

【临床研究】

新乡市中心医院收治的分娩性 OBPP 患儿 42 例,男 18 例,女 24 例;入院时年龄:≤1 个月 4 例,>1~3 个月 26 例,>3~6 个月 12 例。患儿均为单侧肢体麻痹,左侧 OBPP 者 23 例,右侧 OBPP 者 19 例,体检时肌力在 0~2 级者 37 例,3~5 级者 5 例。上臂丛神经损伤者 27 例,全臂丛神经损伤者 15 例。所有患侧被检肌肌电图均呈神经源性改变,为不完全性损伤。42 例 OBPP 患儿随机分为常规治疗组和电刺激组,常规治疗组 24 例,男 10 例,女 14 例,年龄(2.65±0.24)个月,病程(2.65±0.24)个月,损伤部位:上臂丛 15 例,全臂丛 9 例;电刺激组 18 例,男 8 例,女 10 例,年龄(2.73±0.46)个月,病程(2.73±0.46)个月,损伤部位:上臂丛 12 例,全臂丛 6 例。2 组在性别、年龄、病程和损伤部位比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经患儿家长知情同意,并经医院伦理委员会批准。

1.2 仪器 MyoTrac 生物刺激反馈系统、FlexComp 表面肌电分析系统(加拿大 Thought Technology 公司生产)。

1.3 治疗方法 (1)常规治疗组患儿采用常规综合治疗,包括运动疗法、营养神经药物穴位注射、按摩及针灸等,3 个月为 1 个疗程。(2)电刺激组患儿在常规综合治疗的基础上,采用 NMES 功能对臂丛神经损伤后的上臂肌群进行治疗。把电极粘贴于上臂肌群(三角肌、冈上肌、肱二头肌及旋后圆肌)的表面皮肤上,使用 strength 模式(增强肌力)进行治疗。从小电流强度开始,逐渐增加至能诱发出肩关节外展、肘关节屈曲及前臂旋后。刺激/间歇时间为 2:1。频率为 30~50 Hz,脉冲宽度选择 0.2~0.4 ms,每次刺激 20 min,每日 1 次,每周 5 次,3 个月为 1 个疗程。

1.4 疗效评定标准 (1)治疗前、治疗 3 个月后分别对 2 组患儿进行臂丛神经损伤功能评定,参照 2000 年中华医学会手外科学会上肢功能评定标准专题研讨会提出的方案^[2]。合计总分分级:13~16 分为优,9~12 分为良,5~8 分为可,1~4 分为差。(2)通过徒手肌力评定法(manual muscle test, MMT)^[3]进行评定。(3)表面肌电评估方法:测试在检查室内进行,室温保持 25℃。将患儿抱于胸前,直立坐位,暴露双侧肱二头肌,局部皮肤充分脱脂后,将测试电极粘贴于肱二头肌肌腹最丰满处,与其肌肉纤维的长轴方向平行。以肘关节为支点,在肘关节保持 90°的基础上,使其先屈曲 45°,然后再伸展 45°,如此反复操作 3 次,采集肌电信号的均方根值(root mean square, RMS)及肌电积分(integrated electromyography, iEMG)。记录上肢肱二头肌在进行被动收缩时的 iEMG、RMS 均值。

1.5 统计学处理 应用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患儿患侧上肢功能评分比较 结果见表 1。治疗前,2 组患儿患侧上肢功能评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗 3 个月后,2 组患儿患侧上肢功能评分较治疗前均显著升高($P<0.05$)。且治疗后患侧上肢功能评分电刺激组显著高于常规治疗组($P<0.05$)。

表 1 2 组 OBPP 患儿治疗前后患侧上肢功能评分比较
Tab.1 Comparison of upper limb function score of affected side of the OBPP patients between the two groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
常规治疗组	24		
上臂丛型	15	3.75±1.43	5.24±1.18 ^a
全臂丛型	9	5.08±1.96	7.65±1.52 ^a
电刺激组	18		
上臂丛型	12	3.54±1.64	7.26±1.35 ^{ab}
全臂丛型	6	5.16±1.83	9.54±1.60 ^{ab}

注:与治疗前比较^a $P<0.05$;与常规治疗组治疗后比较^b $P<0.05$ 。

2.2 2 组患儿患侧肱二头肌 MMT 检查结果 治疗前,常规治疗组患儿患侧肱二头肌 MMT 检查 0~2 级 21 例,3~5 级 3 例,治疗后 0~2 级 10 例,3~5 级 14 例;电刺激组患儿患侧肱二头肌 MMT 检查 0~2 级 16 例,3~5 级 2 例,治疗后 0~2 级 4 例,3~5 级 14 例。2 组患儿治疗前患侧肱二头肌 MMT 检查比较差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗 3 个月后,2 组患侧肱二头肌 MMT 检查结果与治疗前比较均有显著改善($P<0.05$),电刺激组虽然优于常规治疗组,但组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.3 2 组患儿治疗前、后患侧肱二头肌 RMS、iEMG 比较 结果见表 2。2 组患儿治疗后肱二头肌肌电信号 iEMG 和 RMS 均显著高于治疗前($P<0.05$),且治疗后电刺激组 iEMG、RMS 均显著高于常规治疗组($P<0.05$)。

表 2 2 组 OBPP 患儿治疗前、后患侧肱二头肌 RMS 和 iEMG 比较
Tab.2 Comparison of the RMS and the iEMG of affected side of the OBPP patients between the two groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	iEMG		RMS	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
常规治疗组	24	6.28±1.96	13.15±2.07 ^a	8.65±1.43	15.27±2.46 ^a
电刺激组	18	5.34±1.67	15.86±1.23 ^{ab}	7.72±1.45	18.49±2.87 ^{ab}

注:与治疗前比较^a $P<0.05$;与常规治疗组治疗后比较^b $P<0.05$ 。

3 讨论

分娩性 OBPP 是小儿致残的一种常见疾病,主要因为出生时胎儿胎位不正、体质量过大、宫缩无力,分娩过程中臂部不易分娩出而拉臂过力,或因压迫过久导致臂丛神经受损,其发生率为 0.1% ~ 0.4%^[4]。

臂丛神经损伤后,其支配肌肉的肌张力降低及肌肉萎缩,肌肉组织血流明显减少导致神经血液供应减少。而 NMES 可使周围肌肉组织收缩与舒张,增加神经血液及营养供应,促进神经再生。研究发现,外周神经修复后立即给予电刺激可以降低肌肉的萎缩程度,而不会影响神经的再支配;且可加速轴突与远端效应器建立有效的联系,使肌肉被动、有节律性地收缩,从而改善肌肉及周围血液循环,防止肌肉失用性萎缩;同时对萎缩的肌肉有增加肌肉结构及力量,恢复肌原纤维超微结构及膜 Ca²⁺ 通道的作用^[5-6]。

本组研究结果显示,治疗 3 个月后,2 组 OBPP 患儿患侧上肢功能评分较治疗前均显著升高,但电刺激组显著高于常规治疗组,提示 NMES 治疗能明显提高分娩性 OBPP 患儿的患侧上肢功能评分,为臂丛神经损伤提供了一种非药物治疗的新方法。

表面肌电信号能准确、客观地提供测试肌肉活动时的生物电变化,测试者在测试过程中易于控制干扰因素^[7]。康复医学领域的肌肉功能状态分析主要采用时域分析指标,主要包括 iEMG 和 RMS。iEMG 是指在一定时间内肌肉中参与活动的运动单位放电总量,其值的高低反映运动时参与肌肉收缩的肌纤维数目的多少和每个运动单位的放电大小^[8]。iEMG 与肌力之间存在线性关系^[9]。RMS 一定程度上可反映肌肉活动时运动单位激活的数量、每个运动单位的放电大小、参与活动的运动单位类型以及同步化程度^[10]。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。OBPP 患儿由于患侧肱二头肌肌梭传入的冲动减少,造成募集的运动单位减少,因此,患侧肱二头肌 iEMG 值低于健侧;同时,患儿运动单位放电同步化程度减低及参与的运动单位数目减少,使患侧 RMS 值低于健侧。本研究结果显示,2 组患儿治疗后肱二头肌肌电信号 iEMG 和 RMS 均高于治疗前,且治疗后电刺激组患儿 iEMG、RMS 组显著高于常规治疗组。说明随着神经的修复、肌力的提高,患儿肱二头肌肌梭传入的冲动增加,募集的运动单位增多,同时运动单位放

电同步化程度较治疗前提高。并且联合电刺激治疗效果优于单纯综合治疗。2 组患儿治疗后患侧肱二头肌 MMT 检查结果均较治疗前显著改善,但组间比较差异无统计学意义,提示与 MMT 检查比较,iEMG 和 RMS 作为评估臂丛神经损伤疗效的指标敏感度更高。

OBPP 治疗过程中应注意,如果在出生 3 个月内无三角肌和肱二头肌恢复的迹象,则应考虑进行手术探查。分娩性 OBPP 的治疗应遵循以下原则:(1)对有指征者应早期手术干预;(2)定期密切随访;(3)及时进行后遗症手术,以避免骨性畸形;(4)患儿 2 岁左右即可考虑行肌肉移位手术;(5)强化康复训练。OBPP 患儿一出生即进行有效的综合治疗,可使后遗症发生率降到最低程度。

综上所述,在综合康复治疗的基础上辅以 NMES 治疗,可进一步改善分娩性 OBPP 患者的臂丛神经功能。表面肌电信号可作为观察臂丛神经损伤疗效的客观评估方法。

参考文献:

[1] 陈亮,顾玉东. 分娩性臂丛神经损伤的诊治[J]. 国外医学(骨科学分册),2003,24(5):301-306.

[2] 顾玉东. 臂丛神经损伤的分型与手术方案[J]. 中华手外科杂志,2011,27(3):131-133.

[3] 吴江,贾建玲,崔丽英. 神经病学[M]. 北京:人民卫生出版社,2006:62.

[4] 刘喜平,刘宏. 新生儿臂丛神经损伤的治疗进展[J]. 医学临床研究,2010,27(12):2358-2361.

[5] WILLAND M P,HOLMES M,BAIN J R,*et al.* Electrical muscle stimulation after immediate nerve repair reduces muscle atrophy without affecting reinnervation[J]. *Muscle Nerve*,2013,48(2):219-225.

[6] 袁丽,胥方元,郭声敏,等. 神经肌肉电刺激联合运动疗法对臂丛神经损伤的疗效观察[J]. 中国康复理论与实践,2013,19(8):762-764.

[7] BONCOMPAGNI S,KERN H,ROSSINI K,*et al.* Structural differentiation of skeletal muscle fibers in the absence of innervation in humans[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*,2007,104(49):19339-19344.

[8] FAUTH M L,PETUSHEK E J,FELDMANN C R,*et al.* Reliability of surface electromyography during maximal voluntary isometric contractions,jump landings,and cutting[J]. *J Strength Cond Res*,2010,24(4):1131-1137.

[9] 杨坚,张颖. 表面肌电图在神经肌肉病损功能评估中的运用[J]. 中国临床康复,2004,8(22):4580-4581.

[10] 许晶莉,李林. 表面肌电图在脑性瘫痪诊治中的应用[J]. 中国伤残医学,2008,16(5):136-137.

(本文编辑:王 燕 英文编辑:王 燕)