

临床论著

体感诱发电位在脊柱手术中的监测作用

齐宗华, 王德春, 季爱玉, 胡有谷

(青岛大学医学院附属医院骨科, 山东省创伤骨科研究所 266003 青岛市)

【摘要】目的:探讨脊柱外科手术中体感诱发电位监护技术的准确性。**方法:**对 78 例颈、胸椎手术患者术中采用皮层体感诱发电位(cortical somatosensory evoked potential, CSEP)术中监测, 记录术前、术中、术后各个重要手术步骤的 CSEP 变化, 根据不同阶段诱发电位的变化与术后临床脊髓功能改变相结合, 判断 CSEP 的准确性。**结果:**78 例患者中, CSEP 未达到监护界值 71 例, 术后无脊髓损伤; 5 例患者术中 CSEP 达到预警标准, 告诫手术医生, 注意手术操作, 术后无脊髓损伤; 另外, 出现假阳性和假阴性各 1 例, 术后恢复亦良好。**结论:**排除各种干扰因素后体感诱发电位可较准确地对脊髓的功能状况进行监测, 是较准确的脊柱外科手术监护技术。

【关键词】皮层体感诱发电位; 脊髓监护

中图分类号: R683.2, R741.044 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-05-0278-03

The effect of somatosensory evoked potential in spinal cord monitoring during operation/QI Zonghua, WANG Dechun, JI Aiyu, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(5): 278-280

【Abstract】Objective: To study how to increase the accuracy of somatosensory evoked potential in spinal cord monitoring during spinal surgery. **Method:** The cortical somatosensory evoked potential (CSEP) were used to monitor the spinal cord function during surgery and the CSEP were also recorded before and after surgery so that the accuracy of CSEP can be judged by comparison. **Result:** In 78 cases, 71 cases did not reach the warning standards; 5 cases reached the warning standards during surgery and the surgeons were warned to take accurate steps to finish the operations; one case was false positive and another was false negative, there were no spinal cord deterioration after surgery. **Conclusion:** With the cooperation of electrical physician, anesthetist and surgeon, the somatosensory evoked potential can reflect the physiological and pathophysiological conditions of spinal cord after ruling out the interfering factors.

【Key words】 Cortical somatosensory evoked potential(CSEP); Spinal cord monitoring

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Affiliated Hospital of Qingdao Medical College, Qingdao University, Qingdao, 266003, China

近年来, 随着脊柱外科手术技术的发展和脊柱内固定器械种类的增多, 一些高难度且危险性较大的手术随之增加, 术中脊髓损伤的机会也随之增多^[1,2]。自 1977 年 Nash 等^[3]首次报道体感诱发电位(SEP)用于脊柱手术中的监护以来, 脊髓监护在脊柱手术中的应用已逐步推广, 医源性脊髓损伤的发生率由原来的 4%~6.9%降至 0~0.7%, 同唤醒试验相比较更科学更有价值^[4]。在有些国家, 术中脊髓监护还具有法律效应^[5,6]。我院自 2003 年 4 月至 2004 年 7 月, 应用皮层体感诱发电位(CSEP)监护颈、胸椎手术 78 例, 报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组男 45 例, 女 33 例, 年龄 15~69 岁, 平均 57.2 岁。手术部位: 颈椎 46 例, 胸椎 32 例。其中颈椎管内肿瘤 12 例, 颈椎结核 1 例, 颈椎管狭窄或椎间盘突出 27 例, 颈椎创伤骨折 6 例; 胸椎管内肿瘤 13 例, 胸椎管狭窄 17 例, 胸椎结核 2 例。术前作神经传导速度检查, 排除周围神经系统病变。

1.2 SEP 监护方法

采用美国 Nicolet 公司生产的 Viking Select 8 导肌电诱发电位仪。颈椎手术采用上肢体感诱发电位检测, 按国际脑电图学会制订的系统, 记录电极分别放在 C3、C4 和 C2 棘突, 参考电极均放在 FPz 点, 刺激电极放在双侧腕部正中神经或尺

第一作者简介: 女(1965-), 主管技师, 研究方向: 神经电生理
电话: (0532)2911554 E-mail: zonghuaq@126.com

神经。胸椎手术采用下肢体感诱发电位检测,记录电极放在双侧胫后神经。刺激电流范围 8~30mA,刺激强度以使手指/足趾产生微动为标准。刺激强度一经确定,在整个监护过程中保持恒定。刺激频率 4.1~5.7Hz,脉宽 0.2~0.3ms,叠加 100 次。记录电极均为针电极。

1.3 观测指标及标准

CSEP 潜伏期和波幅值是指刺激起点到第一个诱发电位波形起始点的延迟时间和第一个诱发电位波形的峰值。以可能损伤脊髓或神经根的操作前最后记录到的 SEP 值作为监护基准,判断 CSEP 异常的标准为波幅值下降 50% 或潜伏期延长超过 10%^[7]。当同侧刺激产生的两个导联皮层和颈部的波形同时出现异常时,提醒手术医生暂停手术操作,等波幅及潜伏期恢复后再继续手术。

1.4 麻醉方法

采用静脉复合麻醉,为保持监护的稳定性,使用芬太尼、异丙酚或力月西、仙林诱导麻醉,异丙酚或丙泊酚持续泵入,仙林、芬太尼间歇性静脉注射。术中麻醉深度和其它主要生理参数保持稳定。

2 结果

2 例患者在切除黄韧带,牵拉脊髓时 CSEP 波形消失,3min 内逐渐恢复,术后出现感觉麻木,数日后恢复。2 例髓外硬膜内肿瘤在切除肿瘤时 CSEP 波幅降低 50%,暂停手术操作,10min 内逐渐恢复,术后无脊髓损伤。1 例颈椎管内肿瘤,在术中切除肿瘤时,出现左侧刺激波幅降低近 60%,提醒手术医生,暂停手术操作,持续 5min 左右,波幅逐渐恢复至基线的 60% (图 1、2),一直持续至手术结束,术后左手示指屈曲功能障碍,半个月后出院时逐渐恢复。1 例胸椎管肿瘤,术中及术后体感诱发电位未见改变,但术后唤醒试验阳性,患者右下肢不能活动,10h 后恢复。1 例患者术中一侧诱发电位消失至手术结束,术后无脊髓损伤,考虑为刺激电极因手术时间过长脱落所致。余 71 例患者潜伏期和波幅改变未达到监护界值,术后均无脊髓损伤表现。

3 讨论

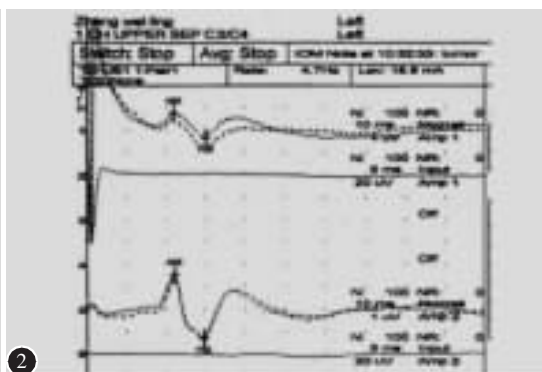
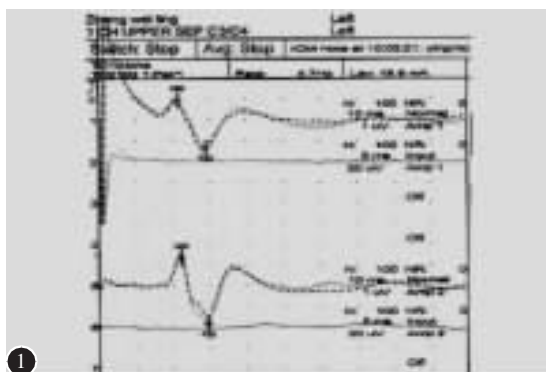


图 1 硬膜暴露后左侧 N20P25 波幅 2.35 μ V (第 1 条线),右侧 N20P25 波幅 3.22 μ V (第 3 条线),依此为基线。第 2、4 条线为实时曲线 图 2 肿瘤切除时左侧 N20P25 波幅降至 1.1 μ V (第 1 条线),较基线降低 53%,右侧 N20P25 波幅 2.86 μ V (第 3 条线),较基线变化超过临界值

3.1 CSEP 的必要性

对危险性较大的脊柱脊髓手术,以往多采用局部麻醉或全身麻醉作唤醒试验,但唤醒试验不能在脊髓损伤早期预告;对老年、小儿及不合作者作唤醒试验比较困难;反复进行唤醒试验常影响手术进程^[8]。另外,唤醒试验也有假阳性发生。本组即有 1 例胸椎管狭窄患者手术临近结束作唤醒试验右下肢不能活动,而术中体感诱发电位完全正常,术后 10h 患者右下肢渐恢复。因此,我们采用术中诱发电位监测结果显示阳性,而术者又不能

肯定有无脊髓损伤时,再进行唤醒试验。CSEP 的最大特点为非侵入性,重复性好,对预防术中脊髓损伤有重要意义。

3.2 影响因素

许多物理、生理及电学因素均可能影响术中 SEP 的可靠性。这些因素包括麻醉、体温、失血量、血压及刺激频率、刺激强度及电刀等器械干扰。为了避免这些因素的干扰,保持监护的稳定性,我们采取静脉复合麻醉,使用芬太尼、异丙酚或力月西、仙林诱导麻醉,异丙酚或丙泊酚持续泵入,仙

林、芬太尼间歇静脉注射,保持麻醉深度稳定,保持体温、血压等生命体征的稳定,术中尽量少用冰盐水冲洗脊髓周围,监测过程中保持 SEP 各项刺激及记录参数不变,可减少 SEP 假阳性的发生。本组患者上述参数均维持恒定。

3.3 操作技巧及注意事项

关于诱发电位监护基准的选择,一般以脊柱手术暴露后的 SEP 值作为监护基准稳定性及可靠性较好^[9]。由于手术后受麻醉的影响、手术初始频繁使用电刀及在剥离脊旁肌过程中诸多因素都会影响诱发电位的稳定性,故我们以手术暴露完毕后,此时麻醉水平及温度比较稳定,可除外麻醉及温度对 SEP 的影响,以此为诱发电位基准。

目前许多学者以波幅较基线下降 50%,潜伏期延长 10%(0.1ms)为判断标准^[10]。本组诱发电位监测潜伏期的变化不甚明显。因为诱发电位的波幅反映诱发电位的强度,当传导束部分损伤时,未损伤的部分传导速度正常,由于参与传导的神经元数量的减少,可出现波幅降低、潜伏期正常的现象。潜伏期反应了参与反应的神经纤维的传导速度,在脊髓传导束未破坏的情况下,由于压迫、牵拉等因素使传导速度减慢,可出现潜伏期延迟、波幅正常的电位变化。若两者同时发生变化,可能真实地反映了脊髓的即时情况^[11]。但要注意刺激强度有无改变或各种干扰,电位突然消失可能是刺激或记录电极线脱出。我们在监护过程中只发现波幅的改变,而潜伏期只有在麻醉前后有所变化,麻醉后基本保持不变。本组有 3 例出现波幅下降达 50%,及时提醒手术医生,波幅均在 10min 内恢复,未发生脊髓损伤。

3.4 存在的问题及对策

SEP 主要反映脊髓后索功能,代表感觉纤维的向心传导。因脊髓前后索相邻,共同被软脊膜所包绕,故 CSEP 可间接反映前索情况,对运动功能的监测是间接判断。当单纯损伤前束,未对整个脊髓尤其是后束造成明显挤压时,SEP 不能提供正确的信息。故有条件时应采用运动诱发电位同时监测。另外因诱发电位受各种干扰的因素较多,需要有经验的电生理操作人员长期实践后,才能熟练操作,并对体感诱发电位作出正确的判断;需要

麻醉医生配合,并要求手术医生了解诱发电位术中监护的常识,在手术关键时期与监护医生密切联系,确保手术及监护成功。

总之,颈、胸手术采用体感诱发电位术中监测简单、实用,可最大限度地降低手术造成的医源性脊髓损伤,为外科开展高难度的手术提供保障。

4 参考文献

1. Kawsan EG, Sherman JE, Kanim LE, et al. Spinal cord monitoring: results of the Scoliosis Research Society and the European Spinal Deformity Society survey [J]. Spine, 1991, 16(Suppl 8): 361-364.
2. Wiber RG, Thompson GH, Shaffer JW, et al. Postoperative neurological deficits in segmental spinal instrumentation: a study using spinal cord monitoring [J]. J Bone Joint Surg (Am), 1984, 66(8): 1178-1187.
3. Nash CL Jr, Loring RA, Schatzinger LA, et al. Spinal cord monitoring during operation treatment of the spine [J]. Clin Orthop, 1977, 126: 100-105.
4. Epstein NE, Danto J, Nardi D. Evaluation of intraoperative somatosensory evoked potential monitoring during 100 cervical operations [J]. Spine, 1993, 18(6): 737-747.
5. Herdmann J, Deletis V, Edmonds HL Jr, et al. Spinal cord and nerve root monitoring in spine surgery and related procedures [J]. Spine, 1996, 21(7): 879-885.
6. Nash CL Jr, Lorig RA, Schatzinger LA, et al. Spinal cord monitoring during operation treatment of the spine [J]. Clin Orthop, 1977, 126(4): 100-105.
7. York DH. A critical evaluation of the 50% criterion in SEP monitoring paper presented at the Second Annual Meeting of the American Society for Neurophysiological Monitoring [C]. Pittsburgh, PA, 1991.
8. Engler GL, Spielholz NJ, Berohard WN, et al. Somatosensory evoked potentials during Harrington instrumentation for scoliosis [J]. J Bone Joint Surg (Am), 1978, 60(4): 528-532.
9. 胡勇, 胡从云, 陆庭骥. 脊柱侧凸矫形术中脊髓监护基准的选择 [J]. 中华骨科杂志, 2000, 20(9): 555-558.
10. Luk KD, Hu Y, Wong YW, et al. Variability of somatosensory-evoked potentials in different stages of scoliosis surgery [J]. Spine, 1999, 24(17): 1799-1804.
11. 魏新荣, 张光铂. SCEP 监测在脊柱外科手术中的应用 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1993, 3(3): 110-113.

(收稿日期: 2004-09-09 修回日期: 2004-12-28)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 彭向峰)