

中偏瘫肢体的应用综述,较为详细地介绍了这方面的现状^[16-17]。相信开卷会有益,为业内同行带来一些临床应用及研究的新思路。

总之,不论学科如何发展,低频电刺激始终是我们基本的治疗手段。采用临床随机对照研究的循证治疗、将 2 种或多种物理因子整合起来的组合治疗、以运动控制理论或模式(pattern)为导向的整体治疗等,都是低频电刺激临床应用和研究的方向,积极开展这方面的研究有助于将这一适宜技术向基层推广,在社区应用。我们期待着更多选题新颖、设计合理研究报道在本刊发表。

参 考 文 献

- [1] 南登崑,黄晓琳.实用康复医学.北京:人民卫生出版社,2010:340-359.
- [2] 张翼,燕铁斌,庄甲举.临床电生理治疗学.北京:人民军医出版社,2010:22-44.
- [3] Peckham PH, Knutson JS. Functional electrical stimulation for neuromuscular applications. Annu Rev Biomed Eng, 2005, 7:327-360.
- [4] Popović DB, Sinkaer T, Popović MB. Electrical stimulation as a means for achieving recovery of function in stroke patients. NeuroRehabilitation, 2009, 25:45-58.
- [5] Chae J, Sheffler L, Knutson J. Neuromuscular electrical stimulation for motor restoration in hemiplegia. Top Stroke Rehabil, 2008, 15:412-426.
- [6] 林子玲,陈凯,黄裕桂.神经肌肉电刺激辅助治疗脑卒中后吞咽障碍的效果.中华物理医学与康复杂志,2011,33:467-468.
- [7] 寄婧,王正盛,王建文,等.吞咽功能训练结合神经肌肉电刺激对神经源性吞咽功能障碍疗效的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:437-440.
- [8] Wolf SL, Thompson PA, Winstein CJ, et al. The EXCITE stroke trial: comparing early and delayed constraint-induced movement therapy. Stroke, 2010, 41:2309-2315.
- [9] Kent TA, Rutherford DG, Breier JI, et al. What is the evidence for use dependent learning after stroke? Stroke, 2009, 40:139-140.
- [10] Ortuzar N, Argandona EG, Bengoetxea H, et al. Combination of intracortically administered VEGF and environmental enrichment enhances brain protection in developing rats. J Neural Transm, 2011, 118:135-144.
- [11] Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, et al. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: a pilot randomized clinical trial and proof of principle. Stroke, 2010, 41:1477-1484.
- [12] 朱红军,何怀,刘传道,等.运动想像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:443-446.
- [13] 王晓红,邵彬,王琴,等.盐酸氟西汀与经皮神经电刺激治疗脊髓损伤后中枢性疼痛疗效分析.中华物理医学与康复杂志,2011,33:452-454.
- [14] McCabe JP, Dohring ME, Marsolais EB, et al. Feasibility of combining gait robot and multichannel functional electrical stimulation with intramuscular electrodes. J Rehabil Res Dev, 2008, 45:997-1006.
- [15] Ambrosini E, Ferrante S, Pedrocchi A, et al. Cycling induced by electrical stimulation improves motor recovery in postacute hemiparetic patients: a randomized controlled trial. Stroke, 2011, 42:1068-1073.
- [16] 陈昱,陈月桂,燕铁斌.基于行走模式的功能性电刺激对健康青年体感诱发电位的影响.中华物理医学与康复杂志,2011,33:431-434.
- [17] 谭志梅,姜文文,燕铁斌.多通道功能性电刺激及其在脑卒中偏瘫侧肢体康复中的应用.中华物理医学与康复杂志,2011,33:464-467.

(修回日期:2011-05-30)

(本文编辑:吴倩)

· 短篇论著 ·

颈部磁刺激诱发面部交感神经皮肤反应的检测结果分析

张雪青 张丽萍

交感神经皮肤反应(sympathetic skin response, SSR)是人体接受刺激后出现的皮肤反射性电位,它来源于交感神经传出纤维释放的冲动,诱发汗腺的同步活动,是检测自主神经病变的电生理方法之一。SSR最常用的记录部位在手与足部,可反映肢体的交感神经功能,但不能反映面部的交感神经功能变化。我们通过颈部磁刺激诱发面部 SSR,以探讨检测面部交感神经功能的方法。现报道如下。

一、资料与方法

选择 2006 年 7 月至 2008 年 3 月在我院进行体检的健康成年人 50 例,其中男 23 例,女 27 例;平均年龄(28.0 ± 8.9)岁。排除糖尿病、心血管疾病、自主神经功能障碍以及任何神经系统阳性体征。

应用丹麦 Dantec 公司生产的 Keypoint 肌电/诱发电位仪和美国 Medtronic 公司生产的 MagPro 磁刺激器进行检测。受试者取坐位,室温保持在 22 ~ 24 ℃,皮肤温度控制在 32 ℃ 以上。记录电极采用半径为 10 mm 的盘状银合金表面电极,分别置于前额、上眼睑、上唇;参考电极分别置于前额、眼外眦、下唇、前臂置

地线,受试者检查前饮热水。磁刺激使用 MC-125 型圆形磁刺激线圈,内径为 10 mm,外径为 60 mm,其最大磁场变化率为 45 kT/s,最大磁场强度为 3.7 T,线圈匝数为 13 匝。刺激强度为最大输出量的 30% ~ 70%,置于 C₇ 棘突处。滤波范围 0.5 Hz ~ 2 kHz,扫描时间 500 ms/div,灵敏度 0.5 mV/div,重复刺激 4 ~ 6 次,每次间隔 40 ~ 60 s。分别取在前额、上眼睑、上唇记录的最短潜伏期及波幅最高的 SSR 进行分析。

应用 SPSS 11.0 版统计学软件进行分析,计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两样本均数的比较采用成组 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验。

二、结果

50 例健康成年人磁刺激共诱发 110 个面部 SSR,其中前额诱发 39 个,检出率为 78%;上眼睑诱发 29 个,检出率为 58%;上唇诱发出 42 个,检出率为 84%。3 个记录部位 SSR 的潜伏期两两比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$);上唇 SSR 波幅最大,与前额、上眼睑 SSR 波幅比较,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表 1 和图 1。

表 1 50 例健康成人磁刺激诱发面部 SSR 检测结果($\bar{x} \pm s$)

记录部位	例数	潜伏期(s)	波幅(mV)
前额	39	1.17 ± 0.19	0.29 ± 0.10
上眼睑	29	1.10 ± 0.11	0.34 ± 0.17
上唇	42	1.02 ± 0.36	0.53 ± 0.03 ^a

注:与前额、上眼睑 SSR 波幅比较,^a $P < 0.05$

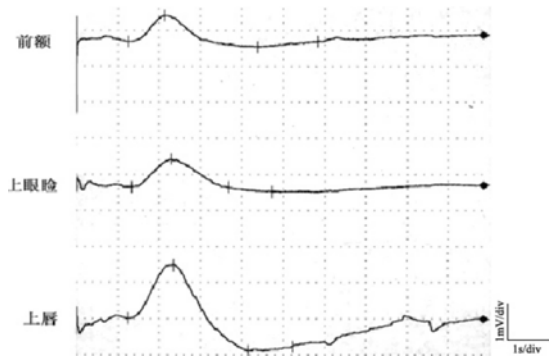


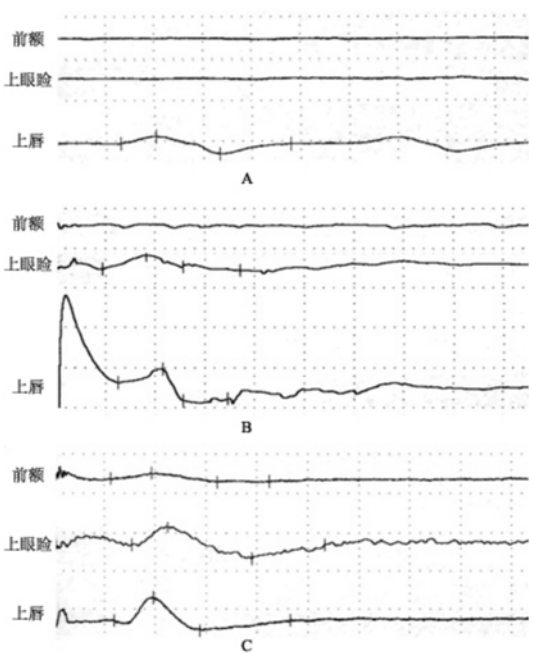
图 1 健康人面部 SSR 波形

分别给予不同磁刺激强度(分别为最大输出量的 30%、50%、70%),面部 SSR 的检出率随着磁刺激强度的增加而增大。刺激强度为最大输出量的 70% 时 SSR 检出率最高,与刺激强度为最大输出量的 30% 时比较,差异有统计学意义($P < 0.01$),见表 2 和图 2。

表 2 不同磁刺激强度诱发面部 SSR 检出率(%)

磁刺激强度	个数	引出 SSR 波形(个)	未引出 SSR 波形(个)	检出率(%)
30%	110	47	63	43
50%	110	70	40	64
70%	110	101	9	92 ^a

注:与刺激强度为最大输出量的 30% 时比较,^a $P < 0.01$



注:A. 磁刺激强度为最大输出量的 30%;B. 磁刺激强度为最大输出量的 50%;C. 磁刺激强度为最大输出量的 70%

图 2 不同磁刺激强度诱发的面部 SSR

三、讨论

SSR 是一种与汗腺活动有关并反映皮肤交感神经节后纤维功能状态的表皮电位,反射弧的传出支由细小的无髓鞘 C 型胆碱能纤维组成,当早期自主神经纤维受累时即会出现 SSR 电位的异常。SSR 可由内源性刺激(如咳嗽、深呼吸等)或外源性刺激(如电刺激、磁刺激和声音刺激等)诱发,是一种多突触交感神经反射,这些刺激经由粗大的有髓感觉纤维或听神经传入,由调节催汗的交感神经纤维传出。SSR 的中枢机制至今尚未完全明了。目前认为,下丘脑后部和中脑的网状结构是产生 SSR 最重要的神经结构,大脑皮质对 SSR 也有重要的调节作用。

目前,四肢 SSR 的检测技术已经比较成熟,但面部 SSR 的检测鲜见报道^[1]。SSR 潜伏期反映了催汗冲动在整个反射弧中的传导时程,相对较稳定,而波幅反映了交感神经纤维与汗腺的兴奋程度。本研究结果显示,健康成年人面部不同记录部位(前额、上眼睑、上唇)的 SSR 检出率不同,以上唇最高(84%),上眼睑最低(58%);不同记录部位的 SSR 潜伏期之间差异无统计学意义,而上唇记录到的 SSR 波幅最高,与其它部位记录的波幅比较,差异有统计学意义。面部 SSR 的检出率随着磁刺激强度的增加而增大,当磁刺激强度为最大输出量的 70% 时,SSR 的检出率最高,为 92%。因此我们认为面部 SSR 检测的最佳磁刺激强度为最大输出量的 70%,最佳记录部位为上唇及前额。

参 考 文 献

[1] Uozumi T, Nakano S, Matsunaga K, et al. Sudomotor potential evoked by magnetic stimulation of the neck. Neurology, 1993, 43: 1397-1400.

(修回日期:2011-03-11)

(本文编辑:吴 倩)