



· 论 著 ·

3D-SPACE及微小表面线圈联合3D-DESSwe对听神经瘤周围神经的术前评估

曾少华¹, 杨智云²

1. 清远市人民医院 / 广州医科大学附属第六医院放射科, 广东 清远 511518 ;
2. 中山大学附属第一医院放射科, 广东 广州 510080

[摘要] 目的: 评估三维可变反转角快速自旋回波(3D sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolution, 3D-SPACE)序列及微小表面线圈联合三维双回波稳态水激发(3D double-echo steady state with water excitation, 3D-DESSwe)序列在听神经瘤手术中保护面神经的作用。方法: 回顾性分析病理学检查证实的33例行常规磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)扫描、3D-SPACE序列扫描及微小表面线圈联合3D-DESSwe序列扫描的听神经瘤患者的MRI资料, 并与手术所见和病理学检查结果对照分析, 观察、评价3D-SPACE序列及微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对听神经瘤患者患侧面神经的显示情况。结果: 3D-SPACE序列对周围神经脑池段显示良好, 微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对听神经瘤内听道段的面神经、后组颅神经显示较清晰。结论: 同时应用3D-SPACE序列、微小表面线圈联合3D-DESSwe序列能提高听神经瘤周围神经术前评估的准确性, 对保护面神经、保留面神经功能具有重要意义。

[关键词] 面神经; 听神经瘤; 磁共振成像; 微小表面线圈

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2019.01.007

中图分类号: R739.41; R445.2 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2019)01-0032-04

Preoperative evaluation of peripheral nerves of acoustic neuroma with 3D-SPACE sequence and microsurface coil combined with 3D-DESSwe sequence ZENG Shaohua¹, YANG Zhiyun² (1. Department of Radiology, Qingyuan People's Hospital/The Sixth Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Qingyuan 511518, Guangdong Province, China; 2. Department of Radiology, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangdong 510080, Guangzhou Province, China)

Correspondence to: YANG Zhiyun E-mail: cjr.yangzhiyun@vip.163.com

[Abstract] **Objective:** To evaluate the roles of 3D sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolution (3D-SPACE) sequence and microsurface coil combined with 3D double-echo steady state with water excitation (3D-DESSwe) sequence in the protection of facial nerves in acoustic neuroma surgery. **Methods:** The magnetic resonance imaging (MRI) data of 33 acoustic neuroma patients confirmed by pathology were retrospectively analyzed. The imagings of conventional MRI scan, 3D-SPACE sequence scan and 3D-DESSwe sequence combined with microsurface coil scan were compared with surgical findings and pathological results. The display of ipsilateral facial nerves in acoustic neuroma was investigated. **Results:** 3D-SPACE could better display the cerebral cisterns of the peripheral nerves. 3D-DESSwe sequence combined with microsurface coil could better display the facial nerves in the internal auditory canal and the posterior cranial nerves. **Conclusion:** 3D-SPACE sequence and 3D-DESSwe sequence combined with microsurface coil can improve the accuracy of preoperative evaluation of peripheral nerves of acoustic neuroma, and have important significance in the protection of facial nerves and preservation of facial nerve functions.

[Key words] Facial nerve; Acoustic neuroma; Magnetic resonance imaging; Microsurface coil

听神经瘤是桥小脑角区的常见肿瘤，主要治疗方式是手术切除^[1]。常规磁共振成像（magnetic resonance imaging, MRI）可对听神经瘤作出准确诊断，但对肿瘤周缘神经的术前评估需要应用高分辨力序列^[2]。三维重T2WI序列，如三维可变反转角快速自旋回波（3D sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolution, 3D-SPACE）、三维稳态构成干扰（3D constructive inference in steady state, 3D-CISS）及三维稳态进动快速成像（fast imaging employing steady-state acquisition, FIESTA）序列可以清晰显示脑神经脑池段，微小表面线圈能提高表面局部的信噪比和分辨率，有利于局部小范围的结构显示^[3-6]。本研究探讨3D-SPACE序列及微小表面线圈联合三维双回波稳态水激发（3D double-echo steady state with water excitation, 3D-DESSwe）序列对听神经瘤周围神经的术前评估价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象

收集2014年3月—2016年6月于中山大学附属第一医院经手术后病理学检查证实的33例听神经瘤患者，其中男性21例，女性12例。右侧发病16例，左侧发病17例。患者年龄22~74岁，平均年龄（48.4±13.3）岁。

1.2 仪器与方法

使用SIEMENS Verio 3.0 T磁共振扫描仪。患者取仰卧位，使用头线圈行常规扫描及3D-SPACE序列扫描后，采用微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对患侧进行扫描。3D-SPACE序列扫描参数：重复时间（repetition time, TR）/回波时间（echo time, TE）为1 000/132 ms，层厚/间距为0.5/0 mm，反转角为120°，视野（field of view, FOV）为240 mm×240 mm。3D-DESSwe序列扫描参数：水激励脂肪抑制，TR/TE为13.95/5.20 ms，层厚/间隔为0.5/0 mm，三维层块数为112，反转角为35°，FOV为150 mm×150 mm。

1.3 图像分析

将3D原始数据传输至工作站进行后处理，沿

神经根长轴行斜冠状、轴位多平面重组。由2名神经放射学专业副主任医师在不知道手术结果的情况下，对后处理获得的重组图像结合其他序列图像进行独立观察和分析，两者意见不一致时通过协商取得统一。主要观察3D-SPACE序列及微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对听神经瘤周围神经的显示情况，并与手术所见对比。

1.4 统计学处理

采用SPSS 18.0统计软件进行数据处理，组间比较采用 χ^2 检验， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤的大小

33例肿瘤左右径9~57 mm，平均（32.24±11.99）mm；前后径13~53 mm，平均（30.48±9.59）mm；上下径7~52 mm，平均（29.97±10.14）mm。大多数肿瘤（90.91%，30/33）跨内听道口向内听道及桥小脑角区生长，可见患侧内听道不同程度增大（图1A），常规MRI检查术前可作出明确诊断。

2.2 3D-SPACE序列对听神经瘤周围神经的显示

3D-SPACE序列对患侧面听神经脑池段具有较高的显示率，对后组颅神经亦能清晰显示，对面神经的内听道段显示率较低（表1）。

2.3 微小表面线圈联合3D-DESSwe显示的面神经内听道段移位方向及与术中对

比 微小表面线圈联合3D-DESSwe显示面神经内听道段有较高的分辨率，对面神经移位方向可作出较准确的评估（图1B、1C），与术中所见有较高符合率（表2）。

2.4 微小表面线圈联合3D-DESSwe与3D-SPACE对肿瘤周边神经显示的对比

微小表面线圈联合3D-DESSwe序列扫描对面神经内听道段的显示率为78.79%（26/33），较3D-SPACE（54.55%，18/33）有明显优势。3D-SPACE对面听神经脑池段的显示较3D-DESSwe优。对后组颅神经，两者显示率均为100%（图2）。结果详见表3。

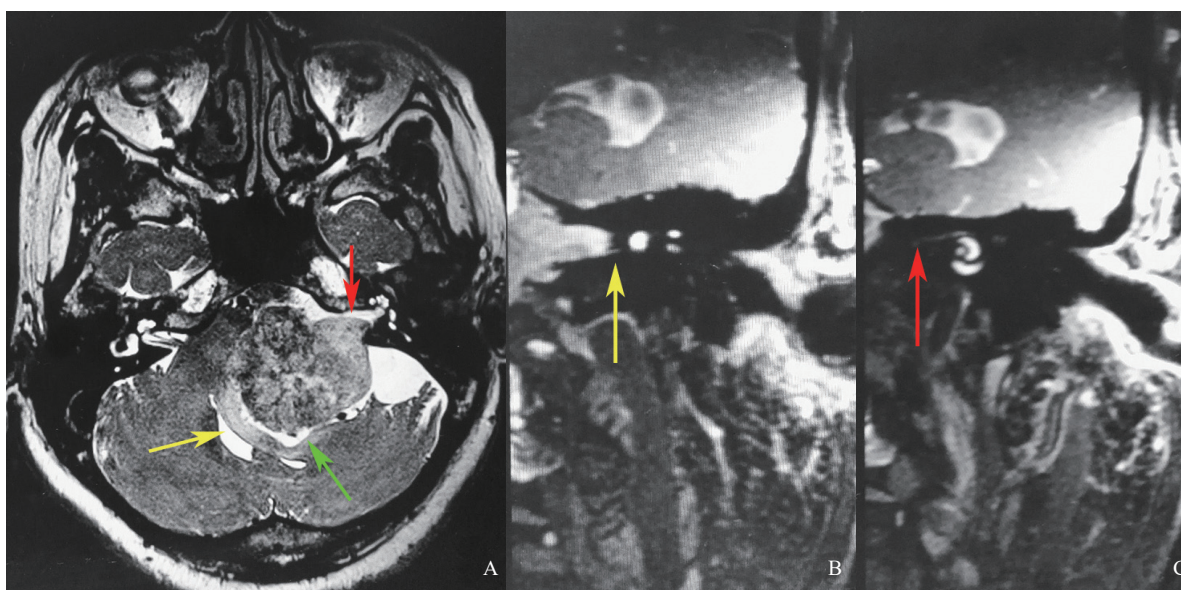


图1 患者, 女性, 51岁, 手术病理证实左侧实质型听神经瘤

A: 3D-SPACE图像, 肿瘤未充满内听道底, 面神经内听道段(红箭头所示)位于肿瘤前上方。面神经脑池段不能显示。脑干、左侧小脑半球、第四脑室受压, 左桥臂水肿, 呈条片状高信号(黄箭头所示)。肿瘤与脑干、左侧小脑间见脑脊液信号(绿箭头所示)。内听道呈“喇叭样”扩大。B: 微小表面线圈联合3D-DESSwe冠状重组像, 蜗神经(黄箭头所示)位于肿瘤后下方。C: 微小表面线圈联合3D-DESSwe冠状重组像, 面神经(红箭头所示)位于肿瘤前上方

表1 3D-SPACE对听神经瘤周围神经的显示情况

项目	(n)			手术符合率
	不显示	无受压	受压、移位	
三叉神经	0	1	2根部受压、3内移、8上移、19前内上移	100%
展神经	6	22	3内移、2前移	100%
面神经(脑池段)	27	0	6前移	100%
面神经(内听道段)	15	0	4后移、5前移、4前上移、2前下移、3上移	89.66%
后组颅神经	0	10	21下移、2后移	100%
听神经(脑池段)	28	0	3后下移、2前移	100%
听神经(内听道段)	23	0	8下移、2前移	81.25%

表2 术前微小表面线圈联合3D-DESSwe显示的面神经内听道段移位方向与术中对比

3D-DESSwe		术中		符合率
面神经移位	n	面神经移位	n	
前上移	16	前上移	19	84.21%
前移	8	前移	10	80.00%
上移	2	上移	2	100%
后下	0	后下	2	0
显示不清	7	-	-	-

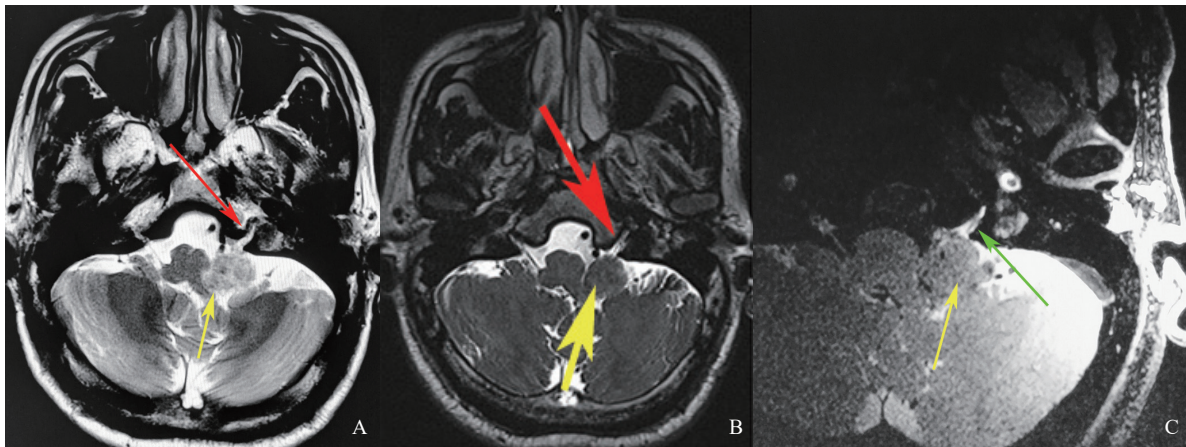


图2 患者, 男性, 38岁, 手术病理证实左侧实质型听神经瘤

A: T2WI像, 左侧桥小脑角区肿瘤(黄箭头所示)压迫左侧后组颅神经根部, 左侧后组颅神经(红箭头所示)显示不清; B: 3D-SPACE像, 左侧桥小脑角区肿瘤(黄箭头所示)压迫左侧后组颅神经根部, 左侧后组颅神经(红箭头所示)显示清晰; C: 微小表面线圈联合3D-DESSwe像, 左侧桥小脑角区肿瘤(黄箭头所示)压迫左侧后组颅神经根部, 左侧后组颅神经(绿箭头所示)显示清晰

表3 3D-SPACE与微小表面线圈联合3D-DESSwe对听神经瘤周围神经显示的对比

项目	3D-SPACE		3D-DESSwe		χ^2 值	P值
	不显示	显示	不显示	显示		
三叉神经	0	33	28	5	48.63	0.000
展神经	6	27	28	5	29.36	0.000
面神经(脑池段)	27	6	33	0	-	-
面神经(内听道段)	15	18	7	26	3.341	0.037
后组颅神经	0	33	0	33	-	-
听神经(脑池段)	28	5	32	1	2.933	0.087
听神经(内听道段)	23	10	17	16	2.285	0.131

3 讨 论

随着科技的进步, 听神经瘤手术的难点和热点从降低死亡率集中到术中对面听神经的保护及术后面听神经功能的恢复^[1]。MRI在术前诊断、肿瘤分级分期及手术风险评估等方面具有重要意义。

3.1 3D-SPACE序列及3D-DESSwe序列

3D-SPACE序列采用单次激发、可变小角度反转角、长回波链和并行采集, 可用较短时间完成扫描, 同时具备高空间分辨率, 很好地反映解剖细节。既往研究^[7-9]表明, 3D-SPACE序列在正常脑中能清晰辨认内听道的神经、小血管, 较

其他序列显示较好。3D-DESSwe序列是将水激发技术和稳态自由进动成像序列结合, 联合脂肪抑制技术。但其对颅内的水抑制效果及关注范围不如3D-SPACE, 因此对颅内脑池段神经显示不佳。邓明等^[10]对比3D-DESS与3D-SPACE在腰骶神经成像中的应用, 发现在显示神经长度方面3D-DESS不如3D-SPACE; 但对神经根细节及神经根病变的显示, 3D-DESS优于3D-SPACE。应用微小表面线圈能显示全段面神经, 可估计面神经与肿瘤的关系^[11]。

3.2 3D-SPACE序列及微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对听神经瘤的术前评估

近期研究^[12-15]表明, 手术前运用弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)的纤维束

追踪技术可显示听神经瘤与面神经纤维束的关系。利用图像后处理技术将追踪重建的面神经纤维束与肿瘤的三维解剖模型融合, 可三维立体地显示面神经与听神经瘤的空间关系, 联合术中电生理监测技术, 可提高面神经保留率。但部分医院MRI设备不具备开展该项技术的条件。

研究发现, 凭借3D-SPACE图像可分别从内听道底沿面神经的走行向脑干侧、沿面神经脑干端向内听道侧仔细寻找, 利用内外侧神经与肿瘤接触点间肿瘤表面的假想弧线(即面神经与肿瘤表面的位置)来寻找神经的走行, 此时沿神经长轴的斜位重组图像显示十分重要。脑池段神经因有脑脊液的对比而显示较清晰。微小表面线圈联合3D-DESSwe序列分辨率高, 能更清晰地显示内听道段的面神经与肿瘤位置关系, 与术中所见符合率较高, 尤其是面神经位于肿瘤上方时易于分辨, 与术中所见符合率达100%。后组颅神经位置相对较表浅, 也可获得满意的显示, 本研究中后组颅神经的显示率为100%。

面神经脑池段在微小表面线圈联合3D-DESSwe序列扫描中未显示, 可能是该序列中面神经信号与肿瘤信号差异小, 肿瘤较大, 面神经脑池段与肿瘤粘连、分辨不清。此外, 微小表面线圈与脑池段神经距离较大, 该序列扫描范围相对较小, 因此对面神经脑池段、三叉神经及展神经评价不如3D-SPACE序列。

总之, 微小表面线圈联合3D-DESSwe序列对浅表组织的分辨率高, 对面神经内听道段的显示优于3D-SPACE, 但对面神经脑池段的显示不如3D-SPACE。两者结合应用, 可对听神经瘤术前面神经进行较全面的评估, 对保护面神经和听神经、保留面神经和听神经功能具有重要意义。

[参 考 文 献]

[1] 王忠诚. 神经外科学[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2005: 674-706.

- [2] 孔祥泉, 韩 萍, 徐海波. 高场磁共振周围神经、血管与水成像[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 35-45.
- [3] AL-NOURY K, LOTFY A. Normal and pathological findings for the facial nerve on magnetic resonance imaging[J]. Clin Radiol, 2011, 66(8): 701-707.
- [4] ERDOGAN N, ALTAY C, AKAY E, et al. MRI assessment of internal acoustic canal variations using 3D-FIESTA sequences[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2013, 270(2): 469-475.
- [5] CHU J, ZHOU Z, HONG G, et al. High-resolution MRI of the intraparotid facial nerve based on a microsurface coil and a 3D reversed fast imaging with steady-state precession DWI sequence at 3T[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2013, 34(8): 1643-1648.
- [6] 李春星, 符益纲, 周 笑, 等. 磁共振序列在颅神经血管成像中的应用价值[J]. 磁共振成像, 2016, 7(3): 180-184.
- [7] 杜春华, 吴飞云, 祝因苏, 等. 磁共振3D-SPACE序列与3D-CISS序列对V-VIII颅神经成像的对照性研究[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(12): 1699-1702.
- [8] 王晓磊. 3D-SPACE序列扫描耳聋患儿内听道病变早期检测效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(22): 121-123.
- [9] 庄启湘, 孙 岩, 刘可夫, 等. MR 3D-SPACE与3D-TOF序列在颅内神经血管压迫综合征的比较研究[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(1): 20-23.
- [10] 邓 明, 王 良, 李 亮, 等. 3.0T磁共振3D-DESS与3D-SPACE对腰骶神经成像的临床应用价值比较[J]. 磁共振成像, 2015, 6(10): 750-756.
- [11] 洪桂洵, 初建平, 周 宙, 等. 采用小线圈和三维稳态自由进动快速成像脂肪抑制序列显示腮腺段面神经及腮腺导管的价值[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(9): 641-645.
- [12] ZHANG Y, MAO Z, WEI P, et al. Preoperative prediction of the location and shape of the facial nerve in patients with large vestibular schwannomas using diffusion tensor imaging-based fiber tracking[J]. World Neurosurg, 2017, 99: 70-78.
- [13] BORKAR S A, GARG A, MANKOTIA D S, et al. Prediction of facial nerve position in large vestibular schwannomas using diffusion tensor imaging tractography and its intraoperative correlation[J]. Neurol India, 2016, 64(5): 965-970.
- [14] 何 兴, 惠旭辉, 刘文科, 等. 弥散张量面神经成像技术在术前预测听神经瘤与面神经关系应用的研究进展[J]. 医学综述杂志, 2017, 23(12): 2429-2432, 2437.
- [15] 于福超, 苏少波, 马 俊, 等. 基于弥散张量成像重建听神经瘤患者面神经的研究[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(5): 475-478.

(收稿日期: 2018-09-09 修回日期: 2018-11-18)