

# MRI and Pathological Characteristics of Intracranial Clear Cell Meningioma\*

论 著

XU Li-feng, CHEN Lan-lan, PI Hou-shan\*, XU Shang-wen.

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

## 颅内透明细胞型脑膜瘤的MRI表现与病理特征分析\*

许丽凤 陈兰兰 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** 分析颅内透明细胞型脑膜瘤的MRI表现及病理特征, 提高对该疾病的认识水平。**方法** 回顾性分析第九〇〇医院经病理证实的12例颅内透明细胞型脑膜瘤的临床、MRI平扫及增强、病理结果等资料。**结果** 12例患者中, 7例为男性, 5例为女性, 年龄13~52岁, 中位年龄33岁, 6例病灶位于桥小脑角区, 6例位于幕上, 其中2例位于右侧额颞部, 2例位于左顶部, 1例位于左侧颞枕部, 1例位于中颅窝, 最大径2.1cm×1.3cm~5.6×3.9cm; 6例幕上肿瘤均可见周围脑组织水肿, 6例桥小脑角区肿瘤仅2例较大病灶周围水肿。12例病灶内均无明显出血、钙化信号。实性病灶5例, 囊性病灶2例, 囊实性病灶5例; DWI上实性部分呈略高信号, 囊性部分等低信号; 增强扫描实性部分较明显强化, 囊性病灶呈“丝瓜囊”样轻度不均匀强化, 囊实性病灶实性部分呈特征性的“石榴”状改变; 8例病灶增强扫描可见脑膜尾征。**结论** 颅内透明细胞型脑膜瘤的MRI表现具有一定的特征性, 术前诊断应综合分析病灶的部位、信号特征及增强MRI表现。

**【关键词】** 脑膜瘤; 透明细胞型; 磁共振成像; 病理

**【中图分类号】** R739.45; R445.2

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2023年福建省自然科学基金  
引导性项目(2023Y0066)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.010

### ABSTRACT

**Objective** To analyze the MRI manifestations and pathological features of intracranial clear cell meningioma, and improve the understanding of the disease. **Methods** The clinical data, MRI and pathological findings of 12 cases of intracranial clear cell meningioma were analyzed retrospectively. **Results** Of the 12 patients, 7 were males and 5 were females, aged 13-52 years, with a median age of 33 years. 6 lesions were located in the cerebellopontine angle area, 2 lesions were located in the right frontal temporal region, 2 lesion was located at the left top, 1 lesion in the left temporal occipital region, and 1 lesion in the Middle cranial fossa, with a maximum diameter of 2.1cm×1.3cm~5.6×3.9cm. 6 cases of supratentorial tumors showed peripheral edema, while 6 cases of cerebellopontine angle tumors had only two larger lesions with surrounding edema. There was no significant bleeding or calcification signal. 5 cases of solid lesions, 2 cases of cystic lesions, and 5 cases of cystic solid lesions. On DWI, the solid part shows slightly high signal, while the cystic part shows low signal. The solid part of the enhanced scan is significantly and uniformly enhanced, and the cystic lesion shows a "luffa sac" like mild uneven enhancement. The solid part of the cystic solid lesion shows characteristic "pomegranate" like changes. 8 cases of lesion enhancement scan showed meningeal tail sign. **Conclusion** The MRI findings of intracranial clear cell meningioma have certain characteristics, and preoperative diagnosis should comprehensively analyze the location of the lesion, signal characteristics, and enhanced MRI findings.

**Keywords:** Meningioma; Clear Cell; Magnetic Resonance Imaging; Pathology

透明细胞型脑膜瘤(CCM)是一种较少见的脑膜瘤亚型, 约占整个脑膜瘤的0.2%~0.4%, 2021年WHO分级为II级, 有局部复发、脑脊液播散的倾向, 并存在恶变的风险<sup>[1-2]</sup>。CCM以儿童、青年人多见, 好发于桥小脑角区及椎管内<sup>[3]</sup>, 椎管内的CCM的诊断及鉴别诊断相对较容易, 颅内的CCM临床上常误诊为其他肿瘤, 且相关文献报告较少, 本研究收集并分析12例经病理证实的颅内CCM患者的临床、MRI表现及病理资料, 总结特征, 旨在加强对颅内CCM的认识, 提高术前诊断水平。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 回顾性收集2015年1月至2023年1月联勤保障部队第900医院收治的12例CCM患者的相关资料, 包括临床、平扫及增强MRI图像、病理资料等。

**纳入标准:** 经免疫组化证实为透明细胞型脑膜瘤, 且符合2021年第五版WHO中枢神经系统肿瘤分类标准中CCM的诊断标准; 肿瘤位于颅内; 颅脑MRI资料完整, 包括平扫及增强。排除标准: 既往有头部其他肿瘤手术史的或脑外伤软化灶形成的患者; MRI图像质量较差者; 临床病理资料不完整或存疑者。临床症状多表现反复头痛、头晕等。12例CCM患者, 男性7例, 女性5例, 年龄13~52岁, 中位年龄33岁。

**1.2 检查方法** MRI检查设备为Siemens 3.0T Skyro或GE 3.0T 750, 头部相控阵表面线圈。平扫序列: 横断位采用T1WI序列(TR/TE 2000ms/9.5ms)、T2WI序列(TR/TE 6500ms/104ms)、Flair序列(TR/TE 8000ms/109ms)和扩散加权成像序列(TR/TE 8200ms/98ms, FOV 250mm×250mm, 矩阵192×192, b值0、800s/mm<sup>2</sup>), 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, 注射速率2.5~3mL/s, 增强扫描采集轴位、冠状位及矢状位图像。

**1.3 图像分析** 由放射诊断科1名副主任和1名主治医师共同分析所有病例的常规MR平扫及增强图像特征。主要观察病灶的发病部位、大小、形态、边缘、水肿、各序列信号特征及强化程度等。

## 2 结果

**2.1 肿瘤的位置、大小及形态** 12例病灶均位于颅内, 其中6例病灶位于桥小脑角区, 2例位于右侧额颞部, 2例位于左顶部, 1例位于左侧颞枕部, 1例位于中颅窝, 最大径2.1cm×1.3cm~5.6×3.9cm; 形态不规则, 边缘呈分叶状。

**2.2 MRI平扫的信号表现** 5例呈实性, 2例囊性病灶, 5例呈囊实性; T2WI实性部分呈等及稍高信号, 囊性呈高信号(图1、4、7), T1WI呈等低信号(图9); 5例病灶周围见脑脊液环绕征(图1); 4例幕上肿瘤周围可见不同程度脑水肿(图1、7), 6例桥小脑角区肿瘤仅2例较大病灶周围轻度水肿(图4)。12例病灶内均无明显出血、钙化等信号特征。DWI上实性部分呈等或略高信号, 弥散受限不明显, 囊性部分等低信号(图2、5、8)。

**2.3 肿瘤的MRI增强特征** 增强扫描肿瘤实性部分多呈较明显强化(图3、10), 部分呈

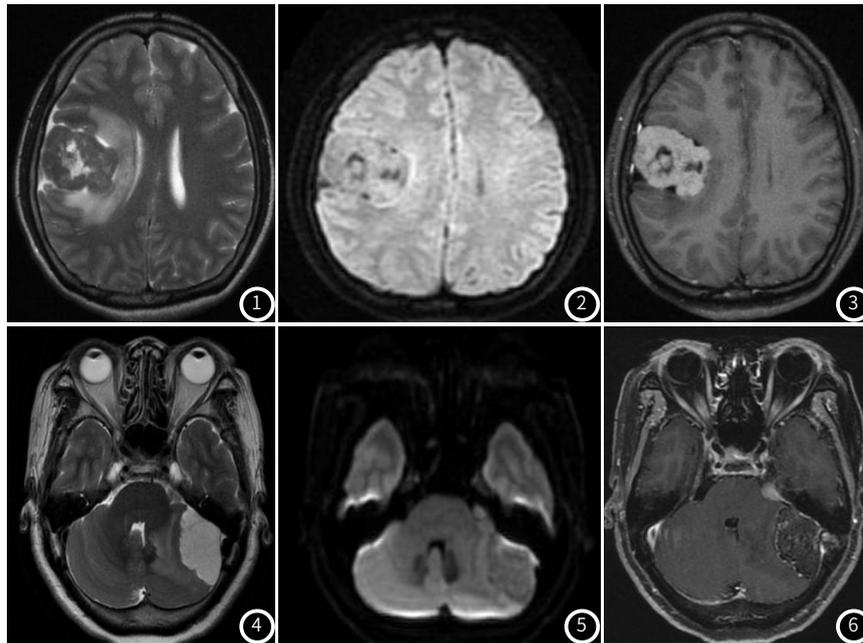
**【第一作者】** 许丽凤, 女, 主管技师, 主要研究方向: 头颈部。E-mail: 30687958@qq.com

**【通讯作者】** 皮厚山, 男, 副主任医师, 主要研究方向: 头颈部。E-mail: 1720325@qq.com

特征性的“石榴”状改变(图10), 囊性病灶轻度不均匀强化, 呈“丝瓜囊”样改变(图4); 8例病灶增强扫描可见脑膜尾征。5例侵犯软脑膜及邻近脑组织, 表现为分界不清, 边缘毛糙, 邻近颅骨均无明显受侵犯。

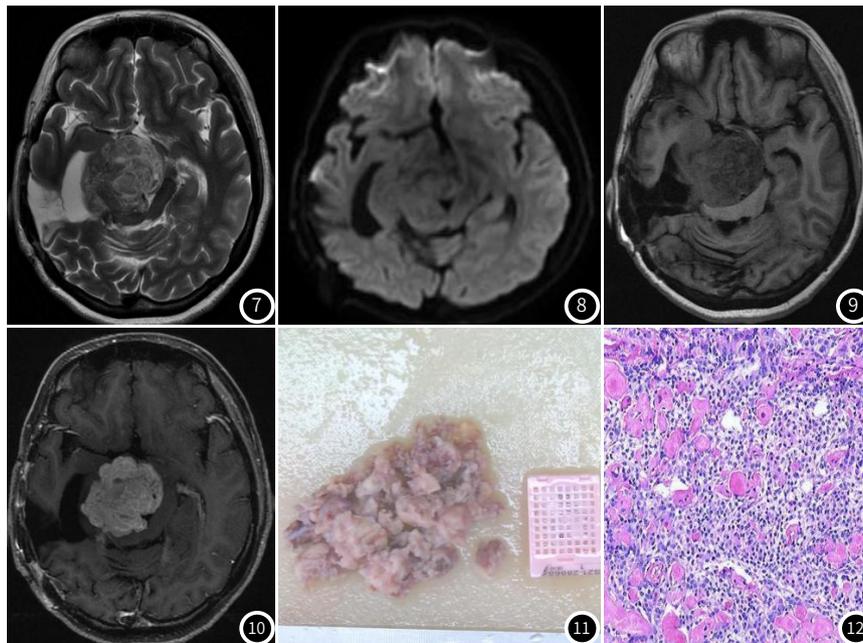
**2.4 肿瘤的病理学检查** 肿瘤呈灰红色肿块, 形态不规则, 部分与脑膜粘连, 血管较丰富(图11)。镜下肿瘤细胞形态单一, 缺乏

典型脑膜瘤的旋涡状结构, 胞质内有大量糖原而呈透亮, 核呈圆形或卵圆形, 细胞坏死及核分裂较少见, 细胞间质内可见胶原小体形成(图12)。特殊染色PAS(+)阳性, 免疫组化vimentin(+)、PR(+), 7例病灶(7/12)p53(+), Ki-67增殖指数在均<10%, CD10、Syn、S-100、GFAP、EMA、CKpan均为阴性。



**图1-图3** 同一患者, 女, 33岁。图1: 右侧颞顶部实性肿块, T2WI呈等稍高信号, 其内见斑片状坏死区, 病灶边缘见脑脊液环绕征, 周围脑组织水肿。图2: DWI呈稍高信号, 弥散轻度受限。图3: 增强扫描实性部分强化较明显, 并可见脑膜尾征。

**图4-图6** 同一患者, 男, 22岁。图4: 左侧桥小脑角区囊性病变, T2WI高信号, 邻近小脑轻度水肿。图5: DWI等低信号, 弥散不受限。图6: 增强扫描呈“丝瓜囊”样轻度强化。



**图7-图12** 同一患者, 女, 45岁, 3年前行右颞部透明细胞型脑膜瘤手术, 复查提示肿瘤复发播散。图7: T2WI示中颅窝实性肿瘤呈略高信号。图8: DWI呈等信号, 弥散无明显受限。图9: T1WI病灶呈等低信号, 信号欠均匀。图10: 增强扫描病灶明显强化, 呈石榴状改变。图11-12: 病理提示透明细胞型脑膜瘤复发。

### 3 讨论

颅内CCM临床上较少见,既往文献报道颅内CCM好发儿童及年轻人<sup>[3]</sup>,本研究病例患者的年龄范围为13~52岁,中位年龄33岁,存在一定差异的可能原因为研究样本量较小,存在一定的选择偏倚等。颅内CCM的临床症状缺乏特异性,一般反复发作的头痛、头晕或呕吐等颅内高压表现,进展较缓慢。其组织病理学的特性为肿块呈灰红色改变,一般血管较丰富并易囊变;光镜下肿瘤细胞胞质丰富透亮,核位于中央,圆形或卵圆形,无明显异型性。特殊染色PAS(+)及免疫组化vimentin(+),PR(+)具有一定的特征性,部分肿瘤细胞p53可呈阳性,组织学上相当于WHO II级<sup>[4-6]</sup>。

结合国内外相关文献并总结本研究12例患者资料,颅内CCM的MRI主要特点为:(1)发病部位既往文献报道CCM多位于桥小脑角区,大脑凸面次之<sup>[7-8]</sup>。但本研究病例中,幕上及幕下肿瘤数均为6例(6/12),其中1例发生于中颅窝,说明存在脑膜结构区域均可见发生CCM,发病部位对诊断缺乏特征性。(2)“丝瓜囊”及“石榴”征。CCM可呈囊性、实性及囊实性,完全囊性较少见,本研究仅2例(2/12)为完全囊性,囊性CCM表现为T2WI高信号,T1WI低信号,增强扫描呈“丝瓜囊”样轻度强化;实性病灶T2WI略高信号,T1WI等信号,强化一般较明显,部分呈“石榴”状改变;CCM易发生囊变坏死,研究认为,其原因主要为实性肿瘤内部血供不足导致缺血坏死,提示肿瘤快速生长或对周围组织侵袭可导致囊变、液体分泌等<sup>[9]</sup>;本研究5例(5/12)呈囊实性改变,与既往报道<sup>[10-11]</sup>一致。(3)脑膜尾征。作为脑膜瘤的一种较少见类型,CCM在MR增强时可表现特征性的脑膜尾征,其原因主要为肿瘤直接侵犯周围硬脑膜以及周围血管和纤维结缔组织增生、炎性细胞浸润等<sup>[12]</sup>。本研究有8例(8/12)出现脑膜尾征,说明脑膜尾在CCM的诊断中具有较强的特征性。(4)瘤周水肿,幕上CCM常见轻至中度脑水肿,一般为血管源性脑水肿,主要原因为肿瘤较大压迫邻近脑组织所致。幕下桥小脑角区CCM较少发生脑水肿,一般发生于该部位的肿瘤较少对小脑或脑干产生明显的推压改变。(5)脑脊液环绕征。既往有学者认为较小的CCM肿瘤周围可出现“黑环征”,即在T2WI上肿瘤周围水肿带环绕,并可见脑脊液环绕,T1WI呈低信号改变<sup>[13]</sup>。本研究认为用经典的脑脊液环绕征表达此征象更确切,而黑环征多用于描述颅内海绵状血管瘤周围低信号的含铁血黄素沉积现象。(6)DWI呈等信号或略高信号。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一般比正常组织更致密,水分子扩散运动受限,表现为DWI高信号。丁伟,赵海清<sup>[14-15]</sup>等报道了CCM在DWI上呈略高信号,弥散轻度受限。本研究12例患者中,10例具有实性成分的肿瘤在DWI多表现为等信号或略高信号,囊变或坏死区DWI呈等低信号,弥散受限不明显,其原因可能为CCM细胞结构较疏松,胞质内糖原成分较多有关。(7)周围组织侵犯。CCM为低度恶性肿瘤,WHO分级为II级,可侵犯周围组织,并易复发或经脑脊液播散。本研究5例较大的病灶术后病理显示侵犯软脑膜及邻近脑组织,1例出现脑脊液播散,邻近颅骨未见明显侵犯征象,说明CCM的恶性程度相对较低,早期发现早期诊断早期手术十分必要。有研究<sup>[16]</sup>认为,CCM出现囊变且侵犯周围脑组织提示预后不良,更易复发,本研究中2例(2/12)出现术后复发,分析原因可能与病例数较少,部分病例随访时间较短等因素有关,后续可进一步完善CCM的随访观察,以更好地指导治疗。

由于颅内透明细胞瘤相对较少见,根据病灶发病部位的不同,在MRI上主要需与以下病变相鉴别:(1)听神经鞘瘤,亦好发于桥小脑角区,多呈囊实性改变,增强扫描不均匀强化,与桥小脑角区的CCM有部分相似的影像学表现,但听神经鞘瘤一般伴有内听道扩大,肿瘤较大时表现为“冰淇淋征”,一般无脑膜尾征<sup>[17]</sup>。(2)表皮样囊肿,桥小脑角区的表皮样囊肿在MRI上一般信号较均匀,

DWI呈较高信号,早期扫描无明显强化,与CCM鉴别相对较容易。(3)血管外皮细胞瘤,与CCM的MRI表现相似,如病灶多为形态不规则,边缘分叶状,肿瘤囊变、坏死多见,不均匀强化且部分病灶可见脑膜尾征等,但血管外皮细胞瘤在T2WI上常见到血管流空效应,病灶周围常见到局限性溶骨性骨质破坏,并易侵犯周围脑组织,有文献报道在MRS上升高的MI峰可用于血管外皮细胞瘤与脑膜瘤的鉴别<sup>[18]</sup>。(4)脊索样脑膜瘤,同属于WHO分级II级脑膜瘤,形态不规则或分叶状,肿瘤内可出血、坏死、囊变,由于肿瘤黏液基质较多,DWI受限不明显,常规MRI上与透明细胞型脑膜瘤较难鉴别,但脊索样脑膜瘤易侵犯周围脑组织,增强扫描多为明显不均匀强化,强化程度高于CCM,脑膜尾征一般少见或形态较短小<sup>[19]</sup>。

综上所述,颅内CCM是一种特殊类型的脑膜瘤亚型,存在一定的恶变及术后复发风险,综合分析病灶的部位、MRI平扫各序列信号特征及增强表现,可以提高对该疾病的术前诊断水平,为临床治疗提供科学的参考依据。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 伍发, 杨钰林, 王鹏, 等. 透明细胞型脑膜瘤临床、磁共振成像及病理特征分析 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2022, 30(11): 110-114.
- [4] 张丽, 姚志刚, 连芳, 等. SMARCE1在透明细胞型脑膜瘤中的诊断意义 [J]. *中华病理学杂志*, 2020, 49(3): 234-238.
- [5] Qi L, Pengfei G, Yanhua L, et al. Central nervous system clear cell meningioma: a systematic literature review [J]. *Neurosurgical Review*, 2024, 47(1): 35.
- [6] Ahmed R F, Rosa M D, Sergio C, et al. WHO grade and pathological markers of meningiomas: clinical and prognostic role [J]. *Pathology, Research and Practice*, 2023, 243(1): 154340.
- [7] 盛亮, 潘嘉伟, 张军, 等. 透明细胞型脑膜瘤MRI表现 [J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2016, 22(3): 204-206.
- [8] 苗彦明, 周大彪, 关树森, 等. 颅内透明细胞型脑膜瘤(附21例报告) [J]. *中华神经外科杂志*, 2014, 30(12): 1197-1200.
- [9] 徐巧梅, 仲建全, 巫恒平. 透明细胞型脑膜瘤1例 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2023, 21(2): 188.
- [10] 李云, 赵元杰, 李彩, 等. 恶性脑膜瘤42例MRI影像特征分析 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2018, 32(6): 594-596.
- [11] 赵广祥, 王朝晖, 于广杰, 等. 透明细胞型脑膜瘤的临床影像学特点: 附10例分析 [J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2012, 12(5): 608-611.
- [12] Hyunmin K, HyungGi K, JangHoon O, et al. Deep-learning model for diagnostic clue: detecting the dural tail sign for meningiomas on contrast-enhanced T1 weighted images [J]. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 2023, 13(12): 8132-8143.
- [13] 姜海涛, 张健, 费昶, 等. 透明细胞型脑膜瘤6例报道并文献复习 [J]. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2013, 40(2): 149-152.
- [14] 丁伟, 王冠, 罗莎. 扩散张量成像在良性脑膜瘤鉴别诊断中的初步研究 [J]. *国际医药卫生导报*, 2018, 24(17): 2624-2626.
- [15] 赵海清, 高培毅. 透明细胞型脑膜瘤MR影像特征分析 [J]. *临床放射学杂志*, 2018, 37(4): 573-577.
- [16] 李旻, 王鹰, 王小冰, 等. 4例透明细胞脑膜瘤临床病理观察 [J]. *临床神经外科杂志*, 2014, 11(5): 347-349.
- [17] 林锦秀, 梁富豪, 曾雅静, 等. 听神经鞘瘤CT、MR诊断与鉴别诊断 [J]. *罕少疾病杂志*, 2019, 26(5): 6-7, 2.
- [18] 李丹, 崔萌萌, 贾艳芳. 中枢神经系统血管外皮细胞瘤与脑膜瘤鉴别诊断中CT、MRI的应用 [J]. *罕少疾病杂志*, 2023, 30(8): 8-10.
- [19] 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.

(收稿日期: 2024-04-19)

(校对编辑: 江丽华)