

性来解释。或许我们也可以模仿骨骼肌系统的协同肌而提出一种“任务组”的概念,即认为运动单位很可能属于一个冗余的神经肌肉系统内的特殊功能组群,该功能组群的激活是由所要进行的运动任务来决定的。在 C₅₋₆水平 SCI 患者中,由于肱三头肌减弱,生物力学优势丧失,神经系统有可能会根据动作任务和运动方向的不同有选择地动员任务组中的一部分肌肉或将这些肌肉联合起来共同完成伸肘动作,即通过增加任务组中主要作用肌的数量来代偿肱三头肌力量的不足。此研究结果的临床意义是应注意加强任务组中其它残存肌的力量训练来代偿某主要肌肉的功能缺失。

另外,SCI 患者的残存肌对不同运动任务的代偿方式也有所不同。其中胸大肌和前锯肌可在 C₅₋₆水平 SCI 患者的多项伸肘活动中发挥较大的潜力;背阔肌、三角肌前部、三角肌中部及三角肌后部也分别在不同的伸肘动作中发挥大小不等的代偿作用;肱二头肌的作用相对小一些,但除了抓取杯子的动作,它在其它 3 项动作中也有不小的作用。这些研究发现提示,在 C₅₋₆水平 SCI 患者的康复治疗中应特别注意加强这些残存肌尤其是胸大肌和前锯肌的力量训练,而且针对不同的活动障碍要制定不同的治疗方案,以专门提高某些肌肉的力量。例如对前驱轮椅有困难的 C₅₋₆水平 SCI 患者,需要加强肱三头肌、背阔肌、胸大肌、三角肌后部和前锯肌的力量训练,而对于抓取杯子有困难的患者,则除了锻炼上述肌肉之外,还要注意加强三角肌前部和中部的力量训练。

值得一提的是,本研究仅测试了 8 种肌肉,其它如肩胛下肌、喙肱肌等是否也有可能在伸肘活动中发挥积极作用,有待于通过进一步的研究来确定。

综上所述,C₅₋₆水平 SCI 患者采用与正常人不同的神经肌肉募集方式来代偿其残损,以完成伸肘活动。并且在不同的动作中所采用的代偿方式也不同。因此我们可以根据 SEMG 检测报告来制定和优化康复治疗方

参 考 文 献

- [1] Allison GT, Singer KP, Marshall RN. Transfer movement strategies of individuals with spinal cord injury. *Disabil Rehabil*, 1996, 18:35-41.
- [2] Moberg E. Surgical treatment for absent single-hand grip and elbow extension in quadriplegics: principles and preliminary experience. *J Bone Joint Surg Am*, 1975, 57: 196-206.
- [3] Miller LJ, Peckham PH, Keith MW. Elbow extension in the C₅ quadriplegic using functional neuromuscular stimulation. *IEEE Trans Biomed Eng*, 1989, 36:771-780.
- [4] 缪鸿石,主编. 康复医学理论与实践. 上海:上海科学技术出版社, 2000:1433,1437-1443.
- [5] Gronley JK, Newsam CJ, Mulroy SJ, et al. Electromyographic and kinematic analysis of the shoulder during four activities of daily living in men with C₆ tetraplegia. *J Rehabil Res Dev*, 2000, 37:423-432.

(修回日期:2007-08-27)

(本文编辑:松 明)

强度-时间曲线在周围神经损伤康复评定中的应用价值

陈银海 姚红华 杨忠

【摘 要】 目的 探讨强度-时间(I/T)曲线对周围神经损伤康复评定的价值和意义。**方法** 周围神经损伤患者 649 例,采用 PC-88I 型程控神经肌肉诊疗仪测定强度-时间曲线共 1 458 条。**结果** 正常 100 例,部分变性 415 例,完全变性 134 例,阳性率为 84.59%;所检测的 1 458 条 I/T 曲线中,正常曲线 372 条,部分变性 776 条,完全变性 310 条,阳性率为 74.48%;神经干性损伤的电诊断及 I/T 曲线的阳性率明显高于神经根性损伤($P < 0.05$)。**结论** I/T 时间曲线测定对周围神经损伤康复评定具有一定的价值和意义,但神经干性损伤阳性率明显高于神经根性损伤。

【关键词】 周围神经损伤; 强度-时间曲线; 电诊断

周围神经常因外伤、感染、受压、缺血等引起损伤和神经变性,从而导致运动、感觉功能障碍。强度-时间(intensity-time, I/T)曲线是一种无创、客观可靠的电生理检测技术,对周围神经损伤的诊治和康复评定具有一定的价值。近年来,我们对 649 例周围神经损伤患者进行了 I/T 曲线检测,现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

根据《临床疾病诊断依据治愈好转标准》^[1]确诊的周围神经损伤患者 649 例,其中男 342 例,女 307 例;年龄 22 ~ 68 岁,平均(39.6 ± 18.7)岁;周围性面瘫 204 例,腰椎间盘突出症所致脊神经损伤 111 例,颈椎病所致脊神经损伤 123 例,尺神经损伤 75 例,桡神经损伤 78 例,腓总神经损伤 58 例。根据神经支配情况每条神经各选择 2 ~ 3 块肌肉进行检查,共测定 I/T 曲线 1 458 条。

二、方法

采用桂林产 PC-88I 型程控神经肌肉诊疗仪,单极法,作用极为点状电极,直径 0.5 cm,辅极置相应部位,选择方波脉冲

电流, 频率 0.5 Hz, 分别测定 1 000, 300, 100, 30, 10, 3, 1, 0.3, 0.1, 0.03, 0.01 ms 脉冲宽度的刺激阈值, 由机器自动描绘 I/T 曲线。

三、曲线判定标准

主要根据曲线形态、位置进行分析, 基强度 (rheobase, Rb)、时值 (chronaxia, C)、利用时 (use time, UT) 仅作参考^[2]。正常为曲线光滑、连续, 为等边双曲线, 无扭结; 部分失神经支配为曲线不光滑, 有扭结, 斜率较大; 完全失神经支配为曲线右移、光滑、无扭结, 而且陡峭, 对短脉冲刺激无反应。

四、统计学分析

应用 SPSS 10.0 版统计软件包对电诊断结果及 I/T 曲线结果数据进行统计学分析。

结 果

周围神经损伤 649 例, 正常 100 例, 部分变性 415 例, 完全变性 134 例, 阳性率为 84.59% (表 1)。检测的 1 458 条曲线中正常曲线 372 条, 部分失神经支配曲线 776 条, 完全失神经支配曲线 310 条, 阳性率为 74.48% (表 2)。

表 1 电诊断结果 (例)

疾 病	例数	电诊断结果		
		正常	部分变性	完全变性
腰椎间盘突出症	111	24	83	4
颈椎病	123	28	90	5
面神经瘫痪	204	27	129	48
尺神经损伤	75	9	40	26
桡神经损伤	78	7	44	27
腓总神经损伤	58	5	29	24

表 2 I/T 曲线检测结果 (条)

疾 病	条数	神经支配		
		正常	部分失神经	完全失神经
腰椎间盘突出症				
胫前肌	107	55	50	2
腓骨长肌	101	48	52	1
拇长伸肌	36	12	23	1
颈椎病				
肱二头肌	105	51	52	2
三角肌	98	47	48	3
周围性面瘫				
额肌	201	44	115	42
眼轮匝肌	197	42	112	43
口轮匝肌	202	27	106	74
尺神经损伤				
尺侧屈腕肌	73	9	38	26
拇收肌	71	10	42	19
桡神经损伤				
肱桡肌	76	7	44	25
桡侧伸腕肌	75	11	37	27
腓总神经损伤				
胫前肌	58	9	28	21
腓骨长肌	58	5	29	24

649 例患者中, 神经干性损伤患者 415 例, 电诊断结果正常者 48 例, 部分变性 242 例, 完全变性 125 例, 阳性率为 88.43%

(表 3); 神经根性损伤患者 234 例, 正常 52 例, 部分变性 173 例, 完全变性 9 例, 阳性率为 77.78%, 两者比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。所检测的 1 458 条 I/T 曲线中, 神经干性损伤曲线为 1 011 条, 正常 159 条, 部分失神经支配 551 条, 完全失神经支配 301 条, 阳性率为 84.27% (表 3); 神经根性损伤曲线 447 条, 正常 213 条, 部分失神经支配 225 条, 完全失神经支配 9 条, 阳性率为 52.35%, 二者比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。

表 3 神经根及神经干损伤的 I/T 曲线比较

项 目	n	神经支配		
		正常	部分失神经	完全失神经
电诊断 (例)				
神经根	234	52	173	9
神经干	415	48	242	125
I/T 曲线 (条)				
神经根	447	213	225	9
神经干	1011	159	551	301

注: 神经根与神经干比较, $\chi^2 = 66.78, P < 0.01$

讨 论

I/T 曲线诊断法是应用不同脉冲宽度的方波电流刺激肌肉, 通过肌肉兴奋的电流强度阈值曲线来判断神经肌肉功能状态的一种定性和定量检测方法。它不仅能鉴别上、下运动神经元损伤, 而且对周围神经损伤的程度、神经再生过程及判定预后有一定的价值^[3]。应用 I/T 曲线对周围神经损伤进行动态检测, 根据曲线的位置、斜率、有无扭结以及扭结在曲线中的位置等动态观察神经损伤和恢复的情况, 可评定康复治疗的效果, 推测预后。众多学者通过对周围性面神经炎的 I/T 曲线研究表明^[4-8]: I/T 曲线在面神经炎的康复中具有一定的临床应用价值, I/T 曲线诊断阳性检出率高, 可反映神经损伤和恢复的动态。

随着电生理检测设备和技术的提高, 如肌电图、神经传导速度、诱发电位等技术被广泛应用, 近年来, 有关 I/T 曲线的研究报道越来越少, 但是 I/T 曲线诊断在周围神经损伤的康复评定中与肌电图检查和神经传导速度测定等其它电诊断方法相比有其独特的优点, 如仪器价格和检查费用低廉, 操作简便, 患者易于耐受, 能早期敏感地检出下运动神经元的轻微损伤, 且能提供更加全面的图像, 并以此判断出正常神经和失神经部分的比例, 提供神经肌肉电刺激治疗的适宜电流刺激参数, 指导康复治疗方案的制定。

近年来, 我科应用 I/T 曲线对周围神经损伤进行康复评定, 特别是在面神经炎和腰椎间盘突出症的评定方面进行了研究^[6,9], 显示出 I/T 曲线在周围神经损伤康复评定中的应用价值。本研究对 649 例周围神经损伤患者进行 I/T 曲线电诊断, 结果完全变性 134 例, 部分变性 415 例, 阳性率为 84.59%, 表明 I/T 曲线电诊断对周围神经损伤的康复评定有良好的应用价值。

周围神经损伤按其损伤的部位可分为神经干损伤和神经根损伤。神经干损伤后引起相应区域感觉、运动功能障碍, 定位较为单纯, 如桡神经损伤、尺神经损伤、面神经损伤等; 而神经根性损伤如颈椎病、腰椎间盘突出症所致的脊神经根性病损, 由于其支配及组成的多重性, 即一条神经根可参与数条神经干的组成并支配多块肌肉, 一条神经干可由 2~4 条神经根的神经纤维组成。因此, 损伤的神经功能障碍如果是由于根性

损伤,则定位诊断相对较困难、复杂,精确性不高。本研究的 649 例周围神经损伤患者中,神经干性损伤 415 例,脊神经根性损伤 234 例, I/T 曲线电诊断结果,干性损伤阳性率为 88.43%,根性损伤的阳性率为 77.78%;所作的 1 458 条 I/T 曲线,干性损伤的曲线为 1 011 条,阳性结果 852 条,占 84.27%,根性损伤的曲线为 447 条,阳性 234 条,占 52.35%,二者比较,差异具有统计学意义($P < 0.01$)。说明在周围神经损伤的 I/T 曲线评定中,神经干的阳性率明显高于脊神经根。

I/T 曲线在周围神经损伤的康复评定中具有重要的意义。对不同类型的周围神经损伤的检测中,神经干性损伤的阳性率要明显高于神经根性损伤。

参 考 文 献

- [1] 中国人民解放军总后勤部卫生部,编. 临床疾病诊断依据治愈好转标准. 2 版. 北京:人民军医出版社, 1998:190,390-393.

- [2] 中国人民解放军总后勤部卫生部,编. 医疗护理技术操作常规. 4 版. 北京:人民军医出版社, 1998:329-330.
- [3] 姜亦虹,叶春山. 强度-时间曲线测定周围神经损伤 72 例. 中国康复, 1999, 14:24-25.
- [4] 李筱雯,付桂敏,陈文霞. 周围性面神经麻痹的早期康复及强度-时间曲线测定. 中国康复理论与实践, 2005, 15:61-62.
- [5] 韩永珍,丁永利,张文例. 周围性面神经麻痹的强度-时间曲线测定及物理治疗. 安徽预防医学杂志, 1999, 5:230-231.
- [6] 陈银海,赖蕴珠,张盘德. 周围性面瘫的强度-时间曲线分析及其部分手术所见. 中华理疗杂志, 1998, 21:89-91.
- [7] 韩永珍,陈菊春,姚馥兰. 强度-时间曲线测定对周围性面神经麻痹的诊断和预后判断价值. 安徽医科大学学报, 1998, 33:321.
- [8] 汤国强,韩真. 强度-时间曲线检查在面神经炎中的应用. 江苏医药, 1998, 24:841.
- [9] 陈银海. 强度-时间曲线在腰椎间盘突出症诊断中的价值. 中国康复, 2001, 16:98-100.

(修回日期:2007-09-26)

(本文编辑:阮仕衡)

可调式肘关节矫形器的制作及临床应用

杨文福 庄淑美 王乃针 陈诗蓬 江澍 叶鸿

肘关节功能障碍多由肘关节及邻近部位外伤后长期制动或患者因疼痛制动等引发,病情易反复,临床治疗棘手。相关研究表明,肘部骨折后早期应用可调式肘关节矫形器,既不妨碍患者骨折愈合,又可早期活动患肘关节、预防肘关节僵硬,并且对肘关节功能障碍还具有辅助治疗作用^[1,2]。我院采用传统疗法及自制肘关节可调式屈伸矫形器联合治疗外伤性肘关节功能障碍患者,发现临床疗效满意。现报道如下。

资料与方法

一、临床资料

共选取 2003 年 7 月至 2005 年 12 月期间在我院门诊及住院治疗的外伤性肘关节功能障碍患者 120 例,将其随机分为治疗组及对照组。治疗组 50 例,其中男 40 例,女 10 例;年龄 5 ~ 65 岁,平均(42.2 ± 9.5)岁;病程 3 ~ 6 周,平均(4.47 ± 1.18)周;肱骨髁上骨折 21 例,肱骨外髁骨折 8 例,肱骨内上髁骨折及 Monteggia 骨折各 6 例,肱骨干骨折、尺桡骨双骨折及肘关节脱位各 3 例;经手术治疗 12 例,手法整复加夹板或石膏外固定 38 例。对照组 70 例,其中男 55 例,女 15 例;年龄 6 ~ 70 岁,平均(39.2 ± 8.0)岁;病程 2 ~ 6 周,平均(4.50 ± 1.20)周;肱骨髁上骨折 27 例,肱骨外髁骨折 13 例,肱骨内上髁骨折、Monteggia 骨折各 8 例,肱骨干骨折、尺桡骨双骨折各 4 例,肘关节脱位 6 例;经手术治疗 18 例,手法整复加夹板或石膏外固定 52 例。开始康复治疗前均进行 X 线检查,以确定患者病情是否稳定、骨折部位是否达到临床愈合且外固定物已拆除。2 组患者治疗前,其一般情况及病情经统计学分析,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

对照组患者采用传统方法治疗,具体治疗措施包括:①中药

熏洗,选用透骨草、伸筋草、苏木、当归、三棱、鸡血藤等药物并随证加减,将药物加热后熏蒸患肘,待药物稍凉后浸洗患肘约 30 min,每日熏洗 1 剂药物,每日熏洗 1 ~ 2 次。②运动疗法,每次 30 min,每日 1 ~ 2 次,主要包括关节松动术及肌力训练,根据患者关节解剖结构及运动受限情况,对其肱尺、肘关节及桡尺近段关节进行长轴、分离牵引和侧方、前后向及后前向滑动等,持续 3 ~ 5 min;采用肌肉牵伸方法中的主动抑制收缩技术及被动牵伸技术进行治疗;对患者肘关节屈伸肌群进行徒手抗阻、主动屈伸及器械抗阻训练等。

治疗组患者除进行上述治疗外,还给予自制肘关节可调式屈伸矫形器辅助治疗。该矫形器(见图 1)采用聚乙烯热塑板材制成,其制作过程参照矫形器做法,按制作工艺先后顺序依次进行取型、修形、聚乙烯板热塑成型、试样和成品制作等。取型:首先让患儿贴身穿戴取型袜套,用记号笔标记肘关节骨性标志,将用水浸透的石膏绷带从桡骨茎突下开始缠绕至腋下,获取上、下臂形态特征,待石膏定型后立即从后部开口取下阴模。修形:将阴模用石膏条封闭后灌注石膏浆,待石膏固化后剥下阴模得到阳模,在阳模上运用多组三点矫正力对阳模进行修整、填补、切削,最后用砂网抛光。热塑成型:裁剪聚乙烯板材至合适尺寸,于平板加热器内加热(180℃)约 15 min,待板材完全软化透明时取出,置于干燥阳模上成型,待冷却后修剪、抛光。试样:嘱患者穿戴样品,检查其松紧度(如局部是否有压迫)并调整至最佳状态。成品制作:进一步抛光、打磨,安装可调金属屈伸轴及固定带等。治疗组患者于传统训练结束后穿戴该矫形器,于最大主动屈曲角度基础上增加 5 ~ 10°并维持该姿势 30 ~ 60 min,休息 10 min 后于最大主动伸直角度基础上增加 5 ~ 10°并维持该姿势 30 ~ 60 min,休息 10 min 后再进行屈曲位穿戴矫形器训练,如此反复进行,矫形器每天穿戴时间不少于 6 h,共治疗 9 周;也可将患肘先固定于伸直位进行训练,然后再固定于屈曲位进行训练,固定时须注意患者肘关节在屈曲位时的手部皮温及感觉