

论 著

## 侵袭性垂体腺瘤的MRI表现分析

1. 广东省佛山市南海区第六人民医院放射科(广东 佛山 528248)

2. 中山大学附属第二医院放射科(广东 广州 510120)

蓝焱锋<sup>1</sup> 卢烈静<sup>2</sup> 梁碧玲<sup>2</sup>  
马云彪<sup>1</sup> 范淑玉<sup>1</sup>

**【摘要】目的** 分析侵袭性垂体腺瘤的MRI表现。**方法** 回顾性分析48例MRI诊断为垂体大腺瘤患者的病例资料,其中34例经手术、病理证实。**结果** 肿瘤以等T1、等或稍长T2信号为主,增强扫描后均匀或不均匀强化。肿瘤向周围组织侵犯表现为颈动脉包绕,海绵窦受累;鞍底下陷,部分肿瘤突入蝶窦,突破鞍隔等。MRI判断4级受侵19例,3级受侵8例,2级受侵7例,1级受侵9例,0级受侵5例;术中3-4级均证实海绵窦受侵犯,颈内动脉部分或完全受包绕。**结论** MRI检查结果与手术具有较好的一致性,可在术前较客观评估垂体腺瘤是否具有侵袭性及其侵袭范围,对手术方式以及术后治疗方案的选择具有重要的临床意义。

**【关键词】** 侵袭性; 垂体腺瘤; 磁共振成像; 诊断

**【中图分类号】** R736.4

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.03.07

通讯作者: 梁碧玲

## The Invasive Signs on MRI of Invasive Pituitary Adenomas

LAN Yi-feng, LU Lie-jing, LIANG Bi-ling, et al., Department of Radiology, Nanhai District Sixth People's Hospital, Foshan 528248, P.R. China

**[Abstract]** **Objective** To explore the invasive signs on MRI of invasive pituitary adenomas (IPA). **Methods** A total of 48 patients with giant pituitary adenoma diagnosed by MRI were analyzed, in which, 42 cases were confirmed by surgery. **Results** The appearance of the tumor was iso-intense on T1WI, iso-intense or high-intense on T2WI, and homogeneously or heterogeneously enhanced after Gd-DTPA injection. MRI findings of invasiveness included encasement of internal carotid artery, invasion of the sella turcica and adjacent bones, involvement of sphenoid sinus and cavernous sinus. 19 cases with grade-4 invasion and 8 cases with grade-3 invasion on MRI were confirmed involvement of cavernous sinus and encasement of internal carotid artery wholly or partly by surgery. **Conclusion** MRI results have good consistency with the operation. MRI is helpful in evaluating the invasion of pituitary adenomas before operation, which is of great clinical significance for the management of the disease.

**[Key words]** Invasiveness; Pituitary Adenoma; Magnetic Resonance Imaging; Diagnosis

侵袭性垂体腺瘤(invasive pituitary adenomas, IPA),指垂体腺瘤突破包膜生长并侵犯邻近结构,IPA在组织学和生物学上多为良性,但其具有向周围正常结构颅骨、硬脑膜、海绵窦、蝶窦、鞍上、鞍旁等侵袭性生长的特点,若手术没完全切除,肿瘤极易复发,且病死率高。MRI可明确显示肿瘤的大小、形态、生长方向及范围,动态增强检查能显示出肿瘤向周围组织的侵犯情况,能指导选择手术方式和术后治疗措施<sup>[10]</sup>。本研究通过分析48例垂体大腺瘤患者的MRI表现并与外科手术进行对照,旨在提高对侵袭性垂体腺瘤的认识,并为临床评估及治疗提供参考。

### 1 材料与方法

**1.1 一般材料** 回顾分析中山大学孙逸仙纪念医院2011年02月至2013年08月间行MRI检查并经临床诊断为垂体大腺瘤的患者48例,其中42例患者进行了外科手术治疗,手术证实其中34例为侵袭性垂体腺瘤。48例中男24例,女24例,年龄23~79岁,平均50岁。泌乳素瘤5例,促生长激素腺瘤5例,促甲状腺激素腺瘤1例,无功能腺瘤37例。临床表现头痛、头晕11例,视力下降15例,肢端肥大5例,月经紊乱、闭经3例,溢乳1例,口渴、多尿4例。

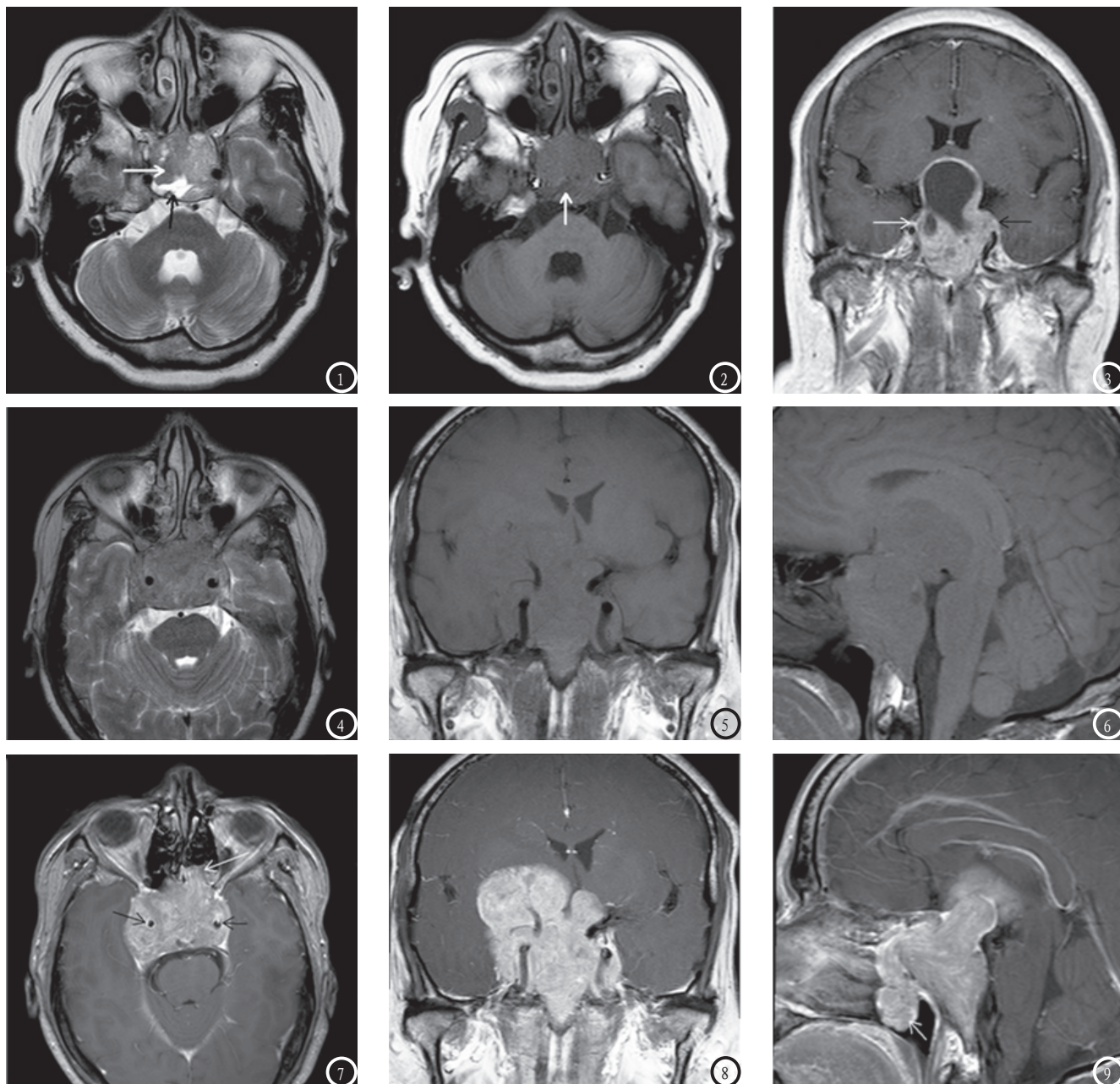
**1.2 MRI扫描方法** 所有病例采用采用飞利浦公司Gyrosan Intera 1.5T、3.0T超导磁共振系统,使用头线圈,作T1、T2矢状位和T1冠状位平扫,T1冠状位动态增强后再行T1冠状位延迟增强。对比剂为钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)(用量:0.1mmol/kg),动态增强行冠状位薄层扫描,从0秒至120秒内,间隔7~12秒为一期,连续12期,每期3组图像,具体扫描参数如下:T1加权成像TR 400ms、TE 8ms;T2加权成像TR 3200ms、TE 130ms;扫描层厚为2~3mm,层间距0~1mm。

**1.3 手术情况** 37例行经鼻窦(或单鼻孔)入路鞍区占位显微切除术; 2例除经鼻窦入路鞍区占位显微切除术外, 加(扩大)额下入路切除术; 3例经纵裂胼胝体入路垂体腺瘤显微切除术。外科医师记录在术中观察的肿瘤生长范围和周围组织受累情况。术后对瘤体、鞍底硬膜、所刮除的瘤旁组织行病理检测。

**1.4 诊断标准** IPA的海绵窦侵袭标准采用经典Knosp<sup>[1]</sup>分级法, 判断垂体腺瘤与海绵窦的关系。以颈内动脉海绵窦段和床突上段横断面内、中、外切线为标志分为5级。0级: 海绵窦正常,

肿瘤在颈内动脉内切线以内; 1级: 海绵窦静脉丛内侧增强部分消失, 肿瘤达到但没有超过颈内动脉中切线; 2级: 海绵窦静脉丛内侧、上、下方增强部分消失, 肿瘤超过颈内动脉中切线但没有

MRI诊断 (Knosp分级)		术中证实具有侵袭性
0级	5例	0例
1级	9例	1例
2级	7例	6例
3-4级	27例	27例



**图1-3** 图1 T2WI鞍区占位, T2WI呈稍高信号(白箭), 右后份可见高信号囊变区(黑箭), 双侧海绵窦受侵, 双侧颈内动脉部分受包绕; 图2 T1WI占位呈等信号, 后方囊变区呈低信号(白箭); 图3 T1WI+C示肿块实性部分及囊壁明显均匀强化, 囊内未见明确强化, Knosp分级法: 左侧3级(黑箭), 右侧1级(白箭)。  
**图4-9** 图4 T2WI鞍区巨大占位, 呈较均匀稍高信号; 图5、6 T1WI冠状、T1WI矢状位, 占位呈等信号, 向上至间脑、与右侧颞叶分界不清; 图7、8、9 T1WI+C示增强扫描肿块明显均匀强化, 双侧海绵窦、左侧后组筛窦受侵(长白箭), 双侧颈内动脉完全包绕, Knosp分级法: 双侧4级(黑箭), 比平扫更能显示肿块与临近结构关系, F同时示肿块突破鞍底长入蝶窦(短白箭)。

超过外切线；3级：肿瘤超过颈内动脉外切线，海绵窦静脉丛内侧、上、下方增强部分消失，外侧增强部分也可能消失；4级：肿瘤包绕颈内动脉，海绵窦静脉丛增强部分完全消失。将上述分级中的3、4级肿瘤归为侵袭性腺瘤。将垂体腺瘤与海绵窦之间存在正常的垂体组织或0级病例列为排除侵袭性。

## 2 结 果

### 2.1 MRI所见

2.1.1 肿瘤信号特点：全部病例均为大或巨大腺瘤，肿瘤最大径 $\leq 2\text{cm}$ 者10例， $\leq 3\text{cm}$ 者14例， $\leq 4\text{cm}$ 者18例， $> 4\text{cm}$ 者6例。肿瘤呈分叶状23例。肿瘤MR平扫呈等T1等T2信号10例，呈等T1长T2信号38例，其中11例可见囊变信号，出血7例呈短T1长T2信号。增强后所有病灶实质部分均显示明显强化，30例均匀强化，18例不均匀强化。于动态增强早期肿瘤强化程度较低，与残留正常垂体组织及未受侵犯海绵窦信号差别明显。

2.1.2 向两侧海绵窦侵犯情况：本组48例垂体大腺瘤中，颈内动脉双侧或单侧完全包绕即4级受侵19例，3级受侵8例，2级受侵7例，1级受侵9例，0级受侵5例。其中颈内动脉完全包绕均有侵犯海绵窦外侧间隙。

2.1.3 向下方及周围侵犯情况：本组11例表现为鞍底明显下陷，其中5例肿瘤突入蝶窦；4例蝶鞍周围骨质受侵，表现为平扫斜坡骨质信号异常。肿瘤向前方侵犯筛窦2例，其中1例突入鼻腔。

2.1.4 向上侵犯情况：肿瘤向鞍上扩展12例，致第三脑室抬

高；全部48例均有视交叉受压抬高，其中11例有“雪人征”，5例导致室间孔阻塞产生脑积水；2例肿瘤侵犯一侧额叶、颞叶脑实质。

2.2 MRI分级对照手术所见术中大部分肿物呈灰白色或灰红色，质地较软，血供一般或丰富；其中MRI判断为3-4级的27例患者术中均有向一侧或双侧海绵窦侵犯，术中向侧方海绵窦刮除肿瘤，直至无肿瘤组织被刮除，均可见颈内动脉不同程度显露。判断为2级的7例患者中，海绵窦静脉丛内侧、上、下方可见不同程度侵犯。MRI判断为1级9例中，仅1例见肿瘤与海绵窦静脉丛粘连，余肿瘤与海绵窦内侧壁分界清楚，0级5例中未见明确侵犯。

MRI诊断鞍底骨质侵蚀及/或鞍底周围侵犯12例，术中均见鞍底及周围部分骨质已被肿瘤侵蚀，术后鞍底硬膜或骨质病理检查可见侵袭肿瘤细胞。2例蝶窦甚至鼻腔内直接见到肿瘤。MRI判断鞍上侵犯11例，术中见肿瘤压迫视交叉、邻近下丘脑等重要结构，其中2例侵犯一侧额叶、颞叶脑实质、分界不清，肿瘤组织和周围结构关系紧密，剔除难度高，术中无法全部切除，需作二次手术。

## 3 讨 论

3.1 IPA的临床特点 与普通垂体腺瘤相比，IPA的发病年龄、临床症状并无明显区别，易好发于成年人，儿童少见，其症状主要为肿瘤的占位效应所致非特异性头痛、头晕，视力下降、视野障碍等；可伴不同的内分泌紊乱症状。但IPA有其自身临床特点：IPA多见于无功能腺瘤和泌乳素腺

瘤，并且由于瘤较大，其卒中的发生率较高；手术切除困难，术后复发率高，复发时间相对较短等。

### 3.2 IPA侵袭特点与解剖关系

垂体内隔鞍底与蝶窦相邻，上为鞍隔与视交叉及鞍上池相邻，前后下面都被骨性组织限制；两侧为海绵窦，由硬膜包绕。Yasuda等<sup>[2]</sup>认为，海绵窦的顶部和侧壁，都可分成双层硬膜，而它的中部包绕垂体的两侧的只有一层很薄的膜。Wolfsberger等<sup>[3]</sup>报道利用快速自旋回波序列对鞍区冠状位扫描，成功显示海绵窦内侧壁为一低信号的膜样结构。肿瘤组织容易向较为薄弱的两侧海绵窦侵犯。但MRI空间分辨率有限，海绵窦内侧壁不完整的阳性预测值仍然偏低(55%)。也有学者提出海绵窦内侧膜性结构存在缺陷的变异。Yokoyama等<sup>[4]</sup>经组织学切片观察到了正常海绵窦内侧壁存在先天性缺损，王海军等<sup>[5]</sup>研究也发现海绵窦内侧壁中存在先天性缺损，部分垂体组织经此缺损突入到海绵窦内，他们认为部分垂体腺瘤向海绵窦内生长是经此缺损突入而不是侵袭所致。

3.3 IPA的MRI表现 IPA多呈类椭圆形或不规则分叶状，肿瘤未侵袭部分边界清晰，侵袭部分与周围组织分界不清，MR平扫呈等T1等、长T2信号，肿瘤中心可发生坏死、囊变、出血等异常信号。本组发生囊变11例(32.4%)，T1WI为斑片状低信号区，T2WI为高信号。出血7例(20.6%)，在T1WI及T2WI上均表现为高信号区。增强扫描病灶实质部分明显强化。MRI在显示IPA侵袭性方面拥有优越性，能清楚分辨瘤体与视神经、视交叉及视束的解剖关系。肿瘤向上生长，可压迫视交

又及垂体柄使之移位,在MRI矢状位上可见三脑室的视交叉隐窝及漏斗隐窝受压变形或消失,肿瘤穿过鞍隔时,由于鞍隔的存在,肿瘤可见腰身呈哑铃形、雪人征等,本组有34例(100%)出现视交叉受压移位征象,有11例(32.4%)出现雪人征;肿瘤向下侵袭时可使蝶鞍扩大,鞍背、鞍结节等骨质破坏,鞍底明显下陷,突破骨质进入蝶窦、筛窦甚至鼻腔内,本组5例(14.7%)出现肿瘤向下破坏鞍底进入蝶窦;IPA侵袭海绵窦为其重要征象,正常情况下,海绵窦内壁与肿瘤间隔一薄层膜样结构,IPA侵袭时可见正常海绵窦结构变窄或消失、移位,颈内动脉包绕,本组IPA的海绵窦侵犯27例(79.4%),其中4级受侵19例,3级受侵8例,均证实为IPA,但在2级受侵7例,1级受侵9例中,术中仍分别见6例、1例为IPA。根据本组分析时显示,在动态增强扫描过程中,于动态增强中期(约50秒~70秒左右),此时海绵窦明显强化,肿瘤实质强化程度相对较低,与残留正常垂体组织及未受侵犯海绵窦信号存在差别,表现为正常海绵窦内侧壁结构变窄或消失情况显示更清楚。有助于进一步提高对判断IPA侵袭海绵窦的情况,特别是对2级侵犯病例。但海绵窦强化时间受患者的年龄、血压、血流状态、血液粘度等多种因素影响,根据本组资料显示,多数情况下海绵窦最早于20秒左右开始显影,50~100秒左右达峰值,此时判断海绵窦侵袭情况为最佳时间窗,表现为患侧海绵窦变窄、信号减低。目前国内尚未见有动态增强扫描判断IPA的报道,有待进一步研究。

**3.4 MRI诊断侵袭性与文献对照** 本组研究显示,IPA以海绵

窦侵犯27例(79%)最为常见,其次为向上侵犯12例(35%)与下方及周围侵犯11例(33%)。目前大多研究<sup>[3,6,7]</sup>以颈内动脉为标准将海绵窦分为上、下、内、外四个间隙(四分法),他们发现如果海绵窦外侧、下侧间隙有肿瘤侵犯,对垂体腺瘤侵袭海绵窦的阳性预测值为100%。国内霍钢等<sup>[8]</sup>提出IPA侵袭海绵窦的MRI诊断标准为:(1)肿瘤超过颈内动脉外侧壁切线;(2)海绵窦外侧静脉丛间隙消失;(3)≥3个海绵窦静脉丛间隙消失;(4)窦内颈内动脉被包绕50%。而Cottier等<sup>[9]</sup>将海绵窦下间隙进一步分为内侧(颈内动脉沟间隙)和外侧(外下间隙),发现颈内动脉沟间隙的消失对垂体腺瘤侵袭海绵窦的阳性预测值为95%左右。即常规四分法中的下侧间隙中只要有内侧部分消失即可诊断肿瘤侵袭海绵窦。本组的所有3、4级病例中,海绵窦的外侧、下侧间隙均可见肿瘤侵犯,增强时强化程度减低,但下内侧间隙因范围窄小,并且受颈内动脉搏动等影响,部分病例显示欠佳。本组病例中见1例出现明显鞍底骨质侵犯,但两侧海绵窦侵犯情况在Knosp的分级中属于2级,分析原因可能是肿瘤原发于垂体底部边缘,靠近鞍底,因此首先向下侵犯。由此可见虽然IPA以向两侧海绵窦侵犯最为常见,但也可出现海绵窦无明显侵犯而单纯向下侵犯的病例,同时也可以看出Knosp的分级方法有一定的局限性,值得临床注意。

**3.5 鉴别诊断** IPA主要需与以下疾病相鉴别:(1)鞍区脑膜瘤:鞍区脑膜瘤信号及增强特点与IPA类似,但前者可见到正常受压的垂体结构显示,并且蝶鞍无扩大,很少见到包绕周围结构,

肿瘤内常有钙化灶,邻近骨质可有硬化改变,增强扫描可见肿瘤邻近的硬脑膜强化出现典型的脑膜尾征,则支持脑膜瘤诊断。(2)颅咽管瘤:其发病年纪较小,而IPA 10岁以下小儿少见,由于瘤内含有胆固醇角化物及蛋白质等,故T1WI上呈低信号与高信号混杂信号,多数可见钙化,以囊实性为主,囊性区内壁较光滑,增强后可见的囊壁明显环形强化或壁结节强化,结合内分泌紊乱表现可做出诊断。(3)脊索瘤:大多数量呈混杂信号,因瘤内含有高蛋白的黏液成分,在T1WI上可呈斑点状高信号,在T2WI上高信号更为明显,瘤内可见钙化灶及残留骨质成分,周围骨质破坏明显,增强扫描可见受压的正常强化的垂体结构,延迟增强扫描呈持续缓慢强化表现具有特征性。

IPA的侵袭与否直接关系到手术方法及术后治疗,当MRI诊断垂体大腺瘤时,应高度注意IPA可能,结合动态增强扫描中期表现有助于分辨肿块是否侵犯双侧海绵窦情况,可进一步提高IPA诊断的准确性。

## 参考文献

- Knosp E, Steiner E, Kits K, et al. Pituitary adenomas with invasion of the cavernous sinus space: a magnetic resonance imaging classification compared with surgical findings[J]. *Neurosurgery*, 1993, 33(4): 610-618.
- Yasuda A, Campero A, Martins C, et al eds. The medial wall of cavernous sinus: microsurgical anatomy [J]. *Neurosurgery*, 2004(55): 179-190.
- Wolfsberger S, Ba-Ssalamah A, Pinker K, et al. Application of

- three-tesla magnetic resonance imaging for diagnosis and surgery of sellar lesions [J]. *J Neurosurg*, 2004, 100(2): 278-286.
4. Yokoyama S, Hirano H, Moroki K, et al. Are nonfunctioning pituitary adenomas extending into the cavernous sinus aggressive and/or invasive [J]. *Neurosurgery*, 2001, 49(4): 857-863.
  5. 王海军, 王涤宇, 徐杰. 海绵窦内侧壁的应用解剖[J]. *解剖学杂志*, 2004, 27(3): 304-306.
  6. Vieira JO, Cukiert A, Liberman B. Evaluation of magnetic resonance imaging criteria for cavernous sinus invasion in patients with pituitary adenomas: logistic regression analysis and correlation with surgical findings. *Surg Neurol*, 2006, 65(2): 130-135.
  7. 林富禄, 岳志健, 周晓平, 等. 垂体腺瘤侵袭海绵窦的术前MRI判断[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2006, 11(5): 257-259.
  8. 霍钢, 郑履平, 唐文渊. 垂体腺瘤侵袭海绵窦的MRI判定标准[J]. *第四军医大学学报*, 2007, 28(8): 711-713.
  9. Cottier JP, Destrieux C, Brunereau L, et al. Cavernous sinus invasion by pituitary adenoma: MR imaging [J]. *Radiology*, 2000, 215(2): 463.
  10. 夏建洪. 垂体腺瘤MRI诊断价值的研究[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2012, 10(6): 17-18.
  11. 柏沙美, 江新青, 郑力强. 鞍区占位病变的影像诊断[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2009, 7(5): 8-10.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2015-02-09

(上接第9页)

密度/信号均匀, 多与灰质呈等信号。综合分析CT及MRI征象, 能够做出正确诊断。

### 参考文献

1. Corti M, Metta H, Villafane MF, et al. Stereotactic brain biopsy in the diagnosis of focal brain lesions in AIDS [J]. *Medicina (B Aires)*, 2008, 68: 285-291.
2. Bessell EM, Hoang-Xuan K, Ferreri A J, et al. Primary central nervous system lymphoma: biological aspects and controversies in management. *Eur J Cancer*, 2007, 43(7): 1141-1152.
3. Al-Okaili RN, Krejza J, Wang S, et al. Advanced MR imaging techniques in the diagnosis of intraxial brain tumors in adults [J]. *Radiographics*, 2006, 26: 173-189.
4. 张海捷, 张雪林. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的MRI表现与病理学对照研究[J]. *临床放射学杂志*, 2010, 29(2): 148-151.
5. 向超, 李茂. MRI对原发性中枢神经系统淋巴瘤的诊断[J]. *实用放射学杂志*, 2011, 27(5): 666-669.
6. Haldorsen IS, Kenes J, Krossnes BK, et al. CT and MR imaging features of primary central nervous system lymphoma in Norway, 1989-2003 [J]. *AJNR*, 2009, 30(4): 744-751.
7. 李春生, 胡元明, 李新文, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤MRI表现[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2013, 11(6): 14-16.
8. Gibbs P, Liney GP, Pickles MD, et al. Correlation of ADC and T2 measurements with cell density in prostate cancer at 3.0 Tesla [J]. *Invest Radiol*, 2009, 44(9): 572-576.
9. Woodhams R, Kakita S, Hata H, et al. Diffusion-weighted imaging of mucinous carcinoma of the breast: evaluation of apparent diffusion coefficient and signal intensity in correlation with histologic findings. *AJR Am J Roentgenol*, 2009, 193(1): 260-266.
10. 金开元, 张高峰. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的影像学诊断[J]. *实用放射学杂志*, 2013, 29(5): 849-851.
11. 廖伟华, 王小宜, 黄军, 等. 颅内原发性B细胞淋巴瘤MRI表现[J]. *中国医学影像技术*, 2008, 24(4): 499-503.
12. Sutherland T, Yap K, Liew E, et al. Primary central nervous system lymphoma in immunocompetent patients: a retrospective review of MRI features [J]. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2012, 56(3): 295-301.
13. Zhang D, Hu L B, Henning T D, et al. MRI findings of primary CNS lymphoma in 26 immunocompetent patients [J]. *Korean J Radiol*, 2010, 11(3): 269-277.
14. Mrugala MM, Rubenstein JL, Ponzoni M, et al. Insights into the biology of primary central nervous system lymphoma [J]. *Curr Oncol Rep*, 2009, 11(1): 73-80.
15. Haque S, Law M, Abrey LE, et al. Imaging of lymphoma of the central nervous system, spine, and orbit [J]. *Radio Clin North Am*, 2008, 46(2): 339-361.
16. Barajas RF Jr, Rubenstein JL, Chang JS. Diffusion-weighted MR imaging derived apparent diffusion coefficient is predictive of clinical outcome in primary central nervous system lymphoma [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2010, 31(1): 60-66.
17. 胡春淼, 陈韵彬, 陈英, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤的1H-MRS及PWI研究[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2012, 10(4): 6-9.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2015-01-21