

论 著 · 头颈部

间变性脑膜瘤的MR表现与病理特征分析

张 鹏 张 盼* 皮厚山
许尚文联勤保障部队第900医院放射诊断科
(福建 福州 350025)

【摘要】目的 分析间变性脑膜瘤的MRI表现及病理特征，提高对该疾病的精准诊断水平。方法 回顾性分析联勤保障部队第900医院11例间变性脑膜瘤的资料，包括临床症状、平扫及增强MRI表现、病理特征等。结果 11例患者中，4例为男性，7例为女性，年龄45-77岁，中位年龄65岁；11例均发生于大脑凸面，其中5例位于顶枕部，4例位于颞顶部，2例位于额颞部。6例病灶内见囊变、坏死区，5例侵犯临近颅骨内外板，7例侵犯临近静脉窦；MR平扫T2WI稍高信号，T1WI等低信号，DWI高信号；增强扫描11例均呈明显不均匀强化，其中2例呈不规则环状强化，7例可见脑膜尾征。结论 间变性脑膜瘤的MRI表现具有一定的特征性，术前诊断应综合分析病灶的形态及信号特征，并注意周边结构侵犯情况。

【关键词】脑膜瘤；间变性；磁共振成像；病理
【中图分类号】R739.45；R445.2
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.10.009

MRI and Pathological Features of Anaplastic Meningioma

ZHANG Peng, ZHANG Pan*, PI Hou-shan, XU Shang-wen.

Department of Radiology, the 900th Hospital of Joint Logistics Support Force, Fuzhou 350025, Fujian Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the MRI manifestations and pathological features of anaplastic meningioma, and to improve the accuracy of diagnosis. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 11 cases of anaplastic meningioma, including clinical symptoms, plain and enhanced MRI findings, pathological features, etc. **Results** Among the 11 patients, 4 males and 7 females, aged 45-77 years, with a median age of 65 years; All the cases occurred on the convex surface of the brain, with 5 cases located in the parietal and occipital regions, 4 cases in the temporal top, and 2 cases in the frontal and temporal regions. Six cases of lesions showed cystic and necrotic areas, five cases invaded the adjacent inner and outer plates of the skull, and seven cases invaded the adjacent venous sinuses; MR plain scan with slightly high signal on T2WI, low signal on T1WI, and high signal on DWI; Eleven cases of enhanced scanning showed significant uneven enhancement, 2 cases showed irregular circular enhancement, and 7 cases showed meningeal tail sign. **Conclusion** The MRI manifestations of anaplastic meningioma have certain characteristics. Preoperative diagnosis should comprehensively analyze the morphology, signal characteristics, and pay attention to the invasion of surrounding structures.

Keywords: Meningioma; Anaplastic; Magnetic Resonance Imaging; Pathology

脑膜瘤是成人最常见的原发颅内肿瘤，占中枢神经系统肿瘤的37.6%，起源于蛛网膜脑膜上皮细胞^[1]。根据2021年第5版WHO中枢神经系统肿瘤分类，脑膜瘤共分为3级共15种亚型，间变性脑膜瘤(anaplastic meningioma, AM)属于恶性肿瘤，WHO分类为III级^[2-3]，临床相对较少见，术前易误诊，准确的术前诊断在临床制定治疗方案中起着关键作用。本文通过对11例间变性脑膜瘤的MRI表现及病理特征进行分析与总结，旨在提高术前诊断与鉴别诊断能力。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析2015年1月1日至2024年1月1日间11例间变性脑膜瘤患者的相关资料，涉及临床、MRI(平扫、增强及DWI)及病理资料等。

纳入标准：经病理证实为间变性脑膜瘤的患者；能够获得完整的MRI资料。排除标准：患者术前经过放、化疗等相关治疗；MRI检查禁忌患者；临床病理资料不完整或病理诊断存疑者。主要临床症状表现为头晕、头痛、呕吐等，其中2例伴有视力下降，3例伴抽搐症状。11例患者中，4例为男性，7例为女性，年龄45~77岁，中位年龄65岁。

1.2 检查方法 MRI检查通过采用Siemens 3.0T Skyro或Trio Tim设备进行扫描，使用头部相控阵表面线圈，平扫包括如下序列：横断位采用T1WI序列(TR/TE2000ms/9.5ms)、T2WI序列(TR/TE6500 ms/104ms)、Flair序列(TR/TE8000 ms/109ms)和扩散加权成像序列(TR/TE8200ms/98ms, FOV 250mm×250mm, 矩阵 192×192, b值0、800s/mm²)，扫描层厚4.0mm，层间距0.4mm。增强扫描采用对比剂GD-DTPA，高压注射器静脉注射，剂量 0.2mmol/kg，速率 2.5-3mL/s，注射后15-20min内全脑扫描，包括轴位、冠状位及矢状位扫描。

1.3 图像分析 由放射诊断科2名高年资医师(副主任及主治医师)共同分析所有病例的MR图像特征。主要观察病灶的部位、各序列信号、形态及强化程度，与周围组织的关系等，观察信号及强化程度时注意避开坏死囊变区。

1.4 病理检查 本组11例患者在检查完成后1周内均行肿瘤切除术，手术病理标本先行常规HE染色检查，并经免疫组化进一步明确诊断，免疫组化采用Envision法，选取的抗体主要包括EMA、VIM、S-100、SYN、GFAP等。

2 结 果

2.1 肿瘤的位置、大小及形态 肿瘤发生的位置：11例均位于大脑凸面，5例位于顶枕部，4例位于颞顶部，2例位于额颞部。肿瘤大小及形态：肿瘤大小不一，横断面最大径3.5cm×4.2cm~6.8cm×5.3cm，病灶边缘呈较深分叶状，病灶与周围组织分界不清。

2.2 肿瘤的MR平扫表现 11例均表现形态不规则，信号不均，T2WI呈略高信号，6例病灶内见囊变、坏死区(图1、10)，T1WI呈等低信号(图2、7)；5例侵犯临近颅骨内外板，并向颅外生长，4例表现呈宽基底与硬脑膜相连。

2.3 肿瘤的MR增强及DWI表现 MR增强病灶实性部分明显强化(图4、9、12)，强化程度不均，2例囊变改变为主的略呈不规则环状强化(图12)，7例病灶可见脑膜尾征，尾征多较粗、短，形态不规则；7例病灶侵犯临近静脉窦(图4)。DWI呈不均匀高信号(图3、

【第一作者】张 鹏，男，主治医师，主要研究方向：呼吸系统及神经系统影像诊断。E-mail: zpeng0926@163.com

【通讯作者】张 盼，男，主治医师，主要研究方向：介入及神经系统影像诊断。E-mail: 58982920@qq.com

8、11), ADC值减低, 病灶内伴出血的DWI表现信号混杂。
2.4 肿瘤的病理学特征 肿瘤呈实性肿块, 形态不规则(图5), 与周围脑组织粘连, 边界不清, 肿瘤内可见坏死、囊变及出血。镜下可见密集排列的肿瘤细胞弥漫分布(图6), 核大浆少, 核仁明

显, 核分裂像显著增多, $\geq 20/10$ HPF; 免疫组化检查8例VIM(波形蛋白)阳性, 4例EMA(上皮膜抗原)阳性, 2例(Ker)细胞角蛋白阳性, 5例GFAP(胶质纤维酸性蛋白)及S-100蛋白阳性。Ki-67增殖指数在30%-60%之间, 组织学上相当于WHO III级。

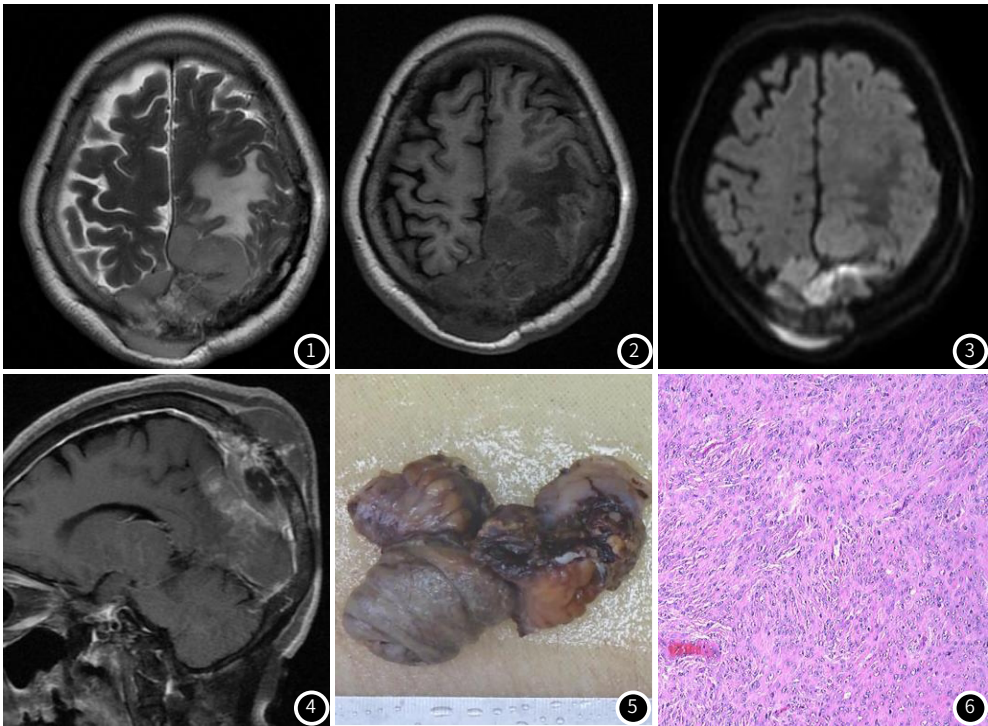


图1~6 62岁女性患者, 发现顶部包块半年余, 伴头晕、头痛。图1: 枕顶部大脑镰旁软组织肿块, 跨颅内外生长, 形态不规则, T2WI呈略高信号, 信号不均, 其内可见斑片状坏死区, 周围可见片状水肿带; 图2: T1WI呈等低信号, 临近颅骨骨质破坏; 图3: DWI呈混杂略高信号, 弥散受限; 图4: 病灶较明显不均匀强化, 脑膜尾征不规则, 上矢状窦受侵; 图5: 大体病理呈分叶状软组织肿块; 图6: HE染色见密集排列的肿瘤细胞核仁明显, 核分裂像明显。

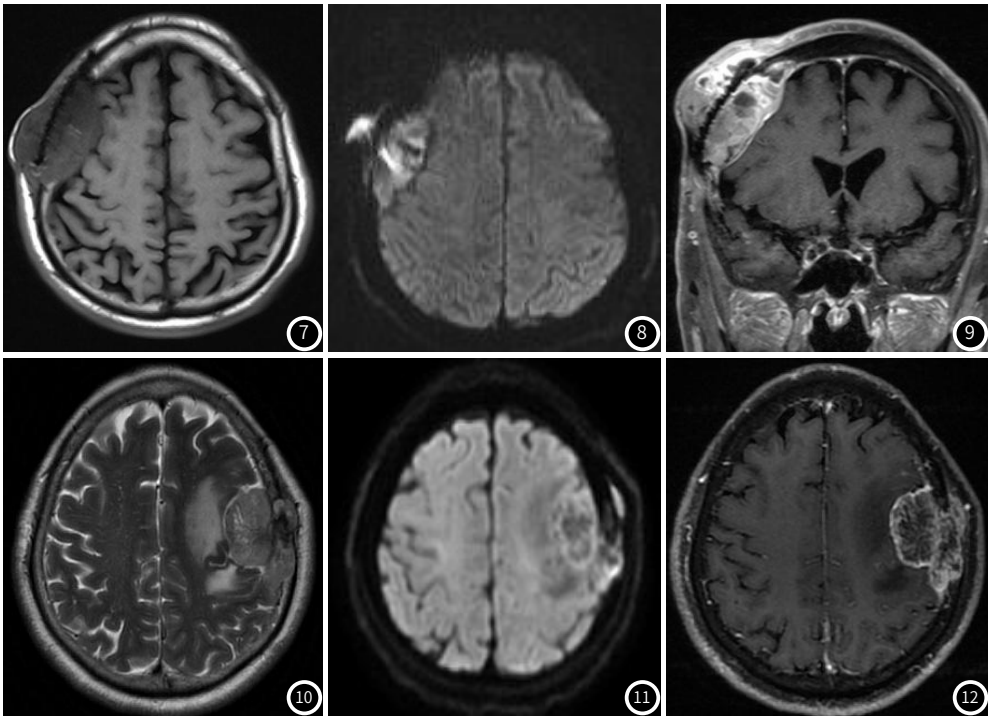


图7~9 58岁男性, 反复头晕头痛1年, 顶部包块逐渐增大3月余。图7: 右侧额顶部软组织肿块, T1WI呈略低信号, 其内见斑片状出血信号, 病灶跨颅内外生长, 右侧顶骨骨质破坏; 图8: DWI混杂高信号; 图9: 病灶明显不均匀强化, 脑膜尾征较短粗。
图10~12 67岁女性, 反复头痛3月余。图10: 左侧额顶部不规则形肿块, T2WI呈略高信号, 病灶宽基底与硬脑膜相连, 局部突破颅骨向外生长, 病灶内部分囊变坏死, 周围水肿明显, 图11: DWI混杂略高; 图12: 明显不均匀强化, 略呈花边样强化改变。

3 讨论

间变性脑膜瘤在临床上不常见,本组病例患者以女性中老年较多发,年龄范围为45-77岁,中位年龄65岁,与既往文献报道略有差异^[4-5]。间变性脑膜瘤临床症状主要为局部软组织肿块,反复发作的头痛、头晕或呕吐等颅内高压表现,缺乏特异性,病情进展一般较缓慢,其组织病理学多为形态不规则的实性肿块,肿瘤内血管丰富,且易出现囊变、坏死、出血;光镜下肿瘤细胞密集排列,弥漫分布,核分裂像常见且 $\geq 20/10$ HPF。Ki-67较高,常 $>20\%$,VIM、EMA、Ker GFAP及S-100蛋白可阳性,但缺乏特异性^[6-8]。

间变性脑膜瘤的MRI表现特点为:(1)部位多位于大脑凸面。这与脑膜结构分布有关,由于病灶一般较大,常可见跨部位生长特点,如额颞部、顶枕部等,本组11例均发生于大脑凸面,并呈跨部位生长特点,与既往文献报道相符合^[7,9]。(2)与硬脑膜的关系。良性脑膜瘤一般呈宽基底与硬脑膜相连,并表现出较典型的脑外肿瘤特征,但间变性脑膜瘤由于恶性度较高,生长较迅速,多侵犯并突破硬脑膜向内外生长,因此间变性脑膜的宽基底表现并不明确本组,11例中,仅4例(36.4%)可见到宽基底征象,这也提示非宽基底的脑膜瘤应注意考虑恶性脑膜瘤的可能。(3)形态不规则。间变性脑膜瘤的肿瘤界限模糊,分叶状较明显,认为这种形态不规则与肿瘤生长速度较快,且在各个方向的生长速度不一致有关^[10-11]。本组11例病灶均表现形态不规则,呈分叶状。良性脑膜瘤大多呈类圆形或椭圆形,形态规则,边缘较光整。因此,本研究认为形态不规则是良恶性脑膜瘤的重要鉴别点之一。(4)囊变、出血、坏死常见。间变性脑膜瘤由于生长较快,血供丰富,病灶内易出血、坏死、囊变,MRI上表现为信号混杂,T2WI以高信号为主,T1WI为等低信号。良性脑膜瘤由于成分较单一、密实,表现信号均匀,T2WI以等低信号为主。本组患者6例病灶内见囊变、坏死区。既往文献^[12]报道间变性脑膜瘤可出现钙化,但发生率较低,本组资料CT检查资料不全,因此未做详细探讨。(5)DWI混杂高信号。DWI是目前能在活体上测量水分子扩散和成像的唯一方法,实性肿瘤的细胞结构通常比正常组织更密集,水分子扩散受限,表现为DWI高信号^[13]。间变性脑膜瘤在DWI上高或混杂高信号,弥散受限,信号混杂的原因主要为病灶内出血、坏死、囊变等。本组11例患者中,均表现为实性部分DWI呈高信号,7例信号较混杂。(6)较明显不均匀强化。间变性脑膜瘤增强扫描多呈较明显强化,分析认为与脑膜来源肿瘤血管较丰富有关,由于病灶常合并多发囊变,甚至出血等,强化程度一般不均匀。本组11例病灶实性部分可见到明显强化,与以往报道相符,其中2例病变由于病灶内坏死较多而周边血管丰富,增强扫描略呈不规则环形强化。(7)脑膜尾征。一般认为^[14]脑膜尾征是脑膜瘤的特异征象,间变性脑膜瘤在增强扫描时脑膜尾征的具有一定的特征性,即尾征粗、短且形态不规则,可能与间变性脑膜瘤恶性程度较高,易较快侵犯临近脑膜有关,本组7例(63.4%)可见脑膜较短粗的脑膜尾征。(8)临近颅骨或静脉窦侵犯。间变性脑膜瘤易突破临近颅骨内外板并向颅外生长,颅骨骨质破坏多呈虫蚀样改变,形态不规则,边界模糊。临近静脉窦如上矢状窦、横窦的间变性脑膜瘤可侵犯相应的静脉窦,表现为充盈缺损、回流障碍等。本组病例有5例(45.5%)伴有临近颅骨骨质破坏,7例(63.4%)侵犯临近静脉窦。

由于间变性脑膜瘤相对较少见,术前易与脑内外其他肿瘤混淆,影像上应注意与下列疾病鉴别:(1)血管周细胞瘤。既往又称为血管外皮细胞瘤,起源于毛细血管周围的外皮细胞,好发于大

脑镰、小脑幕、静脉窦旁及颅底,病灶密度不均,出血、囊变及坏死多见,常侵蚀临近骨质,并可向颅外侵犯,临床上与间变性脑膜瘤不易鉴别,但血管周细胞瘤的瘤内常见迂曲流空血管影,瘤周水肿相对较轻,且脑膜尾征相对少见^[15]。(2)转移瘤:发生于脑表面的转移瘤可有类似间变性脑膜瘤的变性,如水肿、骨质破坏、不均匀强化或环形强化等,但转移瘤一般有原发肿瘤病史,病灶相对较小,易多发,且转移瘤的水肿更明显,多为细胞毒性脑水肿,钙化及出血较少见。(3)发生于脑表面的星形细胞瘤。这是脑内肿瘤,水肿及占位效应明显,WHO分级III-IV的星形细胞瘤出血、坏死、囊变多见,增强扫描多层花环状强化,内壁不光整,一般没有脑膜尾征,骨质破坏一般不明显,在MRS上可见到降低的NAA峰。(4)淋巴瘤。分为原发和继发,幕上多见常见于额叶、颞叶、顶叶、深部灰质核团、脑室周围白质,多为单发病变,CT平扫多为等或稍高密度,钙化、出血及坏死少见,增强扫描呈较明显均匀强化,部分病灶可见典型的“脐凹征”、“握拳征”或“尖角征”等^[16],在MR上特征性的出现弥散显著受限、ADC值明显减低,与间变性脑膜瘤相对容易鉴别。

综上所述,间变性脑膜瘤虽然临床较少见,但作为原发的恶性肿瘤,其影像学表现仍具有一定的特征,综合分析病灶的部位、MRI平扫及增强特征、与周围组织的关系等,可以提高对该疾病的术前诊断水平。

参考文献

- [1] Charles C, Joconde W, Sebastien F, et al. A nationwide population-based study on overall survival after meningioma surgery[J]. Cancer Epidemiology, 2021, 70 (1): 101875.
- [2] Louis DN, Perry A, Wesseling P, et al. The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: a summary[J]. Neuro Oncol, 2021, 23 (8): 1231-1251.
- [3] 郑莉梅, 张声, 王行富. 第5版WHO中枢神经系统肿瘤分类脑膜瘤分类解读[J]. 中华病理学杂志, 2023, 52 (2): 107-111.
- [4] Tao H, Changyou L, Xianwang L, et al. Differential diagnosis of atypical and anaplastic meningiomas based on conventional MRI features and ADC histogram parameters using a logistic regression model nomogram[J]. Neurosurgical review, 2023, 46 (1): 245-245.
- [5] 高海峰, 黄钢, 高大宽, 等. 间变性脑膜瘤病人预后的影响因素[J]. 中国临床神经外科杂志, 2020, 25 (8): 550-552.
- [6] Rina B D, Liverana L, Maurizio M, et al. Paths of Evolution of Progressive Anaplastic Meningiomas: A Clinical and Molecular Pathology Study[J]. Journal of Personalized Medicine, 2023, 13 (2): 206-206.
- [7] 马永刚, 陈利军, 陈士新. 非典型性和间变性脑膜瘤的MR表现及病理对照[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28 (04): 538-541.
- [8] Cimino J P. Malignant progression to anaplastic meningioma: neuropathology, molecular pathology, and experimental models[J]. Experimental and Molecular Pathology, 2015, 99 (2): 354-359.
- [9] Hong L, Junlin Z, Wenyi L, et al. Comparative analysis of the magnetic resonance imaging features between anaplastic meningioma and atypical meningioma. [J]. The Journal of craniofacial surgery, 2016, 27 (3): e229-33.
- [10] 许丽凤, 张哲, 皮厚山, 等. 脊索样脑膜瘤的常规及功能MRI诊断[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (12): 35-37.
- [11] 崔薇, 王海波, 汪裕聪, 等. MRI对恶性脑膜瘤的诊断价值[J]. 中国现代医生, 2014, 52 (23): 52-54, 161.
- [12] 宗霖, 苗彦明, 贾伟峰, 等. 颅内间变性脑膜瘤的治疗及预后分析[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32 (8): 797-800.
- [13] 王涛, 徐隽, 阳波, 等. 磁共振DWI联合MRS在诊断脑肿瘤中的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19 (6): 21-25.
- [14] Abuaag I A M, 吕健, 王举波, 等. 应用MRI基本特征预测非良性脑膜瘤的初步研究[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2021, 26 (8): 371-375.
- [15] 段秀杰, 范彦婷. 血管周细胞瘤与脑膜瘤鉴别诊断中MRI联合ADC值的作用[J]. 影像研究与医学应用, 2023, 7 (17): 139-141.
- [16] 徐宏亮, 孙守忠. 原发性颅内淋巴瘤MR影像特征分析[J]. 浙江医学, 2020, 42 (10): 1067-1069.

(收稿日期: 2024-06-27)

(校对编辑: 赵望淇、姚丽娜)