·综 述·

体感诱发电位的临床应用进展

Progress in clinical application of somatosensory evoked potential

黄英辉[1],张吉强[2] (第三军医大学:1. 学员旅一队;2. 基础医学部神经生物学教研室,重庆 400038)

[关键词] 体感诱发电位;临床应用; 进展
[中图分类号] R338.8; R741.044 [文献标识码] B [文章编号] 1672-5042(2009)02-0134-02

体感诱发电位(Somatosensory Evoked Potential,简称SEP)是常见的感觉诱发电位之一,是当感觉器官、感觉神经或感觉传导途径上任何一点受刺激时,在中枢神经系统引导出的电位。它在一定程度上反映了特异性躯体感觉传入通路、脑干网状结构及大脑皮层的机能状态[1]。目前,SEP主要用脉冲电流诱发技术对刺激的性质、强度、持续时间、频率等参量加以控制,可使记录和分析方法标准化,并可对记录结果作定性和定量分析,故SEP已由传统的定性研究转入精确的定量研究。现就体感诱发电位的临床应用进展综述如下。

1 脑血管疾病的早期诊断

脑血管疾病的早期诊断是神经康复医学研究的重要课题。其传统检查方式仅能反映神经系统的解剖状况,而无法很好地反映神经系统的功能状态,SEP在一定程度上则可弥补其不足。应用刺激正中神经所产生的SEP早期成分波P15、N20具有相对稳定性及特异性的特点,对临床表现为单侧上、下肢体感觉障碍患者进行SEP检查,发现患侧、健侧与正常值相比有显著差异,定量分析了早期脑血管疾病中枢体感通路的功能状况,并评估了它对脑血管疾病的早期诊断价值,提示感觉通路有亚临床损伤[1]。

2 缺血的研究

方华等[2]发现在脊髓缺血再灌注损伤中,SEP波幅较潜伏期恢复迅速,术中SEP监测可敏感而准确地反映缺血-再灌注损伤中脊髓功能的变化,可为临床应用提供实验依据。而肢体缺血预处理则可以减轻脊髓缺血再灌注引起的组织病理变化和神经功能缺陷,对急性脊髓缺血后的再灌注损伤起到明显的保护作用[3]。有研究应用大脑中动脉阻塞的缺血再灌注模型,发现缺血早期即出现脑电波消失、SEP潜伏期延长、波幅降低、再灌注后有一定恢复,且组织学亦呈现相应改变,因此得出SEP是评价缺血性脑损伤的敏感指标,甚至可用于探测脑缺血发作前的亚临床病灶。近期研究表明ECG和SEP结合分析可反映脑缺血损伤后神经元凋亡的发生过程,对脑缺血患者的病情和预后判断有参考价值[4]。也有实验证实SEP不仅能反映神经系统结构完整情况和神经系统功能状态,还有助于区分神经元受损程度,国内外已有不少学者应用这一原理研究缺血性完全卒中患者的预后[5]。

3 与脑缺血相关疾病的研究

SEP是反映脑部功能的生理性指标,SEP与脑血流量的相关性尤为显著。有研究证实,在颅内压高至难以用药物控制时SEP还存在的患者,经双侧开颅减压后其神经功能可得到一定恢复,提示SEP存在时脑部功能有恢复的可能性[2]。陈力学等[4]用大鼠脑出血模型观察了不同时期脑水肿的形成过程,认为SEP是评价脑立体定向术制备大鼠脑内囊出血模型的最客观指标,脑水肿的形成是一个动态过程,SEP的改变与脑水肿的形成存在直接联系。

4 功能监测

传统方法主要依赖临床及影像学表现,难以及时、客观、全面地反映继发性脑干功能受损情况,SEP则可弥补上述不足。其原因可能为继发性脑干受损是幕上出血或梗死后间接发生脑水肿、脑血流及组织代谢等方面的异常所致,脑组织早期仅因缺血而停止电活动,但能维持跨膜离子平衡和结构完整。核磁共振成像虽可直接评判脊髓损伤范围和程度,但是颈椎退变引起脊髓受压并不一定伴随脊髓病变,且大部分核磁共振成像显示椎管狭窄的患者既无脊髓损伤的临床症状也无电生理的改变,这就需要其他先进手段予以补充[5]。

脊髓型颈椎病患者SEP检测结果与脊髓损伤程度一致,表明SEP检测可以较客观地评价脊髓功能,预测手术效果,从而更好地指导实验研究和观察临床疗效。脊髓术中应用SEP进行监测分析,证实了诱发电位术中监护可及时发现脊髓损伤、判断损伤程度、有效地预防医源性脊髓损伤、为骨科开展高难度手术提供保障[6-7]。若与脊髓功能的传统检查方式相结合,可使观察更加全面、客观、准确。国内外多数研究将"潜伏期延长10%以上或波幅下降50%以上"作为术中SEP监护的警戒线,但是脊髓诱发电位存在波形变异大、敏感性高等问题,故很有必要开展这方面的研究。有研究显示,移位到患手对侧的外周神经能够导致同侧体感皮层动态的功能重组,提示身体对侧感觉输入的介入激发了大脑显著的可塑性[8]。

[通讯作者] 张吉强,电话:(023)68752232, E-mail: zhangjqtmmu@yahoo.com

[收稿日期] 2008-11-10 [修回日期] 2008-12-05

5 法医学鉴定

神经系统外伤导致感觉、运动障碍者较为常见,其功能障碍程度是法医学评定伤残等级的重要依据。李生彦等[9]应用多功能电生理检测仪检查脊髓损伤组SEP均表现异常,且随着功能障碍程度的加重而变化,二者呈正相关。这与国外报道的完全截瘫者SEP波形消失,截瘫者SEP潜伏期延长、波幅或波形消失的结果相一致。相比影像、脑电图和局部脑血流图而言,利用SEP检测手段评价功能障碍程度更为敏感可靠,已成为法医临床学研究的重要范畴。

6 预后判断

SEP可作为评估颅脑创伤预后的指标之一。目前,可使用SEP推测意识障碍的预后,如在HIE昏迷患者中,伴有异常SEP反应但意识恢复者很可能患严重残疾,该方法对预后的判断优于BAEP、格拉斯哥昏迷评分和神经系放射学标准[10]。而BAEP与SEP联合应用并动态监测,可更准确地评估重型颅脑创伤病人的预后,并指导早期治疗[11]。Tzvetanov等[12]指出,正中神经和胫后神经SEP在脑卒中患者的功能预后中起作用。Julkunen等[13]认为在感觉障碍的卒中患者中,如SEP正常则预后好,但最初的SEP波形缺如并不意味着预后差。Jiang等[14]在75例颈椎病手术术中进行了SEP监护,亦认为SEP可辅助推测预后。

7 心理学研究

精神分裂症患者存在神经电生理异常已得到证实,有研究发现SEP潜伏期缩短、波幅增高可能与精神分裂症患者的攻击行为有关。Wang等[15]对比39例抑郁相、22例躁狂相患者和33名正常对照者,发现情感障碍患者的感觉诱发电位主成分波波幅降低且与患者有无自杀行为史有关,因此与自杀行为相关的生物学指标研究中需重视SEP波幅降低这一特点。

8 药效研究

SEP的脑功能评价法证实了纳洛酮治疗急性大面积脑梗死的即刻疗效,可提高梗死侧大脑皮层兴奋性,但无助于改善神经传导功能。有研究利用颈椎插线法建立大鼠神经根型颈椎病模型,测量药物对机械痛阈和正中神经SEP传导时间的影响,得出复方颈舒片具有改善痛觉敏感和提高感觉神经传导性的作用,可见SEP拓展了药效研究视野[11]。

结合脑的高级功能和脑缺血时局部组织分子水平变化,进一步阐明SEP在脑缺血时的变化机理,是目前国内外研究的趋势。术中大出血难免引起一定程度的脑缺血,既往研究着重于肯定SEP与脑缺血有无密切联系、分析脑缺血时SEP变化特征,而并未对其产生及变化机理作深入探究。此外,临床上可以考虑将诱发电位与肌电图、脑电图等有机结合,从而由外周一直延伸到中枢神经系统,从不同平面综合评判疾病的范围及程度。虽然SEP作为一种无创、客观、灵敏的电生理指标对神经系统疾病诊断有较大价值,但由于其影响因素较多,加之记录技术等在国际上尚未标准化,因此在各项研究中,必须严格控制实验条件,建立良好对照,结合其它检查客观分析其意义,以获取更多正确的信息。

[参考文献]

[1] 胡晓晴,唐 娜. 体感诱发电位的基本原理[J]. 国外医学·物理医学与康复学分册, 2005, 25(2): 53-55.

[2] 方 华, 王泉云, 李昌熙, 等. 兔脊髓分级缺血-再灌注损伤对体感诱发电位的影响[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2007, 14(4): 280-284.

[3] 王俊生, 赵东风, 刘郑生, 等. 肢体缺血预处理对兔腰段脊髓急性缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(12): 2265-2268.

[4] 陈力学, 姜利人, 刘宝松, 等. 脑缺血后体感诱发电位和脑电图波谱特征变化及其与细胞凋亡的关系[J]. 中国危重病急救医学, 2006, 18(5): 268-271.

[5] SimoM, Szirmai I, Aranyi Z. Superior sensitivity of motor over somatosensory evoked potentials in the diagnosis of cervical pondylotic myelopathy [J]. Eur J Neurol, 2004, 11(9): 621-626.

[6] 陈庄洪, 蔡贤华, 王华松, 等. 脊髓型颈椎病术中体感诱发电位变化与手术疗效的关系[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(7): 451-453.

[7] Hoshiyama M, Kakigi R. New concept for the recovery function of short-latency Somatosensory evoked cortical potentials following median nerve stimulation [J]. Clin Neurophysiol, 2002, 113(4): 535-541.

[8] Lou Li, Gu Yu-Dong, Shou Tian-De, et al. Dynamically functional reorganization in somatosensory cortex induced by the contra lateral peripheral nerve transfer to an injured arm [J]. Progress in Biochemistry and Biophysics, 2006, 33(1): 17-23.

[9] 李生彦, 刘 晓. 体感诱发电位检查在法医学鉴定中的应用探讨[J]. 中国法医学杂志, 2006, 21(4): 196-198.

[10] 周国琴. 体感诱发电位在昏迷患者的预后预测中的作用[J]. 国外医学·物理医学与康复学分册, 2005,25(2): 62-64.

[11] 张士刚, 王继跃, 郝 华, 等. 脑干听觉及体感诱发电位对重型颅脑创伤病人预后的判断[J]. 中华神经外科杂志, 2006, 22(1): 35.

[12] Tzvetanov P, Roussef RT, Atanassova P, et al. Prognostic value of median and tibial somatosensory evoked potentials in acute stroke [J]. Neurosci Lett, 2005, 380(1-2): 99.

[13] Julkunen L, Tenovuo O, Jaaskelainen SK, et al. Recovery of somatosensory deficits in acute stroke [J]. Acta Neurol Seand. 2005, 111(6): 366.

[14] Jian-Yuan Jiang, Fei-Zhou Lü, Zhi-Yu Zhang, et al. Clinical analysis of somatosensory evoked potential as intraoperative real time monitoring method in cervical spondylotic myelopathy and its significance in the judgment of prognosis [J]. Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 2004, 35: 8099-8101.

[15] Wang Hong-Xing, Chen Xing-Shi, Bai Pei-Shen, et al. Sensory evoked potentials in patients with affective disorders accompanying suicidal behavior [J]. Chinese Medical Journal, 2002, 115 (11): 1675-1678.

(编辑:文 灿)