

影像后处理技术辅助乙状窦后入路手术治疗原发性三叉神经痛

丁慧超 管江衡 谢天浩 向伟楚 吕福群 黄 河 宋 健 徐国政

【摘要】目的 探讨影像后处理技术辅助乙状窦后入路微血管减压术(MVD)治疗原发性三叉神经痛(PTN)的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 2020 年 12 月至 2021 年 4 月影像后处理技术辅助乙状窦后入路 MVD 治疗的 10 例 PTN 的临床资料。9 例应用 3D-Slicer 软件三维重建技术、1 例利用 DSA 影像后处理技术定位关键孔,经乙状窦后入路手术。**结果** 无手术死亡病例,无术后出血、感染、皮下积液;术后出现暂时性眩晕伴听力下降 1 例。9 例术后疼痛即刻缓解;1 例未缓解,二次术后疼痛消失,出现感觉麻木。术后随访 6~24 个月,无复发;1 例仍有感觉麻木,无面瘫、听力下降、行走不稳。**结论** 利用影像后处理技术可精确定位关键孔,并完整游离骨瓣,为 MVD 提供足够的显露空间,有助于减少感染、脑脊液漏发生率,手术效果良好。

【关键词】 原发性三叉神经痛;乙状窦后入路;微血管减压术;影像后处理技术;疗效
【文章编号】 1009-153X(2022)11-0895-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 745.1+1; R 651.1+1

Application of imaging post-processing techniques to microvascular decompression through retrosigmoid approach for primary trigeminal neuralgia

DING Hui-chao, GUAN Jiang-heng, XIE Tian-hao, XIANG Wei-chu, LV Fu-qun, HUANG He, SONG Jiang, XU Guo-zheng.
Department of Neurosurgery, General Hospital of Central Theater Command, PLA, Wuhan 430070, China

【Abstract】 Objective To explore the accuracy of imaging post-processing techniques in locating the key holes during craniotomy and to evaluate the safety and efficacy of microvascular decompression (MVD) via retrosigmoid approach for the patients with primary trigeminal neuralgia (PTN). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 10 patients with PTN treated in our department from December 2021 to April 2022. Before MVD, the imaging post-processing techniques were used to locate the key holes. **Results** There was no intraoperative death or postoperative bleeding. Immediate relief of pain was achieved in 9 patients after the surgery and was not in 1 patient who underwent a second operation with sensory root electrocautery. There was no postoperative infection and subcutaneous bleeding. One patient had temporary vertigo and hearing loss after operation. The postoperative follow-up ranged from 6 months to 24 months. There was no recurrence. One patient had numbness without facial paralysis, hearing loss, or walking instability. **Conclusions** Imaging post-processing techniques can be used to accurately locate the key holes and make a complete bone flap during opening a fully exposed operating window for MVD, which is helpful to reducing the incidence of postoperative infection and cerebrospinal fluid leakage and obtaining good surgical outcomes.

【Key words】 Primary trigeminal neuralgia; Microvascular decompression (MVD); Retrosigmoid approach; Imaging post-processing techniques; Clinical efficacy

原发性三叉神经痛(primary trigeminal neuralgia PTN)是神经外科常见神经疾病,确切发病机制尚不明确,目前公认的发病机制为血管压迫致神经脱髓鞘。目前,PTN 的手术方式主要包括微血管减压术(microvascular decompression, MVD)、三叉神经半月结球囊压迫、伽玛刀等,其中 MVD 疗效确切、复发率低,是治疗 PTN 的首选术式^[1-4]。经乙状窦后入路为

MVD 的传统开颅方法。不同于脑桥小脑角区肿瘤手术,MVD 无需较大的骨窗。关键孔的精确定位是 MVD 成功的关键。由于横窦位置的变异,以星点为参照物定位欠准确。关键孔位置选择在横窦下缘与乙状窦交界处,可使用尽可能小的骨瓣全程显露三叉神经,从而安全、有效、快速的全程减压。2020 年 12 月至 2021 年 4 月收治 10 例 PTN,利用影像后处理技术定位关键孔,经乙状窦后入路 MVD 治疗,取得良好效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 10 例中,男 4 例,女 6 例;年龄 45~74

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.11.005
作者单位:430070 武汉,中国人民解放军中部战区总医院神经外科
(丁慧超、管江衡、谢天浩、向伟楚、吕福群、黄 河、宋 健、徐国政)
通讯作者:宋 健,E-mail:docsongjian@yahoo.com

岁,平均 49.6 岁;病程 1~15 年;右侧 6 例,左侧 4 例,其中额支(Ⅰ支)3 例,上颌支(Ⅱ支)痛 4 例,下颌支(Ⅲ支)1 例,Ⅰ+Ⅱ支 1 例,Ⅱ+Ⅲ支 1 例。

1.2 影像学检查 术前均行磁共振 3D-FIESTA 序列、3D-TOLF 序列检查;8 例乳突 CT 薄层扫描检查,1 例行 320-CTA 检查,1 例 DSA 检查。

1.3 影像重建方法 8 例行乳突薄层 CT 检查,使用 3D-Slicer 软件进行重建,观察乳突气化情况,根据内侧面横窦沟及乙状窦沟,确定横窦乙状窦拐角位置及乙状窦位置,设计颅骨钻孔位置,确保显露充分。具体步骤:①使用“Add DICOM Data”模块加载乳突薄层扫描及 320-CTA 数据;②使用“Volume Rendering”模块选择相应序列,调整 Shift 值大小观察数据是否可用,通过调整 Shift 值可观察到颅骨三维数据;③选择 Segment Editor 模块,Source volume 选择之前序列,并点击“Add”添加一个 3D 分割模型;④选择新建的分割模型,并进一步选择“Threshold”分割方法,调整 Threshold Range,将颅骨从背景中分离出来,并单击“Apply”生成颅骨 3D 结构(图 1A、1B)。

1 例行 320-CTA 检查,使用 3D-Slicer 软件进行

重建,同样可观察乳突气化情况。根据 320-CT 静脉期成像,重建静脉窦与颅骨相对位置关系,设计颅骨钻孔位置。具体方法为:①将同一时刻原始序列及剪影序列分别重复乳突重建方法的步骤③-步骤④,生成对应的颅骨 3D 模型及血管模型;②在“Data”模块中将生成的 3D 模型显示按钮打开,在三维结构上叠加显示(图 1C、1D)。

1 例行 DSA 检查,根据图像后处理系统,显示横窦、乙状窦与颅骨相对位置关系,设计颅骨钻孔位置(图 1E、1F)。

1.4 手术方法 与常规乙状窦后入路相同,取健侧侧卧位,患侧乳突处于最高点。相比常规手术入路,标记约 4.5 cm 切口即可(图 1G、1H)。根据术前处理后图像精确定位关键孔钻孔位置(图 1A~F 中 a、b,其中 a 为乙状窦横窦交界处,b 为乙状窦位置)。术中打开皮瓣显露颅骨,根据颅骨及图像定位 a 及 b,依次钻孔 a、b。第一步使用铣刀打开横窦及外侧至 b,第二步开乙状窦骨质 a-b,即两步法直接形成约 1.5 cm×1 cm 骨瓣。与传统入路使用磨钻或咬骨钳显露乙状窦及横窦无法完整还纳骨瓣相比,可以获得完

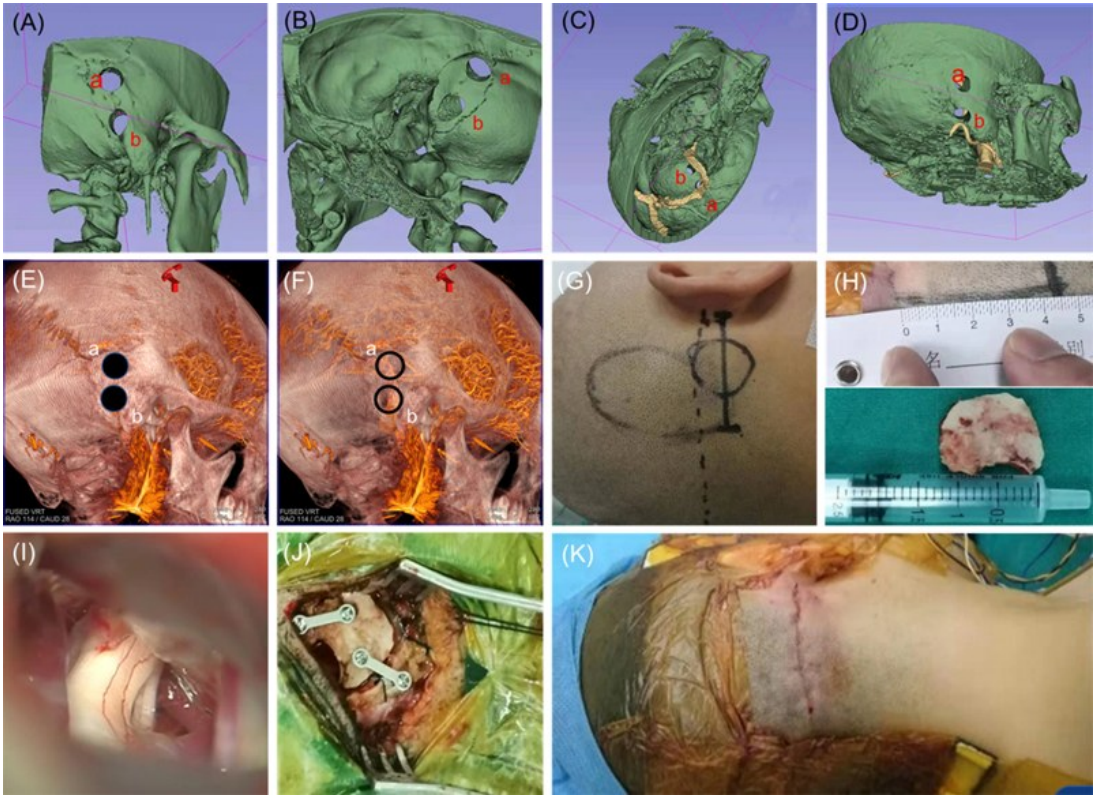


图 1 3D-Slicer 三维重建技术辅助乙状窦后入路手术治疗原发性三叉神经痛

A、B. 利用乳突薄层 CT 数据,使用 3D-Slicer 软件进行三维重建,定位颅骨钻孔位置 a、b;C、D. 使用 320-CTA 数据,使用 3D-Slicer 软件进行三维重建,定位颅骨钻孔位置 a、b;E、F. 使用 DSA 数据,使用 3D-Slicer 软件进行三维重建,定位颅骨钻孔位置 a、b;G、H. 术中标记耳后横切口;I. 术中打开硬脑膜,全程显露三叉神经;J、K. 还纳骨瓣、固定,缝合肌肉及头皮

整的骨窗,术后可完整还纳骨瓣。因其骨窗较小,脑压板的置入,可能会影响器械操作,术中需打开硬脑膜充分释放脑脊液,使用吸引器及棉片代替脑压板,进行无张力牵拉。同传统手术入路相同,显微镜下判断、游离责任血管,三叉神经全程减压,将Teflon棉充分隔离,防止滑脱。原位缝合硬脑膜,还纳骨瓣(图1J),复位肌肉,缝合皮肤。

2 结果

无手术死亡病例,术后无出血,无感染,无脑脊液漏,无皮下积液。9例术后疼痛即刻缓解;1例术后仍有疼痛,7 d后再次手术,术中未见Teflon垫片移位,为确保效果行感觉根电灼,疼痛消失,感觉麻木,可耐受。术后出现眩晕伴听力下降1例,对症治疗好转。术后随访6~24个月,无复发;1例仍有麻木感觉,无面瘫、听力下降、行走不稳。

3 讨论

MVD的关键在于骨窗前界和上界要充分靠近乙状窦和横窦,尽量减少对小脑半球的牵拉^[4]。Martinez等^[5]发现仅27.8%的星点位于横窦和乙状窦交界处。星点作为颅面标志点存在较大的变异^[6,7],故既往乙状窦后入路MVD根据解剖学无法精确定位窦的位置,咬除或磨除的骨组织无法还纳,破坏颅骨结构的完整性,使其失去对局部脑组织的保护作用,可导致脑脊液漏、皮下积液及术后持续性疼痛等并发症^[8,9],感染几率亦相应增加。虽然有乳突部修补材料,但使用颅骨修补材料硬膜与肌肉层之间因缺少骨质填充而留有腔隙,且增加手术费用^[8]。

随着影像学技术发展,3D-Slicer开源性软件或使用DSA影像后处理系统可进行术前精确定位关键孔。根据术前定位,颅骨钻孔位置a、b,直接在乙状窦及乙状窦与横窦交界处钻孔显露乙状窦及横窦;然后使用铣刀形成整体骨瓣,避免使用磨钻或咬骨钳,保证了骨瓣的完整性。利用图像后处理在乙状窦后入路MVD中具有以下优点:可以精确定位关键孔位置,骨窗小,可全程显露三叉神经;脑组织无需过度牵拉;相应减少出血几率,提高手术效率,减少感染发生率;完整还纳骨瓣,减少皮下积液及脑脊液漏发生率及感染率。

使用图像后处理技术定位关键孔需注意以下事项:动力系统的正确使用,包括电钻、磨钻及铣刀的转速、力量的控制;顺序开颅,铣刀先打开横窦及内侧骨质,后打开横窦关键孔向乙状窦关键孔骨质;打

开过程中,预先准备明胶海绵;两个关键孔的距离在5~10 mm,先行使用明胶海绵进行乙状窦初步分离;使用铣刀过程中,遇到出血立即给予明胶海绵通过铣刀骨缝堵塞;从远端缓慢分离骨瓣,对于打开骨瓣时的静脉性出血,使用明胶海绵压迫即可控制。

总之,利用影像后处理技术精确定位关键孔,并通过两步法完整游离骨瓣,为MVD提供足够的显露空间。相比于传统方法,该方法能够完整保留骨瓣,减少脑脊液漏及感染发生率。

【参考文献】

[1] Steinberg JA, Sack J, Wilson B, *et al.* Tentorial sling for microvascular decompression in patients with trigeminal neuralgia: a description of operative technique and clinical outcomes [J]. J Neurosurg, 2018. doi: 10.3171/2017.10.JNS17971. Online ahead of print.

[2] Feng BH, Wang XH, Li ST. Posterior fossa re-exploration for recurrent trigeminal neuralgia: operative findings and surgical techniques [J]. J Craniofac Surg, 2018, 29(5): 1284-1286.

[3] Zhang X, Xu L, Zhao H, *et al.* Long-term efficacy of nerve combing for patients with trigeminal neuralgia and failed prior microvascular decompression [J]. World Neurosurg, 2017, 108: 711-715.

[4] 朱宏伟,倪兵. 三叉神经痛微创治疗现状及展望[J]. 武警医学, 2020, 31(8): 645-648, 653.

[5] Martinez F, Laxague A, Vida L, *et al.* Topographic anatomy of the asterion [J]. Neurocirugia (Astur), 2005, 16: 441-446.

[6] 蔡青,张斌,冯达云. 乙状窦后入路两种骨性标志定位与静脉窦关系的比较[J]. 临床神经外科杂志, 2017, 14(2): 126-128.

[7] Hwang RS, Turner RC, Radwan W, *et al.* Relationship of the sinus anatomy to surface landmarks is a function of the sinus size difference between the right and left side: anatomical study based on CT angiography [J]. Surg Neurol Int, 2017, 8: 58.

[8] 杨骐,周洪语,徐纪文,等. 枕下乙状窦后入路骨瓣成形在微血管减压术的应用[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2015, 20(12): 549-551.

[9] Teo MK, Eljamel MS. Role of craniotomy repair in reducing postoperative headaches after a retrosigmoid approach [J]. Neurosurgery, 2010, 67(5): 1286-1292.