doi:10.11659/jjssx.12E020101

·综 述·

微血管减压术治疗三叉神经痛的研究进展

郭 盼,周 游,邰国虎 (武汉科技大学附属天佑医院神经外科,湖北 武汉 430064)

[摘 要] 三叉神经痛是指发生在三叉神经分布区内的阵发性剧烈疼痛,呈反复发作,是最常见的脑神经疾病,其发病原因尚不明确,其中微血管压迫学说被大多数学者和临床医生所接受,微血管减压术是目前治疗三叉神经痛最常用的手术方式。近年来,随着相关技术的发展,微血管减压术的影像学检查、术中监测技术、辅助内镜、垫隔材料和手术切口设计均有不同程度的进展,本文回顾了微血管减压术治疗三叉神经痛的发展过程,并对几项临床应用新进展进行综述,以提高手术成功率并降低手术风险。

[关键词] 微血管减压术;三叉神经痛;影像学检查;神经电生理监测;神经内镜
[中图分类号] R651.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2020-12-23

Research progress of microvascular decompression in treatment of trigeminal neuralgia

GUO Pan,ZHOU You,KUAI Guo-hu (Department of Neurosurgery,Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology,Wuhan Hubei 430064,China)

Abstract: Trigeminal neuralgia refers to paroxysmal severe pain occurring in the distribution area of the trigeminal nerve,with recurrent attacks. It is the most common cerebral nerve disease,but its pathogenesis is still unclear. The theory of microvascular compression has been accepted by most scholars and clinicians. Microvascular decompression is the most commonly used surgical method for the treatment of trigeminal neuralgia. In recent years,with the development of related technologies,the imaging examination,intraoperative monitoring techniques,auxiliary endoscopy,cushion materials and surgical incision design of themicrovascular decompression have all progressed to varying degrees. This article reviews the development process of microvascular decompression in the treatment of trigeminal neuralgia and reviews several new advances in clinical application,in order to improve the success rate of surgery and reduce the risk of surgery.

Keywords: microvascular decompression;trigeminal neuralgia;imaging examination;neuroelectrophysiological monitoring;neuroendoscopy

三叉神经痛是最常见的脑神经疾病,主要表现为三叉神经分布区短暂的、类似电击的疼痛,轻微的触碰即可诱发,严重影响患者的生活质量[1]。三叉神经痛的病因和发病机制尚无明确的定论,其治疗方法主要有药物治疗、射频热凝、半月球囊压迫、立体定向放射治疗、甘油射频神经切断术和微血管减压术(microvascular decompression,MVD)[2-3]。与其他治疗方法相比,MVD 效果较好,疼痛缓解时间较长,术后复发率较低,且可在解决患者疼痛的同时保留神经的生理功能。据相关文献报道,83.5% ~96.7% 的患者行 MVD 后疼痛缓解,且长期随访无复发,因而是目前首选的治疗方法[4-5]。自 1984 年显微镜下 MVD 术式被引入中国并在临床逐步开展以来,MVD 在国内快速发展,涌现出许多新理论和新方法,如术前影像学评估、术中神经电生理监测、术中使用神经内镜、恰当的岩静脉处理策略、术中不同垫隔材料的使用等[6]。然而,各级医院开展 MVD 治疗三叉神经痛的水平参差不齐,其规范化诊疗和操作技术仍有待提高,本文就 MVD 在三叉神经痛患者中的几项临床应用新进展进行综述,以期为三叉神经痛的治疗提供参考。

1 术前影像学评估

MVD 对原发性三叉神经痛治疗效果确切,因此术前明确存在神经血管压迫极为重要。传统的 MRI 检查序列难以分辨责任血管与三叉神经之间的关系。但是随着影像学技术的飞速发展,多种磁共振检查序列(如 3D-TOF、3D-SPACE、3D-FIESTA、3D-CISS 等)均可有效显示三叉神经与责任血管之间的解剖关系以及是否存在压迫。目前通常认为,采用精确的术前 MRI 检查评估血管压迫,有助于筛选出适合行 MVD 的患者[7]。3D-TOF 是最常用的方法,具有较高的血管空间分辨率,可以清晰地显示血管,其采用“白血法”[8],在该序列中脑脊液层呈低信号,脑神经呈中等信号,血流较快的血管呈高信号,三叉神经与周围血管之间有明显的信号对比。3D-FIESTA 和 3D-SPACE 则是采用“黑血法”,序列图中亮白色信号为脑脊液,低信号为神经和血管,对细微结构的显示以及不同组织的对比相较于其他序列更有优势[9]。

而在临床工作中,神经外科医师常将两种以上的序列同时应用,如党秀婵[10]联合 3D-TOF 及 3D-FIESTA 对 97 例三叉神经痛患者进行扫描,两者对责任血

[基金项目] 湖北省科学技术厅自然科学基金面上项目(2020CFB512)
[通信作者] 周 游,E-mail:yzhou2001whcn@163.com

管阳性检出率分别为74.23%和69.07%,而联合检出率为94.85%,显著提高了责任血管检出率。秦丹丹等[11]联合3D-SPACE及3D-TOF对35例面肌痉挛患者进行扫描,所有患者面神经与周围血管的位置及压迫关系均能清晰显示,对手术有良好的指导意义。Wei等[12]对比146例三叉神经痛患者的术前3D-TOF、3D-FIESTA检查结果和术中情况发现,3D-TOF评价血管压迫的敏感性为74.0%,3D-FIESTA为82.2%,3D-TOF联合3D-FIESTA的敏感性为88.4%,可有效显示三叉神经周围的大血管,并确定其是否是侵犯性血管,有助于在术前再现三叉神经池的局部解剖空间结构。

2 术中神经电生理监测

根据Dandy[13]提出的血管压迫理论,三叉神经痛的直接原因是三叉神经入脑干区(root entry zone,REZ)受到责任血管的搏动性压迫;充分探查该区域的三叉神经全长,对存在压迫和接触的血管进行垫隔,是手术成功的关键。同时,因为桥小脑角(cerebellopontine angle,CPA)区存在三叉神经、面听神经、岩静脉和脑干等重要结构,手术操作区域小,手术过程中极易对这些结构造成不同程度的损伤[14],从而导致面瘫、听力丧失等一系列严重并发症。

术中神经电生理监测可同时监测过高电位并提供早期预警,预防神经损伤,确保手术效果,减少手术并发症[15]。一项涉及806例CPA区手术患者的荟萃分析表明,术中神经电生理监测能有效保护面神经功能,提高远期面神经功能恢复率(OR = 3.79,95% CI:2.16~6.67,P<0.05)[16]。目前应用于MVD的神经电生理监测技术主要分为功能保护性监测和疗效评估性监测。

2.1 功能保护性监测

脑干听觉诱发电位(brainstem auditory evoked potential,BAEP)是目前应用最广泛的功能保护性神经电生理监测。MVD术中对听神经不适当的牵拉、吸引器吸力过大及电凝器灼伤易损伤听神经,导致术后听力下降或听力丧失。因此,术者在术中监测BAEP,并在发生预警时及时调整或暂停误操作可有效减少不可逆的听神经损伤,减少术后并发症[17]。

除了BAEP,功能保护性监测还可监测前庭蜗神经的蜗神经动作电位、后组脑神经的肌电图等;但由于其易用性较低和稳定性不高,未在临床上广泛应用。

2.2 疗效评估性监测

脑干三叉神经诱发电位(brainstem trigeminal nerve evoked potential,BTEP)是一种客观评价三叉神经传导通路的电生理技术[18],是指通过刺激相应皮层感觉区三叉神经周围分支的分布区[19]所报告的一系列诱发电位,其中3个主波为W1、W2和W3,并定义了各波的常用参考值。术中W1、W2、W3潜伏期和W2、W3波幅可用于检测三叉神经传导过程。多数学者认为,当三叉神经REZ有血管压迫时,会出现W1~W2或W1~W3的峰间潜伏期差(interpeak latency difference,IPLD)延长,W2波形消失或分化欠佳。三叉神经痛时可能存在三叉神经REZ的不规则传导,这也支持了REZ微血管压迫学说。三叉神经REZ完全减压后,三叉神经传导功能即刻或延迟改善,术后三叉神经痛可缓解。操作人员在手术过程中通过BTEP的变化来明确责任血管的完全减压具有重要的意义,也是提高手术成功率的关键。

三叉神经体感诱发电位(trigenmina somatosensory evoked potential,TSEP)是另一种常用于三叉神经痛围术期的临床评估筛查方法,手术患者通常在疼痛侧有不同程度的异常电位活动,在术中及术后7 d内常规进行TSEP监测,若7 d内该电位消失,患者有较大可能获得良好的手术效果。研究表明,术中或术后TSEP消失与患者疼痛症状的消失存在显著的相关性[20]。

3 术中神经内镜的使用

MVD是在钻孔打开硬脑膜后,在显微镜下完成蛛网膜的锐性游离、三叉神经REZ段的暴露、神经血管压迫部位的确定、神经与责任血管的分离、垫片置入等一系列操作。由于CPA区手术空间小,三叉神经位置深在,且常常遇到三叉神经周围存在多根复杂血管或责任血管位于三叉神经根背面,直视操作下存在盲区等情况[21],术中容易遗漏责任血管,进而导致术后疗效不佳[22];同时,术者在术中对责任血管进行牵拉、显露、分离、隔垫的过程中极易损伤周围组织,进而引起相关并发症。近年来,随着神经内窥镜技术的飞速发展,图像清晰、创伤小、安全性高的神经内镜技术被越来越多地应用到MVD中。

神经内镜由于可将镜头伸入手术区域而不受周围解剖结构的限制,可以提供更广阔、更清晰的术野图像[23],同时,其镜头可以选择多个不同的角度(0°、30°、45°)[24],在术中选择合适角度的镜头可以在零损伤的情况下充分探查责任血管的全程[25],并在可视化下精准定位神经与血管相互作用的部位,在不牵拉脑组织和神经的情况下充分识别出责任血管进行显微操作,提高手术成功率并降低组织损伤和并发症的发生率[26]。而在成功垫入Teflon棉后,利用神经内镜可以进一步多方位、无死角地观察垫棉、三叉神经、责任血管之间的位置,能有效识别减压是否充分[27],从而准

确地评估手术效果。基于神经内镜的上述优势,有学者支持在 MVD 术中全程使用神经内镜,即在完全神经内镜下行 MVD[28]。但是有部分学者则提出反对意见,他们认为神经内镜尽管有诸多优势,但是也有其局限性[29]:①神经内镜只能显示二维图像,缺乏显微镜下的三维立体感,镜头后方的视野缺失,手术过程中有损伤神经和血管的风险;②占据手术空间,影响术者的操作;③成像质量在术中易受干扰,术中即使是少量的出血都会导致脑脊液浑浊,从而降低神经内镜成像质量;④神经内镜自带的光源由于紧贴着神经与血管,会产生热损伤。因此,从目前已有的研究来看,采用神经内镜辅助对于提高 MVD 有效率及降低 MVD 术后并发症有明显效果,神经内镜辅助 MVD 值得推广,但完全神经内镜下 MVD 的安全性和有效性还需要进一步检验。

4 术中岩静脉的处理方式

岩静脉,又称 Dandy 静脉,是由脑桥、小脑半球、第四脑室的几个属支或分支汇合而成,具有主干短、分支多、壁薄的特点[30]。若在 MVD 显露三叉神经的过程中操作失误,则容易撕裂岩静脉并导致无法控制的出血[31]。因此,术中如何处理岩静脉成为了一个难题。

部分学者认为,MVD 术中岩静脉是暴露手术视野的主要障碍,且有术中岩静脉破裂引起严重出血的先例,而岩静脉不是主干静脉,横断后可被其他静脉代偿,因此主张术中可电凝、切断岩静脉以获得更清晰的手术视野和更好的减压效果[32-33]。有相关报道称术中切断岩静脉的大部分患者未发生严重并发症[34-35]。

但是另一部分学者持反对意见,他们发现在 MVD 的实际开展中,术中切断岩静脉可导致严重的不良后果。杨玉明等[36]回顾性分析 280 例 MVD 术后患者的资料发现,小脑出血、脑干水肿和梗死等严重并发症与术中切断岩静脉有一定相关性。Martínez-Anda 等[14]认为术中切断岩静脉可能是导致术后小脑肿胀、小脑梗死、脑干梗死的原因。因此,一些学者提倡术中尽可能保留岩静脉及其属支[37]。

目前,国内主流观点认为,在术中对岩静脉与蛛网膜锐性分离时,应尽可能地保护岩静脉,只在必要时切断岩静脉的部分属支,尽可能降低术后小脑及脑干肿胀、梗死、出血等并发症发生率,提高患者手术效果,缩短住院时间,减少手术费用。

5 术中垫隔材料

自 1967 年 Jannatta 发明微血管减压术以来,MVD 术中使用了多种材料作为术中减压植入物,包括肌肉组织、明胶海绵、Ivalon 海绵、Teflon 棉、涤纶修复材料等,减压植入物应具备以下特性[38]:①稳定的生物学特性和组织相容性;②植入颅内后不能引起严重的排异反应及无菌性脑膜炎;③植入后组织粘连和肉芽肿形成较少;④能长时间保持稳定形态。目前肌肉组织和明胶海绵因易被吸收而不再使用,Ivalon 海绵由于塑形困难、易增加手术难度现很少使用;Teflon 棉和涤纶修补材料因具备以上特性而在临床中广泛使用。

6 总结

三叉神经痛作为常见的颅神经疾病,会给患者带来剧烈疼痛,严重影响着患者的身心健康。MVD 作为其首选的治疗方式,近年来已越来越多地在临床开展。但因各医院水平参差不齐,MVD 的全面普及以及操作的规范性仍有待提高。国内 MVD 手术理论与实践技术快速发展,出现了很多新技术与新方法。其中,术前多种影像学检查联合诊断神经血管压迫情况对于 MVD 的开展具有重要的指导意义;术中的神经电生理监测则可以提供必要的预警信息并初步判断患者手术效果;神经内镜虽然临床应用价值很高,但由于其使用难度高,且受术者的经验技术影响较大,完全神经内镜下 MVD 与显微镜下 MVD 对比,未显示出显著的优越性,两者的临床效果仍待进一步观察;岩静脉的处理方式目前仍是以尽量保留岩静脉的完整性为主;术中垫隔材料近年来也出现了越来越多的选择,各种材料的安全性和有效性随着越来越多的临床实践将会得到进一步的验证。

综上所述,MVD 用于治疗三叉神经痛已获得广泛认可,术前影像学检查明确责任血管、术中使用神经电生理监测及借助神经内镜等辅助器械、术中妥善处理岩静脉、选择合适的垫隔材料对于提高手术有效率和降低并发症的发生率有重要意义。

[参考文献]

[1] Bennetto L, Patel NK, Fuller G. Trigeminal neuralgia and its management[J]. BMJ, 2007, 334(7586): 201 - 205. doi: 10.1136/bmj.39085.614792.BE.

[2] Tai AX, Nayar VV. Update on trigeminal neuralgia[J]. Curr Treat Options Neurol, 2019, 21(9): 42. doi: 10.1007/s11940 - 019 - 0583 - 0.

[3] Bendtsen L, Zakrzewska JM, Abbott J, et al. EAN guideline on trigeminal neuralgia[J]. 2019, 26(6): 831 - 849. doi: 10.1111/ene.13950.

[4] Wu A, Doshi T, Hung A, et al. Immediate and long-term outcomes of microvascular decompression for mixed trigeminal neuralgia[J]. World Neurosurg, 2018, 117: e300 - e307. doi: 10.1016/j.wneu.2018.06.016.

[5] 路 平,孟庆恒,高 伟,等. 三叉神经痛的外科治疗进展[J]. 医学理论与实践, 2017, 30(11): 1587 - 1588. doi: 10.19381/j.issn.1001 - 7585.2017.11.010.

[6] 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,上海交通大学颅神经疾病诊治中心. 三叉神经痛诊疗中国专家共识[J]. 中华外科杂志,

2015,53(9):657 - 664. doi:10.3760/cma.j.issn.0529 - 5815.2015.09.005.
[7] 张 雷.颅内血管因素三叉神经痛的 MRI 成像特点及诊断意义[J].中外医疗,2019,38(3):169 - 171.
[8] 陈骥梁,赵 颖.磁共振 3D-TOF 序列与 3D-SPACE 序列在脑神经血管成像中的应用[J].医疗装备,2016,29(21):10 - 11. doi:10.3969/j.issn.1002 - 2376.2016.21.006.
[9] 缪颖奇,程正桂,郭 涛.磁共振 3D-FIESTA-C 序列在诊断血管压迫性三叉神经痛中的价值[J].影像研究与医学应用,2019,3(17):182 - 183. doi:10.3969/j.issn.1672 - 9463.2017.01.007.
[10] 党秀婵.3.0 T 磁共振三维稳态采集快速成像序列联合三维时间飞跃血管序列在诊断血管压迫性三叉神经痛中的应用价值[J].黑龙江医学,2020,44(9):1262 - 1264. doi:10.3969/j.issn.1004 - 5775.2020.09.037.
[11] 秦丹丹,葛英辉,林 青.3D-TOF 联合 3D-SPACE 序列在面神经磁共振成像中的应用[J].实用临床医学,2020,21(5):64 - 65. doi:10.13764/j.cnki.lcsy.2020.05.024.
[12] Wei SC,Yu R,Meng Q,et al. Efficacy of microvascular decompression in patients with trigeminal neuralgia with negative neurovascular relationship shown by magnetic resonance tomography[J]. Clin Neurol Neurosur,2020,197:106063. doi:10.1016/j.clineuro.2020.106063.
[13] Dandy WE. Concerning the cause of trigeminal neuralgia[J]. AJS,1934,24(2):447 - 455. doi:10.1016/S0002 - 9610(34)90403 - 7.
[14] Martínez-Anda JJ,Barges-Coll J,Ponce-Gomez JA,et al. Surgical management of trigeminal neuralgia in elderly patients using a small retrosigmoidal approach:analysis of efficacy and safety[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2014,76(1):540 - 545. doi:10.1055/s - 0033 - 1358608.
[15] 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. doi:10.3760/cma.j.issn.0529 - 5815.2017.10.002.
[16] 张志斌.听神经瘤术中生理监测对面神经功能保护的 Meta 分析[D].太原:山西医科大学,2013.
[17] 向兴刚,李大志,张永辉,等.神经电生理监测在微血管减压术中的应用研究[J].中国微侵袭神经外科杂志,2016,21(9):400 - 403. doi:10.11850/j.issn.1009 - 122X.2016.09.005.
[18] 施 君,张文川,陈洁波.神经电生理监测在三叉神经半月节射频热凝术的应用研究[J].中国微侵袭神经外科杂志,2015,20(10):460 - 461. doi:10.11850/j.issn.1009 - 122X.2015.10.010.
[19] Zhu J,Zhang X,Zhao H,et al. Utility of brainstem trigeminal evoked potentials in patients with primary trigeminal neuralgia treated by microvascular decompression[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg,2017,28(6):e571. doi:10.1097/SCS.0000000000003882.
[20] 柯 慧,段春芝,王春琳.TSEP 联合 BAEP 监测对三叉神经痛微血管减压术效果及听力下降的预测分析[J].广西医科大学学报,2020,37(7):1297 - 1301. doi:10.16190/j.cnki.45 - 1211/r.2020.07.018.
[21] 吕新文,张 鹏,宋建荣,等.神经内镜在原发性三叉神经痛手术中的应用[J].中华神经外科疾病研究杂志,2016,15(5):450 - 451.
[22] 林晓宁,张峰林,田新华,等.神经内镜下显微血管减压术治疗三叉神经痛和面肌痉挛[J].中华神经外科杂志,2017,33(10):996 - 999. doi:10.3760/cma.j.issn.1001 - 2346.2017.10.006.
[23] Wick CC,Arnaoutakis D,Barnett SL,et al. Endoscopic transcanal transpromontorial approach for vestibular schwannoma resection:a case series[J]. Otol Neurotol,2017,38(10):e490 - e494. doi:10.1097/MAO.0000000000001588.
[24] Refaee EE,Langner S,Marx S,et al. Endoscope-assisted microvascular decompression for the management of hemifacial spasm caused by vertebrobasilar dolichoectasia[J]. World Neurosurg,2019,121:e566 - e575. doi:10.1016/j.wneu.2018.09.166.
[25] Refaei EE. Value of 3-dimensional high-resolution magnetic resonance imaging in detecting the offending vessel in hemifacial spasm:comparison with intraoperative high definition endoscopic visualization[J]. Neurosurgery,2013,73(1):58 - 67. doi:10.1227/01.neu.0000429838.38342.e2.
[26] 冷景兴,向 晖,黄 婷.神经内镜微血管减压术治疗三叉神经痛分析[J].当代医学,2018,24(2):67 - 68. doi:10.3969/j.issn.1009 - 4393.2018.02.026.
[27] Miyazaki H,Deveze A,Magnan J. Neuro-otologic surgery through minimally invasive retrosigmoid approach:endoscope assisted microvascular decompression,vestibular neurotomy,and tumor removal[J]. Laryngoscope,2010,115(9):1612 - 1617. doi:10.1097/01.mlg.0000172038.22929.63.
[28] Cruccu G,Gronseth G,Alksne J,et al. AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management[J]. Eur J Neurol,2010,15(10):1013 - 1028. doi:10.1111/j.1468 - 1331.2008.02185.x.
[29] 朱佳琳,张 黎,于炎冰.神经内镜在显微血管减压术中的应用进展[J].中华神经外科杂志,2020,36(6):645 - 648. doi:10.3760/cma.j.cn112050 - 20190624 - 00275.
[30] Dandy WE. The treatment of trigeminal neuralgia by the cerebellar route[J]. Ann Surg,1932,30(4):787 - 795. doi:10.1097/00000658 - 193210000 - 00026.
[31] Anichini G,Iqbal M,Rafiq NM,et al. Sacrificing the superior petrosal vein during microvascular decompression. Is it safe? Learning the hard way. Case report and review of literature[J]. SNI,2016,7(15):S415 - S420. doi:10.4103/2152 - 7806.183520.
[32] Choudhari KA. Superior petrosal vein in trigeminal neuralgia[J]. Br J Neurosurg,2007,21(3):288 - 292. doi:10.1080/02688690701397773.
[33] Liebelt BD,Barber SM,Desai VR,et al. Superior petrosal vein sacrifice during microvascular decompression:perioperative complication rates and comparison to venous preservation[J]. World Neurosurg,2017,104:788 - 794. doi:10.1016/j.wneu.2017.05.098.
[34] Feng B,Zheng X,Wang X,et al. Management of different kinds of veins during microvascular decompression for trigeminal neuralgia:technique notes[J]. Neurol Res,2015,37(12):1090 - 1095. doi:10.1080/01616412.2015.1115588.
[35] Narayan V,Savardekar AR,Patra DP,et al. Safety profile of superior petrosal vein(the vein of Dandy) sacrifice in neurosurgical procedures:a systematic review[J]. Neurosurg Focus,2018,45(1):E3. doi:10.3171/2018.4.FOCUS18133.
[36] 杨玉明,王作伟,崔 壮,等.三叉神经微血管减压术岩静脉特点及处理方法探讨[J].中华医学杂志,2017,97(7):522 - 524. doi:10.3760/cma.j.issn.0376 - 2491.2017.07.010.
[37] 王 飞,张 挺,廖毓芝,等.三叉神经微血管减压术中静脉压迫的处理策略[J].临床神经外科杂志,2018,15(5):17 - 20. doi:10.3969/j.issn.1672 - 7770.2018.05.004.
[38] 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,北京医学会神经外科学分会,等.中国显微血管减压术治疗脑神经疾患术中减压植入物专家共识(2016)[J].中华神经外科杂志,2016,32(10):976 - 977. doi:10.3760/cma.j.issn.1001 - 2346.2016.10.002.

(编辑:刘 艺)