

·临床研究·

Hufschmidt 电刺激在痉挛型脑瘫儿童中的应用

江沁¹ 刘鹏¹ 陈少贞¹ 丁建新¹ 黄东锋¹ 罗素英¹ 陈正宏¹

摘要 **目的:**观察 Hufschmidt 电刺激对痉挛型脑瘫儿童的临床治疗效果,为临床使用提供客观依据。**方法:**14 例痉挛型脑瘫患儿,随机分成 A 组和 B 组,A 组患儿在前 6 周进行干预期治疗,后 6 周进行对照期治疗。B 组患儿在前 6 周进行对照期治疗,后 6 周进行干预期治疗。在干预期行 Hufschmidt 电刺激和常规物理治疗,对照期只行常规物理治疗。患儿入选时、治疗 6 周、治疗 12 周时分别评估被动关节活动角度、Berg 平衡量表评分、粗大运动功能测量评分(gross motor function measure,GMFM)、10m 步行时间各项功能。**结果:**患儿在干预期腓窝角、内收肌角的改变量明显大于对照期,差异有显著性意义($P<0.05$),踝背伸角改变量的差异无显著性意义($P>0.05$);Berg 平衡量表总分改变量明显高于对照期,差异有显著性意义($P<0.05$);GMFM 的 C 区、D 区、E 区及总分改变量明显高于对照期,差异有显著性意义($P<0.05$),GMFM 的 A 区、B 区改变量的差异无显著性意义($P>0.05$);10m 步行时间改变量明显高于对照期,差异有显著性意义($P<0.05$)。**结论:**Hufschmidt 电刺激治疗能有效地改善关节活动范围、提高平衡能力、粗大运动功能和步行能力,可以作为治疗痉挛型脑瘫的一种方法。

关键词 脑瘫;痉挛;Hufschmidt 电刺激;物理治疗

中图分类号:R493,R742.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-1242(2008)-02-0120-03

Therapeutic effects of Hufschmidt electrical stimulation of the lower limb in children with spastic cerebral palsy/JIANG Qin, LIU Peng, CHEN Shaozhenet//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2008, 23(2): 120—122

Abstract **Objective:**To investigate the effect of Hufschmidt electrical stimulation (HES) in children with spastic cerebral palsy (SCP). **Method:** All 14 children were randomly divided into A and B groups. The children of A group were treated with Hufschmidt electrical stimulation and physiotherapy for the first 6 weeks (HES period), only physiotherapy for the subsequent 6 weeks (observation period). The children of B group were treated with physiotherapy for the first 6 weeks (observation period), then Hufschmidt electrical stimulation and physiotherapy for the subsequent 6 weeks(HES period). All children were evaluated in terms of tests of gross motor function measure score(GMFM), the Berg Balance Scale(BBS), passive range of motion(PROM), and 10-metre walk time at the start and after 6 to 12 weeks. **Result:** There were significant improvements of section C, D, E of the gross motor function measure score, the Berg Balance Scale, the Popliteal angle, adductor angle ,and 10-metre walk time for variation in HES period ($P<0.05$). However, no significant improvement was found in section A, B of gross motor function measure score, ankle dorsiflexion ($P>0.05$).**Conclusion:**Hufschmidt electrical stimulation combined with physiotherapy improves gross motor function, muscle tone, range of motion, and balance ability in spastic cerebral palsy, so it can be an effective therapeutic technique in children with spastic cerebral palsy.

Author's address Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou, Guangdong Province, 510080

Key words cerebral palsy; spasticity; Hufschmidt electrical stimulation; physiotherapy

痉挛型脑瘫(spastic cerebral palsy,SCP)患儿由于不同程度的肌张力增高,以及各种原始反射的持续存在,阻碍了有效运动的发生,使随意运动迟滞、笨拙,甚至丧失。针对脑瘫儿童痉挛的治疗技术,目前尚无疗效最佳的方法,大部分患儿需采用综合的物理治疗方法,一个成功的治疗方案,应选择侵入性少、效益比好的方法并具有客观的评估和监测^[1]。电刺激作为一种非侵入性、较易为儿童患者接受、没有明显并发症的物理治疗方法,近三十年广泛的应用于脑瘫儿童^[2],本研究观察 Hufschmidt 电刺激在痉

挛型脑瘫儿童下肢治疗中的疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

按脑瘫诊断标准,临床诊断为痉挛型脑性瘫痪并符合以下标准:①年龄 3—10 岁;②无严重智力障

1 中山大学附属第一医院康复医学科,广州市中山二路 58 号,510080

作者简介:江沁,女,硕士,副主任物理治疗师

收稿日期:2007-07-06

碍, 配合治疗者; ③能独立或使用辅助器具步行 10m 以上。排除标准: ①曾有癫痫发作; ②下肢矫形外科手术(如肌腱延长术、肌腱切开术等); ③选择性脊神经后根切断术治疗; ④入选前一年内采用过神经化学阻滞疗法(如肉毒毒素注射); ⑤入选前 1 个月内口服抗痉挛药物; ⑥治疗部位皮肤不完整; ⑦合并视觉障碍、听力障碍、认知障碍、情绪及行为障碍。选择 2003 年 7 月—2006 年 3 月在中山大学附属第一医院康复科门诊就诊的患儿共 14 例, 其中, 男 8 例, 女 6 例; 年龄 3.2—7.9 岁, 平均 5.54 岁。入选时用助行器行走的 7 例, 独立步行 7 例; 使用 AFO 的 5 例, 没有使用 AFO 的 9 例。

入选患儿随机分成 A 组和 B 组, A 组患儿在前 6 周进行 Hufschmidt 电刺激治疗和常规物理治疗, 后 6 周进行常规物理治疗。B 组患儿在前 6 周进行常规物理治疗, 后 6 周进行 Hufschmidt 电刺激治疗和常规物理治疗。Hufschmidt 电刺激治疗加常规物理治疗期间称为干预期, 只进行常规物理治疗期间称为对照期。

1.2 方法

1.2.1 功能评定: 患儿入选时、治疗 6 周、治疗 12 周后分别测量: ①被动关节活动度: 内收肌角、腘窝角、踝背伸角; ②Berg 平衡量表 (the Berg balance scale, BBS); ③粗大运动功能测量 (gross motor function measure, GMFM) 的 5 个功能区: A、躺和翻身 (17 项), B、坐 (20 项), C、爬和跪 (14 项), D、站 (13 项), E、走跑和跳 (24 项); ④10m 步行时间。

1.2.2 干预措施。

1.2.2.1 常规的物理治疗: 包括神经发育技术、痉挛肌群的手法牵伸和功能性闭链的肌力训练。

手法牵伸: 痉挛型脑瘫儿童较易引起痉挛的下肢肌群包括髂腰肌、腘绳肌、小腿三头肌、内收肌等, 手法牵伸时在关节活动的末端逐渐增加适当的拉力

(以不超过增加幅度的 5° 为准), 静止保持 10—15s, 重复 10—20 次。由于患儿的依从性差, 在治疗过程中要密切注意患儿的反应及面部表情, 以防过分牵伸肌腱。

肌力训练: 患儿进行股四头肌踏步器和跑步机的肌力训练, 训练的强度根据患儿功能水平而异, 逐渐增加训练的时间和重复次数。如踏步器训练从每天 50 次开始, 1 周内增加至 100 次, 按年龄大小及残疾程度维持在 100—200 次/d, 阻力逐渐增加。跑步机训练从每天 5min 开始, 1 周内增加至 10min, 维持在 100—200min/d, 速度逐渐增加。

1.2.2.2 Hufschmidt 电刺激治疗: 采用 KX-3A 型痉挛肌治疗仪(北京与常州联合制造)。选择电刺激参数 T:1.5s, T1:1s, TA 和 TB 均为 0.3ms。使用 3cm×5cm 的椭圆形自粘电极, 将 A 路的两个电极置于痉挛肌的肌腹, B 路的两个电极置于拮抗肌的肌腹。缓慢调节 IA 和 IB, 以引起肌肉明显收缩为度。电刺激选择的肌群为 A 小腿三头肌和 B 胫前肌; A 腘绳肌和 B 股直肌; A 内收肌和 B 臀中肌; 根据患儿具体痉挛的肌群选择。每组肌群治疗时间 20min, 每天 1 次, 每周 5 次, 持续 6 周。治疗的顺序一般为: Hufschmidt 电刺激治疗→痉挛肌群手法牵伸→神经发育技术(姿势、体位控制等)→功能性肌力训练→步行训练。

1.3 统计学分析

应用 SPSS10.0 软件对结果数据进行分析, 采用配对样本 *t* 检验, 设 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 被动关节活动度的比较

患儿对照期治疗后和干预期治疗后的腘窝角、踝背伸角、内收肌角的角度明显大于治疗前, 差异有显著性意义 ($P<0.05$), 见表 1。

表 1 对照期和干预期治疗前后 PROM 及改变量比较

($\bar{x}\pm s$)

	对照期			干预期		
	治疗前	治疗后	改变量	治疗前	治疗后	改变量
腘窝角	143.57±16.10	159.78±12.33 ^①	15.50±4.60 ^②	139.64±23.10	162.14±16.96 ^①	22.50±7.87
踝背伸角	3.35±7.07	8.52±4.82 ^①	5.21±2.99 ^③	2.50±7.52	9.70±6.08 ^①	7.21±3.40
内收肌角	119.28±19.10	133.97±15.61 ^①	14.64±5.35 ^②	113.57±19.84	135.71±11.24 ^①	22.14±10.32

①治疗前后比较 $P<0.05$; 与干预期比较: ② $P<0.05$, ③ $P>0.05$

2.2 Berg 平衡量表

患儿在对照期 Berg 平衡量表治疗前总分 22.57±15.31, 治疗后 24.99±16.04, 差异有显著性意义 ($P<0.05$)。患儿在干预期治疗前 Berg 平衡量表总分 20.14±15.85, 治疗后 21.35±15.30, 差异有显著性意义 ($P<0.05$)。

2.3 粗大运动功能评分

患儿在对照期治疗后粗大运动功能 B 区、C 区、D 区、E 区得分及总分明显高于治疗前, 差异有显著性意义 ($P<0.05$), A 区得分治疗前后无明显变化, 差异无显著性意义 ($P>0.05$), 见表 2。患儿在干预期治疗后粗大运动功能 A 区、B 区、C 区、D 区、E 区得分及总分明显高于治疗前, 差异有显著性意义 ($P<0.05$), 见表 2。

2.4 10m 步行时间

患儿在对照期治疗前 10m 步行时间为 $(43.43 \pm 20.09)s$, 治疗后为 $(36.64 \pm 18.97)s$; 在干预期治疗前 10m 步行时间为 $(45.15 \pm 18.72)s$, 治疗后为 $(34.28 \pm 16.27)s$, 治疗后步行速度明显快于治疗前, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。

2.5 干预期与对照期疗效的比较

2.5.1 被动关节活动度: 患儿在干预期腓窝角、内收肌角的改变量明显大于对照期, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。踝背伸角改变量的差异无显著性意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

2.5.2 Berg 平衡量表: 患儿在干预期 Berg 平衡量表总分改变量为 11.21 ± 7.12 , 对照期为 5.35 ± 3.02 , 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。

2.5.3 粗大运动功能评分: 患儿在干预期 GMFM 的 C 区、D 区、E 区及总分改变量明显高于对照期, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。在 GMFM 的 A 区、B 区改变量的差异无显著性意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.5.4 10m 步行时间: 患儿在干预期 10m 步行时间的改变量为 $(10.85 \pm 3.80)s$, 对照期为 $(6.78 \pm 2.35)s$, 干预期的改变量明显高于对照期, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。

表 2 对照期和干预期治疗前后 GMFM 得分及改变量比较

($\bar{x} \pm s$)

GMFM	对照期			干预期		
	治疗前	治疗后	改变量	治疗前	治疗后	改变量
A 区	95.28±7.42	98.43±3.36 ^②	3.14±5.69 ^④	91.78±11.83	98.57±4.32 ^①	6.78±8.84
B 区	74.78±16.81	82.63±10.49 ^①	7.85±5.81 ^④	74.14±17.68	83.70±15.34 ^①	9.57±5.03
C 区	51.35±23.03	61.99±21.41 ^①	10.64±4.16 ^③	51.21±25.26	69.06±23.22 ^①	17.85±19.23
D 区	46.92±23.41	55.34±23.69 ^①	8.42±3.03 ^③	47.57±24.55	60.35±23.00 ^①	12.78±5.67
E 区	37.42±21.67	42.42±21.52 ^①	5.00±4.15 ^③	35.85±19.89	44.78±21.76 ^①	8.92±4.12
总分	61.01±17.15	69.28±15.08 ^①	8.25±3.99 ^③	60.09±18.59	72.41±16.56 ^①	12.32±3.83

治疗前后比较: ① $P < 0.05$, ② $P > 0.05$; 与干预期比较: ③ $P < 0.05$, ④ $P > 0.05$

3 讨论

Hufschmidt 电刺激又称为痉挛机电刺激, Hufschmidt^[3]提出痉挛肌及其拮抗肌交替电刺激疗法, 该法对痉挛肌有较长时间缓解肌张力的作用。其治疗原理为: 第一路电流刺激痉挛肌本身→痉挛肌强烈收缩→肌腱上的高尔基腱器兴奋→Ib 纤维传入脊髓→反射性地抑制痉挛肌; 第二路电流刺激痉挛肌的拮抗肌→拮抗肌强烈收缩→引起交互抑制→对痉挛肌发生反射性的抑制作用。两种抑制接连发生, 使痉挛得以缓解。这与痉挛病因的传统理论相符, 在反射介导机制中, 位相性牵张反射和紧张性牵张反射都得到抑制, 表现为肌张力降低。有学者比较该法和 Bobath 疗法对脑瘫的治疗效果, 发现治疗的前 4 个月, 电刺激有较明显的效果, 而治疗 8 个月后二者的疗效接近。电刺激的疗效呈跳跃式, 而 Bobath 疗法的疗效缓慢而持续^[4]。

几乎全部痉挛型双下肢瘫患儿髓内收肌的功能都呈病态, 内收肌不仅在整個步态周期中收缩, 而且在其它活动时过度活动, 因此减弱了拮抗肌的活动。患儿站立时持续动态的髋关节内收活动形成剪刀步态^[5](scissor gait)。此时, 支撑面变窄导致站立不稳, 进一步增加了肌肉张力, 使步行变得困难。持续的内收肌痉挛还会增加股骨颈的颈干角和股骨前倾, 如果未加抑制, 将导致髋关节发育不良、半脱位, 在严重痉挛的儿童甚至引起髋脱位^[6]。如果内收肌痉挛减轻, 可使整个下肢的张力降低, 则平衡能力明显改善, 功能性步行能力得以提高。

在正常儿童步态中, 除了股二头肌短头、腓绳肌在迈步末期均以离心方式收缩。它们使向前屈曲的肢体减速, 接着在预承重期, 当髋关节开始后伸时改为向心活动, 此时辅助伸髋肌群使重心向前超过站立的肢体。而大部分脑瘫儿童, 腓绳肌在整个站立相持续的向心性活动导致持续膝屈曲, 限制髋充分屈曲, 使步幅缩短。因为腓绳肌的起点坐骨结节在髋关节旋转中心后方几厘米的位置, 生物力学分析表明腓绳肌的张力增加使骨盆前倾导致屈膝步态^[7]。在本研究中, 所有脑瘫患儿的腓绳肌均有程度不等的痉挛或挛缩现象。干预期后, 腓窝角的角度增加明显, 腓绳肌的痉挛或挛缩减轻, 因此屈膝步态得以改善。

传统认为在脑瘫儿童小腿的各组肌群中, 特别是小腿三头肌过度活跃, 导致膝过伸和踝背伸受阻的踝跖屈、足尖步态(equinus gait)。但是, 近期的研究表明小腿三头肌痉挛并非脑瘫儿童足尖步态的首要原因, 还和胫前肌的延长收缩有关^[8]。有研究表明小腿三头肌的神经阻滞技术, 降低肌张力的同时使肌力减弱或丧失时, 反而对步态有着极坏的影响^[9]。本组患儿在电刺激治疗后, 踝背伸的角度改善不明显, 是电刺激治疗对这组肌群不起作用, 还是降低肌张力后对功能改善有不良的影响, 有待进一步研究。

脑瘫儿童的肌张力增高、肌肉协调困难、感觉统合困难、功能受限, 这些都会影响姿势控制, 使患儿平衡能力减弱。平衡能力是粗大运动功能不可缺少的一部分, 平衡缺失使日常生活活动中功能性的活

(下转 144 页)