

电生理监测在原发性面肌痉挛 MVD 中的应用

唐思魏 王 蕾 陆 斌 姜文博 吴国庆

【摘要】目的 探讨电生理监测在原发性面肌痉挛(HFS)显微血管减压术(MVD)中的应用价值。**方法** 回顾性分析2012年1月至2022年9月MVD治疗的304例HFS的临床资料。103例(监测组)术中监测侧方扩散波(LSR)、脑干听觉诱发电位(BAEP)和面神经自由肌电图(EMG),201例(对照组)术中未使用电生理监测。术后6个月按照Cohen痉挛强度分级评估疗效;术后1周、6个月记录面瘫、耳鸣、眩晕、听力受损等并发症情况。**结果** 103例中,95例面神经充分减压后,LSR完全消失,7例LSR波幅下降>50%,1例LSR波幅下降不明显;2例BAEP出现I波波幅下降>50%,1例出现Ⅲ波潜伏期延长超过20%;61例术中监测到面神经EMG,其中波幅<100 μV有54例,100~200 μV有7例。术后6个月,监测组有效率(93.03%)与对照组(94.17%)无统计学差异($P>0.05$)。术后1周,对照组面瘫(12.43%)、耳鸣(13.43%)、眩晕(20.40%)、听力受损(13.43%)发生率明显高于监测组(分别为4.85%、5.83%、11.65%、4.85%; $P<0.05$)。术后6个月,对照组耳鸣(8.46%)、眩晕(11.44%)、听力受损(9.00%)发生率仍明显高于监测组(分别为1.94%、3.88%、1.94%; $P<0.05$);但对照组面瘫发生率(3.00%)与监测组(1.00%)无统计学差异($P>0.05$)。**结论** MVD是治疗HFS的有效方法,术中应用神经电生理监测技术,可帮助尽早准确判断责任血管,减少对神经和脑组织的牵拉,减少术后并发症。

【关键词】 原发性面肌痉挛;显微血管减压术;术中神经电生理监测;疗效;并发症

【文章编号】 1009-153X(2023)12-0689-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 745.1⁺2; R 651.1⁺1

Clinical value of intraoperative neuroelectrophysiological monitoring in microvascular decompression for patients with primary hemifacial spasm

TANG Si-wei, WANG Lei, LU Bin, JIANG Wen-bo, WU Guo-qing. Department of Neurosurgery, Qingdao Hospital, University of Health and Rehabilitation Sciences, Qingdao 266071, China

【Abstract】 Objective To investigate the application value of intraoperative electrophysiological monitoring (IEM) in microvascular decompression (MVD) for patients with primary hemifacial spasm (HFS). **Methods** The clinical data of 304 patients with primary HFS treated with MVD from January 2012 to September 2022 were retrospectively analyzed. Lateral spread response (LSR), brainstem auditory evoked potential (BAEP) and electromyography (EMG) of the facial nerve were performed in 103 patients during the operation (monitoring group), and did not in 201 patients (control group). Six months after operation, the efficacy was evaluated according to Cohen spasm grading. Complications such as facial paralysis, tinnitus, vertigo and hearing loss were recorded 1 week and 6 months after operation. **Results** LSR disappeared completely after decompression of the facial nerve in 95 patients, LSR amplitude decreased by >50% in 7, and LSR amplitude decreased not significantly in 1. The amplitude of wave I of BAEP decreased by more than 50% in 2 patients, and the latency of wave Ⅲ increased by more than 20% in 1. Facial nerve EMG was detected in 61 patients(amplitude <100 μV in 54 patients, 100~200 μV in 7). There was no significant difference in the effective rate between the monitoring group (93.03%) and the control group (94.17%; $P>0.05$) 6 months after operation. One week after operation, the rates of facial palsy (12.43%), tinnitus (13.43%), vertigo (20.40%) and hearing loss (13.43%) in the control group were significantly higher than those (4.85%, 5.83%, 11.65%, 4.85%, respectively) in the monitoring group ($P<0.05$). Six months after operation, the rates of tinnitus (8.46%), vertigo (11.44%) and hearing loss (9.00%) in the control group was still significantly higher than those (1.94%, 3.88% and 1.94%, respectively) in the monitoring group ($P<0.05$); however, there was no significant difference in the incidence of facial palsy between the control group (3.00%) and the monitoring group (1.00%; $P>0.05$). **Conclusions** MVD is effective for primary HFS. The application of IEM can help to identify the responsible vessels, reduce the injury of nerve and brain tissues, and reduce postoperative complications.

【Key words】 Primary facial spasm; Microvascular decompression; Intraoperative electrophysiological monitoring; Efficacy; Postoperative complications

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.12.005

作者单位:266071 山东青岛,康复大学青岛医院(青岛市立医院) 神经外科(唐思魏、陆 斌、姜文博、吴国庆),门诊部(王 蕾)
通讯作者:吴国庆,E-mail:ns-wgq@163.com

显微血管减压术(microvascular decompression, MVD)是目前治疗原发性面肌痉挛的主要方式,但是受外科技术水平及设备条件的影响,术后疗效差别大,并发症较多,以听神经损伤引起的听力下降和眩

晕等神经功能障碍最为常见。神经电生理监测技术已广泛应用于神经外科手术,并取得良好的临床疗效^[1,2]。术中监测侧方扩散波(lateral spread response, LSR)、脑干听觉诱发电位(brainstem acoustic evoked potential, BAEP)和面神经自由肌电图(electromyography, EMG)可协助确认责任血管,及时预警面神经、听神经的过度牵拉^[3]。本文探讨术中神经电生理监测技术在面肌痉挛MVD中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 病例选择标准 纳入标准:①临床表现符合原发性面肌痉挛的诊断标准^[4],主要表现为单侧面部肌肉阵发性、不自主抽搐且反复发作,以下眼睑和口角为著;②面神经TOF-MRA及Fiesta成像排除占位病变,并了解可疑责任血管;③所有病人均签署知情同意书。排除标准:①术前合并双侧听力障碍,尤其是健侧听力障碍;②合并其他神经系统疾病;③非首次进行MVD。

1.2 研究对象 回顾性分析2012年1月至2022年9月MVD治疗的304例原发性面肌痉挛的临床资料。按照术中是否行神经电生理监测分为对照组($n=201$)和监测组($n=103$)。对照组男92例,女109例;平均年龄(45.3 ± 3.70)岁;平均病程(2.40 ± 1.06)年。监测组男41例,女62例;平均年龄(5.9 ± 4.31)岁;平均病程(2.34 ± 1.00)年。两组性别、年龄、病程等差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 治疗方法

1.3.1 对照组 采用耳后横切口,骨孔直径约1.5 cm。充分且缓慢释放桥小脑角池脑脊液,充分显露面神经出入脑干(root exit zone, REZ)区。术中不使用脑拉钩,利用小脑组织的自然塌陷,解剖分离听神经与舌咽神经之间的蛛网膜间隙,达到面神经REZ区,根据经验,寻找责任血管,垫入Teflon棉片。

1.3.2 监测组 手术入路和手术方式同对照组。术中配合神经电生理监测,如果监测到可能的神经牵拉,立即暂停,避免过度的神经损伤,待电生理监测波形恢复正常后继续手术;参考术中LSR的变化尽早确认责任血管,充分松解后,垫入Teflon棉片^[5]。

1.4 术中监测方法 采用美国Medtronic神经电生理监测仪监测LSR、BAEP和面神经EMG。

LSR监测:患侧下颌缘处和颞弓处放置刺激电极,刺激面神经下颌缘支和颞支,于眼轮匝肌和颞肌处放置记录电极。刺激电流自20 mA逐渐下调,打开硬脑膜前寻找一个可记录到稳定肌电波形的最小

刺激量,保持最小刺激量不变,进行单个刺激。采用方波电刺激,波宽0.2 ms,频率0.5~1.0 Hz。

BAEP监测:双侧外耳道插入耳塞,双侧耳前置入记录电极A1、A2,参考电极放置于Cz。单耳给以短声“咔嗒”刺激,为矩形波,波宽0.1 ms,声音强度在80~100 dB,声音刺激频率为15 Hz,分析时程100 ms,叠加次数1 000次。

面神经EMG监测:患侧眼轮匝肌、颞肌处分别放置记录电极,带通滤波30~1 500 Hz,分析时间1 s,灵敏度50 μ V,50 Hz陷波滤波器打开。

电生理监测评判标准:以LSR波消失或波幅下降>50%评估为减压充分;BEAP波形I、Ⅲ、V波的波形出现潜伏期延长20%或波幅下降50%以上时,提醒术者暂停手术;面神经EMG监测到动作电位时提醒术者暂停手术。

1.5 观察指标 术后6个月按照Cohen痉挛强度分级评估疗效^[6]:0级,面肌无抽搐现象;1级,正常情况面肌无抽搐现象,在外界刺激下能引起轻微的抽搐且瞬目增多;2级,无需外界刺激,面肌自主的阵发性的轻微抽搐,症状对睁眼和说话等不造成影响;3级,面肌有明显的自发性抽搐,症状对睁眼和说话等有轻微的影响;4级,面肌抽搐严重,持续时间长,病人睁眼困难、说话困难。有效:①当前处于0级;②当前处于1~2等级且前后分值差为1~2分。无效:①当前处于3~4级;②前后分值差为0分。

术后1周、6个月记录面瘫、耳鸣、眩晕、听力受损等并发症情况。面瘫主要表现为患侧额纹消失、鼻唇沟变浅、鼓腮漏气等;耳鸣指在缺乏外界声源的情况下,耳内产生异常的声幻觉;眩晕多为自身或外界旋转的主观感觉;术后行电测听评估听力。

1.6 统计学方法 采用SPSS 23.0软件进行分析;正态分布计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 描述,使用独立样本 t 检验;非正态分布计量资料采用中位数描述,使用Mann-whitney U检验;计数资料采用 χ^2 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术中监测结果 103例中,95例面神经充分减压后,LSR完全消失,7例LSR波幅下降>50%,1例LSR波幅下降不明显;2例BAEP出现I波波幅下降>50%,1例出现Ⅲ波潜伏期延长超过20%;61例术中监测到面神经EMG,其中波幅<100 μ V有54例,100~200 μ V有7例。

2.2 两组疗效的比较 监测组术后6个月有效97例,

其中 87 例术后 1 周即表现为有效,总有效率为 93.03%。对照组术后 6 个月有效 187 例,其中 172 例术后 1 周即表现为有效,总有效率为 94.17%。两组术后 6 个月总有效率无统计学差异($P>0.05$)。

2.3 两组术后并发症发生率的比较 术后 1 周,对照组发生面瘫 25 例(12.43%)、耳鸣 27 例(13.43%)、眩晕 41 例(20.40%)、听力受损 27 例(13.43%);监测组发生面瘫 5 例(4.85%)、耳鸣 6 例(5.83%)、眩晕 12 例(11.65%)、听力受损 5 例(4.85%)。监测组术后 1 周面瘫、耳鸣、眩晕、听力受损等发生率均明显低于对照组($P<0.05$)。

术后 6 个月,对照组发生面瘫 6 例(3.00%)、耳鸣 17 例(8.46%)、眩晕 23 例(11.44%)、听力受损 18 例(9.00%);监测组发生面瘫 1 例(1.00%)、耳鸣 2 例(1.94%)、眩晕 4 例(3.88%)、听力受损 2 例(1.94%)。除面瘫以外,监测组术后 6 个月耳鸣、眩晕、听力受损等并发症发生率均明显低于对照组($P<0.05$)。

3 讨论

近年来,随着临床医生对面肌痉挛认识的深入以及病人对生活质量要求的不断提高,面肌痉挛病人的治疗意愿更加迫切。由于医学影像学的发展和显微神经外科技术的应用,基层医院开展 MVD 不断增多。

MVD 通过垫入 Teflon 棉片解除责任血管对面神经 REZ 区的压迫,改善病人的临床症状^[7]。但桥小脑角区神经、血管丰富,操作空间小,术中极易损伤血管及神经,影响临床效果。术中神经电生理监测主要是对神经传导通路的完整性和功能性进行实时监测与评估,当电生理监测波形发生变化时,能及时提醒术者,并帮助术者尽早判定责任血管,及时预警对听神经和小脑组织的过度牵拉,最大程度保护面神经、听神经的功能,减少术后并发症,明显增加了术者的信心和病人的依从性^[9]。

研究显示,LSR 是面肌痉挛病人可诱发并记录到的一种特殊肌电反应,当患侧面神经下颌缘支被刺激时,可在同侧颞支支配的眼轮匝肌记录到肌电位;当刺激患侧面神经颞支时,可在同侧下颌缘支支配的颞肌记录到肌电位^[8,9]。有研究指出,当所有责任血管被完全垫开后,LSR 会消失或波幅下降超过 50%^[10]。MVD 中,可通过监测 LSR 的波形变化判定责任血管是否准确以及减压是否充分,减少因术者经验不足而造成手术效果欠佳。BAEP 通过监测

听觉传导通路的电活动来反映听神经和脑干功能^[11],面神经 EMG 可实时监测术中面神经被牵拉的强度。MVD 时,微小的不恰当操作都可能导致术后面瘫、听力下降、眩晕、耳鸣等并发症^[12,13]。当 BAEP 异常,特别是 V 波波幅下降超过 50%,或者面神经支配的肌肉(眼轮匝肌、颞肌)出现持续的肌电活动时,立刻提醒术者,待波形恢复后继续手术,避免不可逆的损伤。

本文监测组病人术后有效 97 例,其中 Cohen 分级 0 级 89 例,1 级 8 例,总有效率为 94.17%;对照组病人术后有效 187 例,其中 Cohen 分级 0 级 175 例,1 级 8 例,2 级 4 例,总有效率为 93.03%。两组病人术后有效率无统计学差异($P>0.05$)。我们考虑术后疗效无统计学差异的主要原因是:原发性面肌痉挛的责任血管相对较固定,多为小脑前下动脉或小脑后下动脉,较易识别,术者多充分显露面神经周围间隙,遗漏责任血管的可能性小。两组病人术后 1 周不良反应发生率有统计学差异($P<0.05$);术后 6 个月,除面瘫外,耳鸣、眩晕、听力受损等发生率仍有统计学差异($P<0.05$)。我们考虑与以下因素相关:术中电生理监测可以使术者更早明确责任血管,并通过 LSR 波形变化确认疗效,明显减少术中的过度解剖及对脑组织的牵拉,缩短手术时间,降低手术风险及术后并发症发生率。术后 6 个月,两组面瘫发生率无统计学差异,考虑术后面瘫多是因为术中面神经过度牵拉导致,随时间延长,神经细胞水肿消退,营养改善,大多数病人面神经功能可以恢复正常。

总之,MVD 是治疗面肌痉挛的有效方法,但是提高手术治愈率、减少面瘫、听力下降等并发症仍是手术医生面临的主要难题。术中应用神经电生理监测技术,帮助尽早准确判断责任血管,减少对神经和脑组织的牵拉,减少术后并发症,改善病人的生活质量,安全可靠,可提高手术依从性。

【参考文献】

[1] JIANG CQ, WANG Z, ZHOU D, *et al.* Clinical diagnosis and treatment analysis of 553 cases of acoustic neuroma in a single center [J]. Chin Med J (Engl), 2021, 101(26): 2077–2080.

[2] YUE H, ZHOU M, CHONG Y, *et al.* Effects of lidocaine on motor-evoked potentials and somatosensory-evoked potentials in patients undergoing intraspinal tumour resection: study protocol for a prospective randomized controlled trial

[J]. J Pain Res, 2022, 15: 287-297.

[3] SHIMANSKY VN, OGURTSOVA AA, POSHATAEV VK, *et al.* Early results of intraoperative neurophysiological monitoring in surgical treatment of hemifacial spasm [J]. Zh Vopr Neurokhi Im N N Burdenko, 2023, 87(3): 56-64.

[4] 上海交通大学颅神经疾病诊疗中心. 面肌痉挛诊疗中国专家共识[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2014, 19(11): 528-532.

[5] FUKUDA M. Intraoperative monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. No Shinkei Geka, 2023, 51(3): 525-532.

[6] SHIMANO H, KONDO A, YASUDA S, *et al.* Microvascular decompression for hemifacial spasm associated with bilateral vertebral artery compression [J]. World Neurosurg, 2015, 84(4): 1178.e5-9.

[7] LI F, SONG H, LIANG J, *et al.* Analysing correlation between the facial nerve notch at the root exit zone and long-term effect in patients with hemifacial spasm after microvascular decompression: a prospective study [J]. Neurol India, 2022, 70(5): 1819-1823.

[8] SUN C, XU J, ZHU W, *et al.* Beyond the observation of all or nothing: the clinical significance of the pre-decompression instability of abnormal muscle response in microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. J Clin Neurosci, 2022, 104: 64-68.

[9] EL DAMATY A, ROSENSTENGEL C, MATTHES M, *et al.* The value of lateral spread response monitoring in predicting the clinical outcome after microvascular decompression in hemifacial spasm: a prospective study on 100 patients [J]. Neurosurg Rev, 2016, 39(3): 455-466.

[10] EL DAMATY A, ROSENSTENGEL C, MATTHES M, *et al.* Lateral spread response monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm: comparison of two targets of partial neuromuscular blockade [J]. Anaesthesist, 2014, 63(2): 122-128.

[11] 中国医师协会神经外科医师分会. 中国神经外科术中电生理监测规范[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(17): 1283-1293.

[12] THIRUMALA PD, KRISHNAIAH B, HABEYCH ME, *et al.* Hearing outcomes after loss of brainstem auditory evoked potentials during microvascular decompression [J]. J Clin Neurosci, 2015, 22(4): 659-663.

[13] JIANG S, LANG L, SUN B, *et al.* Reoperation for residual or recurrent hemifacial spasm after microvascular decompression [J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(11): 2963-2973.

(2023-05-15 收稿, 2023-09-20 修回)

(上接第 688 页)

[7] RUETTEN S, KOMP M, GODOLIAS G. A new full endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6mm endoscopes: prospective 2 year results of 331 patients [J]. Minim Invasive Neurosurg, 2006, 49(2): 80-87.

[8] RUETTEN S, KOMP M, MERK H, *et al.* Surgical treatment for lumbar lateral recess stenosis with the full-endoscopic interlaminar approach versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study [J]. J Neurosurg Spine, 2009, 10(5): 476-485.

[9] KOMP M, HAHN P, MERK H, *et al.* Bilateral operation of lumbar degenerative central spinal stenosis in full-endoscopic interlaminar technique with unilateral approach: prospective 2-year results of 74 patients [J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(5): 281-287.

[10] 王 亮, 曾建成. 经皮椎板间入路内镜下减压治疗退变性腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(3): 200-205.

[11] 张志强, 张圣飞, 等. Endo-ULBD 技术治疗腰椎管狭窄症的临床观察[J]. 实用骨科杂志, 2020, 26(8): 673-675.

[12] 周 跃, 罗 刚, 初同伟, 等. 腰椎单侧小关节突分级切除的生物力学影响及微创外科的修复与重建[J]. 中华医学杂志, 2007, 87(19): 1334-1338.

[13] KOMP M, HAHN P, OEZDEMIR S, *et al.* Bilateral spinal decompression of lumbar central stenosis with the full-endoscopic interlaminar versus microsurgical laminotomy technique: a prospective, randomized, controlled study [J]. Pain Physician, 2015, 18(1): 61-70.

[14] CHOI G, LEE SH, RAITURKER PP, *et al.* Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working channel endoscope [J]. Neurosurgery, 2006, 58(Suppl 1): 59-68.

[15] 陈 康, 曾建成, 修 鹏, 等. 经皮椎板间入路内镜下椎管减压治疗老年腰椎侧隐窝狭窄症[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(8): 458-467.

(2023-07-22 收稿, 2023-09-09 修回)