

· 临床研究 ·

肌电图定位定量电刺激治疗上肢周围神经损伤的疗效观察

冯海燕 刘云峰 刘青蕊 李月红

【摘要】目的 观察肌电图定位定量电刺激治疗上肢周围神经损伤的临床疗效。**方法** 采用随机数字表法将 86 例上肢不完全性周围神经损伤患者分为治疗组及对照组, 每组 43 例。2 组患者均常规给予营养神经药物甲钴胺(华北制药厂)口服, 治疗组在此基础上给予肌电图定位定量经皮电刺激治疗, 对照组则辅以低频电刺激治疗。于治疗前、治疗 3 个月对比 2 组患者肌电图变化及临床疗效情况。**结果** 治疗组临床痊愈率(23.26%)及显效率(51.16%)均显著优于对照组水平(分别为 6.98% 和 34.88%), 组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后治疗组患者受损正中神经、桡神经运动传导速度[分别为 (47.99 ± 5.03) m/s 和 (47.21 ± 5.91) m/s]、潜伏期[分别为 (4.04 ± 0.78) ms 和 (4.21 ± 1.43) ms]及尺神经潜伏期[(3.62 ± 0.88) ms]均显著优于对照组水平, 组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 肌电图定位定量电刺激治疗周围神经损伤具有定位准确、电刺激参数适宜、安全性好等优点, 能进一步促进受损神经修复、改善患者受损神经功能, 该疗法值得临床推广、应用。

【关键词】 定位定量电刺激; 周围神经损伤; 肌电图

随着工业化发展及人们出行逐渐增多, 近年来周围神经损伤患者数量明显上升, 临床针对此类患者多给予保守治疗或手术治疗, 但疗效均不甚理想, 故如何尽早促进受损神经功能修复、避免失神经支配肌肉萎缩、恢复肢体运动及感觉功能已成为国内、外热点研究内容。大量文献报道, 经皮电刺激能通过兴奋神经肌肉组织、改善微循环、加速神经纤维再生及轴突生长, 从而促进受损神经功能恢复^[1]。本研究在肌电图(electromyography, EMG)实时监测下采用经皮电刺激治疗周围神经损伤患者, 发现临床疗效满意。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2011 年 5 月至 2013 年 4 月期间经临床及 EMG 检查证实为上肢不完全性周围神经损伤患者 86 例, 患者入选标准包括: ①病程 21 ~ 60 d; ②受损神经支配区域感觉功能减退或消失, 受损神经支配肌肉肌力 0 ~ 3 级; ③患者 EMG 检查符合以下特征, 包括静息期见纤颤电位、正锐波, 运动单位减少或出现无力收缩; 受损运动神经传导速度(motor nerve conduction velocity, MCV)减慢幅度超过正常值 2.5 个标准差, 波幅低于正常值 50% 及以上^[2]。采用随机数字表法将上述患者分为治疗组(共有 54 条神经受损)及对照组(共有 50 条神经受损), 2 组患者一般资料情况及病情详见表 1, 表中数据经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性。

二、治疗方法

2 组患者均常规给予营养神经药物甲钴胺(华北制药厂)口服, 每次 0.5 mg, 每天口服 3 次。对照组患者在此基础上辅

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况及病情比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)
		男	女	
治疗组	43	26	17	42.2 $\pm$ 11.2
对照组	43	24	19	43.8 $\pm$ 12.3

组别	例数	受损神经部位(条, $\bar{x} \pm s$)			病程 (d, $\bar{x} \pm s$)
		正中神经	尺神经	桡神经	
治疗组	43	15	14	25	34.8 $\pm$ 14.6
对照组	43	14	10	26	33.6 $\pm$ 11.5

以低频电刺激治疗, 采用 DL-Z II 型直流感应电疗机(汕头产), 治疗时将正极置于受损神经近端, 负极置于远端, 将电刺激头固定于受损神经部位, 设置治疗参数如下: 直流输出电流强度 0 ~ 50 mA, 感应输出单向脉冲波, 密波脉冲频率 400 Hz, 前置脉冲宽度 100 μ s, 直流输出与感应输出交替使用, 电刺激强度以能见到受损神经支配肌肉有节律性收缩为度, 电刺激强度不宜过大, 尽量避免引起受损神经或邻近神经支配肌肉强烈收缩, 每次治疗持续 30 min, 每天治疗 1 次, 持续治疗 3 个月。

治疗组患者则在口服药物基础上辅以 EMG 定位定量经皮神经电刺激, 采用 Viking Quest 肌电图仪用于检测 MCV 的电刺激器对受损神经进行电刺激。治疗前首先对受损神经进行定位, 将正极置于损伤部位近端神经体表投影区, 负极置于损伤部位远端神经体表投影区, 电刺激频率 1 ~ 2 Hz, 电刺激强度 0 ~ 100 mA, 电压 0 ~ 100 V, 脉宽 0.1 ~ 0.2 ms, 电刺激强度从 0 mA 开始, 逐渐增大至刺激受损神经支配靶肌(正中神经-拇短展肌, 尺神经-小指展肌, 桡神经-指总伸肌)动作电位出现最高波幅。该组患者神经刺激靶点如下: 正中神经刺激靶点位于腕部及肘部, 尺神经刺激靶点位于腕尺部及肘部尺神经沟处, 桡神经刺激靶点位于桡神经沟部位。上述治疗每次持续 30 min, 每天治疗 1 次, 持续治疗 3 个月。另外当每次神经电刺激结束后, 还要刺激受损神经支配肌肉 5 min(电刺激频率 2 Hz, 电刺激强度 50 ~ 100 mA, 脉宽 0.2 ms), 以防止肌肉因失神经支配而形成萎缩。

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.010.018

作者单位: 054001 邢台, 邢台市人民医院肌电图室(冯海燕), 康复科(刘云峰); 河北医科大学第四医院神经内科(刘青蕊); 邢台医学院高等专科学校第二附属医院功能科(李月红)

通信作者: 刘青蕊, Email: qirui0329@126.com

三、EMG 检查及疗效评定标准

2 组患者于治疗前、治疗 3 个月后均进行 EMG 检查,选用 Viking Quest 型肌电诱发电位仪,检查时室温控制在 26~28℃,被检者充分暴露患肢,嘱其放松并告知检查过程中可能出现的不适感,分别检测各组患者受损正中神经(刺激电极置于肘部及腕部,记录电极置于拇短展肌部位)、尺神经(刺激电极置于肘及腕尺侧,记录电极置于小指展肌部位)及桡神经(刺激电极置于桡神经沟处,记录电极置于指总伸肌部位) MCV;同时检测上述神经 EMG 潜伏期(latency, LAT)及波幅(amplitude, AMP);采用针电极检测 2 组患者第一骨间肌、拇短展肌、小指展肌、桡侧屈腕肌、尺侧屈腕肌、指总伸肌等 EMG,观察插入电位有无纤颤电位、正锐波;轻收缩时多个运动单位的平均时限、波幅变化以及大力收缩时募集反应情况^[2]。

于治疗 3 个月后根据患者临床表现及 EMG 检测结果进行疗效评定,临床痊愈:患者上肢前臂及手部功能完全恢复,肌力 5 级,无明显感觉功能异常,EMG 检查无异常;显效:患者上肢前臂及手部功能基本恢复,肌力 4 级,无明显麻木及痛觉异常,EMG 检查有少许异常电位,可见再生电位,运动单位呈混合相,MCV 及 AMP 基本正常;好转:患者上肢前臂及手部功能部分恢复,肌力 3 级,局部麻木、疼痛感减轻,EMG 检查有异常电位及再生电位,运动单位减少呈单纯-混合相,MCV 及 AMP 仍低于正常水平;无效:治疗后患者症状、体征及 EMG 检查结果均无明显改善甚至恶化^[1-3]。

四、统计学分析

本研究所得计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 13.0 版统计学软件包进行数据分析,组间均数比较选用 t 检验,计数资料率的比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、治疗前、后 2 组患者临床疗效比较

治疗期间 2 组患者均无严重不良反应发生,分别经 3 个月治疗后,发现治疗组患者临床痊愈率、显效率均显著高于对照组水平,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 2。

二、治疗前、后 2 组患者 EMG 检查结果比较

治疗前 2 组患者受损正中神经、桡神经、尺神经 MCV、LAT 及 AMP 组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);治疗 3 个月后发现所有患者受损正中神经、桡神经 MCV 均较治疗前明显增快($P < 0.05$),并以治疗组患者的改善幅度较显著,与对照组间差

表 2 治疗后 2 组患者临床疗效结果比较(例)

组别	例数	痊愈	显效	好转	无效
治疗组	43	10 ^a	22 ^a	7	4
对照组	43	3	15	17	8

注:与对照组比较,^a $P < 0.05$

异具有统计学意义($P < 0.05$);2 组患者受损尺神经 MCV 亦较治疗前明显增快,但组间差异仍无统计学意义($P > 0.05$);治疗 3 个月后 2 组患者受损正中神经、桡神经、尺神经 LAT 均较治疗前明显缩短($P < 0.05$),也以治疗组患者的改善幅度较显著,与对照组间差异具有统计学意义($P < 0.05$);治疗 3 个月后 2 组患者受损正中神经、桡神经及尺神经 AMP 均显著大于治疗前水平($P < 0.05$),但此时上述指标组间差异仍无统计学意义($P > 0.05$),具体数据见表 3。

讨 论

大量研究报道,经皮神经电刺激具有促进周围神经修复、加速神经纤维再生、防止肌肉萎缩等重要功效,但治疗过程中如果电刺激强度过大,则可能对神经纤维造成新的伤害,从而延误病情并影响患者功能恢复^[4-5],可见精确定位及合适的电刺激参数是经皮神经电刺激治疗周围神经损伤的关键环节。

在临床采用低频电刺激治疗周围神经损伤过程中,医师对电刺激参数很难做到精细把握,一方面是由于患者个体间局部皮褶厚度、皮下组织导电性差异较大,另一方面是无法实时监测受损神经功能以及时调整电极放置位置及电刺激参数;而通过 EMG 检查可实时了解受损神经功能状况,如运动神经纤维 LAT 延长、MCV 减慢均提示该神经有脱髓鞘改变,若 AMP 降低 50% 及以上则提示该神经存在轴索损伤^[1-6]。经皮电刺激能影响局部肌浆网内 Ca^{2+} 释放及重吸收;当电刺激强度增加至一定水平时,肌浆网内 Ca^{2+} 重吸收达到峰值,肌纤维横桥周期产生最快运转,肌纤维产生的力矩亦达到最大值^[7],此时患者肌力不再继续增大,同时还会有大量易疲劳运动单位被激活,使机体能量消耗增加、肌浆网内 Ca^{2+} 释放减少,诱发肌肉疲劳及肌力降低,而通过 EMG 实时检测受损神经支配肌肉情况,有助于在保证疗效前提下选择适宜的电刺激强度、刺激频率及脉宽等参数,避免电刺激强度过大对受损神经及所支配肌肉造成损伤。

本研究治疗组患者在 EMG 实时定位定量监测下进行经皮神经电刺激治疗,经 3 个月治疗后,发现该组患者临床疗效及

表 3 治疗前、后 2 组患者 EMG 检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	受损神经条数	MCV(m/s)		LAT(ms)		AMP(mV)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组(<i>n</i> = 43)							
正中神经	15	35.05 ± 5.06	47.99 ± 5.03 ^{ab}	6.63 ± 1.12	4.04 ± 0.78 ^{ab}	2.14 ± 1.47	4.75 ± 0.97 ^a
尺神经	14	34.67 ± 6.87	42.73 ± 5.01 ^a	4.93 ± 0.75	3.62 ± 0.88 ^{ab}	1.54 ± 0.71	3.02 ± 0.87 ^a
桡神经	25	38.25 ± 6.57	47.21 ± 5.91 ^{ab}	6.53 ± 1.79	4.21 ± 1.43 ^{ab}	1.09 ± 1.15	1.91 ± 1.09 ^a
对照组(<i>n</i> = 43)							
正中神经	14	35.72 ± 6.26	42.01 ± 5.85 ^a	6.45 ± 1.06	5.35 ± 0.99 ^a	2.34 ± 1.53	4.01 ± 1.21 ^a
尺神经	10	35.20 ± 7.12	40.72 ± 6.95 ^a	4.84 ± 0.84	4.39 ± 0.75 ^a	1.74 ± 0.85	2.75 ± 0.78 ^a
桡神经	26	37.48 ± 7.75	42.42 ± 6.52 ^a	6.67 ± 1.46	5.25 ± 1.22 ^a	1.12 ± 1.07	1.75 ± 0.98 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P < 0.05$

EMG 检测结果均显著优于对照组水平,如治疗组患者经治疗后其受损正中神经、桡神经 MCV 及 LAT、尺神经 LAT 均显著优于治疗前和对照组水平(均 $P < 0.05$);提示 EMG 定位定量经皮电刺激能进一步促进周围神经损伤患者神经细胞功能修复,同时治疗过程中还能促进相关肌肉被动、有节律性收缩,从而预防肌肉废用性萎缩及纤维化,有助于受损神经所支配肌肉早日恢复主动收缩功能^[8]。2 组患者治疗前、后其受损尺神经 MCV、AMP 及正中神经、桡神经 AMP 组间差异均无统计学意义($P > 0.05$),分析其原因考虑为入组标准控制不够严格,如入组时有神经损伤过重或过轻病例纳入,导致数据离散趋势增大,另外样本量偏小也使数据分布正态性受到一定程度影响,还需后续研究进一步完善。

综上所述,本研究结果表明,在 EMG 实时定位定量下采用经皮神经电刺激治疗上肢周围神经损伤患者,具有定位准确、电刺激强度适宜、安全性好等优点,有助于患者受损神经功能及失神经支配肌肉功能早日恢复,该联合疗法值得临床推广、应用。

参 考 文 献

[1] 刘南平,王自力,周立明,等. 经皮神经肌电刺激治疗周围神经损伤

的探讨[J]. 宁夏医学杂志,2003,25(11):647-649.

[2] 汤晓芙. 临床肌电图学[M]. 北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社,1995:207.

[3] 朱家恺,卢传新,王书诚,等. 周围神经外科[M]. 广州:三环出版社,1991:34-35.

[4] 徐建光,顾玉东,沈丽英,等. 术中超前电刺激在周围神经损伤治疗中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志,1997,11(4):210-212.

[5] 林森,徐建光. 功能性电刺激在周围神经损伤修复中的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志,2005,19(8):669-671.

[6] 冯淑艳,李六一,朱愈,等. 肌电图在腰骶神经根压迫性损伤定位诊断中的价值[J]. 中华物理医学与康复杂志,2014,36(8):614-616.

[7] Chou LW, Binder-Macleod SA. The effects of stimulation frequency and fatigue on the force-intensity relationship for human skeletal muscle[J]. Clin Neurophysiol, 2007, 118(6):1387-1396.

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

(修回日期:2014-09-15)

(本文编辑:易 浩)

· 消息 ·

第七届国际骨科康复学术会议暨第七届现代关节外科康复学讲习班通知

由上海交通大学医学院附属第九人民医院、湖北省残疾人康复协会共同主办,世界华裔骨科学会、香港“站起来”计划、上海市康复医学工程研究会、上海交通大学康复工程研究所、上海市康复医学会共同合办,《中华物理医学与康复杂志》、《中国康复》杂志社协办,广州军区武汉总医院承办的第七届国际骨科康复学术会议暨第七届现代关节外科康复学讲习班将于 2015 年 5 月 22 日至 24 日在武汉召开。参会者将授予国家级继续教育 I 类学分 10 分。

上海国际骨科康复学术会议已经成功举办六届,严谨、务实的办会精神得到了广大骨科医师、康复医师、康复治疗师的认可。历届会议的成功举办为康复医师、康复治疗师与骨科医师的交流提供了良好的学术平台,使康复医师、康复治疗师走入了骨科病房,也使骨科医师了解了现代康复医学的发展,骨科与康复紧密合作,共同发展。

在历届会议对于膝关节、肩关节、髋关节、足踝、脊柱伤病的手术及康复治疗深入探讨的基础上,本届大会将聚焦术后康复,特邀美国、香港、台湾和大陆的专家围绕骨科常见手术的术后康复,包括“人工髌、膝关节置换术”、“运动损伤关节镜重建手术”、“上肢关节骨折内固定术”、“下肢关节骨折内固定术”、“脊柱内固定术”、“创伤性关节挛缩无痛治疗”的术前、术后康复六大主题展开研讨。理论与实践并重是会议的特色,本次会议继续关注实用物理治疗技术的推广,将于 24 日安排实训(workshop)课程内容(限 40 人)。特邀享誉骨科物理治疗学界的两位大师,来自美国南加州大学的何兆邦与苏锦勤教授,传授北欧流派 Kaltenborn 四肢关节松动术,演绎关节挛缩的无痛治疗。

希望大家携手共同促进骨科康复的发展!

会议网址:<http://www.orpt.org/>

会议注册:网上注册 800 元/人(若参加 workshop 1200 元/人);现场注册 1000 元/人(参加 workshop 1500 元/人)

联系方式:上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科(上海制造局路 639 号,邮编:200011)

联系人:水汶,殷宁

电话/传真:021-63139920

电子邮箱:shrehab@163.com