

基于诱发电位的头针疗法临床研究进展*

吕子山¹, 吴永刚^{2**}, 魏燕芳², 郭勇军¹, 戴双燕¹

(1. 广州中医药大学第四临床医学院 深圳 518033; 2. 深圳市中医院 深圳 518033)

摘要:本文综述近年来基于诱发电位的头针临床与基础研究的进展,分析比较各种诱发电位在头针研究中的作用和意义。结合现今诱发电位应用中处于前沿地位的事件相关电位(Event-Related Potential, ERP)及其运动相关成分的最新进展,就头针治疗脑卒中等疾病的方法做出展望。

关键词:头针 诱发电位 事件相关电位 运动相关皮层电位

doi: 10.11842/wst.2017.05.027 中图分类号: R245 文献标识码: A

头针疗法是指以毫针刺头部特定区域或对腧穴施以针刺手法,用以治疗全身疾病的针刺治疗方法。该疗法以中医脏腑经络理论为基础,以现代解剖学中大脑皮质功能定位为依据,在多种疾病的针灸治疗中有着重要的地位和显著的疗效。一直以来,头针疗法的临床及基础研究都是针灸科研热点,而诱发电位作为一种电生理技术,是头针临床和基础研究领域应用较为广泛的科研方法之一。

1 诱发电位概述

诱发电位是一种由外来或内在因素诱发而生的生物电,其波幅低、干扰多,研究时常采用计算机处理技术将原始信号平均、叠加,使其从自发脑电和干扰伪迹等背景杂讯中分离,从而得到可辨识的清晰图像^[1]。诱发电位可以有针对地反映脑功能情况,与反映脑结构与功能的神经影像学技术(fMRI等)相得益彰,在临床上其主要运用于中枢神经系统疾病的定位定性诊断,动态监测评定患者运动及认知功能的改变等方面^[2]。

目前,临床常用诱发电位有:运动诱发电位、感觉诱发电位、事件相关电位。运动诱发电位(Motor

Evoked Potential, MEP)常用于中枢运动通路的功能检测与评定。感觉诱发电位主要有3种:体感诱发电位(Somatosensory Evoked Potential, SEP)、脑干听觉诱发电位(Brainstem Auditory Evoked Potential, BAEP)、视觉诱发电位(Visual Evoked Potential, VEP),常用于对应感觉传导通路功能状态的检查。事件相关电位(Event-Related Potential, ERP)近些年发展迅速,各成分应用逐渐成熟,新成分陆续出现,目前常用于患者认知状态改变的评定^[3]。现将以上三类诱发电位在头针基础和临床研究的运用综述如下。

2 临床常用诱发电位

2.1 运动诱发电位

MEP通常是由作用于大脑皮质区或脊髓前角的电磁刺激诱发,在肢体相应部位肌肉(拇短展肌、小指展肌、胫前肌等)记录到的复合运动动作电位。MEP问世至今已有20余年,广泛运用于运动神经系统疾病的诊断和预后判定,可协助判定脑卒中等疾病的病灶位置,客观评定患者瘫痪程度^[4]。临床通常观察MEP的刺激阈值、波形消失或异常、潜伏期是否延长,以判断MEP是否异常,通过比较运动皮质与颈段之间潜伏期之差可得出中枢运动传导时间,此数值的变化可提

收稿日期:2017-04-20

修回日期:2017-05-20

* 深圳市科技厅科技研发资金条件与平台建设计划重点实验室项目(CXB201111250113A):深圳市科技厅针灸现代应用研究重点实验室,负责人:杨卓欣;深圳市科技厅科技创新计划(JCYJ20150401163247209):基于神经电生理信号(ERP)探讨头皮针刺治疗脑卒中肢体瘫痪机制研究,负责人:吴永刚。

** 通讯作者:吴永刚,博士后,主任医师,主要研究方向:针灸治疗神经系统疾病。

示中枢运动传导功能障碍^[5]。

早期的头针研究中,学者将MEP用于揭示头针治疗疾病机制,并据结果推测:针刺刺激从头皮转为生物电信号,经一定传导途径和中枢中间神经元接替,转而兴奋中枢运动神经元,方可在外周观察到相应MEP,认为头针针刺通过一定通路直接兴奋中枢运动神经系统,是头针治疗有关疾病的主要机制^[6]。具体研究方法为:针刺头皮运动区同时施以行针手法,在对侧手拇短展肌记录并分析MEP,依据MEP出现时间及波幅高低判定,其结果表明针刺诱发MEP的潜伏期约为5 min,具有锁时关系;同时,针刺诱发MEP所产生的波形,持续时间长,具有延迟效应,符合针刺临床效应,这与经颅磁刺激诱发MEP的波形变化截然不同^[7]。亦有学者用经颅磁刺激运动诱发电位(TMS-MEP)观察针刺头皮运动区(顶颞前斜线中2/5),对于对侧手拇短展肌TMS-MEP的影响,并以针刺额旁一线为对照,发现针刺头皮运动区对于运动皮质和/或皮下运动通路具有显著兴奋作用^[8]。

2.2 感觉诱发电位

2.2.1 视觉诱发电位

VEP常用电视屏幕黑白棋盘格变换(棋盘格翻转法),闪光刺激法作为刺激方式,在枕部电极记录三相复合波,用以观察P100变化。通过观察VEP波幅、潜伏期,对比双侧差异以及振幅比来判定视觉诱发电位正常与否,从而客观评定视觉传导通路功能改变^[9],在视神经炎、视神经萎缩、脑炎皮质盲等疾病的病情及预后判定中应用广泛。

VEP常被用于针灸治疗视觉障碍相关疾病的研究中,观察针刺前后视觉传导通路功能改变,从而客观评价治疗效果。例如在头针治疗痉挛性脑瘫伴视觉障碍的临床研究中^[9],研究者比较头针治疗和bobath康复治疗对于患儿视觉功能改善的疗效差异,以VEP作为评定视觉功能改善的客观依据。其中P1的峰值升高和潜伏期缩短是视觉功能改善的直观指标,其变化程度也可反映疗效的显著程度。

2.2.2 脑干听觉诱发电位

BAEP是反映脑干受损较为敏感的客观指标,是由声刺激引起的神经冲动在脑干听觉传导通路上的电活动,能客观敏感地反映中枢神经系统的功能,BAEP记录的是听觉传导通路中的神经电位活动,反映耳蜗至脑干相关结构的功能状况,凡是累及听通道的任何病变或损伤都会影响BAEP^[10]。BAEP由7个产生于不

同部位的波组成,分别命名为I-VII。在头针相关的临床研究中,多采用BAEP各波的峰值、潜伏期、波间潜伏期及峰值比等作为治疗脑干损伤相关疾病临床疗效的观察指标。

有学者在头针治疗椎-基底动脉供血不足患者的临床研究中,选取BAEP的I、III、V潜伏期值作为观察指标,观察患者针刺前后头部晕听区BAEP各波潜伏期值的即刻变化,结果显示针刺晕听区可使I波潜伏期提前,提示治疗对于颅外听神经传导具有兴奋作用^[11]。在另一则头针治疗小儿脑瘫的研究中^[12],选择I、III、V波的潜伏期(Potential latency, PL)、波间潜伏期(Inter Peak latency, IPL)、V波阈值作为评定指标,观察患儿头针治疗前后认知功能的改善情况,结果提示治疗后I、III、V波的PL、IPL均有所降低,V波反应阈值下降,提示脑干整体功能改善。

2.2.3 体感诱发电位

SEP的诱发是通过对躯体感觉系统给予刺激,在较短时间内于该通路的特定部位检出与刺激对应的电位变化,以反映躯体感觉通路的功能和状态。SEP分上肢和下肢SEP,可根据不同目的选择刺激部位和记录部位。SEP的改变与上下肢感觉传导通路的损伤或病变部位有关,与病变性质无明显相关^[13]。SEP的特点使其在脑卒中等脑损伤疾病的早期定位诊断,以及预后有着广泛的应用。

SEP被频繁运用于头针治疗脑卒中后偏瘫患者的相关研究中,主要观察SEP的N20波幅和潜伏期,N20主要反映顶叶包括运动区在内的皮层功能状态,脑卒中顶叶损伤患者N20波幅降低,潜伏期延长^[14]。有学者以SEP的N20、P15、P25为观察指标,观察急性脑梗死患者头针针刺前后各波的波幅、潜伏期的差异。结果显示:针刺前患者各波异常率较高,多数存在波幅降低或消失;针刺后经统计学分析发现治疗可使多数患者N20波幅重现,各波潜伏期缩短,波幅升高,SEP波形普遍得到纠正^[14]。亦有学者针对脑卒中后偏瘫患者,设置头针疗法与运动疗法联合的治疗组,与单独使用运动疗法的对照组进行对比观察。并通过N20改善程度差异说明联合疗法优于单一疗法^[15]。

2.3 事件相关电位

ERP是指在特定刺激后,大脑对刺激进行识别、分辨,对其接受的信息进行高级认知加工并作出反应的过程中,在头皮上记录并经过平均叠加处理的电位。与大脑自发电位相比,ERP具有4大特点:①具有一定

的潜伏期;②一定的诱发和反应模式;③波形具有一定的空间分布规律;④受非特异因素影响较小^[16]。根据诱发方法以及心理相关性的差异,可将ERP分为晚期正电位(P300)、伴随性负波(CNV)、失匹配性负波(MMN)、运动相关皮层电位(Movement-Related Cortical Potentials, MRCPs)等多种成分,且新成分正处于不断发现和研究中。截至目前,用于头针疗法以及针灸临床与基础研究的ERP多数为认知相关成分,是认知相关疾病的评价以及预后判定等方面的重要工具^[17]。

ERP的P300成分被认为是评价脑梗死后意识障碍患者认知功能改善情况的客观指标^[18],其潜伏期变化可直接反映患者认知功能障碍的转归。有学者采用常规内科药物和康复治疗与头针治疗对照,并采用经典Oddball法诱发P300,观测并统计治疗前后P300波幅与潜伏期,治疗后两组患者的P300波幅升高,潜伏期缩短,其结果与韦氏成人智力量表所测结果一致,表明P300可用于头针治疗相关患者中认知功能改善的客观评价^[19]。也有学者在头针治疗脑外伤所致认知障碍的临床研究中,采用听觉Oddball模式,观察头针治疗前后P300波幅和潜伏期的差异;结果显示,随着治疗的不断深入,P300的波幅逐渐上升,潜伏期逐渐缩短,并渐趋稳定^[20]。由此可知,ERP可用于动态监测头针治疗认知障碍相关疾病的疗效。

3 总结与展望

在头针疗法的临床和基础科研中,诱发电位是重要的研究方法,同时用于临床神经系统疾病定位定性、评定患者认知状态、判定预后、制定头针康复方案、量化治疗效果具有重要意义。

在研究方法方面,MEP的运用较早,相关研究已相对完备,在头针改善肢体运动功能方面的临床效果及其机制的阐明方面具有一定优势;感觉诱发电位的

三种诱发电位(VEP,SEP,BAEP)分别有针对性地评定视觉、听觉、躯体感觉方面的功能,已广泛用于脑卒中相关症状群头针治疗前后的疗效评定。

ERP作为一种快速发展的电生理技术,其波形的各种经典成分逐渐明确并运用于临床,在此过程中仍不断有新的成分被研究人员发现,使得ERP在近些年以来一直是电生理研究的热点。目前为止对于ERP各成分的认识和应用,主要集中在P300、CNV、MMN、N400等与心理活动相关性较高的成分,主要用于认知相关疾病的研究^[21]。ERP的其他成分,尤其是运动相关电位,在学术界的相关报道较少,尚处起步阶段,而基于ERP运动相关电位的头针临床与基础研究尚为空白。

ERP运动相关电位又称MRCPs,其波形为典型负向偏移电位形态,经典成分^[22]主要有三,以出现时间为序,分别为准备电位、负性斜率及运动电位。通常认为以上成分与运动计划、准备和运动早期的执行密切相关,出现的位置主要见于初级运动皮质区、前运动区和辅助运动皮质区^[23]。此负向偏移电位的峰值通常被认为是运动过程起始阶段,大脑发起/执行运动时所需要的能量的综合体现,其潜伏期则提示策划和运动准备所需的时间^[24],将其运用于临床,则可为脑卒中等伴有运动障碍的脑损伤疾病提供病情评定和预后参考,若将其用于神经科运动功能障碍的科研研究中,则拓宽了ERP科研应用范围。

头针疗法对于脑卒中等中枢神经损伤的疾病具有显著疗效。根据文献^[25]和实际观察发现,针刺中风患者头皮相应运动区可观察到病灶对侧肢体运动功能明显改善,具有即刻效应,连续治疗可收获良好的远期疗效。综上所述,设想基于ERP的运动相关电位设计诱发事件,观察头针疗法治疗中风偏瘫患者针刺前后运动相关皮层电位成分的差异,将有助于揭示头针疗法作用机制,可能为头针疗法的研究提供新方法。

参考文献

- 卢祖能,曾庆杏,李承晏,等.实用肌电图学.北京:人民卫生出版社,2000:636-729.
- 张明岛,陈兴时.脑诱发电位学.上海:上海科技教育出版社,1995:259-315.
- 潘映福.临床诱发电位学.北京:人民卫生出版社,2000:636-729.
- 孙申,梁伟民.电刺激运动诱发电位(MEP)临床研究进展.复旦学报(医学版),2013,40(1):112-115,120.
- 刘阳阳,王超,郭义.基于神经电信号的针刺作用研究进展.上海针灸杂志,2013,32(11):961-963.
- 孙忠人,李淑兰.头皮针刺运动诱发电位的研究.中国中医药科技,1994,1(6):2,14-18.
- 王顺,孙忠人,李淑兰.电针头部不同刺激区运动诱发电位的研究.针灸临床杂志,1996,12(4):22-24.
- 郭辉玲,孙申田.头针疗法对经颅磁刺激运动诱发电位影响的研究.

- 哈尔滨:黑龙江中医药大学博士学位论文,2005.
- 9 汤健,徐怡,张跃,等.针刺痉挛型脑瘫运动功能及视觉诱发电位的影响.实用医学杂志,2014,30(6):973-976.
 - 10 李兴启.正确认识听觉诱发反应测听技术及其应用.听力学及言语疾病杂志,2012,20(1):1-5.
 - 11 陈迪生,姜南.头针联合康复治疗对脑性瘫痪儿童认知功能及脑干听觉诱发电位(BAEP)的影响.亚太传统医药,2016,12(9):120-121.
 - 12 牟淑兰,孙秀兰,宋春莉.针刺头部穴区对椎-基底动脉供血不足患者脑干诱发电位的影响.中国中医药信息杂志,2006,13(2):16-17.
 - 13 汤健,张跃,朱敏,等.头针对脑性瘫痪儿童认知功能和脑干听觉诱发电位的影响.南京中医药大学学报,2013,29(6):532-534.
 - 14 彭超,汤颖.体感诱发电位临床新进展.中华临床医师杂志,2013,22(7):10260-10262.
 - 15 李淑萍,倪勇,霍国敏.不同针法对急性脑梗死患者体感诱发电位的影响.上海针灸杂志,2009,28(7):386-387.
 - 16 李小军,胡彩虹,王潇依,等.头电针同步运动疗法对脑卒中后偏瘫康复的临床研究.上海针灸杂志,2014,33(11):979-982.
 - 17 聂能,尧德中,谢正祥.生物医学信号数字处理技术及应用.北京:科学出版社,2005:300-304.
 - 18 韩亮.事件相关电位技术在针灸认知领域的研究进展.亚太传统医药,2016,12(5):56-58.
 - 19 叶斌.认知事件相关诱发电位P300的研究进展.中华解剖与临床杂志,2014,19(2):170-173.
 - 20 谢冬玲,朱丽芳,刘惠宇,等.事件相关电位P300在头皮针治疗康复期脑梗死认知障碍应用.上海针灸杂志,2010,29(3):152-153.
 - 21 黄芳,王晓红,邵彬,等.头针治疗脑外伤后认知障碍的临床效果.中国康复理论与实践,2015,21(1):79-81.
 - 22 刘阳阳,王超,郭义.基于神经电信号的针刺作用研究进展.上海针灸杂志,2013,32(11):961-963.
 - 23 Shibasaki H, Hallett M. What is the Bereitschaftspotential? *Clin Neurophysiol*, 2006, 117(11): 2341-2356.
 - 24 Bozzacchi C, Giusti M A, Pitzalis S, et al. Awareness affects motor planning for goal-oriented actions. *Biol Psychol*, 2012, 89(2): 503-514.
 - 25 郭峰,张日辉.运动相关皮层电位在体育运动中应用研究进展.中国运动医学,2015,34(10):1028-1032.
 - 26 刘建浩,鲍春龄,朱文增,等.针刺头穴治疗中风病偏瘫时发生即刻效应的临床观察.中医学报,2013,28(8):1259-1260.

Clinical Research Progress of Scalp Acupuncture Therapy Based on Evoked Potentials

Lu Zishan¹, Wu Yonggang², Wei Yanfang², Guo Yongjun¹, Dai Shuangyan¹

(1. The Fourth Clinical Medical College of Guangzhou University of Chinese Medicine, Shenzhen 518033, China;

2. Shenzhen Traditional Chinese Medicine Hospital, Shenzhen 518033, China)

Abstract: This paper reviewed recent advances in clinical and basic researches of scalp acupuncture based on evoked potentials (EPs). The role and significance of various EPs in scalp acupuncture were analyzed and compared. Event-related potentials (ERPs) which occupied leading position in EPs application nowadays and the latest advances in the related components of its action were combined to make a prospect of the scientific research methods of scalp acupuncture in the treatment of cerebral apoplexy and other diseases.

Keywords: Scalp acupuncture, evoked potentials, event-related potentials, movement-related cortical potentials

(责任编辑:马雅静,责任译审:王 晶)