

. 论 著 .

不同刺激强度下的异常肌反应对面肌痉挛显微血管减压术中操作的指导意义

任坚锋 赵永斌 田 杨 李爱仙 高 菁 许金诚 王志琴 栾国明 任 杰

【摘要】目的 探讨不同刺激强度下诱发的异常肌反应(AMR)对面肌痉挛(HFS)显微血管减压术(MVD)的指导意义。**方法** 回顾性分析 2020 年 9 月至 2021 年 12 月在 AMR 指导下 MVD 治疗的 53 例 HFS 的临床资料。术中处理血管后,刺激强度增加到 100 mA 时,AMR 消失,表明减压充分,结束手术;如 AMR 未消失,则继续对面神经颅内段及其出脑干区进一步探查,对可疑因素进一步处理,若未发现可疑因素,则结束手术。**结果** 53 例在麻醉完成后、手术开始前均稳定出现 AMR。术中 38 例 AMR 消失后增加刺激强度到 100 mA,AMR 始终未出现;13 例 AMR 消失后刺激强度增加到 50~70 mA 时 AMR 重新出现,进行相关操作后 AMR 消失,刺激强度增加到 100 mA,AMR 未出现。52 例(98.11%)术后即刻症状消失;1 例(1.89%)出院时面部有轻微抽动症状,出院后随访 2 个月,症状消失。术后并发症包括轻、中度面瘫 5 例、听力减退 2 例、脑脊液漏合并颅内感染 2 例,均治愈。**结论** MVD 中应用较低的刺激强度(<30 mA)诱导的 AMR 消失时,增加刺激强度,部分病人的 AMR 可再次出现。这可进一步指导发现面神经根部的动脉细小分支或蛛网膜小梁等可能导致 HFS 延迟治愈或未治愈的相关影响因素。

【关键词】 面肌痉挛;显微血管减压术;异常肌反应

【文章编号】 1009-153X(2023)10-0632-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 745.1⁺2; R 651.1⁺1

Significance of abnormal muscle response under different stimulation intensity during microvascular decompression for patients with primary facial spasm

REN Jian-feng^{1,3}, ZHAO Yong-bin¹, TIAN Yang¹, LI Ai-xian¹, GAO Jing¹, XU Jin-cheng¹, WANG Zhi-qin¹, LUAN Guo-ming², REN Jie^{1,2}. 1. Department of Neurosurgery, Kunming Sanbo Brain Hospital, Kunming 650010, China; 2. Sanbo Brain Hospital, Capital Medical University, Beijing 100093, China; 3. Department of Neurosurgery, Xi'an Trade Union Hospital, Xi'an 710100, China

【Abstract】Objective To explore the guiding significance of abnormal muscle response (AMR) induced by different stimulation intensity during microvascular decompression (MVD) for patients with hemifacial spasm (HFS). **Methods** The clinical data of 53 patients with HFS who were treated with MVD under the guidance of AMR from September 2020 to December 2021 were retrospectively analyzed. After intraoperative vascular decompression, further operation was performed according to the AMR induced by the stimulation intensity of 100 mA. **Results** AMR was stable in all patients after anesthesia and before operation. AMR disappeared in 38 patients after vascular decompression when the stimulation intensity was increased to 100 mA, and AMR reappeared in 13 patients when the stimulus intensity increased to 50~70 mA after AMR disappeared. Fifty-two patients (98.11%) had no facial twitch symptom immediately after surgery, and 1 (1.89%) had slight facial twitch symptom at discharge, which was disappeared after 2 months follow-up. Mild and moderate facial paralysis occurred in 5 patients, hearing loss in 2, and cerebrospinal fluid leakage combined with intracranial infection in 2 after operation. **Conclusions** When the AMR induced by the lower stimulation intensity (<30 mA) disappeared during MVD for patients with HFS, AMR can reappear in some patients when the stimulation intensity increases to 100 mA. This can further guide to discover the small branch of the artery at the root of the facial nerve or the arachnoid trabecula and other related influencing factors that may lead to delayed or non-cured HFS.

【Key words】 Hemifacial spasm; Microvascular decompression; Abnormal muscle reaction

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.10.007

作者单位:650010 昆明,昆明三博脑科医院神经外科(任坚锋、赵永斌、田 杨、李爱仙、高 菁、许金诚、王志琴、任 杰);100093 北京,首都医科大学三博脑科医院神经外科(栾国明、任 杰);710100 西安,西安工会医院神经外科(任坚锋)

通讯作者:E-mail:任 杰,E-mail:renj@ccmu.edu.cn

显微血管减压术(microvascular decompression, MVD)是目前治疗面肌痉挛(hemifacial spasm, HFS)的最有效的手段^[1]。异常肌反应(abnormal muscle response, AMR)为 HFS 病人的特征性电生理表现^[2]。在 MVD 中,AMR 消失常提示减压充分,可为手术进程提供重要的参考价值,但术中监测时诱发 AMR 的刺激强度仍无统一标准。2020 年 9 月至 2021 年 12

月在 AMR 指导下 MVD 治疗 HFS 共 53 例,其中 13 例术中 AMR 消失后增加刺激强度又重新出现,进一步处理后,AMR 消失,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择的标准 单侧 HFS;无严重的心脑血管疾病、肝肾功能不全;术前 MRI 检查排除继发性病变导致的 HFS,同时进一步了解责任血管与面神经的关系;术前行电生理检查出现 AMR,排除因肉毒素注射等因素不出现 AMR 的病人;所有病人均由同一医师主刀。

1.2 一般资料 53 例中,男 17 例,女 36 例;年龄 30~72 岁,平均 (51.32 ± 10.26) 岁;病程 0.5~21 年,平均 (5.15 ± 2.32) 年。

1.3 治疗方法 采用经口气管插管全麻,取健侧卧位、稍俯卧,采用枕下乙状窦后入路,乳突后取纵向直切口(长 5~7 cm)。电钻钻孔后扩大至直径 2 cm 的骨窗,外侧缘至乙状窦边缘。T 形剪开硬脑膜,在显微镜下开放蛛网膜下腔并缓慢释放脑脊液;锐性松解并游离后组颅神经周围的蛛网膜,使小脑与后组颅神经完全分离,显露面神经出脑干区(root enter zone, REZ);探查面神经颅内段,对所有与面神经及其 REZ 接触的血管进行分离、移位后用 Teflon 垫片垫开,必要时用医用胶固定在岩骨侧硬膜。若血管处理后,电生理监测的刺激强度增加到 100 mA 时,AMR 消失,表明减压充分;如 AMR 未消失,则继续对面神经颅内段及其 REZ 进一步查探,对可疑因素进一步处理;如未发现可疑因素,则结束手术。

1.4 术中电生理监测方法 电极刺入:麻醉后,将刺激电极和记录电极刺入患侧面面部。刺激电极位置:阴极刺入患侧面面部下颌缘处,阳极位于距阴极 1 cm 下颌缘的垂线上,用于刺激面神经的下颌缘支。记录电极共 3 对:一对位于患侧的颞肌处,主要用于记录直接反应;一对位于患侧眼外眦外侧 1 cm 的眼轮匝肌处,用于以监测 AMR;第三对位于患侧的口轮匝肌处,主要用于记录直接反应。记录电极需要有其中一支插入肌腹并与另一支相距约为 0.5 cm。刺激及记录参数:方波刺激,波宽 0.1 ms,频率 1.1 Hz,强度 15 mA 起始直到出现 AMR,滤波 2~5 000 Hz,扫描时间 100 ms。AMR 监测:应用去极化肌松类药物麻醉插管后停用该药物,应用异丙酚及芬太尼维持病人麻醉状态;剪开硬脑膜前,存取 AMR 作为基线,从剪开硬脑膜到减压结束,以 1 Hz 的频率持续进行 AMR 监测,减压结束后,在生理盐水冲洗并排气、缝

合硬膜后,缝合皮肤时再分别记录 AMR 监测结果。

2 结果

2.1 AMR 的监测结果 53 例在麻醉完成后、手术开始前均稳定出现 AMR。术中 38 例 AMR 消失后增加刺激强度到 100 mA,AMR 始终未出现;13 例 AMR 消失后刺激强度增加到 50~70 mA 时 AMR 重新出现,进行相关操作后 AMR 消失,刺激强度增加到 100 mA,AMR 未出现[10 例术中释放脑脊液后 AMR 消失,刺激强度增加后 AMR 重新出现,游离并垫开面神经根部责任血管后 AMR 再次消失,刺激强度增加到 100 mA,AMR 未再出现;3 例术中释放脑脊液、游离并垫开责任血管(小脑前下动脉、小脑后下动脉或椎动脉)后 AMR 波消失,刺激强度增加后 AMR 重新出现,再次探查 REZ 及面神经全程,发现 REZ 或面神经走行处有动脉细小分支及蛛网膜小梁,游离并垫开细小动脉分支,无法游离垫开时予以电凝并切断,蛛网膜小梁予以锐性剪开并彻底松解后 AMR 再次消失,刺激强度增加到 100 mA 后,AMR 未再出现。

2.2 手术结果 53 例中,52 例(98.11%)术后即刻症状消失,包括 2 例 AMR 存在,50 例 AMR 消失;1 例(1.89%)出院时面部有轻微抽动症状,出院后随访 2 个月,面部抽动症状消失。术后并发症包括轻、中度面瘫 5 例,其中 2 例术后 3 个月恢复正常,3 例术后 6 个月恢复正常;听力减退 2 例,术后 3、5 个月恢复正常;脑脊液漏合并颅内感染 2 例,均治愈。

3 讨论

目前,MVD 是治疗 HFS 最有效的方法,电生理监测是 HFS 诊治中常用的手段^[3]。AMR 是 HFS 病人的特征性病理波形^[4],说明面神经的分支之间存在异常交叉联系,这也是目前认为的 HFS 主要的发病基础^[5]。长期以来,异常交联的产生主要有两种学说^[6-7]:一种学说认为责任血管压迫面神经后,其周围段轴突脱髓鞘改变,刺激逆向传入,通过假突轴形成 AMR;另外一种学说认为面神经核兴奋性增高,刺激逆向传入后形成交叉传播产生 AMR。近些年来,AMR 作为 HFS 的诊断及鉴别诊断的重要指标,逐渐应用于指导 MVD,为术中操作提供了有价值的信息^[8]。研究显示,MVD 中应用 AMR 监测能够帮助辨别责任血管,同时可以帮助判断面神经根部的减压是否充分,术中 AMR 波消失提示术后疗效理想^[9-11]。但仍有部分病人术中 AMR 消失后症状不缓解或缓解后复发。

1987 年, Møller 和 Jannetta^[12] 提倡在 MVD 中常规进行 AMR 监测, 以确保实现充分的减压, 他们认为, 如果在手术结束时 AMR 仍存在, 则术后症状可能会持续; 如果 AMR 消失, 则表明术后症状很可能会消失。然而, 最近相关文献报道, 术中 AMR 消失的病人在术后即刻治愈率在 75%~96.33%^[13]。这提示仍有部分病人术后症状不能完全消失。

我们发现, 术中病人 AMR 的出现与消失和刺激强度有很大关系。目前, 术中诱发 AMR 的刺激强度大多在 15~30 mA^[14]。徐瑾等^[15] 回顾性分析 165 例 MVD 治疗的 HFS 的临床资料, 发现术中用 30 mA 刺激 AMR 消失时, 术后即刻治愈率约为 92.5%。Lee 等^[16] 总结 582 例 MVD 治疗的 HFS 的临床资料, 发现术中用 25 mA 刺激 AMR 消失时, 术后 1 d 治愈率约为 78.2%。2017 年发布的 MVD 围手术期电生理评估中国专家共识建议术中诱发 AMR 的刺激强度为 50 mA^[17]。文献报道, MVD 中对责任血管减压期间, AMR 的幅度或频率降低时, 可将刺激强度增加到最大值 100 mA^[18, 19]。Jia 等^[20] 认为 MVD 中在宽范围(1~100 mA)刺激强度下 AMR 动变化可以帮助鉴别责任血管, 并避免不必要的早期再次手术。这提示 MVD 中 AMR 刺激强度尚无统一标准。

我们发现, 部分病人在 15~30 mA 刺激强度下 AMR 消失后增加刺激强度至 100 mA 时, AMR 可再次稳定出现, 仔细探查术区可能发现一些动脉的细小分支或蛛网膜小梁分布在 REZ 或面神经远端。Zhao 等^[21] 回顾性分析 MVD 治疗的 765 例 HFS 的临床资料, 结果发现, 当所有受累的较大动脉(如小脑前下动脉、小脑后下动脉及椎动脉)均已处理但 AMR 仍为阳性时, 需要正确识别可能是责任血管的细小动脉并需要进一步处理。Jun 等^[22] 对 1 435 例 MVD 后症状未缓解的 42 例进行二次手术时发现遗漏的细小动脉, 予以重新处理后, 这 42 例症状全部缓解, 他们认为术中遗漏的小血管可能是造成延迟治愈的主要原因。我们在术中处理了这些动脉细小分支及蛛网膜小梁等因素后将 AMR 的刺激强度增加到 100 mA 后消失, 术后即刻治愈率得到明显的提高, 所以, 我们建议 MVD 中将 AMR 的刺激强度增加到 100 mA。

【参考文献】

- [1] 上海交通大学颅神经疾病诊治中心. 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.
- [2] 杨彬, 孟璇, 周世军, 等. 异常肌反应在面肌痉挛显微血管减压术中的应用研究[J]. 临床神经外科杂志, 2021, 18(1): 36-40.
- [3] PARK SK, JOO BE, PARK, K, *et al.* Intraoperative neurophysiological monitoring during microvascular decompression surgery for hemifacial spasm [J]. Korean Neurosurg Soc, 2019, 62(4): 367-375.
- [4] ZHANG X, ZHAO H, TANG YD, *et al.* The effects of combined intraoperative monitoring of abnormal muscle response and z-l response for hemifacial spasm [J]. World Neurosurg, 2017, 108: 367-373.
- [5] 王柏嵘, 张黎, 于炎冰. 面肌痉挛病因学的研究进展[J]. 中华脑科疾病与康复杂志(电子版), 2021, 11: 246-248.
- [6] 程亚鹏, 李涛. 面肌痉挛病因学发病机制的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(17): 2128-2131.
- [7] 申志才, 陈礼刚. 面肌痉挛的病因与显微血管减压术研究进展[J]. 实用心脑血管病杂志, 2012, 20(4): 761-763.
- [8] ZHU W, SUN C, ZHANG Y, *et al.* AMR monitoring in microvascular decompression for hemifacial spasm: 115 cases report [J]. Clin Neurosci. 2020, 73: 187-194.
- [9] 陈泽, 张黎, 于炎冰. 面肌痉挛显微血管减压术后延迟治愈的研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2019, (4): 422-424.
- [10] 许晖, 董江涛, 王惠, 等. 神经电生理监测在面肌痉挛显微血管减压术的应用[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2020, 25(12): 550-552.
- [11] 于炎冰. 重视术中神经电生理监测在显微血管减压术中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(9): 865-868.
- [12] MØLLER AR, JANNETTA PJ. Monitoring facial EMG responses during microvascular decompression operations for hemifacial spasm [J]. Neurosurgery, 1987, 66(5): 681-685.
- [13] SINDOU M, MERCIER P. Microvascular decompression for hemifacial spasm: surgical techniques and intraoperative monitoring [J]. Neurochirurgie, 2018, 64(2): 133-143.
- [14] 任杰, 袁越, 张黎, 等. 面肌痉挛微血管减压术中电生理监测对手术疗效的影响[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2011, 24(2): 65-68.
- [15] 徐瑾, 孙崇璟, 朱卫, 等. 术中异常肌反应监测对面神经微血管减压术的指导价值[J]. 中国临床医学, 2020, 27(6): 971-974.

(下转第 638 页)

人不良生存预后有关。

【参考文献】

[1] AGGARWAL P, LUO W, PEHLIVAN KC, *et al.* Pediatric versus adult high grade glioma: immunotherapeutic and genomic considerations [J]. *Front Immunol*, 2022, 13(5): 1038096.

[2] RODRÍGUEZ- CAMACHO A, FLORES- VÁZQUEZ JG, MOSCARDINIMARTELLI J, *et al.* Glioblastoma treatment: state-of-the-art and future perspectives [J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(13): 7207.

[3] RAAS MWD, ZIJLMANS DW, VERMEULEN M, *et al.* There is another: H3K27me3-mediated genomic imprinting [J]. *Trends Genet*, 2022, 38(1): 82-96.

[4] MARSOLIER J, PROMPSY P, DURAND A, *et al.* H3K27me3 conditions chemotolerance in triple-negative breast cancer [J]. *Nat Genet*, 2022, 54(4): 459-468.

[5] CHEN X, DENG Y, HUANG C, *et al.* RUNX3/H3K27me3 Coexpression defines a better prognosis in surgically resected stage I and postoperative chemotherapy-naïve non-small-cell lung cancer [J]. *J Oncol*, 2022, 2022(3): 5752263.

[6] 司昊天,任虹宇,王晓斌,等. 脑膜瘤组织中 H3 K27 me3 的表达及临床意义[J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37(12): 1939-1941.

[7] 张朋肖,吴红记,甘 宁,等. 人脑胶质瘤 FAM46A 表达与病人预后的关系[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2022, 27

(3):171-173.

[8] 朱 焱,王伊旻,徐晓婷. 成人高级别胶质瘤患者的预后影响因素分析[J]. *医学研究杂志*, 2022, 51(10): 156-160.

[9] RALLIS KS, GEORGE AM, WOZNIAC AM, *et al.* Molecular genetics and targeted therapies for paediatric high-grade glioma [J]. *Cancer Genomics Proteomics*, 2022, 19(4): 390-414.

[10] UDDIN MS, MAMUN AA, ALGHAMDI BS, *et al.* Epigenetics of glioblastoma multiforme: from molecular mechanisms to therapeutic approaches [J]. *Se min Cancer Biol*, 2022, 83(8): 100-120.

[11] GUSYATINER O, HEGI ME. Glioma epigenetics: from sub-classification to novel treatment options [J]. *Se min Cancer Biol*, 2018, 51(8): 50-58.

[12] LI Y, GOLDBERG EM, CHEN X, *et al.* Histone methylation antagonism drives tumor immune evasion in squamous cell carcinomas [J]. *Mol Cell*, 2022, 82(20): 3901-3918.e3907.

[13] ZHANG H, LIU Y, XIE Y, *et al.* H3K27me3 shapes DNA methylome by inhibiting UHRF1-mediated H3 ubiquitination [J]. *Sci China Life Sci*, 2022, 65(9): 1685-1700.

[14] DAY CA, HINCHCLIFFE EH, ROBINSON JP. H3K27me3 in diffuse midline glioma and epithelial ovarian cancer: opposing epigenetic changes leading to the same poor outcomes [J]. *Cells*, 2022, 11(21): 3376.

[15] 宫 睿,刘 晔,陈劲草,等. H3K27M 及其甲基化在弥漫性脊髓胶质瘤中的表达及与预后的关系[J]. *中国癌症防治杂志*, 2022, 14(2): 167-170.

(2023-08-09 收稿, 2023-09-11 修回)

(上接第 634 页)

[16] LEE SH, PARK BJ, SHIN HS, *et al.* Prognostic ability of intraoperative electromyography monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm to predict lateral spread response outcome [J]. *J Neurosurg*, 2017, 126(2): 391-396.

[17] 中华医学会神经外科学分会功能神经外科学组, 中国医师协会神经外科医师分会功能神经外科专家委员会. 显微血管减压术围手术期电生理评估中国专家共识[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(10): 725-733.

[18] YANG M, ZHENG X, YING T, *et al.* Combined intraoperative monitoring of abnor mAl muscle response and Z-L response for hemifacial spasm with tandem compression type [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014, 156: 1161-1166.

[19] YING TT, LI ST, ZHONG J, *et al.* The value of abnor mAl

muscle response monitoring during microvascular decompression surgery for hemifacial spasm [J]. *Int J Surg*, 2011, 9(4): 347 - 351.

[20] JIA G, ZHANG L, REN H, *et al.* What range of stimulus intensities should we apply to elicit abnor mAl muscle response in microvascular decompression for hemifacial spasm [J]? *Acta Neurochir (Wien)*, 2017, 159(2): 251-257.

[21] ZHAO H, ZHU J, ZHANG X, *et al.* Involved S mAl arteries in patients who underwent microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. *World Neurosurg*, 2018, 118: 646-650.

[22] JUN Z, LEI XZ, SUN C, *et al.* AMR monitoring in microvascular decompression for hemifacial spasm: 115 cases report [J]. *Clin Neurosci*, 2020, 73: 187-194.

(2023-01-05 收稿, 2023-08-08 修回)