❖头颈部影像学

Three-dimensional sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolutions sequence in preoperative evaluation of acoustic neuroma

WANG Qianqian[1], ZENG Shaohua[2], HONG Guixun[3], RAO Liangjun[3], CHU Jianping[3], YANG Zhiyun[3*]

(1. Department of Medical Imaging, Taishan People's Hospital, Taishan 529200, China; 2. Department of Medical Imaging, Qingyuan People's Hospital, Qingyuan 511518, China; 3. Department of Medical Imaging, the First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510080, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the clinical value of three-dimensional sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolutions (3D-SPACE) sequence in preoperative evaluation of acoustic neuroma. **Methods** Totally 57 patients with acoustic neuroma confirmed by surgery and pathology were enrolled. All patients underwent preoperative routine head MR and 3D-SPACE sequence. The position, size and shape of the tumors were observed, and the display rate of surrounding cranial nerves was evaluated with 3D-SPACE sequence. The results were compared with those of conventional MRI and operation. **Results** All 57 patients were found with single tumor. The tumor in 1 patient (1/57, 1.75%) limited in the internal auditory canal, and those in another 56 patients (56/57, 98.25%) exceed the internal auditory canal crossing growth. The inner auditory canal fundus in 26 patients (26/57, 45.61%) were completely filled by the tumors, while those in another 31 patients (31/57) were uncompletely filled. 3D-SPACE sequence showed 21 patients (21/57, 36.84%) with solid type lesions, 35 patients (61.40%, 35/57) with solid with cystic type lesions and 1 patient (1/57, 1.76%) with cystic type lesion. The coincidence rate of lesion types showed with 3D-SPACE sequence and intraoperative findings was 85.96% (49/57). The display rate of trigeminal nerve internal cisternal segment, lower cranial nerves cisternal segment, abducens nerve cisternal segment, facial nerve internal acoustic meatus segment, facial nerve cisternal segment and acoustic nerve cisternal segment was 100% (57/57), 100%(57/57), 75.44% (43/57), 50.88% (29/57), 17.53% (10/57) and 19.30% (11/57), respectively, all significantly increased compared with those of conventional MRI (all $P<0.05$). **Conclusion** 3D-SPACE sequence can accurately display the relationship between tumor and adjacent cranial nerves, therefore has important clinical value in preoperative evaluation of acoustic neuroma.

[**Key words**] Neuroma, acoustic; Cranial nerve; Magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.201712086

三维可变翻转角快速自旋回波序列术前评估听神经瘤

汪倩倩[1],曾少华[2],洪桂洵[3],饶良俊[3],初建平[3],杨智云[3*]

(1.台山市人民医院医学影像科,广东 台山 529200;2.清远市人民医院医学影像科,广东 清远 511518;3.中山大学附属第一医院医学影像科,广东 广州 510080)

[**摘 要**] **目的** 观察三维可变翻转角快速自旋回波(3D-SPACE)序列术前评估听神经瘤的价值。**方法** 收集经手术病

[**第一作者**] 汪倩倩(1986—),女,山东泰安人,学士,主治医师。研究方向:中枢神经系统影像诊断。E-mail:tsmuwqq0929@163.com

[**通信作者**] 杨智云,中山大学附属第一医院医学影像科,510080。E-mail:cjr.yangzhiyun@vip.163.com

[**收稿日期**] 2017-12-17 [**修回日期**] 2018-04-04

理证实的听神经瘤患者 57 例,术前均接受脑部常规 MR 及 3D-SPACE 序列检查,观察 3D-SPACE 序列显示肿瘤位置、大小、形态等,评估其对相邻脑神经的显示率,并与常规 MRI 及手术所见相对照。**结果** 57 例患者肿瘤均为单发,1 例(1/57,1.75%)局限于内听道内,56 例(56/57,98.25%)超出内听道口生长;26 例(26/57,45.61%)充满内听道底,31 例(31/57,54.39%)未充满内听道。57 例中,3D-SPACE 序列显示实质型肿瘤 21 例(21/57,36.84%),实质伴囊变型肿瘤 35 例(35/57,61.40%),囊型肿瘤 1 例(1/57,1.76%),与术中所见符合率为 85.96%(49/57)。3D-SPACE 序列对三叉神经脑池段、后组脑神经脑池段、展神经脑池段、面神经内听道段、面神经脑池段及听神经脑池段的显示率分别为 100%(57/57)、100%(57/57)、75.44%(43/57)、50.88%(29/57)、17.53%(10/57)和 19.30%(11/57),均高于常规 MRI(P 均<0.05)。**结论** 3D-SPACE 序列可准确显示肿瘤与相邻脑神经的关系,对于术前评估听神经瘤具有重要临床价值。

[**关键词**] 神经瘤,听;脑神经;磁共振成像

[**中图分类号**] R739.41; R445.2 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2018)06-0841-05

听神经瘤是起源于前庭蜗神经的良性肿瘤,系桥小脑角区最常见的颅内脑外肿瘤,占颅内脑外肿瘤的 80%～90%、颅内肿瘤性病变的 6%～8%[1]。治疗听神经瘤以手术切除为主、放疗为辅[2],手术原则是尽可能完全切除肿瘤,同时尽量保留周围神经功能[3]。常规脑部 MR 平扫及增强扫描可显示肿瘤的位置、大小和血供,但常难以显示肿瘤细节及其与神经的关系[4]。三维可变翻转角快速自旋回波(three-dimensional sampling perfection with application optimized contrasts using different flip angle evolutions, 3D-SPACE)序列具有空间分辨率高、扫描速度快的优点。本研究采用常规扫描序列联合 3D-SPACE 序列,探讨其在术前评估听神经瘤,尤其是显示相邻脑神经的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2017 年 5 月—9 月我院经手术后病理证实的 57 例听神经瘤患者,男 27 例,女 30 例,年龄 22～74 岁,平均(49.9±12.3)岁;肿瘤位于右侧 29 例,左侧 28 例;临床表现为听力下降 43 例,耳鸣 22 例,头晕、头痛 20 例,面部麻痹 10 例,面部抽搐 1 例;术前均接受脑部常规 MR 及 3D-SPACE 序列检查。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Verio 3.0 T MR 扫描仪,头部线圈。常规序列包括 T1W(TR 400 ms,TE 9.5 ms)和 T2W(TR 4 500 ms,TE 105 ms)。3D-SPACE 序列扫描范围为桥小脑角区,TR 23 ms,TE 4.7 ms,层厚 0.5 mm,无层间距,FOV 240 mm×240 mm。增强扫描时经肘静脉快速注射对比剂 Gd-DTPA,剂量 0.1 mmol/kg 体质量,行常规 T1W 增强扫描,扫描参数同平扫。

1.3 图像分析 将 3D-SPACE 序列原始数据传输至 Syngo MMWP VE40A 工作站,沿神经解剖位置行 MPR,层厚 1 mm,无层间距。由 2 名高年资神经放射学医师以盲法分析图像,遇有分歧时经协商达成一致,重点观察肿瘤与周围神经的关系。主要评价内容:①肿瘤形态、大小、边界以及信号变化(以正常小脑信号为参考),测量肿瘤前后径、上下径及左右径,均以最大径线为准;②根据肿瘤囊变成分多少,分为实质型、实质伴囊变型和囊型 3 种,囊变定义为 T1WI 低信号、T2WI 高信号,增强扫描无强化,且 3D-SPACE 序列呈明显高亮信号;③按 2001 年日本听神经瘤多学科共识会议提出的标准[5]进行分级,0 级为肿瘤完全局限于内听道内;1 级为肿瘤超过内听道以外 1～10 mm;2 级为肿瘤超过内听道以外 11～20 mm;3 级为肿瘤超过内听道以外 21～30 mm;4 级为肿瘤超过内听道以外 31～40 mm;5 级为肿瘤超过内听道以外>40 mm;④肿瘤位置,重点在于肿瘤是否充满内听道底,以肿瘤远端达内听道底、无脑脊液高信号为充满内听道底;⑤肿瘤与周围脑神经、小脑半球和脑干的空间关系,并与手术所见相对照,计算常规 MRI 和 3D-SPACE 序列对患侧面神经、听神经、三叉神经、展神经及后组脑神经(舌咽神经、迷走神经、副神经)的显示率。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计分析软件,计数资料用频数和百分比表示,以 χ^2 检验比较 3D-SPACE 序列与常规 MRI 对肿瘤周围神经显示率,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤位置与形态 57 例肿瘤均为单发;1 例局限于内听道内(图 1),56 例超出内听道口生长;26 例(26/57, 45.61%)充满内听道底,31 例(31/57, 54.39%)未充满内听道(图 2)。4 例(4/57,7.02%)肿瘤向颞骨岩尖不规则生长,与桥小脑角内的肿瘤部分构成“哑铃状”;52 例(52/57,91.22%)肿瘤呈椭圆形或不规则形,跨内听道口生长,瘤蒂位于内听道内,瘤体位于内听道外,在高信号脑脊液衬托下,呈“蘑菇征”(图 3),患侧内听道呈“喇叭口样”扩大(图 4)。手术所见与之相符。

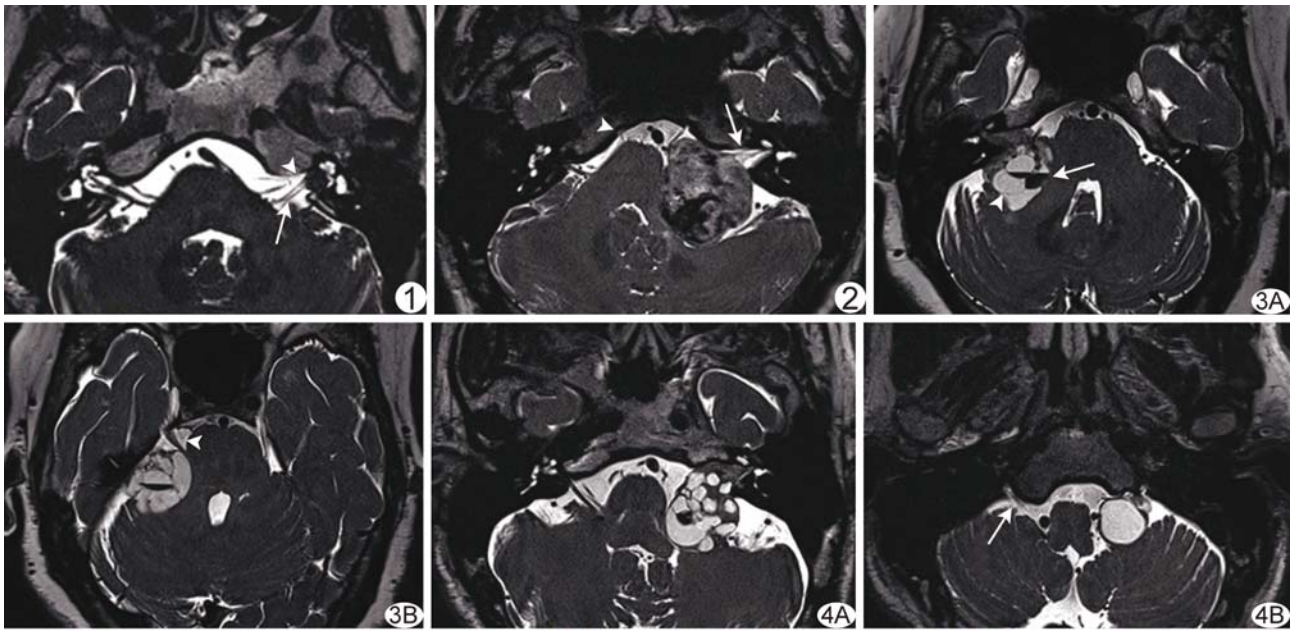


图 1　患者男，34 岁，左侧听神经瘤，实质型，0 级　肿瘤完全位于内听道内，面神经（箭头）、听神经（箭）脑池段与肿瘤前缘接触　**图 2**　患者男，30 岁，左侧听神经瘤，实质型　肿瘤未充满内听道底，同侧面神经内听道段（箭）位于肿瘤前缘，展神经不能显示，箭头示对侧正常展神经，脑干、左侧小脑半球及第四脑室受压　**图 3**　患者女，62 岁，右侧听神经瘤，实质伴囊变型　A. 肿瘤充满内听道底，呈“蘑菇征”，肿瘤内可见囊壁（箭头）和液液平面（箭）；B. 同侧三叉神经脑池段（箭头）受压向前内上方移位　**图 4**　患者男，65 岁，左侧听神经瘤，实质伴囊变型　A. 肿瘤充满内听道底，内听道呈“喇叭口样”扩大；B. 同侧后组脑神经受压显示不清，箭示对侧正常后组脑神经

57 例听神经瘤均边界清楚，左右径 8～57 mm，平均（30.63 ± 10.93）mm；前后径 6～53 mm，平均（28.72±9.60）mm，上下径 5～52 mm，平均（28.12±9.75）mm。肿瘤分级为 0、1～2、3、4、5 级分别为 1、4、22、19、11 例，各级别囊变率分别为 0、25.00%（1/4）、50.00%（11/22）、52.63%（10/19）和 90.91%（10/11），总囊变率为 56.14%（32/57）。57 例中，实质型 21 例（21/57，36.84%），3D-SPACE 序列肿瘤呈均匀等或稍高信号；实质伴囊变型 35 例（35/57，61.40%），囊变区域呈更高信号，实质部分呈等或稍高信号，其中 4 例合并出血[1 例可见液液平面（图 3），1 例肿瘤周缘可见弧线状低信号包绕，2 例呈高、低混杂信号]；囊型 1 例（1/57，1.76%），3D-SPACE 序列呈高信号，囊壁未见壁结节。3D-SPACE 序列与术中所见总符合率为 85.96%（49/57），见表 1。

表 1　57 例听神经瘤术前 3D-SPACE 序列分型与术中分型对比（例，n=57）

术中分型	术前 3D-SPACE 序列		
	实质型	实质伴囊变型	囊型
实质型	21	8	0
实质伴囊变型	0	27	0
囊型	0	0	1

2.2　肿瘤与同侧脑神经的关系　3D-SPACE 序列图像中，57 例听神经内听道段均不能显示，11 例（11/57，19.30%）听神经脑池段可显示；29 例（29/57，50.88%）面神经内听道段底部可显示，10 例（10/57，17.54%）面神经脑池段可见显示且均受压前移；57 例三叉神经均可显示，其中 4 例（4/57，7.02%）无受压移位，4 例（4/57，7.02%）根部受压，49 例（49/57，85.96%）向前内上方移位（图 3B）；57 例后组脑神经均可显示，其中 17 例（17/57，29.82%）后组脑神经无移位，2 例（2/57，3.51%）后移，38 例（38/57，66.67%）下移（图 4B）；14 例（14/57，24.56%）展神经显示不清，43 例可显示，其中 33 例（33/57，57.89%）无受压，3 例（3/57，5.26%）受压内移，2 例（2/57，3.51%）前移，5 例（5/57，8.77%）仅轻度受压而无明显移位。

常规 MRI 与 3D-SPACE 序列对三叉神经脑池段、听神经脑池段、面神经内听道段、面神经脑池段、展神经及后组脑神经脑池段的显示率见表 2，差异均有统计学意义（P 均<0.05）。

2.3　肿瘤与脑干及小脑的关系　3D-SPACE 序列显示患侧面脑干受压 50 例（50/57，87.72%），小脑半球受压 48 例（48/57，84.21%），幕上脑积水 20 例（20/57，35.09%），均与常规 MRI 及手术所见一致。

表 2　常规 MRI 与 3D-SPACE 序列对相邻脑神经显示率比较[%(例)]

检查方法	三叉神经脑池段	听神经脑池段	面神经内听道段	面神经脑池段	展神经脑池段	后组脑神经脑池段
常规 MRI	19.30(11/57)	0	0	1.75(1/57)	0	14.04(8/57)
3D-SPACE 序列	100(57/57)	19.30(11/57)	50.88(29/57)	17.54(10/57)	75.44(43/57)	100(57/57)
χ^2 值	77.11	12.17	38.89	8.15	69.04	85.94
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	<0.001	<0.001

3　讨论

手术切除是治疗听神经瘤最有效的方法[6]，其难度与肿瘤大小密切相关，肿瘤越大，分级越高，难度越大[7]，手术并发症、特别是周围脑神经尤其面、听神经损伤率高[8]。彻底切除肿瘤，同时避免出血、脑脊液漏等并发症，保留周围神经，尤其面、听神经的功能，以提高患者术后生存质量，是手术原则[3]，因此术前准确评估肿瘤十分重要。常规 MR 扫描可清晰显示肿瘤位置、形态、大小、血供，肿瘤是否压迫脑干、小脑、是否存在梗阻性脑积水等，但对肿瘤邻近脑神经的显示欠佳[9-10]。

3D-SPACE 序列是重水序列，采用单次激发、小翻转角、长回波链和短时扫描技术，采集图像为容积数据，层厚可达亚毫米级，图像空间分辨力高，解剖细节显示较好，并可行 MPR、CPR 等后处理。目前该序列已用于三叉神经痛、面肌痉挛等患者，以显示神经脑池段与血管的关系[11-12]。研究[13]表明，3D-SPACE 序列可清晰显示内听道内的神经、小血管，对面、听神经脑池段和内听道段显示较好。在 3D-SPACE 序列图像中，神经呈线状低信号，脑脊液呈高信号，二者对比强烈，有利于显示神经形态及走行。听神经瘤在 3D-SPACE 序列上的特点与常规 MRI 相同，但因层厚更薄，可多方位重建，细节更丰富，对肿瘤内小囊变区、囊壁及内听道充填情况等均可清晰显示，因此对肿瘤术前分级、分型更准确。本组术前 3D-SPACE 序列分型与术中分型的符合率[85.96%(49/57)]较高。

在判断肿瘤与周围神经关系上，与常规 MRI 比较，3D-SPACE 序列具有明显优势。听神经瘤是起源于前庭神经鞘膜的良性肿瘤，肿瘤较小者可见肿瘤与听神经相连，较大者则无法显示该神经。本组肿瘤相对较大，左右径平均(30.63±10.93)mm，因此对听神经的显示率较低，其内听道段均不能显示，11 例(11/57，19.30%)听神经脑池段可显示。面、听神经在内听道段及脑池段伴行，发生于听神经的肿瘤常压迫面神经，研究[14]显示肿瘤出血囊变越多，肿瘤与周围粘连越明显，则术中分离保护神经越困难。对肿瘤较大且充满内听道底部时，面神经难以显示，此时可沿面神经颞骨段逆行追踪，或沿面神经脑干侧顺行寻找。听神经瘤是具有完整纤维包膜的良性肿瘤，对邻近神经以推压为主，故推测肿瘤两侧神经接触点之间肿瘤表面的弧线即为面神经在肿瘤表面的位置。此时沿神经长轴的斜位重组十分重要。肿瘤充满内听道底且对患侧小脑半球及脑干产生挤压时，面神经内听道段、脑池段与肿瘤多不能分辨。

本组 3D-SPACE 序列对三叉神经和展神经的显示率均优于常规 MRI。肿瘤较小时与神经分界清楚，较大时可压迫神经移位，且常向前内上方移位。对后组脑神经的显示则与肿瘤大小及扫描范围有关，肿瘤较大而扫描范围相对较小时，后组脑神经显示不佳，此时可适当增大扫描范围，以将后组脑神经包含在内。本组 3D-SPACE 序列图像显示肿瘤与脑干、小脑的关系方面与常规 MRI 和术中所见一致。

综上所述，3D-SPACE 序列可准确显示肿瘤与相邻脑神经的关系，对于术前评估听神经瘤具有重要临床价值。

[参考文献]

[1] Schmidt RF, Boghani Z, Choudhry OJ, et al. Incidental vestibular schwannomas: A review of prevalence, growth rate, and management challenges. Neurosurg Focus, 2012, 33(3): E4.

[2] Whitmore RG, Urban C, Church E, et al. Decision analysis of treatment options for vestibularschwannoma. J Neurosurg, 2011, 114(2): 400-413.

[3] Rosahl S, Bohr C, Lell M, et al. Diagnosis andmanagement of vestibular schwannomas—an interdisciplinary challenge. Laryngorhinootologie, 2017, 96(S 01): S152-S182.

[4] 孙兴旺，袁涛. MRI 平扫加增强检查对微型、小型听神经瘤的诊断价值. 中国 CT 和 MRI 杂志，2012，10(6)：12-13，28.

[5] Kanzaki J, Tos M, Sanna M, et al. New and modified reporting systems from the consensus meeting on systems for reporting results in vestibular schwannoma. Otol Neumtol, 2003, 24(4): 642-648; discussion 648-649.

[6] Halliday J, Rutherford SA, McCabe MG, et al. An update on the diagnosis and treatment of vestibular schwannoma. Expert Rev Neurother, 2018, 18(1): 29-39.

[7] 张迪，韩东一. 听神经瘤手术面神经与听神经功能的保护. 中华耳

科学杂志,2014,12(4):664-669.

[8] Huang X, Xu J, Xu M, et al. Functional outcome and complications after the microsurgical removal of giant vestibular schwannomas via the retrosigmoid approach: A retrospective review of 16-year experience in a single hospital. BMC Neurol, 2017,17(1):18.

[9] 谢井文,侯刚强,黄钢材,等.3.0T 磁共振成像对听神经瘤的诊断及与病理学检查结果的对照研究.现代医用影像学,2017,26(3):764-766.

[10] Coelho DH, Tang Y, Suddarth B, et al. MRI surveillance of vestibular schwannomas without contrast enhancement: Clinical and economic evaluation. Laryngoscope, 2018,128(1):202-209.

[11] 陈利军,陈士新,马宁,等.3.0T 磁共振成像在血管压迫性三叉神经痛中的应用.中国医学影像技术,2014,30(2):219-223.

[12] 宋海岩,侯严振,雷益,等.3D-SPACE 序列在面神经内耳道段成像中的初步研究.医学影像学杂志,2012,22(8):1276-1278.

[13] Li C, Tang Y, Ge H, et al. Sectional anatomy of the abducens nerve: According to 3D-SPACE magnetic resonance sequences correlated with cryosectional specimens. Surg Radiol Anat, 2015,37(8):921-929.

[14] 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. Neurosurg Focus, 2012,33(3):E13.

《中国医学影像技术》杂志 2018 年征订启事



《中国医学影像技术》杂志于 1985 年创刊,是由中国科学院主管,中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊。刊号:ISSN 1003-3289,CN 11-1881/R。曾获百种中国杰出学术期刊,现为中国精品科技期刊、中国科技核心期刊、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、英国《科学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊、WHO《西太平洋区医学索引》(WPRIM)来源期刊、《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊。

《中国医学影像技术》杂志是临床医学影像学与影像医学工程及理论研究相结合的综合性学术期刊,刊登放射、超声、核医学、介入治疗、影像技术学、医学物理与工程学等方面的基础研究及临床实验研究的最新成果。以论文质量优、刊载信息量大、发刊周期短为其特色,是我国影像医学研究探索和学术交流的良好平台。

《中国医学影像技术》为月刊,160 页,大 16 开本,彩色印刷。单价 20 元,全年定价 240 元。订户可随时向当地邮局订阅,邮发代号 82-509;亦可向编辑部直接订阅,免邮寄费(欢迎通过银行转账,附言栏请注明订阅杂志名称)。

联系电话:010-82547903　　传真:010-82547903

E-mail:cjmit@mail.ioa.ac.cn　　网址:www.cjmit.com

编辑部地址:北京市海淀区北四环西路 21 号大猷楼 502 室　　邮编:100190

银行账户名:《中国医学影像技术》期刊社　　账号:110907929010201

开户行:招商银行北京分行清华园支行　　联系人:田苗