

网络出版时间: 2017-5-20 11:13 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20170520.1113.029.html>

## 脑卒中恢复期患者偏瘫上肢治疗后肌电 F 波变化

张松东<sup>1</sup>, 吴建贤<sup>1</sup>, 胡燕杰<sup>2</sup>, 洪永锋<sup>1</sup>

**摘要** 目的 探究脑卒中恢复期患者偏瘫上肢在康复治疗过程中正中神经 F 波参数变化规律。方法 选择脑卒中偏瘫患者 30 例, 所有患者接受为期 4 周的常规康复治疗, 分别于治疗前及治疗 4 周后对其上肢正中神经 F 波参数检测, 同时采用改良 Ashworth 量表评定患侧上肢的痉挛程度, 采用上肢 Fugl-Meyer 量表评估偏瘫侧上肢运动功能。结果 治疗前患侧上肢的 F 波波幅、出现率均低于健侧肢体和正常组, 阈值高于健侧及正常组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗后患侧肢体 F 波波幅、出现率均较治疗前明显上升, 阈值下降, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。改良 Ashworth 评分和 F 波波幅、出现率、阈值等参数有相关性 ( $P < 0.05$ )。结论 改良 Ashworth 评分和 F 波参数存在相关性, 两者可结合用于临床肢体功能障碍的评估。

**关键词** 脑卒中; 痉挛; F 波

**中图分类号** R 493

2017-02-06 接收

基金项目: 安徽省“质量工程”项目(编号: 2013tszy011); 安徽省教育厅高校自然科学基金(编号: KJ2016A346)

作者单位: 安徽医科大学第二附属医院<sup>1</sup> 康复医学科、<sup>2</sup> 肌电图室, 合肥 230601

作者简介: 张松东, 男, 硕士研究生;

吴建贤, 女, 主任医师, 副教授, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: ay2fjianxianwu@126.com

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)06-0907-05  
doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.06.029

脑卒中是危害中老年人生命与健康的常见病, 具有高发病率、高致残率、高死亡率等特点, 给社会和家庭带来了沉重的负担, 早期康复介入是降低致残率、提高生活质量的重要方法。运动功能, 尤其是患侧上肢运动功能的下降, 直接影响脑卒中偏瘫患者日常生活活动能力。一般来说, 上肢功能的恢复较下肢差<sup>[1]</sup>。脑卒中偏瘫上肢功能障碍的康复是目前康复的难点之一<sup>[2]</sup>。目前对于脑卒中肢体功能的评估主要借助临床量表, 缺乏客观的量化指标。F 波在周围神经病的检测方面已广泛应用于临床, 近年来人们普遍认为 F 波可作为衡量脊髓前角运动细胞兴奋性的指标<sup>[3]</sup>。脑卒中偏瘫上肢恢复期运动功能恢复伴有 F 波参数的改变, 两者是否存在相关性尚不明确。该研究通过对脑卒中偏瘫患者双上肢 F 波进行检测, 结合 Fugl-Meyer 评估量表 (Fugl-Meyer assessment, FMA) 进行上肢功能评分, 探讨肢体功能恢复过程中 F 波变化规律, 了解 F 波变化与运动功能恢复之间的联系。

## Affective theory of mind in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease

Gao Xin, Zhou Shanshan, Tian Yanghua, et al

(Dept of Neurology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230001)

**Abstract Objective** To investigate the feature of affective theory of mind (TOM) in amnesic mild cognitive impairment (aMCI) and Alzheimer's disease (AD) patients. **Methods** In this study, 22 aMCI patients, 20 mild AD patients, 22 healthy subjects were submitted to the reading mind in eyes test (RMET), the participants were asked to choose the best emotional label which expressed the facial expression, and recorded the number of correct answer; it included 34 pictures. **Results** Compared with the scores of aMCI and healthy controls groups ( $22.91 \pm 3.70$ ;  $24.91 \pm 3.93$  respectively), the scores of mild AD patients ( $16.65 \pm 4.04$ ) showed significantly worse performances on the RMET ( $P < 0.001$ ), whereas aMCI subjects' performance was not different from healthy controls. **Conclusion** The affective theory of Mind in amnesic mild cognitive impairment is saved and in mild Alzheimer's disease is impaired.

**Key words** amnesic mild cognitive impairment; Alzheimer's disease; affective theory of mind

## 1 材料与方法

**1.1 病例资料** 病例来源:选取2015年11月~2016年9月在康复医学科住院的初发脑卒中患者30例,经头颅CT或MRI证实一侧脑梗死14例,脑出血16例,其中男19例,女11例,年龄27~70(51.87±10.48)岁,左侧偏瘫17例,右侧偏瘫13例,病程2~18(6.83±4.27)周。

入选标准:①所有病例诊断经颅脑CT/MRI证实,并符合第四届全国脑血管病学术会议制定的诊断标准<sup>[4]</sup>;②25~70岁;③病程为2周~6个月恢复期患者,且初次接受正规康复治疗;④F波及M波的正常潜伏期未提示存在周围神经损伤。排除标准:①发病时间未及2周,格拉斯哥昏迷指数<8分;②发病之前即存在上肢运动功能障碍;③身体状况不适合常规康复治疗及肌电图检测(如严重心肺疾病或感知觉障碍);④存在严重的失语症,不能完成言语指导;⑤双侧大脑半球损伤;⑥患有痴呆影响结果评估(采用简易智力状态检查量表结合文化程度界定是否患有痴呆);⑦应用任何兴奋及松弛药(包括抗痉挛药及抗惊厥药或药物注射)。

所有参与研究的患者签署进入该研究的知情同意书,该研究经过安徽医科大学第二附属医院伦理委员会审核并通过,该研究的全过程符合赫尔基辛宣言所制定的标准。

**1.2 康复治疗** 所有入选患者给予为期4周的常规康复治疗,包括康复宣教、康复护理、神经内科常规用药、运动疗法(神经促通技术、痉挛肌牵伸、关节主被动活动等)、一般理疗(包括功能性电刺激、热疗等)、作业疗法、上肢MOTOmed;不用任何兴奋及松弛药(包括抗痉挛药及抗惊厥药或药物注射),也包括因存在睡眠障碍者需使用安定或舒乐安定等有一定镇静、肌肉松弛作用药物的情况;运动治疗处方根据患者不同的康复评定结果,由医师和治疗师共同制订运动疗法处方,并由相对固定的治疗师负责具体实施,每日训练60 min,每周6 d,连续治疗4周,共24次,教会患者家属基本家庭康复方法,每日家属实施至少2 h的床边康复。

**1.3 肌电F波检测与记录** 入选患者分别于治疗开始前及疗程结束时,在该院肌电图室行正中神经F波检测,另选15例性别、年龄与入选对象匹配的健康者做正常对照。采用丹麦产Dantec Keypoint肌电图/诱发电位仪,室温25℃,皮肤温度保持在32℃左右,室内安静,患者体位取坐位,全身放松,消除

紧张。选择患肢腕部正中神经为刺激点,用95%乙醇溶液清洁腕部皮肤,地线置于刺激电极与记录电极之间,配有电脑自带处理系统,该程序系统自动将M波与F波分别放置在前后段显示。F波振幅取峰—峰垂直高度。肌电图增益设置为0.5 mV/D,时程为5 mS/D,刺激频率为1 Hz,刺激强度由小到大,当M波稳定,F波最大振幅时,开始描记F波图形,连续刺激20次,记录各参数。观测参数包括F波出现率、波幅(即平均波幅)、阈值及M波波幅,并计算 $F_{\text{mean}}/M$ 值(即F波平均值与M波波幅的比值)。

**1.4 临床评估** 由经过专业培训但不参与治疗的1名康复医师在治疗前及治疗后对患者偏瘫上肢进行康复评估,评估内容有:①应用改良Ashworth评估量表(modified Ashworth scale, MAS)<sup>[5-6]</sup>评估参与者偏瘫上肢肘关节痉挛程度。检查时患者取放松卧位,检查者将患者肘关节从可达到的最大屈曲角度,伸展到可达到的最大伸展角度,时间约1 s(通过数“一千零一”衡量),共分为6个级别:0、1、1+、2、3和4级,其中0级为无肌张力增高,逐级递增,4级为肢体僵硬,为了便于统计分析将其分别记录为0、1、2、3、4和5。②应用FMA<sup>[7]</sup>评估患者偏瘫侧上肢运动功能。FMA上肢运动大项包括33条目,得分从0~66分。

**1.5 统计学处理** 采用SPSS 16.0统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,对于治疗前后F波参数变化情况的计量资料采用配对 $t$ 检验比较,非正态分布的用Wilcoxon符号秩和检验;与正常组或两侧肢体比较时符合正态分布时采用两独立样本 $t$ 检验,非正态分布采用Mann-Whitney U非参数检验;多组均数比较采用方差分析;部分数据进行Spearman相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 康复治疗前健患侧上肢F波参数对比及与正常组对比** 治疗前患侧正中神经F波较健侧及正常者明显低平,健侧也较正常者低平(图1)。由表1可见治疗前脑卒中患者患侧上肢正中神经F波出现率与健侧、正常组比较时,其出现率降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );脑卒中患者偏瘫侧上肢正中神经F波在阈值、平均波幅方面与健侧及正常组比较,阈值升高、波幅下降,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而偏瘫侧上肢在 $F_{\text{mean}}/M$ 比值方面与其他两者差异无统计学意义。

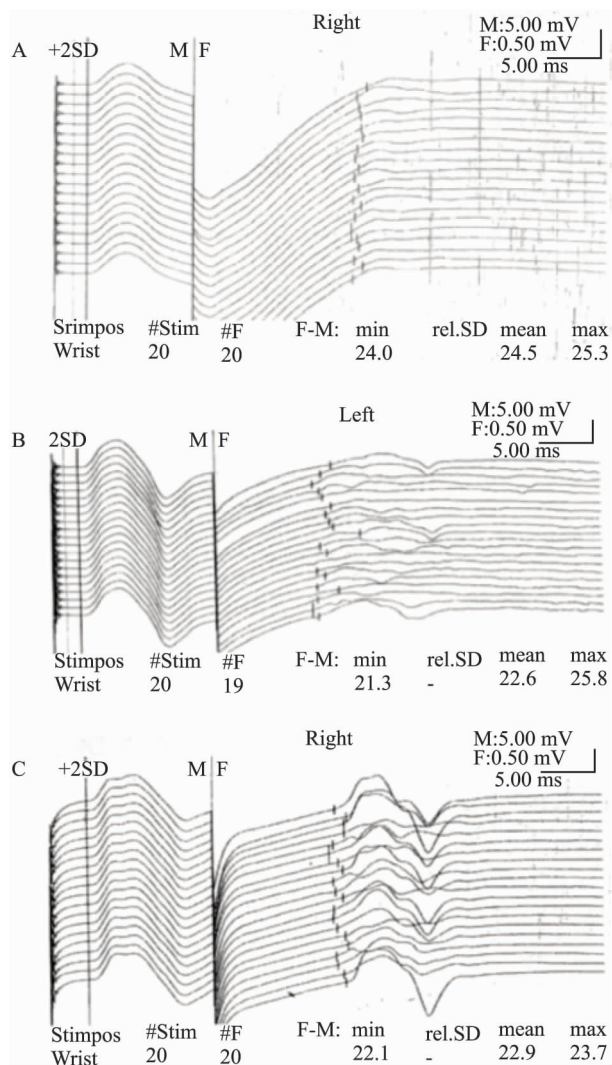


图1 某患者治疗前双侧正中神经 F 波图形及健康人图形  
A: 偏瘫侧; B: 健侧; C: 正常组

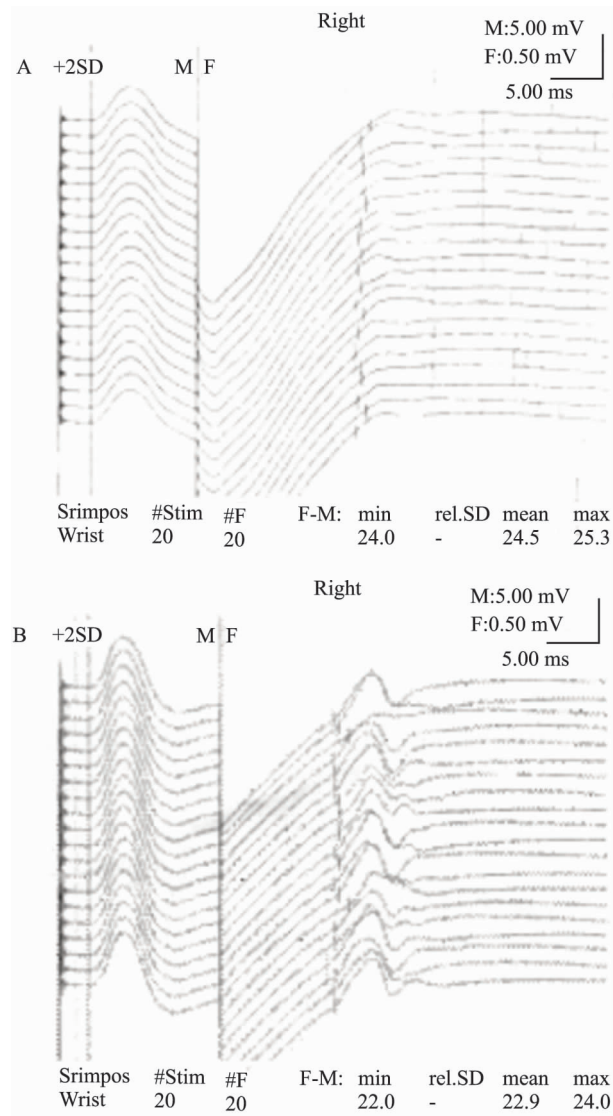


图2 某患者偏瘫侧治疗前后正中神经 F 波图形  
A: 治疗前; B: 治疗后

**2.2 康复治疗前后患侧 F 波参数变化分析** 治疗后患侧肢体正中神经 F 波波幅明显升高(图 2)。经康复治疗后脑卒中患者偏瘫侧上肢正中神经 F 波出现率较治疗前明显升高, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ ); 而且治疗后偏瘫侧上肢阈值下降、波幅上升、F 波与 M 波比值同时上升, 差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。见表 2。

**2.3 治疗前后患侧功能变化波参数相关性分析** 偏瘫上肢治疗前后 MAS 得分分别为  $(1.13 \pm 0.97)$  和  $(1.83 \pm 0.83)$ , 偏瘫上肢经康复治疗后较治疗前, MAS 评分有所上升, 差异有统计学意义( $Z = 4.001, P < 0.05$ )。就患者功能评估, 治疗前为  $(12.80 \pm 10.10)$  分, 治疗后为  $(24.53 \pm 11.61)$  分, 治疗后患者 FMA 均较治疗前有明显上升, 差异有统计学意义( $t = 10.136, P < 0.01$ )。将不同时期 F 波

的各参数与改良 Ashworth 评分进行相关性分析, 结果显示治疗前 F 波波幅、阈值、 $F_{\text{mean}}/M$  比值与改良 Ashworth 评分存在相关性 ( $r = 0.543, -0.688, 0.459, P < 0.05$ ), 治疗后同样存在着相关性 ( $r = 0.473, -0.499, 0.503, P < 0.05$ ); F 波出现率仅在治疗后与 MAS 评分呈正相关性 ( $r = 0.412, P < 0.05$ )。而治疗前仅有 F 波阈值与上肢 FMA 积分呈负相关性 ( $r = 0.411, P < 0.05$ ), F 波其他各参数与上肢 FMA 积分无明显相关性。

### 3 讨论

脑卒中是影响人类健康的重大疾病, 存活者脑卒中有 70% ~ 80% 肢体功能障碍<sup>[8]</sup>, 严重影响患者日常生活及生活质量, 康复治疗可改善脑卒中患者

表1 治疗前偏瘫侧上肢与健侧及正常组各项 F 波参数比较 (n = 30)

项目	偏瘫侧	健侧	正常组	Z <sub>1</sub> /t <sub>1</sub> 值	Z <sub>2</sub> /t <sub>2</sub> 值
出现率 (%)	95 (84, 100)* #	100 (95, 100)	100 (95, 100)	-2.647	-2.333
阈值 (mA)	66.63 ± 9.88* #	60.64 ± 7.12	52.80 ± 4.43	2.695	7.602
F 波波幅 (mV)	0.16 (0.12, 0.32)* #	0.39 (0.27, 0.46)	0.48 (0.42, 0.57)	-3.724	-4.274
M 波波幅 (mV)	7.53 ± 3.74* #	11.60 ± 3.14	11.90 ± 3.94	4.572	4.828
F <sub>mean</sub> /M (%)	3.70 ± 3.99	3.32 ± 1.19	4.64 ± 1.01	0.497	-1.057

治疗前偏瘫侧上肢与健侧比较, 统计值为 Z<sub>1</sub>/t<sub>1</sub> 值; 治疗前偏瘫侧上肢与正常组比较, 统计值为 Z<sub>2</sub>/t<sub>2</sub> 值; 与健侧比较: \* P < 0.01; 与正常组比较: # P < 0.05

表2 偏瘫上肢治疗前后 F 波各参数比较 (n = 30)

项目	治疗前	治疗后	Z/t 值	P 值
出现率 (%)	95 (84, 100)	100 (95, 100)	3.874	<0.01
阈值 (mA)	66.63 ± 9.88	51.88 ± 6.89	-8.975	<0.01
F 波波幅 (mV)	0.43 (0.35, 0.54)	0.16 (0.12, 0.32)	4.660	<0.01
M 波波幅 (mV)	7.53 ± 3.74	9.62 ± 3.01	7.244	<0.01
F <sub>mean</sub> /M (%)	3.70 ± 3.99	5.51 ± 4.11	5.117	<0.01

肢体功能, 帮助其完成日常活动, 促使其回归社会, 尤其在脑卒中发生早期, 康复治疗介入越早, 患者预后也越好。康复治疗之前需要了解患者功能状态, 才能有的放矢的进行针对性治疗。目前针对脑卒中后功能障碍评估主要借助量表评估, 如评估痉挛多采用 MAS<sup>[5]</sup>, 评估运动功能障碍 FMA<sup>[7,9]</sup>, 但是量表评估的结果主观性很强, 且易受到患者体位、精神状态、并发症及外界环境的影响。在超强电刺激刺激适合的混合周围神经后, F 波可以轻易的从手部和脚部小肌肉上采集到<sup>[10]</sup>, 并且可以用来研究长路径神经传导和运动神经兴奋性, 甚至有报道<sup>[11]</sup>提出在评估痉挛的方法选择方面, F 波排在首位, MAS 位于其次。

F 波是由 Magladery 和 McDougal<sup>[10]</sup>于 1950 年首先提出, 最早在脚上记录, 称为 F 波, 认为是周围神经接受电刺激后作出的一种晚期肌肉反应。当周围神经接受超强刺激后, 引起一个顺行传导的复合肌肉动作电位, 称为 M 波; F 波是在 M 波之后出现的一个小动作电位, 远端神经受到刺激时, 冲动反向传到脊髓前角细胞。前角细胞自激后再顺向沿着同一神经传导, 到达远端肌肉, 产生动作电位。既往大量研究<sup>[3,12]</sup>表明肌电检查的 F 波可以作为衡量脊髓前角 α 运动神经元兴奋性的客观指标, 故目前有学者将 F 波运用于脑卒中偏瘫患者肢体痉挛的研究<sup>[11,13]</sup>中。脑卒中后运动模式的动态变化过程是一个异常运动模式构筑化的过程<sup>[14]</sup>, 尤其在脑卒中进入恢复期, 功能变化大, 肌电参数也同时发生着巨大变化, 而运动功能变化是否与肌电的变化存在某种联系或相关性, 国内关于此方面的研究尚比较少。

本实验选取脑卒中恢复期早期患者, 多数为软瘫患者, 肌张力低下, 此时是患者功能恢复较快、康复治疗效果明显的阶段, 易于探究脑卒中早期功能障碍恢复与肌电 F 波参数变化之间的联系。

本研究结果显示, 脑卒中早期未接受康复治疗之前, FMA 评分为 (12.80 ± 10.10) 分, 提示患者偏瘫侧上肢存在严重运动功能障碍, 符合脑卒中早期表现, 同时偏瘫侧肢体的 F 波波幅、阈值、出现率均低于健侧肢体和正常组, 且 F 波波幅较健侧及正常者低平, 提示在卒中早期脊髓前角运动神经元的兴奋性降低, 与冯新红等<sup>[15]</sup>报道基本相似。经过为期 4 周正规康复治疗之后, 再次对患者行 F 波检测及临床评估, 显示卒中患者的偏瘫侧肢体的 F 波各参数均较治疗之前明显升高, F 波波幅也较治疗前高耸, 提示 α 运动神经元的兴奋性增高。此时患侧肢体肌张力较前增高, 肌力逐渐恢复, 反映患者肢体功能的 FMA 评分也较前明显升高, 提示患者功能较前明显好转。F 波各参数包括 F 波波幅、阈值、F<sub>mean</sub>/M 比值等与改良 Ashworth 评分也存在相关性。在脑卒中治疗初期患者 F 波参数变化与患者肢体功能呈同步变化, 如图 2 中患者早期功能障碍明显, 此时 F 波波幅较低, 经康复治疗后功能确实有所好转, F 波波幅明显, 但经统计学分析运动功能与 F 波参数无明显相关性。考虑 F 波波幅上升原因还是由于脊髓前角运动神经元兴奋性升高有关, 而且康复治疗之后 M 波波幅也较前明显改善。

综上所述, 脑卒中早期恢复中 F 波参数变化主要与脊髓前角兴奋性相关, 故在评估痉挛方面具有重要意义, 可应用于临床。而 F 波参数与运动功能

并无相关性,故 F 波参数判断脑卒中预后方面有所欠缺。

本实验所研究的对象较少,且入选对象主要为恢复期早期脑卒中患者,且选择上肢正中神经做研究,将来可进一步扩大研究对象例数,同时对脑卒中各个阶段进行随访研究,且可同时研究多根神经,进一步了解 F 波变化规律。

### 参考文献

- [1] 尹昱,左秀芹,吕艳玲等. 经颅直流电刺激对脑卒中患者上肢运动功能障碍的疗效[J]. 中国康复理论与实践 2015 21(7):830-3.
- [2] 毕胜,郑立芬,孙姝阳等. "强制性使用"运动疗法在慢性脑损伤患者上肢功能恢复中的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2001, 16(4):233-5.
- [3] Fierro B, Raimondo D, Modica A. Analysis of F response in upper motoneurone lesions[J]. *Acta Neurol Scand*, 1990, 82(5):329-34.
- [4] 中华神经科学会,中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6):379-80.
- [5] Bohannon R W, Smith M B. Interrater reliability of a modified ashworth scale of muscle spasticity[J]. *Phys Ther*, 1987, 67(2):206-7.
- [6] 魏鹏绪. 关于改良 Ashworth 量表的探讨[J]. 中国康复医学杂志 2014 29(1):67-8.
- [7] Page S J, Levine P, Hade E. Psychometric properties and admin-

- stration of the wrist/hand subscales of the Fugl-Meyer Assessment in minimally impaired upper extremity hemiparesis in stroke [J]. *Arch Phys Med Rehabil* 2012 93(12):2373-6.
- [8] Prasad G, Herman P, Coyle D, et al. Applying a brain-computer interface to support motor imagery practice in people with stroke for upper limb recovery: a feasibility study [J]. *J Neuroeng Rehabil*, 2010, 7(60):60.
- [9] 陈瑞全,吴建贤,沈显山. 中文版 Fugl-Meyer 运动功能评定量表的最小临床意义变化值的研究[J]. 安徽医科大学学报, 2015 50(4):519-22.
- [10] Magladery J W, McDougal D B Jr. Electrophysiological studies of nerve and reflex activity in normal man. I. Identification of certain reflexes in the electromyogram and the conduction velocity of peripheral nerve fibers [J]. *Bull Johns Hopkins Hosp*, 1950, 86(5):265-90.
- [11] Matsumoto S, Shimodono M, Etoh S, et al. Anti-spastic effects of footbaths in post-stroke patients: a proof-of-principle study [J]. *Complement Ther Med*, 2014, 22(6):1001-9.
- [12] Mesrati F, Vecchierini M F. F-waves: neurophysiology and clinical value [J]. *Neurophysiol Clin* 2004, 34(5):217-43.
- [13] Sohn M K, Cho K H, Kim Y J, et al. Spasticity and electrophysiologic changes after extracorporeal shock wave therapy on gastrocnemius [J]. *Ann Rehabil Med* 2011, 35(5):599-604.
- [14] 蔺勇,李鹏,刘世文. 脑卒中偏瘫患者患侧正中神经的神经生理学变化[J]. 中国康复医学杂志 2002, 17(4):220-2.
- [15] 冯新红,薛俊燕,辛世萌. 50 例脑卒中患者双上肢 F 波的研究[J]. 大连医科大学学报 2013, 35(2):146-8.

## Alteration of F-wave parameters in the affected side of stroke convalescent patients with unilateral hemiplegia after rehabilitation

Zhang Songdong<sup>1</sup>, Wu Jianxian<sup>1</sup>, Hu Yanjie<sup>2</sup>, et al

(<sup>1</sup>Dept of Rehabilitation Medicine, <sup>2</sup>Electromyography Room,

The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601)

**Abstract Objective** To study the law of alteration of F-wave parameters in the affected side of stroke convalescent patients with unilateral hemiplegia after rehabilitation. **Methods** Thirty stroke patients with hemiplegia of an upper limb were chosen. All received four weeks of conventional rehabilitation. F-wave parameters were recorded in the median nerve before and four weeks after the rehabilitation. Muscle tone of hemiplegic upper limb was assessed using the modified Ashworth scale and motor function was assessed using Fugl-Meyer assessment before and four weeks after the rehabilitation. **Results** F-wave amplitude, persistence of the affected upper extremity were lower than that of contralateral limb and normal control group and F-wave threshold were higher than that of contralateral limb and normal control group, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). After treatment, F-wave amplitude, persistence of the affected upper extremity was increased and F-wave threshold was decreased when compared with the same parameters before rehabilitation, the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). The modified Ashworth score and F-wave amplitude, persistence and threshold were correlated ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion** There is correlation between modified Ashworth score and F-wave parameters, and F-wave combined with modified Ashworth score can be used for clinical evaluation of upper limb dysfunction.

**Key words** stroke; spasm; F-wave