bde}	76.48 $\pm$ 8.24 ^{bde}	79.84 $\pm$ 5.11 ^{bde}

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$,^b $P < 0.01$;与对照组治疗后比较,^c $P < 0.05$,^d $P < 0.01$;与 LFES 组治疗后比较,^e $P < 0.01$

二、3 组患儿治疗后各项评分的组间比较

综合组的各项评定指标均较对照组和 LFES 组提高更为明显,且组间差异有统计学意义($P < 0.01$);LFES 组的大运动行为、语言行为、个人社交行为及 GMFM 评分亦明显优于对照组($P < 0.05$),但其适应行为和精细动作行为的评分与对照组治疗后比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。详见表 2。

三、3 组患儿治疗后的临床疗效比较

经 3 个月的治疗后,LFES 组患儿的治疗有效率(65.22%)高于对照组(40.91%),但组间差异无统计学意义($P > 0.05$);而综合组的治疗有效率为 91.30%,明显优于 LFES 组($P < 0.05$)和对照组($P < 0.01$)。详见表 3。

表 3 3 组患儿治疗后临床疗效比较

组别	例数	临床疗效评定			
		显效 (例)	好转 (例)	无效 (例)	有效率 (%)
对照组	22	2	7	13	40.91
LFES 组	23	10	5	8	65.22
综合组	23	18	3	2	91.30 ^{ab}

注:与对照组比较,^a $P < 0.01$;与 LFES 组比较,^b $P < 0.05$

讨 论

本研究中,3 组患儿经治疗 3 个月,对照组 Gesell 发育量表中的适应行为和个人社交行为均较组内治疗前明显改善($P < 0.05$),大运动行为及 GMFM 量表评分方面均较组内治疗前有显著提高($P < 0.01$),而精细动作行为和语言行为评分虽较组内治疗前略有提高,但差异并无统计学意义($P > 0.05$);LFES 组治疗后的上述各项评定指标均较组内治疗前有显著提高($P < 0.01$),且在大运动行为、语言行为、个人社交行为及 GMFM 评分均明显优于对照组($P < 0.05$),但其适应行为和精细动作行为方面的评分与对照组治疗后比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);综合组患儿联合使用头部 AEMF 治疗 3 个月后的 DQ 各项评分及 GMFM 评分均较组内治疗前有显著提高($P < 0.01$),且与治疗后的对照组和 LFES 组比较,不仅大运动行为、语言行为、个人社交行为及 GMFM 评分等方面有了明显提升(较对照组提高 20 余分,较 LFES 组提高 10 分以上),同时在 LFES 组改善不明显的适应行为和精细动作行为方面亦有大幅改善($P < 0.01$),进一步说明综合组治疗效果更佳。

本研究结果还显示,综合组患儿治疗后的临床有效率为 91.30%,明显高于 LFES 组(65.22%)和对照组(40.91%),且差异均有统计学意义($P < 0.05$),而 LFES 组的有效率虽高于对照组,但组间差异并无统计学意义($P > 0.05$)。提示 AFMS 治疗不仅改善粗大运动功能,而且对神经行为及精细运动功能亦有明显改善。

AEMF 治疗是利用一定强度的时变磁场在生物体内诱发感应电流,以此刺激神经组织,达到治疗神经损伤的目的^[8];治疗时电磁波能穿透颅骨直接作用于脑细胞及脑血管,从而引发一系列生理、生化反应,如头部 AEMF 治疗可通过增强受损脑区营养物质摄取,改善微循环,提高受损组织代谢水平,加速受损脑细胞功能修复^[9];孙金平等^[10]研究表明,应用 AEMF 治疗后脑瘫患儿的运动发育和日常活动能力明显提高。本研究效果与其

一致,尤其是对其它方法治疗效果不佳的^[2]适应行为和精细动作行为方面的 DQ 值亦有显著提高。其作用机制推测如下:AEMF 治疗是仿照人体大脑生物电磁场的设计原理,依据生物组织磁导率基本均匀的特性,通过特制的非侵入性电磁刺激线圈输出特定规律的频率 < 50 Hz 的 AEMF,直接达到脑内深层组织,产生的感应电流可以直接作用于脑部病灶区的脑细胞和血管,从而改善脑病灶区血液循环,引导患者脑磁功能趋向正常化、秩序化^[10]。归纳起来主要有以下 4 个作用:①增加脑血管弹性;②改善病灶区的血液循环;③改善脑细胞的代谢环境;④引导患者脑磁功能趋向正常化和秩序化。AEMF 还能增强红细胞膜表面电位,增大细胞间排斥效应,从而抑制血管内红细胞聚集^[10-11]。因此认为,脑瘫患儿脑组织坏死区的周围尚存在着相当范围的可逆性损害区带,具有一定的可塑性,即神经功能损伤后,中枢神经系统结构和功能上具有代偿和功能重组能力,给予适当的脉冲电流或磁场刺激,可以使其结构和功能得到一定的恢复。

综上所述,头部 AEMF 联合 LFES 治疗可更有效地改善痉挛型脑瘫患儿的运动功能,提高患儿的 DQ 值,对临床脑瘫患儿的治疗和预后具有一定的临床意义,但其确切机制有待于作更加深入的研究。

参 考 文 献

- [1] 万勤,胡金秀,张青,等. 7~15 岁痉挛型脑瘫儿童与健康儿童言语呼吸特征的比较[J]. 中华物理医学与康复杂志,2013,35(7):542-546.
- [2] 何正慧,林俊,熊萍,等. 低频电刺激治疗小儿脑瘫的临床观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2007,29(9):594-595.
- [3] 黄志东,顾承志,黄怀宇,等. 交变电磁场治疗对脑卒中患者睡眠障碍的影响[J]. 中华全科医学,2010,8(6):702-703.
- [4] 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.
- [5] Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, et al. Gross motor function measure (GMFM-66& GMFM-88) user's manual[M]. London: Mac Keith Press,2002;30-123.
- [6] 张家健,高振敏,薛红,等. 0~4 岁小儿发育诊断量表[J]. 中华儿童保健杂志,1997,5(3):144-147.
- [7] 姚静婵,胡国华,曹樟全. 高压氧综合治疗对脑性瘫痪患儿发育商的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2007,29(9):595-560.
- [8] 赵晓东,徐明,洪菲,等. 核心稳定性训练联合交变电磁场治疗中枢性协调障碍的研究[J]. 现代中西医结合杂志,2014,23(11):1157-1159.
- [9] Anderkova L, Rektorova I. Cognitive effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in patients with neurodegenerative diseases-Clinician's perspective[J]. J Neurol Sci,2014,339(1-2):15-25.
- [10] 孙金平,赵晓冬. 交变电磁场在治疗小儿脑性瘫痪中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2013,34(24):3636-3637.
- [11] 代杰,张世亮,田蕊,等. 经颅交变电磁场联合语言训练治疗脑梗死后运动性失语症的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志,2014,36(7):535-537.

(修回日期:2014-09-15)

(本文编辑:汪 玲)