

Application of 3D-BRAVO enhanced MR scanning in hypoglossal nerve region lesions

GENG Chengjun, XIA Xiaoliang, XIA Yunbao*, YANG Xiaoliang, YANG Liyue
(Department of Radiology, People's Liberation Army 101 Hospital, Wuxi 214044, China)

[Abstract] **Objective** To investigate enhanced scanning sequences of three-dimension brain volume imaging (3D-BRAVO) in diagnosing hypoglossal nerve region lesions. **Methods** The MR data of 14 patients with clinical diagnosis of hypoglossal nerve region lesions were retrospectively analyzed. All patients underwent conventional MR, enhanced and 3D-BRAVO enhanced MRI scanning. **Results** The lesions were identified on plain MRI scanning images in all 14 patients. Conventional enhanced scanning could not clearly display the hypoglossal nerve and canal, while 3D-BRAVO enhanced images could clearly revealed them in all patients. In addition, MPR images could clearly display the hypoglossal nerve and canal, as well as the lesions, from multiple aspects. **Conclusion** Compared with plain and conventional enhanced MRI scanning, 3D-BRAVO enhanced images can provide improved image quality in displaying hypoglossal nerve region lesions.

[Key words] Magnetic resonance imaging; Hypoglossal nerve; Brain volume imaging; Imaging, three-dimension

DOI:10.13929/j.1003-3289.201607122

MR 三维颅脑容积成像增强扫描序列在舌下神经管区病变中的应用

耿承军,夏晓亮,夏云宝*,杨晓亮,杨莉月
(中国人民解放军第 101 医院放射科,江苏 无锡 214044)

[摘要] **目的** 探讨三维 MR 颅脑容积成像(3D-BRAVO)增强扫描序列在舌下神经管区病变中的应用价值。**方法** 对 14 例舌下神经管区病变患者的 MR 资料进行回顾性分析,所有病例均行常规 MR 平扫、增强及 3D-BRAVO 增强扫描。**结果** 14 例患者于常规平扫序列上可发现病灶,常规增强序列上不能清晰显示舌下神经及舌下神经管,三维颅脑容积成像增强扫描序列上所有病例均能显示舌下神经及舌下神经管,并可进行 MPR 多方位清楚显示舌下神经管、舌下神经及病灶。**结论** 3D-颅脑容积成像增强扫描序列较常规扫描提供更多信息,是诊断舌下神经管区病变准确、可靠的扫描序列。

[关键词] 磁共振成像;舌下神经;颅脑容积成像;成像,三维

[中图分类号] R745.13; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2017)02-0198-05

舌下神经管及舌下神经管内段因其位置深在,常规影像学难显示,对其影像学研究甚少。舌下神经管及舌下神经的清晰显示是该区域病变诊断、治疗的前

提。三维颅脑容积成像(three-dimension brain volume imaging, 3D-BRAVO)是翻转回波准备的 3D 梯度回波影像技术,该序列的扫描范围大,可覆盖全脑;空间分辨率高,可获取空间分辨力达 1.2 mm × 1.2 mm × 1.2 mm 的图像,可显示更多的解剖细节,有利于显示舌下神经管和检出舌下神经管内的微小病变。本文回顾性分析 14 例病变累及舌下神经管区患者的影像资料,比较 3D-BRAVO 增强扫描序列与常

[第一作者] 耿承军(1972—),男,河南襄城人,硕士,副主任医师。研究方向:神经系统影像学诊断。E-mail: hfgcj@hotmail.com

[通信作者] 夏云宝,中国人民解放军第 101 医院放射科,214044。

E-mail: wuxishiyun@163.com

[收稿日期] 2016-07-29 **[修回日期]** 2016-11-29

规 MR 平扫、增强扫描序列的影像表现,评价 3D-BRAVO 增强扫描序列对舌下神经管区病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 12 月—2015 年 10 月间我院诊治的病变累及舌下神经管区的患者 14 例,其中男 9 例,女 5 例,年龄 25~77 岁,平均(49.5±10.2)岁。14 例患者中,恶性病变 11 例,其中鼻咽癌侵犯颅底 6 例,肺癌转移 2 例,前列腺癌、直肠癌及肝癌转移各 1 例;良性病变 3 例,其中神经纤维瘤病 II 型 1 例,脑膜瘤 1 例,梅毒 1 例。11 例为单发,其中右侧 7 例,左侧 4 例,另 2 例鼻咽癌及 1 例直肠癌颅底转移累及双侧舌下神经管。主要临床表现为头晕 5 例、头痛 10 例、舌下神经麻痹的症状 8 例,包括伸舌偏斜、吞咽困难等。所有恶性病变的原发病灶均有病理证实,结合临床症状及其他影像学资料综合诊断为肿瘤颅底骨转移。1 例脑膜瘤为手术病理证实,神经纤维瘤病 II 型及梅毒病例均为临床诊断。对 14 例患者均行 MR 平扫、常规增强扫描及 3D-BRAVO 序列增强扫描;4 例行三维稳态进动快速成像(three-dimensional fast imaging employing steady-state acquisition, 3D-FIESTA)及三维时间飞跃-扰相梯度回波(three-dimensional time of flight -spoiled gradient recalled, 3D-TOF-SPGR)序列检查。

1.2 仪器与方法 采用 GE Signa HDx 3.0T 双梯度 MR 扫描仪,8 通道相控阵头颅线圈。常规平扫包括轴位、矢状位 T1 液体衰减反转恢复(fluid attenuated inversion recovery, FLAIR)序列,轴位 FSE T2WI、T2 FLAIR 序列。扫描参数为 T1 FLAIR (TR 1 800 ms, TE 24 ms, TI 760 ms), T2WI (TR 7 000 ms, TE 96 ms, ETL 32), T2 FLAIR (TR 8 002 ms, TE 168 ms, TI 2 100 ms), FOV 24 cm×24 cm, 矩阵 256×256, 层厚 5 mm, 层间距 1.5 mm。3D-TOF-SPGR 序列参数为 TR 14 ms, TE 3.2 ms, 翻转角 15°, FOV 16 cm×16 cm, 矩阵 256×256, 层厚 0.8 mm, 重叠层间距 0.4 mm; 3D FIESTA 序列参数为 TR 5.29 ms, TE 1.98 ms, 翻转角 60°, FOV 16 cm×16 cm, 矩阵 320×320, 层厚 0.8 mm, 重叠层间距 0.4 mm。

增强对比剂使用钆布醇,剂量 0.1 mmol/kg 体质量,常规增强扫描采用轴位、矢状位及冠状位 T1 FLAIR 序列,参数同平扫;3D-BRAVO 序列增强扫描参数为 TR 7.8 ms, TE 3.0 ms, FOV 24 cm×24 cm,

矩阵 512×512, 扫描层厚 1.2 mm, 重叠层间距 0.6 mm。

1.3 图像分析 由 2 名高年资主治医师共同阅片,意见分歧时协商达成一致,观察 MR 平扫、常规增强、3D-BRAVO 增强扫描序列所显示病灶的部位、形态和信号改变,以及增强后舌下神经管的显示、强化特征。采用 ADW4.4 工作站对 3D-BRAVO 增强原始图像行 MPR 后处理,通过轴位拉直及对称显示舌下神经管,并重组矢状位、冠状位及斜位图像,多角度显示舌下神经管、舌下神经及相邻结构的关系,观察分析后处理的图像。

2 结果

2.1 常规 MR 平扫及增强表现 11 例恶性肿瘤颅底骨质破坏征象 MR 平扫均可发现,表现为局部正常骨髓 T1WI 高信号消失,呈 T1WI 低信号、T2WI 等高混杂信号,MR 常规增强扫描上病灶区可见强化。1 例脑膜瘤累及舌下神经管于 MR 平扫及增强扫描可显示局部骨质破坏征象。1 例神经纤维瘤病累及舌下神经于常规 MR 平扫及增强扫描各序列均未显示病变。1 例梅毒常规 MR 扫描图像未显示病变侵入舌下神经管。所有患者病灶侧、对侧舌下神经管及舌下神经于常规 MR 平扫及增强扫描序列均不能清晰显示。

2.2 3D-FIESTA 及 3D-TOF-SPGR 序列表现 4 例患者同时行 3D-FIESTA 及 3D-TOF-SPGR 序列检查,3D-FIESTA 序列上可显示正常侧舌下神经管,呈较高信号,其内可见舌下神经管内段呈线状低信号,但对比欠佳;正常侧舌下神经脑池段呈低信号,与脑脊液对比明显。病灶侧舌下神经管内段是否受侵犯均不能清楚显示。3D-TOF-SPGR 序列上仅能显示舌下神经管的轮廓,正常及病变侧均不能显示舌下神经管内段及脑池段(图 1)。

2.3 3D-BRAVO 增强扫描表现 14 例患者均可清楚显示正常侧舌下神经管及舌下神经管内段,也均可显示病灶侧的舌下神经管、舌下神经是否受侵及具体受侵情况。正常舌下神经管内静脉组织呈明显强化,舌下神经不强化呈线状低信号(图 1D)。病变侵及舌下神经管表现为管壁破坏、异常强化,管内静脉丛强化程度减弱或消失(图 2)。舌下神经受侵表现为舌下神经的走行不规则,显示不清以及异常强化(图 2~4)。1 例脑膜瘤患者舌下神经管受侵但舌下神经管内段无受侵,3D-BRAVO 增强扫描可清楚显示,而 3D-FIESTA 及 3D-TOF-SPGR 序列不能清楚显示(图 1)。

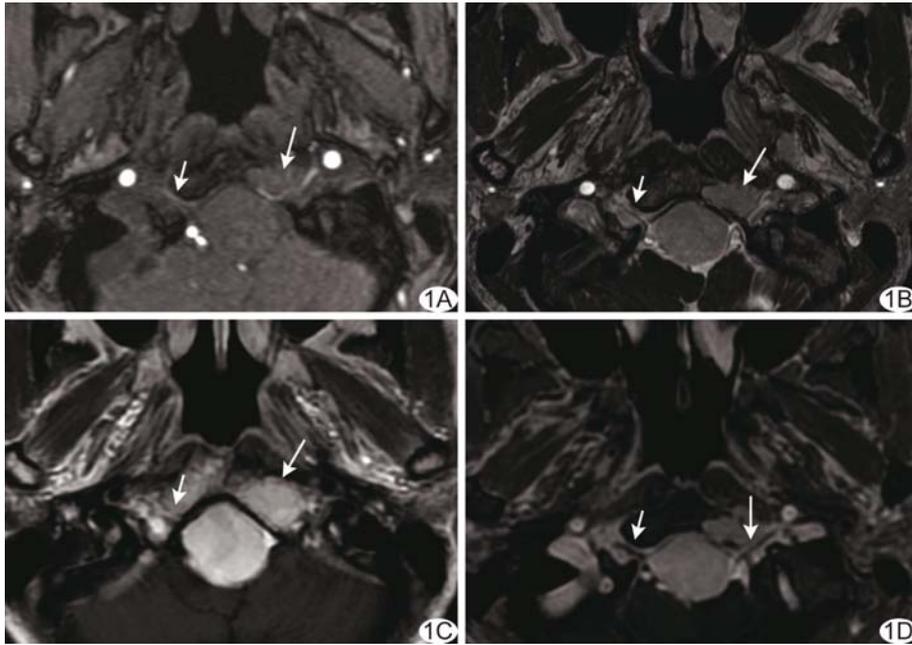


图 1 患者女, 50 岁, 后颅窝脑膜瘤累及左侧舌下神经管 A. 轴位 3D-TOF-SPGR 序列示左侧舌下神经管正常轮廓消失, 舌下神经不能显示(长箭), 右侧可显示舌下神经管正常轮廓(短箭); B. 轴位 3D-FIESTA 序列显示肿瘤侵及左侧舌下神经管, 舌下神经管内段显示不清(长箭), 对侧舌下神经管及舌下神经脑池段及部分管内段可清晰显示(短箭); C. 常规增强扫描序列显示肿瘤明显强化(长箭), 不能显示舌下神经管及舌下神经, 右侧正常舌下神经管及管内神经不能清楚显示(短箭); D. 3D-BRAVO 增强图像清楚显示肿瘤侵及左侧舌下神经管, 并清楚显示左侧舌下神经管内段走行正常无受侵(长箭), 右侧清楚显示舌下神经管、管内强化的静脉丛及舌下神经管内段(短箭)

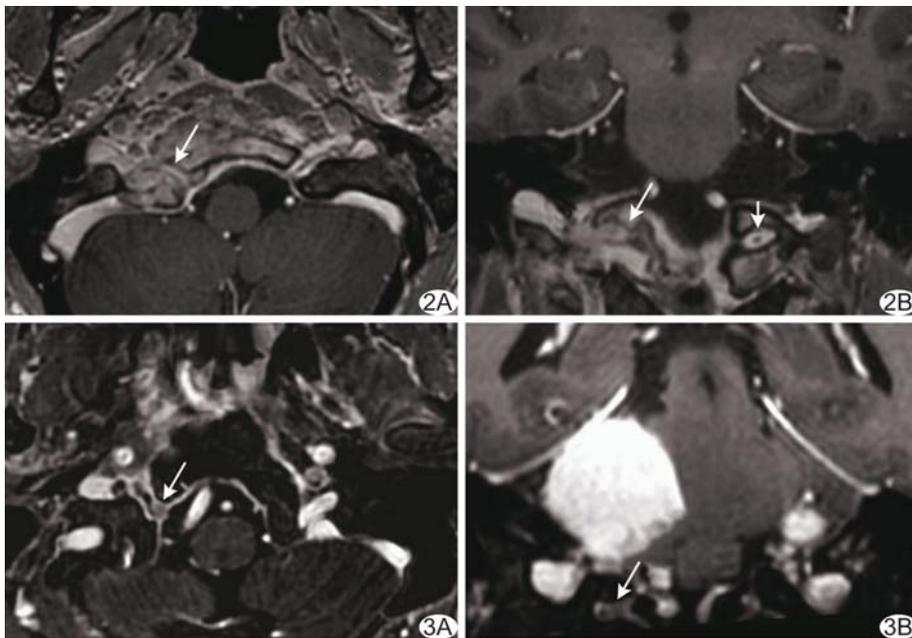


图 2 患者男, 65 岁, 前列腺癌颅底转移, 3D-BRAVO 增强图像 A. 轴位图像显示右侧舌下神经管壁破坏, 舌下神经管内段远侧显示不清(箭); B. 冠状位重建图像清楚显示病灶(长箭), 对侧舌下神经管及舌下神经管内段显示清楚(短箭) 图 3 患者男, 25 岁, 神经纤维瘤病 II 型, 3D-BRAVO 增强图像 A. 轴位图像可清楚显示病变侧舌下神经管, 其内静脉组织呈明显强化, 舌下神经管内段呈低信号, 其入口处见小结节样强化病灶(箭); B. 斜冠状位重建图像可清楚显示病变侧舌下神经管、舌下神经管内段及病灶(箭), 并可见颅内多发明显强化的神经纤维瘤

3 讨论

舌下神经为运动性脑神经, 支配舌体的运动, 与吞咽、发声功能密切相关。舌下神经主要由一般躯体运动纤维组成, 由延髓的舌下神经核发出, 以若干根丝自延髓前外侧沟出脑走行于延髓池, 舌下神经脑池段汇合成束进入舌下神经管, 并向前外侧经舌下神经管出颅, 继而在颈内动、静脉之间下行, 支配全部舌内肌和大部分舌外肌。舌下神经管是颅底固有的骨性管道, 连通枕骨大孔与咽旁间隙, 舌下神经管内主要由静脉丛填充, 舌下神经管内段穿行而过, 其内还有咽升动脉的脑膜分支。国内外对舌下神经管及其内容物的解剖已有较多研究^[1-5], 包括骨性结构的形态、大小等。

CT 是既往诊断舌下神经管区病变的主要检查方法, 其可显示舌下神经管管壁骨质破坏及外伤所导致的骨折等^[1,3,5]。有研究^[6]报道 MSCT 增强扫描可显示舌下神经管区的静脉结构和血管变异, 但 CT 对病变软组织及舌下神经管内的组织解剖结构的显示较差。MRI 软组织分辨率高, 可显示舌下神经管区病变^[7-8], 但常规 MR 平扫无法清楚显示舌下神经管, 也不能显示管内的舌下神经。常规层厚的增强 T1WI 扫描图像上管壁为低信号, 管内为高信号, 难以清晰显示舌下神经。本组 4 例患者 3D-FIESTA 序列均可显示舌下神经管, 管内结构呈高信号, 其内可见舌下神经呈线状低信号, 其对比不如 BRAVO 增强扫描序列, 但在高信号脑脊液的衬托下, 3D-FIESTA 序列可清楚显示舌下神经脑池段, 与既往报道^[9-10]一致。

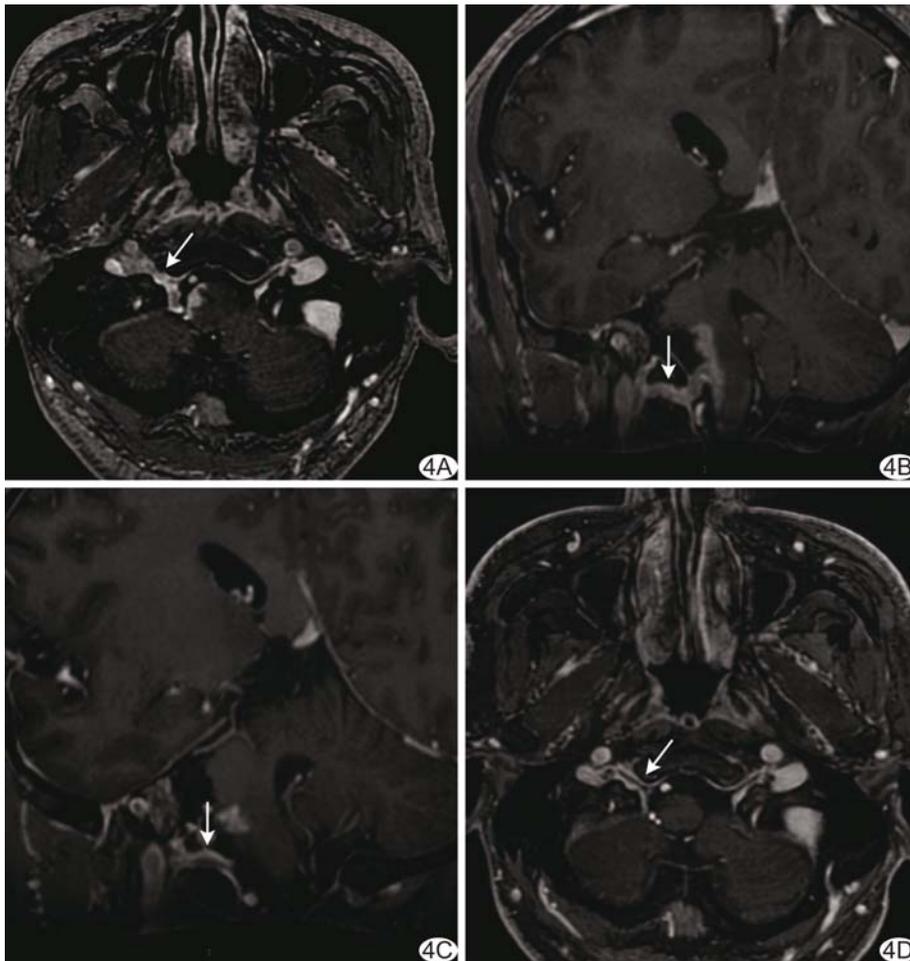


图 4 患者男, 41 岁, 梅毒树胶肿, 3D-BRAVO 增强图像 A. 轴位图像可清楚显示延髓表面明显增厚强化的脑膜, 病变侵及右侧舌下神经管, 管内静脉丛强化程度减低, 舌下神经显示不清(箭); B. 斜矢状位重建图像可显示病灶侵入右侧舌下神经管(箭); C. 斜矢状位重建图像显示正常的左侧舌下神经管及舌下神经(箭); D. 治疗 5 个月复查, 轴位图像见右侧舌下神经显示清楚(箭)

3D-TOF-SPGR 序列仅可显示舌下神经管的轮廓, 不能显示舌下神经^[11]。

3D-BRAVO 是翻转回波准备的 3D 梯度回波影像技术, 其扫描范围可覆盖全脑, 获取 $1.2 \text{ mm} \times 1.2 \text{ mm} \times 1.2 \text{ mm}$ 高空间分辨力的图像。研究^[12]报道 3D-BRAVO 增强扫描可显示更多的解剖细节, 有利于发现舌下神经管内的微小病变。BRAVO 原始层面的图像还可行三维各向同性任意多平面重建, 多方位显示舌下神经管区结构。本研究发现, 3D-BRAVO 增强图像上管壁骨质呈明显低信号, 管内高信号为明显强化的静脉丛, 舌下神经管内段为线状低信号, 与静脉丛对比明显, 可清晰显示舌下神经管、舌下神经管内段及周围静脉丛的受侵情况。

舌下神经管区病变种类较多, 如转移性肿瘤、颅外恶性肿瘤直接侵犯、骨髓瘤、颈静脉球瘤、副神经节瘤、

神经源性肿瘤、脑膜瘤、血管畸形及感染性病变等^[1,8]。

本组 6 例为鼻咽癌直接颅底侵犯所致, 其中 2 例侵及双侧舌下神经管, 另有 5 例转移性肿瘤侵及舌下神经管。舌下神经及舌下神经管邻近鼻咽部, 易受鼻咽癌侵犯。转移性肿瘤侵及颅底舌下神经管常较隐蔽, CT 和常规 MR 扫描难以发现病变。清晰显示舌下神经管及舌下神经对肿瘤的放疗前评估及治疗后随访有重要价值^[8,13]。3D-BRAVO 增强扫描序列具有同时显示舌下神经管及舌下神经的优势, 可很好判断病灶的侵犯情况。病变侵及舌下神经管表现为正常低信号的骨性管壁结构破坏、异常强化, 管内静脉丛强化程度减弱或消失; 舌下神经走行不规则, 显示不清以及异常强化提示舌下神经管内段受侵。MPR 可多方位显示病变对舌下神经管骨壁的破坏, 舌下神经形态不规则、显示不清以及异常强化表现。正常静脉丛强化信号的消失是病变侵及舌下神经管内结构的重要征象。

有研究^[14-15]报道良性病变亦可侵及颅底舌下神经管区。本组 1 例后颅窝的脑膜瘤侵及舌下神经管, 3D-BRAVO 增强扫描图像示舌下神经管内侧骨壁结构的破坏, 但舌下神经管内段清楚显示, 提示病变未累及舌下神经; 1 例神经纤维瘤病 II 型患者, 于 3D-BRAVO 增强扫描图像上可见舌下神经管内的微小肿瘤, 并可通过 MPR 重建, 更有利于病变的显示; 1 例梅毒树胶肿患者, 病变沿脑膜侵入舌下神经管, 常规扫描不能显示, 3D-BRAVO 增强扫描图像可明确地显示舌下神经管及管内舌下神经的受侵, 治疗后复查显示病变完全消失。

本研究的不足: 病例数较少, 有待进一步增加样本量进行研究, 且仅 4 例患者有 3D-FIESTA 及 3D-TOF-SPGR 序列图像; 3D-BRAVO 增强序列与 3D-FIESTA 及 3D-TOF-SPGR 序列的对比还需进一步深入研究。

综上所述, 3.0T MR 3D-BRAVO 增强扫描序列分辨率高, 可清楚显示舌下神经管内段及舌下神经管,

较常规 MR 平扫及增强扫描序列对舌下神经管区病变的检出更敏感,可发现更多更小的病变;通过对 3D-BRAVO 序列原始图像行 MPR,可多方位清楚显示舌下神经及舌下神经管结构,为确定舌下神经损伤位置、范围和病因提供更多、更准确的信息,是诊断舌下神经管区病变准确、可靠的检查序列。

[参考文献]

[1] Loh C, Maya MM, Go JL. Cranial nerve Ⅻ: The hypoglossal nerve. *Semin Ultrasound CT MR*, 2002, 23(3):256-265.

[2] Yousry I, Moriggl B, Schmid UD, et al. Detailed anatomy of the intracranial segment of the hypoglossal nerve: Neurovascular relationships and landmarks on magnetic resonance imaging sequences. *J Neurosurg*, 2002, 96(6):1113-1122.

[3] Bulsara KR, Asaoka K, Aliabadi H, et al. Morphometric three-dimensional computed tomography anatomy of the hypoglossal canal. *Neurosurg Rev*, 2008, 31(3):299-302.

[4] 付杰,孔琳,胡超苏,等.舌下神经管及舌下神经 CT/MRI 配准对照研究. *放射学实践*, 2008, 23(10):1079-1082.

[5] Kanda T, Kiritoshi T, Osawa M, et al. The incidence of double hypoglossal canal in Japanese: Evaluation with multislice computed tomography. *PLoS One*, 2015, 10(2):e0118317.

[6] Tanoue S, Kiyosue H, Sagara Y, et al. Venous structures at the craniocervical junction: Anatomical variations evaluated by multidetector row CT. *Br J Radiol*, 2010, 83(994): 831 - 840.

[7] Voyvodic F, Whyte A, Slavotinek J. The hypoglossal canal: Normal MR enhancement pattern. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1995, 16(8):1707-1710.

[8] Alves P. Imaging the hypoglossal nerve. *Eur J Radiol*, 2010, 74(2):368-377.

[9] Sakushima K, Terae S, Tsuji-Akimoto S, et al. Idiopathic hypoglossal nerve laceration detected by high-resolution three-dimensional constructive interference in steady state magnetic resonance imaging. *J Neuroimaging*, 2011, 21(2):e177-e179.

[10] 惠毅毅,王庆征,李传亭,等.3T MR 三维稳态进动快速成像序列显示脑池段颅神经及其与周围病变的关系. *医学影像学杂志*, 2012, 22(3):340-344.

[11] 陈建,刘振生,罗志刚,等.三维时间飞跃-扰相梯度回波和三维稳态进动快速成像显示后组脑神经的对比研究. *重庆医科大学学报*, 2008, 33(10):1264-1266.

[12] 耿承军,夏元宝,陈利华,等.3.0T MR 增强颅脑容积成像扫描诊断脑发育性静脉异常. *中国医学影像技术*, 2014, 30(5):707-710.

[13] 程玉书,周正荣.头颈部肿瘤颅神经侵犯的临床特征与 MR 表现. *放射学实践*, 2008, 23(10):1160-1162.

[14] Neeff M, Baysal E, Homer J, et al. Intracranial/extracranial meningioma arising in the hypoglossal canal: Case report. *Skull Base*, 2007, 17(5):325-330.

[15] Santarius T, Dakoji S, Afshari FT, et al. Isolated hypoglossal schwannoma in a 9-year-old child. *J Neurosurg Pediatr*, 2012, 10(2):130-133.

三线表的规范格式

▲表序和表题:表序即表格的序号,一篇论文中如只有 1 个表格,则表序编为表 1,表题即表格的名称,应准确得体并能确切反映表格的特定内容且简短精练。

▲项目栏:指表格顶线与栏目线之间的部分,栏目是该栏的名称,反映了表身中该栏信息的特征或属性。

▲表身:三线表内底线以上,栏目线以下的部分叫做表身,是表格的主体表身内的数字一般不带单位,百分数也不带百分号,均归并在栏目中表身中不应有空项,如确系无数字的栏,应区别情况对待,在表注中简要说明,不能轻易写“0”或画“—”线等填空,因“—”可代表阴性反应,“0”代表实测结果为零。

▲表注:必要时,应将表中的符号标记代码,以及需要说明的事项,以最简练的文字,横排于表题下作为表注也可附注于表下。