

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.20.024

文章编号: 1005-8982 (2018) 20-0121-03

磁共振弥散张量纤维束成像技术在 听神经瘤中的应用 *

宋海民, 吴至武, 胡坤, 冯开明, 罗德芳, 蒋秋华

(南昌大学附属赣州医院 神经外科, 江西 赣州 314000)

摘要: **目的** 研究术前应用磁共振弥散张量纤维束成像技术 (DTI) 行面神经成像, 并联合术中面神经电生理监测技术在术中听神经瘤的面神经保护应用。**方法** 选取 2016 年 1 月-2017 年 2 月于该院就诊的听神经瘤 11 例患者, 术前采用面神经 DTI 显示肿瘤与面神经的关系, 术中行面神经动态、电刺激肌电图, 并检验 DTI 对面神经的定位准确与否, 术后评估面神经功能。**结果** 患者听神经瘤面神经可通过 DTI 成像技术显示, 面神经均位于肿瘤腹侧, 7 例位于肿瘤中部 1/3, 2 例位于肿瘤下部 1/3, 2 例位于肿瘤上部 1/3, 术前定位结果与术中所见吻合率为 100%。10 例肿瘤全切除, 1 例内听道部分肿瘤残余。患者面神经均解剖保留, 保留率为 100%。术后随访 1~12 个月, 面神经功能 House-Brackmann 标准 I 级 4 例, II 级 6 例, III 级 1 例。**结论** 通过术前面神经 DTI 定位和术中神经电生理监测的技术, 有助于术中定位和保护面神经, 可提高听神经瘤术中面神经的解剖及功能保留率。

关键词: 听神经瘤; 面神经解剖及功能; 磁共振弥散张量纤维束成像技术; 电生理监测; 外科手术

中图分类号: R764

文献标识码: B

听神经瘤是常见的颅内肿瘤之一, 随着显微外科技术的发展和电生理监测技术的广泛应用, 听神经瘤手术死亡率已不足 0.5%, 但术后面瘫严重影响患者生活质量^[1]。一项 Meta 分析表明大型听神经瘤术后面神经解剖保留率为 88.8%, 功能优良率仅 62.9%^[2]。因此功能保留逐渐成为治疗的首要目标, 在听神经瘤中, 正常的面神经因肿瘤的挤压、推挤后形态及位置发生改变, 面神经保留率不高, 本研究拟采用全程监测, 即术前面神经磁共振弥散张量成像 (diffusion tensor fiber image, DTI) 技术, 明确面神经与肿瘤相对位置, 在术中电生理监测确定并加以验证, 探讨该方法对面神经术中定位和功能保护的意义。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2016 年 1 月-2017 年 2 月于南昌大学附属赣州医院就诊的听神经瘤 11 例患者。其中, 男性 4 例, 女性 7 例; 年龄 38~68 岁, 平均 (44.5±8.4) 岁;

病程 2 个月~20 年。所有患者均有听力下降, 其中听力丧失 2 例, 4 例术前面瘫明显。术前行头颅 MRI 平扫及增强扫描, 运用 DTI 技术进行面神经成像检查。采用德国 Siemens 公司的 3.0T 磁共振机采集信号, 参数为: 重复时间 6 500 ms, 恢复时间 95 ms, 矩阵 128×128, 成像时可见范围 230 mm×230 mm, 层距 1 mm, 层厚 1.5 mm, 层间距 0, 层数 90。部分各向异性分数为 0.1, 将薄层扫描图像信息进行 3D 重建, 并将 DTI 信号叠加于 3D 模型中, 进行面神经追踪, 以内耳门或面神经出脑干区为种子点, 选择走行于内耳门和面神经出脑干区之间的纤维束, 并排除跨越中线, 连接脑干与小脑或穿行于脑干内的干扰信号。肿瘤直径为 2.1~5.0 cm, 患者手术后面神经功能评估采用 House-Brackmann 分级。

1.2 手术方法

本研究患者均采用枕下乙状窦后入路。选择乳突后直切口, 长约 6 cm, 骨窗大小约 2 cm×3 cm。暴露横窦与乙状窦交汇及乙状窦后缘。切开硬脑膜后先释

收稿日期: 2017-04-21

* 基金名称: 江西省科技厅重点研发计划 (No: 20161BBG70025)

[通信作者] 蒋秋华, E-mail: 276309587@qq.com; Tel: 07978083557

放脑桥小脑池或延髓小脑池内脑脊液,使脑组织充分塌陷。沿小脑半球外侧达小脑脑桥角区,暴露肿瘤后,先电生理监测主动电刺激(0.1 mA)肿瘤背侧,查看肿瘤背侧是否存在面神经,没有面神经则先切开背侧行囊内减压,视具体磨钻磨除内听道后壁,手术过程中密切观察动态肌电图,口、眼轮匝肌出现电活动时及时反馈给手术医师,注意保护面神经,直至肌电图正常。无法辨别的组织是否为面神经时,需以电刺激确认,先以小电流 0.1 mA 开始,并逐渐增大至 0.5 mA,依据面肌肌电图勾画出面神经纤维的走行方向,然后与术前 DTI 对比,肿瘤切除在蛛网膜界面内,全程行面神经肌电监测,避免面神经损伤。

1.3 监测方法

使用美国尼高力仪器公司 Nicolet Endeavor CRI6 通道的监护仪,监测患者的面神经自由肌电和间断刺激器电流诱发肌电。记录电极(针型电极)分别刺入双侧眼轮匝肌和口轮匝肌,正负电极相距约 1 cm,以贴膜固定电生理监测系统。手术过程中对疑为神经的组织以恒压单极刺激探头刺激,刺激量由小到大,由远及近准确定位,监测术中持续自发面神经自由肌电图,准确向术者反馈各神经信息。肌电图的分析时间 100 ms,灵敏度 $35 \mu\text{V}$,滤波 $20 \sim 1500 \text{ Hz}$ 。

1.4 麻醉方法

全部采用静脉加吸入复合麻醉,肌松药物从切开硬膜后就停止用药。

1.5 术后评估

①术后第 1 天复查 MRI 平扫及增强扫描,了解肿瘤的切除程度。②面神经功能评定:对所有患者均进行术前、术后 2 周和 6 ~ 12 个月复诊时面神经功能评定,按 House-Brackmann 标准评分:I 级为功能正常;II 级为轻度功能障碍;III 级为中度功能障碍;IV 级为重度功能障碍;V 级为严重功能障碍;VI 级为完全麻痹。

2 结果

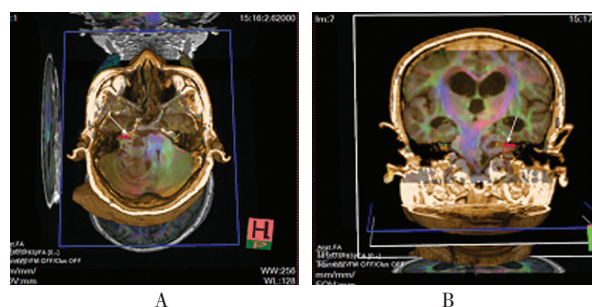
2.1 患者 DTI 结果

患者听神经瘤面神经可 DTI 成像技术显示,面神经均位于肿瘤腹侧(见图 1)。7 例位于肿瘤中部 1/3,2 例位于肿瘤下部 1/3,2 例位于肿瘤上部 1/3,术前定

位结果与术中所见吻合率为 100%。

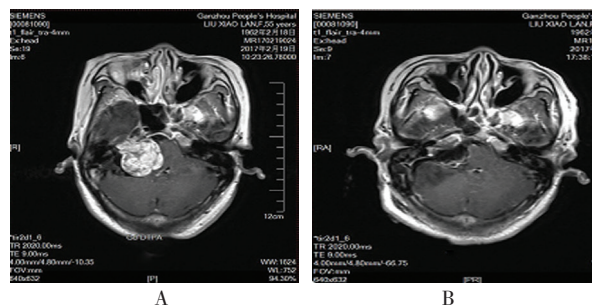
2.2 患者术后情况

患者术后复查 MRI 平扫及增强扫描示 10 例肿瘤全切除,1 例内听道部分肿瘤残余(见图 2)。患者面神经均解剖保留(见图 3A),保留率为 100%。术中面神经动态肌电图监测可提示并定位面神经,主动刺激肌电图监测有助于确认可疑组织是否为面神经并证实其完整性(见图 3B)。术后随访 1 ~ 12 个月,面神经功能 House-Brackmann 标准 I 级 4 例,II 级 6 例,III 级 1 例(见图 4)。术后 MRI 复查未见肿瘤复发。



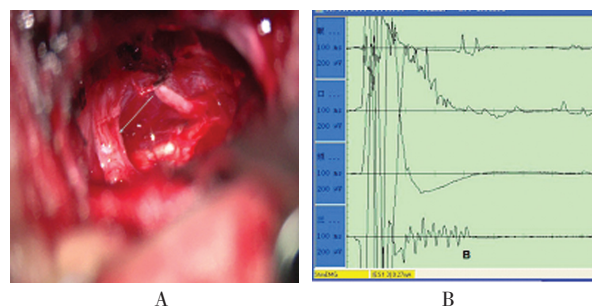
A: 横断位; B: 冠状位。白色箭头示面神经位置

图 1 面神经 DTI 图像



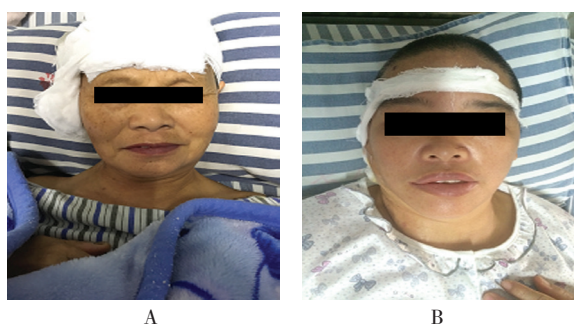
A: 术前; B: 术后 - 肿瘤全切

图 2 右侧听神经瘤 MRI 图



A: 面神经位于肿瘤中上部 1/3 (白色箭头); B: 术中面神经电刺激肌电图

图 3 术中面神经位置图及电刺激肌电图



A: 面神经功能 I 级; B: 面神经功能 II 级

图 4 患者术后 1 周面部表情、闭眼情况

3 讨论

听神经瘤专家共识建议除完全位于内听道内的小肿瘤可考虑观察、随访外,其余肿瘤(除无法耐受手术)建议行手术治疗^[3]。随着手术技术进步,听神经瘤全切及手术死亡已明显好转,但术后面瘫率高导致生活质量下降^[1]。因面神经受肿瘤推挤压导致位置及形态发生改变,术中难以辨认易致损伤^[4]。目前主要的面神经保护是术中面神经电生理监测,但监测过程中有可能已经发生了不可逆性损伤。有学者报道手术全程都未能监测到面神经,但术后面神经仍具有一定功能,而术中可记录到良好的面神经肌电反应,但术后面神经功能却不理想,故该监测具有一定的滞后性^[5]。因此术前能初步判断面神经的位置、面神经与肿瘤的关系对保留面神经具有重要的作用。

DTI 技术是新近发展起来的一项 MRI 技术,可以无创地显示活体神经传导束^[6]。最近国外学者报道了对大型听神经瘤患者进行基于 DTI 的纤维束追踪技术面神经重建,初步对该技术的可行性和临床应用价值进行了探讨^[7]。WEI 等^[8]使用 DTI 定位面神经的同时,在部分具有实用听力患者的瘤体周围发现一些神经束,推测其可能为耳蜗神经。国内学者报道在大型听神经瘤中术前 DTI 对面神经的显示率约 78.3%,术中对囊性听神经瘤面神经显示率低^[9]。本组患者中,术中面神经的位置与术前 DTI 定位全部吻合,且全部解剖保留,术后随访面神经功能(I、II 级功能保留率达 90.9%,10/11)较既往文献高。考虑本组 11 例肿瘤,>4.5 cm 的巨大型肿瘤只有 1 例,其余以 2~3 cm 为主,故术前 DTI 对面神经显示良好,术前了解面神经与肿瘤的关系,术中切除肿瘤过程中更有的放矢,接近面神经时提醒术者需异常谨慎操作。

术中电生理监测已成为听神经瘤手术必备的常

规技术。常用的监测为诱发神经肌电图,在牵拉或挤压面神经时可诱发出小的间断的自发性面肌电图,监护仪发出警报,提醒术者^[10]。当面神经与肿瘤包膜在显微镜下难以分辨时,面神经刺激肌电图监测是寻找和确认面神经的唯一手段。肿瘤切除完毕,刺激肌电图还可以证实面神经结构和功能完整与否。

通过 DTI 技术实现面神经的影像学成像,术前了解面神经的走行、相对位置及与肿瘤的关系,术中电生理监测技术的联合应用,即全程的面神经监测,可相互验证,提高面神经解剖及功能保留率。

参考文献:

- [1] GURGEL R K, THEODOSOPOULOS P V, JACKLER R K. Subtotal/near-total treatment of vestibular schwannomas[J]. Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery, 2012, 20(5): 380-384.
- [2] ZOU P, ZHAO L, CHEN P, et al. Functional outcome and postoperative complications after the microsurgical removal of large vestibular schwannomas via the retrosigmoid approach: a meta-analysis[J]. Neurosurg Rev, 2014, 37(1): 15-21.
- [3] 中国颅底外科多学科协作组. 听神经瘤多学科协作诊疗中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(9): 676-680.
- [4] YASHAR P, ZADA G, HARRIS B, et al. Extent of resection and early postoperative outcomes following removal of cystic vestibular schwannomas: surgical experience over a decade and review of the literature[J]. Neurosurg Focus, 2012, 33(3): E13.
- [5] VASSAL F, SCHNEIDER F, NUTI C, et al. Intraoperative use of diffusion tensor imaging-based tractography for resection of gliomas located near the pyramidal tract: comparison with subcortical stimulation mapping and contribution to surgical outcomes[J]. Br J Neurosurg, 2013, 27(5): 668-675.
- [6] TUREL M K, BABU K S, SINGH G, et al. The utility of facial nerve amplitude and latency ratios in predicting postoperative facial nerve function after vestibular schwannoma surgery[J]. Neurol India, 2014, 62(2): 178-182.
- [7] ROUNDY N, DELASHAW J B, CETAS J S. Preoperative identification of the facial nerve in patients with large cerebellopontine angle tumors using high-density diffusion tensor imaging[J]. J Neurosurg, 2012, 116(4): 697-702.
- [8] WEI P H, QI Z G, CHEN G, et al. Identification of cranial nerves near large vestibular schwannomas using superselective diffusion tensor tractography: experience with 23 cases[J]. Acta Neurochir (Wien), 2015, 157(7): 1239-1249.
- [9] 刘宏毅, 张玉海, 邹元杰, 等. 弥散张量面神经成像技术在大型听神经瘤术中面神经定位的可行性研究[J]. 临床神经外科杂志, 2015, 12(1): 36-39.
- [10] SAMPATH P, RINI D, LONG D M. Microanatomical variations in the cerebellopontine angle associated with vestibular schwannomas (acoustic neuromas): a retrospective study of 1006 consecutive cases[J]. J Neurosurg, 2000, 92(1): 70-78.

(李科 编辑)