

三叉神经及其病变的影像学研究

夏爽, 袁辉, 祁吉

【中图分类号】R814.42; R445.2; R745.1 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2007)07-0668-04

三叉神经痛在临床中比较常见,可分为原发性(体格检查阴性,感觉和运动功能正常,无器质性病变)、继发性(累及三叉神经的器质性病变,最常发生于三叉神经半月节或出脑桥处的三叉神经根)。笔者对三叉神经的正常解剖和常见病变的影像表现和影像检查技术的选择进行总结和分析。

三叉神经解剖

三叉神经具有感觉和运动功能,根据其走行分成 5 段:脑干段、脑池段、Meckel 腔段、海绵窦段和外周段^[1-3]。

1. 脑干段和脑池段

三叉神经起源:①三叉神经中脑核,司本体感觉;②三叉神经脑桥核,司触觉;③三叉神经运动核,司运动;④三叉神经脊束核,司痛温觉。这些神经核主要位于脑桥背盖部的外侧,沿第四脑室的前外侧直达三叉神经根进入区。中脑核向头侧止于下丘水平;脊束核向尾侧止于第 2 颈椎水平。粗大的感觉根和细小的运动根从脑桥侧面,以一个共同的神经干在小脑中脚的外下部出脑,在桥前池内向前下方走行(图 1a、b)。

2. Meckel 腔段和海绵窦段

三叉神经经三叉神经孔进入 Meckel 腔,其软脑膜随神经进入腔内,形成了一个含脑脊液的蛛网膜下腔——Meckel 腔。加塞氏神经节(三叉神经节)位于 Meckel 腔内,含有除本体感觉以外的感觉纤维的神经元包体。在加塞氏节的远端,三叉神经分为 3 支主干:眼神经(V_1),上颌神经(V_2),下颌神经(V_3)。高分辨 MR 可清晰显示 Meckel 腔及其内纤细的神经结构,但无法区分三叉神经的海绵窦段分支(图 1b)。

3. 外周段

眼神经穿行于海绵窦外侧壁经眶上裂出颅(图 2a、b),司头皮、额部、鼻和眼球的感觉,含有参与角膜反射的传入纤维。

上颌神经走行于海绵窦外侧壁的硬膜和颅底之间,由圆孔

出颅,继而进入翼腭窝,其主干眶下神经继续前行,穿眶下管达眶下孔。上颌神经司面部中三分之一、上颌和牙齿的感觉。

下颌神经由卵圆孔出颅,进入咬肌间隙。下颌神经的感觉支司面部下三分之一、舌、口底和下颌的感觉。下颌神经的运动支配 4 块咀嚼肌(咬肌、颞肌、翼内肌和翼外肌)、下颌舌骨肌、二腹肌前腹、骨膜张肌和颞帆张肌。

三叉神经影像学检查技术

三叉神经分支复杂,累及三叉神经的病变临床表现可正常,颅底和头颈部恶性肿瘤可沿神经纤维逆行、顺行或跨越式播散,但临床上可能无相应的神经系统症状,因此仅根据临床表现不能对病变进行精确定位,必须行三叉神经全程检查。

CT、MR 可清晰地显示三叉神经的解剖,准确评价三叉神经病变。CT 可观察颅底的神经孔道,同时也为临床外科、放疗科提供了颅底和面部的解剖。神经管增大或破坏为神经受累的间接征象。神经血管周围脂肪垫的消失也是神经受累的另一重要征象。CT 检查应采用薄层螺旋扫描(层厚 1.25 mm),范围从眶顶至下颌骨,并进行矢状、冠状面或多平面重组。

MRI 软组织对比度高,可详细观察三叉神经病变的范围。检查参数:除了全脑的 T_2 WI 检查,还应包括平扫和增强颅底横断面和冠状面高分辨力(层厚 2.5 或 3.0 mm) T_1 WI。如果有下颌神经受累, T_1 WI 的范围应从颅底到下颌神经。对比增强脂肪抑制图像对于评价肿瘤的神周围侵犯很有价值。梯度回波序列主要用于观察是否存在神经血管压迫,如三维时间飞跃-扰相梯度回波、三维快速流入稳态进动和预磁化快速梯度回波序列,其共同特点是三维数据采集、层厚较薄(0.8~1.0 mm),动脉均显示为高信号,与神经和脑组织对比佳。3D 重 T_2^* WI 用于观察脑池、三叉神经海绵窦段、Meckel 腔。3D T_1 WI 高分辨薄层采集和重组可用于观察神经的走行。CT、MR 对比增强

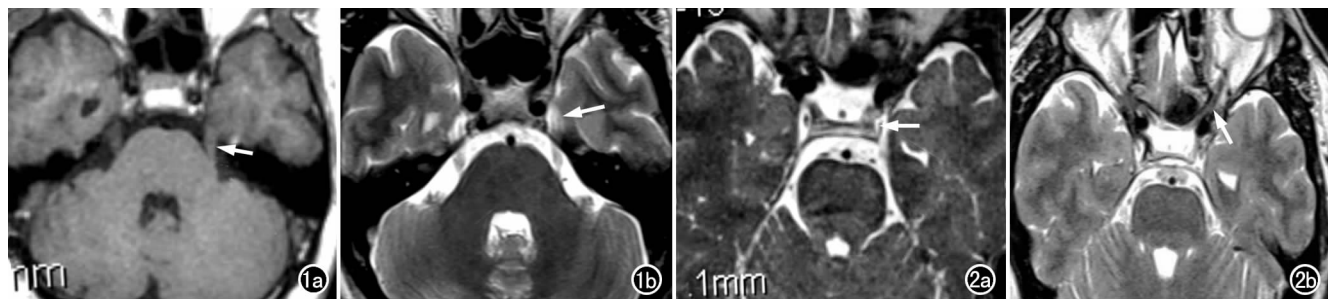


图 1 正常三叉神经。a) T_1 WI 清晰显示三叉神经脑池段(箭); b) T_2 WI 清晰显示三叉神经 Meckel 腔和三叉神经半月节(箭)。图 2 T_2 WI 上三叉神经眼支显示清晰(箭)。a) 层厚 0.8mm; b) 层厚 2.0mm。

作者单位: 300192 天津,天津市第一中心医院放射科

作者简介:夏爽(1975—),女,天津人,博士研究生,主治医师,主要从事神经放射学和五官放射学诊断和研究工作。

检查也十分重要,不仅可评价病变与邻近血管的关系,而且可鉴别炎性和肿瘤性病变^[3]。

三叉神经病变

1. 三叉神经痛

血管压迫引起的三叉神经痛最为常见,约占 90%。受累的血管 90% 为动脉,10% 为小静脉。动脉主要为小脑上动脉、小脑前下动脉或基底动脉。桥脑横静脉和桥静脉也可引起三叉神经痛,桥脑横静脉常压迫三叉神经根进入区,而回流入岩上窦的桥静脉多接近或压迫神经的外侧部。显示三叉神经血管压迫最敏感的是梯度回波序列,斜矢状、横断面和冠状面均可显示三叉神经与血管的关系(图 3),但需通过多个层面连续观察。增强 MRI 检查可提高小动脉和静脉血管的显示率(图 3),增加 MRI 检查的敏感度;可采用三维时间飞跃-扰相梯度回波、三维快速流入稳态进动或预磁化快速梯度回波序列^[3-7]。

2. 三叉神经的其它病变

由于三叉神经病变有特殊的好发部位,因而将三叉神经分为脑干段、脑池段、Meckel 腔/海绵窦段和颅外段进行分析。

脑干段:脑干病变主要累及三叉神经核团,可以是血管性或肿瘤性病变或多发性硬化。SE T₁WI、T₂WI 均有助于病变的检出。梯度回波序列如 2D-快速小角度激发序列,有助于小的陈旧性血肿和海绵状血管瘤的检出。对于肿瘤性病变,尤其是转移瘤的检出和鉴别需行 MR 增强检查^[3,8]。

海绵状血管瘤:为最常见的病因。典型表现为 T₂WI 上为爆米花样改变,T₂*WI 上病变呈显著低信号,通常不强化,当伴有发育性静脉畸形或静脉瘤时可强化(图 4)。

多发性硬化:大约 1%~2% 的多发性硬化会出现三叉神经痛。而多发性硬化在三叉神经痛患者中的发病率为 1%~8%。对比增强 MRI 可对多发性硬化和肿瘤性病变进行鉴别诊断(图 5)。为排除多发性硬化,必须行 T₂WI 和液体衰减反转恢复序列检查。

脑池段:三叉神经脑池段病变可以是血管性、肿瘤性或炎性^[3,8,9]病变引起,以肿瘤性病变最常见。

听神经鞘瘤:听神经鞘瘤约占桥小脑角区肿瘤的 80%~90%,患者可有耳鸣、耳聋和小脑功能障碍的体征。仅在肿瘤增大向上生长对三叉神经脑池段造成压迫时,才会出现症状。最常见的临床表现是三叉神经支配区的麻木、感觉减退、痛觉减退和角膜反射的减弱或消失,咀嚼肌无力或面部疼痛并不常见。

三叉神经鞘瘤:可起源于神经的任何一段,主要好发于加塞氏节。肿瘤主要位于鞍旁区或向后生长,穿过三叉神经孔至颅后窝。10% 的病例可向翼腭窝或鼻旁窦延伸。肿瘤可侵蚀卵圆孔、圆孔或眶上裂并使上述孔道扩大。依其发生的位置分为 4 型:Ⅰ型最常见,起源于加塞氏节,位于中颅窝;Ⅱ型局限在后颅窝,位于三叉神经脑池段;Ⅲ型常见,呈哑铃形,跨越中颅窝和后颅窝(图 6);Ⅳ型为沿三叉神经周围支的所有颅外肿瘤,伴或不伴颅内的蔓延。典型的三叉神经鞘瘤沿神经走行呈哑铃形,边缘光滑,在 T₁WI 上与灰质呈等信号,在 T₂WI 上呈高信号,小的肿瘤信号均匀,较大肿瘤常有囊变或脂肪变性而信号不均。

脑膜瘤:脑膜瘤是桥小脑角区第 2 常见的肿瘤,占此区肿瘤的 10%~15%。女性好发,男女比例 2:1~4:1,主要发生



图 3 左侧三叉神经痛,梯度回波 T₁WI 示迂曲的基底动脉压迫左侧三叉神经(箭)。图 4 右侧三叉神经核部位海绵状血管瘤伴出血。a) T₂WI 示病灶呈混杂信号,中央出血灶呈高信号(箭);b) T₁WI 示病灶呈稍高信号,中央出血灶呈高信号(箭)。图 5 多发性硬化。a) T₁WI 示右侧三叉神经核团部片状低信号区(箭);b) T₂WI 示病灶呈高信号(箭);c) DWI 示病灶呈稍高信号(箭)。图 6 神经纤维瘤病,MRI 增强扫描显示双侧三叉神经脑池段、海绵窦段左侧咽旁间隙和双侧椎间孔多发神经纤维瘤,双侧颈内动脉受压。a) 横轴面;b) 冠状面。

于中年患者(45~55岁)。脑膜瘤的信号特征和听神经鞘瘤类似, T_1 WI呈等信号, T_2 WI呈等或稍高信号, 部分病例由于钙化在 T_2 WI上呈低信号; 边界清楚, 明显均一强化。60%的颅内脑膜瘤有硬膜尾征, 但不是特异性征象。

表皮样囊肿: 较少见, 占所有颅内肿瘤的0.2%~1.0%, 好发于桥小脑角区, 占桥小脑角区占位的5%~9%, 好发于40~50岁。组织学上肿瘤由鳞状上皮构成, 鳞状上皮逐渐脱落转变成角质素和胆固醇结晶。表皮样囊肿生长缓慢且质地柔韧, 沿邻近的脑和脑脊液间隙生长而塑形。多数的表皮样囊肿在 T_1 WI上呈低~中等信号, T_2 WI上呈显著高信号, DWI序列上呈高信号, ADC图像上呈低信号。液体衰减翻转恢复序列和扩散加权成像可鉴别表皮样囊肿与蛛网膜囊肿(图7)。

脂肪瘤: 为起源于软脑膜的先天异常, 通常位于蛛网膜下腔, 最多见于胼胝体周围池, 也可见于外侧裂池、四叠体池、交叉池、中脑周围池和桥小脑角池。脂肪瘤约占桥小脑角区占位的1%。正常胚胎发育要经历原始脑膜的重吸收而形成蛛网膜下腔。如果重吸收不完全, 原始脑组织持续存在可变成脂肪。脂肪瘤的MRI信号具有特异性, T_1 WI和 T_2 WI上均呈高信号。在 T_1 WI上, 脂肪瘤可以是均匀高信号, 也可以呈等信号。由于脂肪瘤浸润神经束和血管, 术前明确脂肪瘤的边界很重要。

其它肿瘤: 累及桥小脑角的转移性病变占此区肿瘤的0.2%~2.0%。临床上表现为快速进展的神经症状。对比增

强MRI有助于鉴别诊断。其它一些发生于桥小脑角区的肿瘤, 如脊索瘤, 也可累及三叉神经(图8)。

Meckel腔和海绵窦常见的原发肿瘤包括脑膜瘤、三叉神经鞘瘤和表皮样囊肿。恶性肿瘤可以通过蛛网膜种植播散、沿神经周围蔓延、或直接延伸而累及Meckel腔和海绵窦区(图9)。颈内动脉海绵窦段动脉瘤(图10)、颈内动脉海绵窦漏均可压迫三叉神经, 引起三叉神经病变。

颅外段: 原发神经源性肿瘤累及三叉神经周围支少见(图11)。起源于头颈部的恶性肿瘤较容易沿神经周围蔓延, 尤其是三叉神经的颅外分支。如果肿瘤侵犯周围神经, 跨越颅底孔道, 手术将会由彻底根治变为姑息治疗。恶性病变的直接蔓延或转移可以导致三叉神经的病变。当临床上患者出现额部和眶部皮肤的感觉异常, 应该仔细检查有无神经周围的蔓延。颊部或鼻窦区的感觉和运动异常的患者, 应该检查是否有上颌神经的受累。累及下颌神经常见的恶性肿瘤, 包括咀嚼肌间隙肿瘤、鼻咽黏膜间隙和腮腺间隙肿瘤(图11、12)。三叉神经的第3支(下颌神经)有许多感觉分支和运动支, 是常见的神经周围蔓延的途径。由于下颌神经与腮腺的位置关系密切, 使诸如起源于腮腺的囊腺癌可沿神经周围蔓延^[3,7]。

观察周围神经肿瘤蔓延最好采用横断面、冠状面平扫、增强扫描和脂肪抑制序列。MRI平扫可观察病变与脂肪的关系。脂肪抑制序列可以评价病变的侵犯范围; 增强MR可明确颅底、脑池和脑干处的神经周围的肿瘤。周围神经受累的影像学

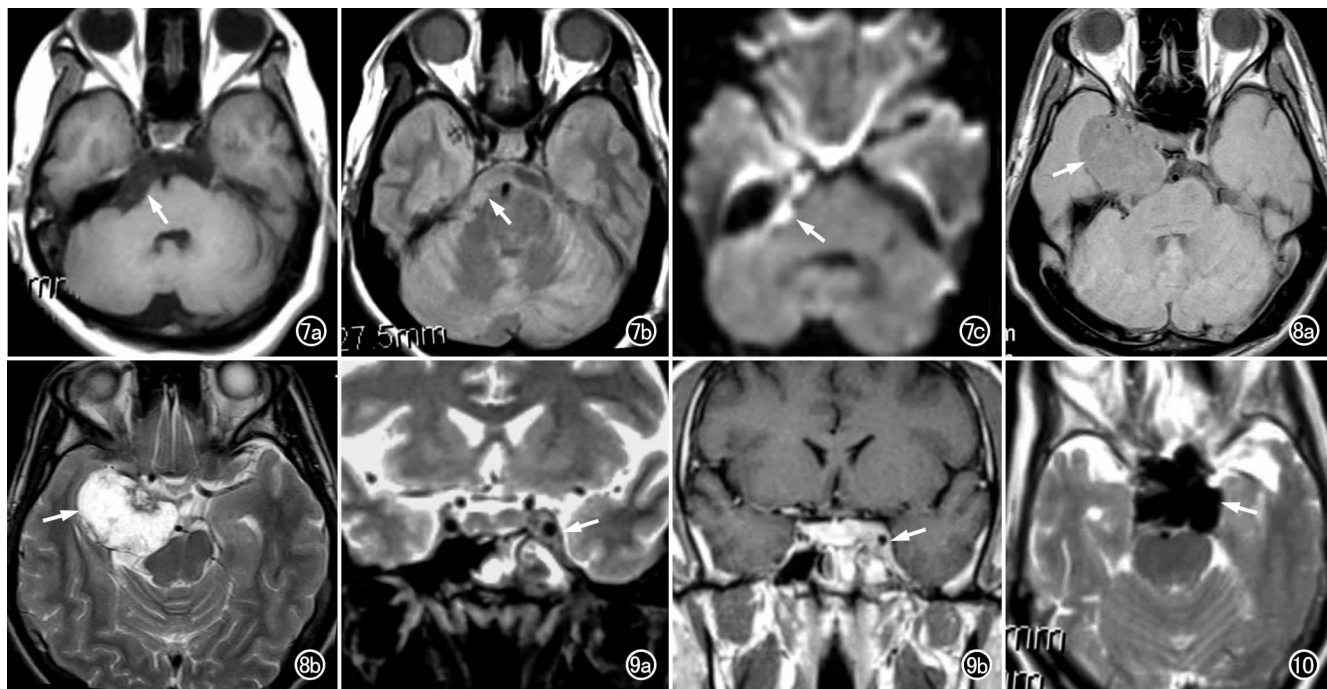


图7 右侧桥前池表皮样囊肿累及右侧三叉神经。a) T_1 WI示桥前池右侧信号不均匀(箭), 病变与右侧三叉神经分界欠清; b) 质子加权像示桥前池右侧呈混杂信号(箭); c) DWI示病变呈高信号(箭)。图8 右侧鞍旁脊索瘤。a) 质子加权成像示右侧鞍旁不均匀等、低信号影, 压迫右侧三叉神经脑池段和右侧大脑脚(箭); b) T_2 WI示病灶呈不均匀高信号(箭)。图9 肝癌左侧海绵窦转移。a) T_2 WI示左侧海绵窦区软组织影(箭); b) MRI增强扫描示左侧海绵窦区病变明显强化(箭), 病变与左侧颈内动脉海绵窦段和垂体左侧分界不清。图10 左侧颈内动脉海绵窦段巨大动脉瘤。 T_2 WI示鞍区病变形态不规则(箭), 呈低信号流空影, 压迫左侧三叉神经脑池段和左侧海绵窦。

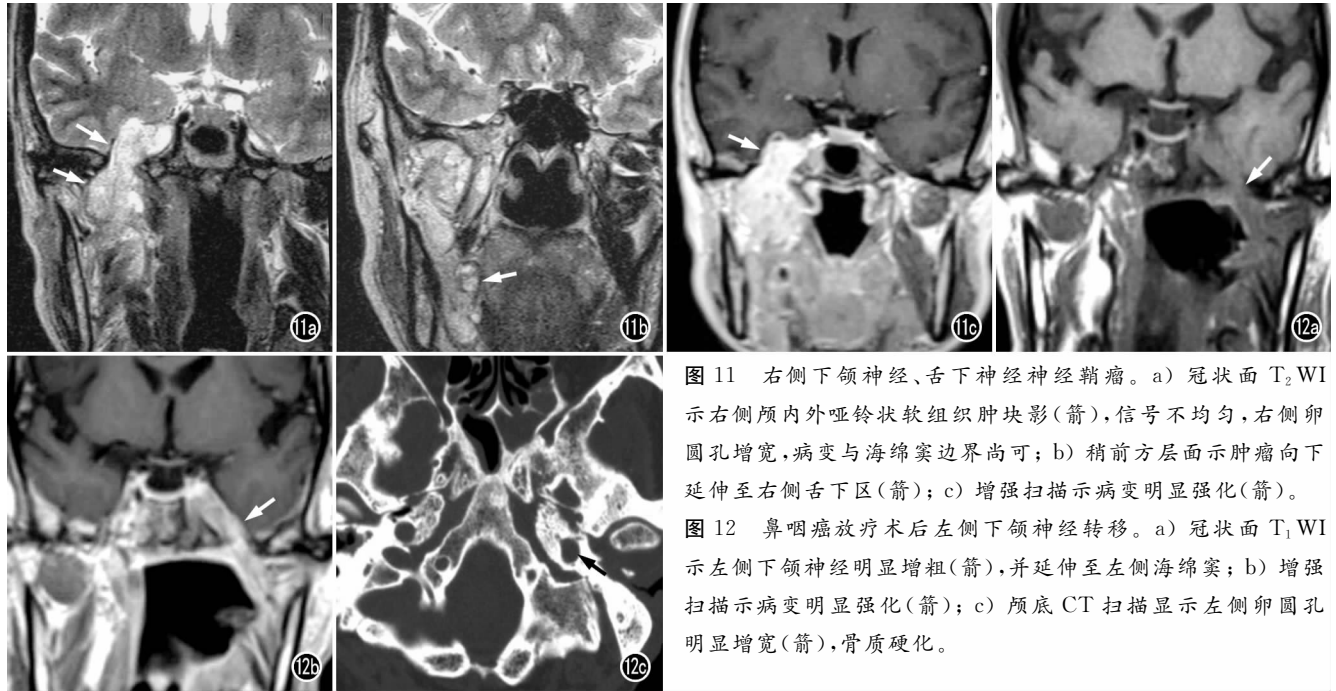


图 11 右侧下颌神经、舌下神经神经鞘瘤。a) 冠状面 T_2 WI 示右侧颅内、外哑铃状软组织肿块影(箭), 信号不均匀, 右侧卵圆孔增宽, 病变与海绵窦边界尚可; b) 稍前方层面示肿瘤向下延伸至右侧舌下区(箭); c) 增强扫描示病变明显强化(箭)。

图 12 鼻咽癌放疗术后左侧下颌神经转移。a) 冠状面 T_1 WI 示左侧下颌神经明显增粗(箭), 并延伸至左侧海绵窦; b) 增强扫描示病变明显强化(箭); c) 颅底 CT 扫描显示左侧卵圆孔明显增宽(箭), 骨质硬化。

征象:①神经均匀增厚, 静脉注射对比剂后有强化;②卵圆孔同心性膨胀;③正常 Meckel 腔在 T_1 WI 上的低信号和在 T_2 WI 上的高信号被等信号的肿块所取代;④海绵窦硬膜向外侧突出;⑤咀嚼肌萎缩。

神经的增粗和强化除可见于神经周围肿瘤浸润外, 还可见于原发性神经性肿瘤、脑膜瘤性病变、炎性病变、脑膜结节病和组织细胞病等, 故需结合其它检查对其进行诊断和鉴别诊断。

三叉神经病变的准确诊断和鉴别诊断对临床治疗方案的制定及治疗计划的实施有重要的指导意义, 而对该神经解剖知识的掌握及对 CT、MR 检查技术的了解是诊断的基础。CT、MR 技术的发展将为三叉神经病变的评价提供更新、更好的方法^[10,11]。

参考文献:

- [1] Yousry I, Moriggl B, Holtmannspoeetter M, et al. Detailed Anatomy of the Motor and Sensory Roots of the Trigeminal Nerve and Their Neurovascular Relationships; a Magnetic Resonance Imaging Study[J]. J Neurosurg, 2004, 101(3): 427-434.
- [2] Love S, Hugh B. Trigeminal Neuralgia: Pathology and Pathogenesis[J]. Brain, 2001, 124(12): 2347-2360.
- [3] Alexandra B. Trigeminal Neuralgia and Facial Nerve Paralysis[J]. Eur Radiol, 2005, 15(3): 511-533.
- [4] Lang E, Naraghi R, Tanrikulu L, et al. Neurovascular Relationship at the Trigeminal Root Entry Zone in Persistent Idiopathic Facial Pain: Findings from MRI 3D Visualization[J]. J Neurol Neurosurg Psych, 2005, 76(11): 1506-1509.

- [5] Yoshino N, Akimoto H, et al. Trigeminal Neuralgia: Evaluation of Neurovascular Compression with 3D CISS MR Imaging and MR Angiography[J]. Radiology, 2003, 228(6): 539-545.
- [6] Ch vez, Gabriela-del-Roc O, Ch vez et al. Three-dimensional Fast Imaging Employing Steady-state Acquisition Magnetic Resonance Imaging for Stereotactic Radiosurgery of Trigeminal Neuralgia[J]. Neurosurg, 2005, 56(3): 628-639.
- [7] Schmltz B, Hagen T, Relth W. Three-dimensional True FISP for High-resolution Imaging of the Whole Brain[J]. Eur Radiol, 2003, 13(2): 1577-1582.
- [8] Bonneville F, Sarrazin J, Marsot-Dupuch K, et al. Unusual Lesions of the Cerebellopontine Angle: a Segmental Approach[J]. RadioGraphics, 2001, 21(2): 419-438.
- [9] Qiwu X, Xiaoming CH, Jie H, et al. Diagnosis and Treatment of Trigeminal Schwannomas Extending into both the Middle and Posterior Cranial Fossa[J]. CMJ, 2004, 117(12): 1876-1879.
- [10] Borsook D, Burstein R, Moulton E, et al. Functional Imaging of the Trigeminal System: Applications to Migraine Pathophysiology[J]. Headache, 2006, 46(supple 1): s32-s38.
- [11] Bruce J, Patrick G, Higgins D, et al. LINAC-based Stereotactic Radiosurgery for Treatment of Trigeminal Neuralgia[J]. J Applied Clinical Medi Physics, 2004, 5(3): 80-90.

(收稿日期: 2006-08-10)