

论 著

低级别脑膜瘤MRI平扫信号、瘤周水肿与病理亚型的相关性探讨

黄小妍 肖运平* 郭 睿
覃 滢
广西柳州市人民医院放射科
(广西 柳州 545000)

【摘要】目的 探讨低级别脑膜瘤平扫信号、瘤周水肿与其病理亚型之间的关系,以提高MRI对脑膜瘤术前病理亚型诊断准确率。**方法** 回顾性分析我院经手术病理证实的低级别脑膜瘤74例,对其T₁WI信号、T₂WI信号、瘤周水肿等MRI表现进行分析,并与病理亚型进行比较。**结果** 在T₁WI序列上,23例(71.9%)上皮细胞型脑膜瘤以等信号为主,而8例(44.4%)过渡型、6例(54.5%)纤维型、3例(50%)血管瘤型以稍低信号为主,低级别脑膜瘤各病理亚型T₁WI信号强度无统计学意义($\chi^2=11.083$, $P=0.050$)。在T₂WI序列上,血管瘤型、微囊型以稍高或高信号为主,而上皮细胞型、过渡型、纤维型、砂粒体型以等或稍高信号为主,各病理亚型与T₂WI信号强度有统计学差异($\chi^2=29.864$, $P=0.002$)。各病理亚型的PTBE发生率从高到低分别约血管瘤型(100%)、上皮细胞型(56.3%)、纤维型(54.5%)、微囊型(50%)、过渡型(44.4%)、砂粒体型(40%),各病理亚型与瘤周水肿无统计学差异($\chi^2=5.532$, $P=0.354$)。**结论** 低级别脑膜瘤各病理亚型可通过T₂WI信号进行鉴别。

【关键词】 脑膜瘤; 病理; 瘤周水肿; 磁共振成像
【中图分类号】 R445.2; R739.45
【文献标识码】 A
【基金项目】 广西壮族自治区卫健委科研课题 (Z20180280)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.12.009

The Relationship Between MRI Scan Signal of Low Grade Meningiomas , Peritumoral Edema and its Pathological Subtypes

HUANG Xiao-yan, XIAO Yun-ping*, GUO Rui, QIN Ying.
Department of Radiology, Liuzhou People's Hospital, Liuzhou 545000, Guangxi Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the relationship between low-grade meningioma plain scan signal, peritumoral edema and pathological subtypes of meningioma, and to improve the accuracy of MRI diagnosis of preoperative pathological subtypes of meningiomas. **Methods** Retrospectively analyzed 74 cases of low-grade meningioma confirmed by surgical pathology in our hospital. The MRI manifestations of T₁WI signal, T₂WI signal, and peritumoral edema were analyzed and compared with pathological subtypes. **Results** On the T₁WI sequence, 23 cases (71.9%) of meningiomas of epithelial cell were dominated by equal signal, while 8 cases (44.4%) transitional type, 6 cases (54.5%) fibrous type, and 3 cases (50%) hemangiomas type were dominated by slightly lower signal, and the T₁WI signal intensity of each pathological subtype of low-grade meningioma is not statistically significant ($\chi^2=11.083$, $P=0.050$). On the T₂WI sequence, the meningioma of hemangiomas type and microcystic type are mainly with slightly higher or high signal, while the epithelial cell type, transitional type, fibrous type, and psammomatous type are mainly with equal or slightly higher signal. There was statistical difference between each pathological subtype and T₂WI signal intensity ($\chi^2=29.864$, $P=0.002$). The incidence rate of PTBE for each pathological subtype is about hemangioma type (100%), epithelial cell type (56.3%), fibrous type (54.5%), microcystic type (50%), transitional type (44.4%), psammomatous type (40%) from high to low, there was no statistical difference between each pathological subtype and peritumoral edema ($\chi^2=5.532$, $P=0.354$). **Conclusion** The pathological subtypes of low-grade meningiomas can be identified by T₂WI signal.

Keywords: Meningioma; Pathology; Peritumoral Brain Edema; Magnetic Resonance Imaging

脑膜瘤是最常见的原发颅内肿瘤之一,其发生率仅次于胶质瘤。大多数脑膜瘤为良性,并伴瘤旁脑水肿(peritumoral brain edema, PTBE)。本文分析低级别脑膜瘤T₁WI、T₂WI信号强度、PTBE与其病理亚型之间的关系,希望提高MRI对脑膜瘤术前病理分型的准确率,可指导临床手术治疗方案,并改善患者预后。

1 资料与方法

1.1 临床资料 依据2016年WHO中枢神经系统肿瘤的分类^[1],将脑膜瘤分为3个级别,共15个亚型,收集了2013年至2019年间在我院手术或经病理证实的WHO I级脑膜瘤74例,术前均行MRI平扫及增强检查,分别为上皮细胞型32例,过渡型18例,纤维型11例,血管瘤型6例,砂粒体型5例,微囊型2例。临床表现包括慢性头痛、头晕、癫痫发作、言语不清、肢体乏力等。

1.2 检查方法 MRI常规平扫轴位,包括T₁WI、T₂WI、T₂WI-FLAIR。成像序列及参数:T₁WI (TR 600 ms、TE 24 ms), T₂WI (TR 3000 ms、TE 90 ms), T₂WI-FLAIR (TR 8400ms、TE 120ms、TI 2100 ms);扫描层厚5 mm,层间距1 mm,矩阵320×192, FOV 26cm×26cm。增强扫描:静脉注射0.2mL/kg钆喷酸葡胺注射液行T₁WI轴位、冠状位、矢状位及T₂WI-FLAIR轴位扫描,扫描参数同平扫。

1.3 肿瘤信号强度评分 对瘤体内实质信号强度采用Elster标准进行评分^[2],信号不均匀者以瘤体内占大部分的组织结构信号为准:(1)T₁WI信号强度评分:信号明显低于灰质并接近脑脊液信号,1分;信号轻度低于灰质,2分;信号与灰质相近,3分;信号稍高于灰质,4分;信号明显高于灰质,并与脂肪信号接近,5分。(2)T₂WI信号强度评分:信号明显低于灰质而与骨皮质信号接近,1分;信号低于灰质,2分;信号接近灰质,3分;信号稍高于灰质,4分;信号明显高于灰质且接近脑脊液信号,5分。在T₂WI序列上观察PTBE范围,对脑水肿程度类型进行评定:瘤旁肉眼观未见水肿信号,评为0度,共计33例;水肿范围0~2cm为1度,共计5例;2~4cm为2度,共计12例;>4cm为3度,共计24例。

1.4 统计学分析 采用SPSS 26.0统计分析软件,计数资料 χ^2 检验;采用多因素分析检验, $P<0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

在74例低级别脑膜瘤中,T₁WI序列1分有9例,2分有27例,3分有37例,4分有0例,5分有1例;T₂WI序列1分有0例,2分有1例,3分有19例,4分有46例,5分有8例;41例(55.4%)脑膜瘤可见瘤周水肿(详见表1)。

【第一作者】黄小妍,女,住院医师,主要研究方向:中枢神经、腹部影像诊断。E-mail: hxyan12306@163.com

【通讯作者】肖运平,男,主任医师,主要研究方向:中枢神经、腹部影像诊断。E-mail: xyp22133@sina.com

表1 常规序列信号强度、PTBE与各病理亚型的相关性

类型	例数	T ₁ WI信号					T ₂ WI信号					瘤周水肿分度			
		1分	2分	3分	4分	5分	1分	2分	3分	4分	5分	0	1	2	3
上皮细胞型	32	1	8	23	-	-	-	-	11	18	3	14	3	5	10
过渡型	18	3	8	7	-	-	-	1	3	13	1	10	-	2	6
纤维型	11	1	6	4	-	-	-	-	3	8	-	5	1	3	2
血管瘤型	6	2	3	1	-	-	-	-	-	3	3	-	1	1	4
砂粒体型	5	1	2	2	-	-	-	-	1	4	-	3	-	1	1
微囊型	2	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1
χ^2	11.083							29.864				5.532			
P	0.050							0.002				0.354			

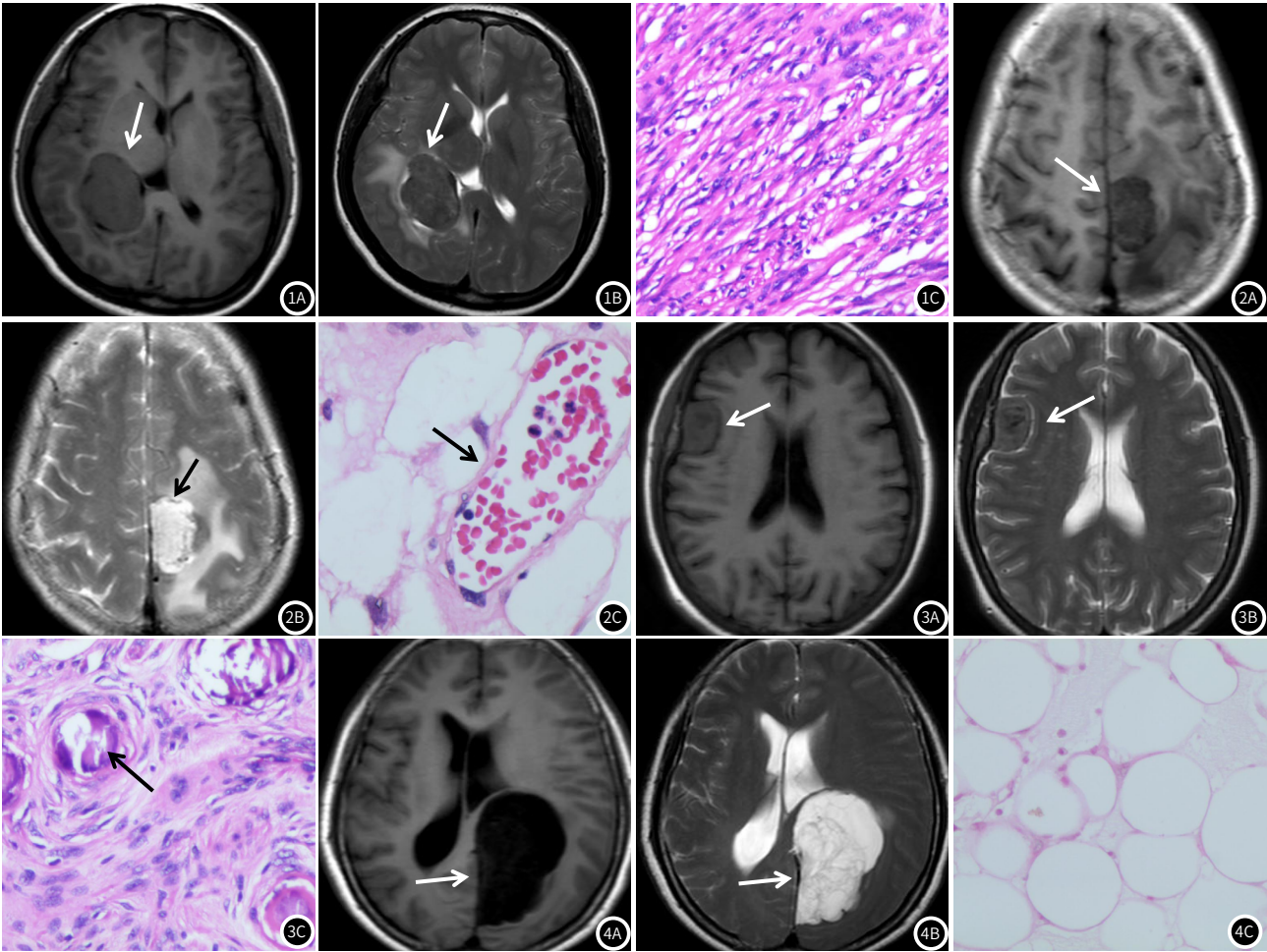


图1 女，24岁，右侧侧脑室三角区纤维型脑膜瘤。图1A~图1B：肿瘤T₁WI呈稍低信号、T₂WI呈等信号，瘤周见片状水肿信号。图1C：病理：镜下可见多发纤维母样的梭形细胞，呈束状交错排列，其内含有丰富的细胞间胶原和网状纤维组织(HE，×200)。图2 女，50岁，左侧顶部血管瘤型脑膜瘤。图2A~图2B：肿瘤呈明显长T₁、长T₂信号，可见留空血管影(箭)，瘤周见大片状水肿信号。图2C：病理示肿瘤内部富含微血管(HE，×400)。图3 女，49岁，右侧额部砂粒体型脑膜瘤。图3A~图3B：肿瘤T₁WI呈稍低信号、T₂WI呈等信号，T₁WI、T₂WI序列肿瘤内均可见结节状低信号。图3C：病理示肿瘤内含较多砂粒体(箭)(HE，×200)。图4 女，51岁，左侧枕顶部微囊型脑膜瘤。图4A~图4B：肿瘤呈明显长T₁、长T₂信号，内见丝瓜络状分隔影，瘤体旁可见小斑片状水肿信号。图4C：病理示肿瘤组织内见大量大小不等的圆形或卵圆形微囊形成。(HE，×200)。

3 讨论

3.1 低级别脑膜瘤的MRI常规序列信号与各病理亚型的相关性
本文中低级别脑膜瘤各病理亚型T₁WI信号强度无统计学差异，而T₂WI信号强度有统计学差异。关于低级别脑膜瘤的MRI常规序列与各病理亚型的相关性研究，国内外文献报道^[2-3]，多数认为不同病理亚型脑膜瘤与T₁WI信号强度无相关性，而与T₂WI信号强度关

系密切。本研究结果与文献相符，其中血管瘤型脑膜瘤MRI表现最为典型，T₁WI序列为低信号、T₂WI序列呈高信号，此特征可以与其他病理亚型脑膜瘤进行鉴别。
上皮细胞型脑膜瘤以T₁WI等、T₂WI等或稍高信号为主，信号均匀，上皮细胞型脑膜瘤由类脑膜上皮细胞组成，胶原纤维成分少，细胞排列致密，囊变坏死、钙化少见，因此多数上皮细胞型脑膜瘤T₁WI和T₂WI呈均匀等信号。

纤维型脑膜瘤表现为T₁WI呈稍低、等信号，T₂WI呈等或稍高信号，囊变坏死少见，信号均匀，与刘杨颖秋等^[4]报道一致。纤维型脑膜瘤多数包膜完整，由长梭形的纤维状细胞组成，胶质纤维成分多，砂粒体结构存在，H质子密度较低，自由水含量减少，可导致T₁WI、T₂WI信号减低，但本实验的纤维型脑膜瘤T₂WI多呈等或稍高信号，本研究认为在排除了实验误差因素的基础上，这可能反映了肿瘤组织质子密度(proton density, PD)和T₂WI弛豫时间的差异。

过渡型脑膜瘤是上皮细胞型与纤维型之间的混合类型，部分肿瘤病理提示有砂粒体存在，T₁WI稍低/等信号为主，T₂WI稍高信号为主，并且其T₁WI和T₂WI信号强度均介于两者之间。

血管瘤型脑膜瘤在T₁WI序列呈明显低信号，T₂WI序列呈高信号，多数伴有囊变、坏死及广泛PTBE。有文献报道^[5]肿瘤组织内含丰富的增生血管，呈毛细血管瘤样结构；可能因为瘤体内丰富的血窦血液流动缓慢，所以其内可见血管流空影；本组病例在T₂WI均为稍高/高信号改变，血管瘤型脑膜瘤T₂WI信号强度明显高于其他亚型脑膜瘤，且T₁WI呈明显低信号。

砂粒体型脑膜瘤MR表现为T₁WI呈低信号、稍低信号或等信号，T₂WI呈等信号、稍高信号，与刘荣等^[6]报道一致。由于肿瘤内含较多砂粒小体，砂粒体以胶原纤维为构架，羟基磷灰石结晶沉淀，可动性氢质子明显减少，所以导致T₁WI、T₂WI信号均减低，本文多数砂粒体型脑膜瘤的T₂WI信号偏高，这是由于肿瘤内砂粒体多处于不同时期^[7]，其信号变化较大。

微囊型脑膜瘤是易囊变的类型，信号表现复杂多样，易合并广泛PTBE。T₁WI呈低信号、T₂WI呈高信号对诊断微囊型脑膜瘤具有更大价值^[8]。T₂WI的高信号可能与肿瘤细胞排列疏松，瘤体质地柔软，内含水丰富相关；本组50%病例与文献符合，但由于本组样本量相对较少，实验误差较大，所以还需要增加样本量进行下一步研究。

3.2 低级别脑膜瘤各病理亚型与PTBE程度的关系 脑膜瘤PTBE的发生机制尚未明确，相关报道各不相同；多数学者认为脑膜瘤PTBE由多种因素参与、共同影响、相互制约所引起的一种血管源性水肿^[9-10]。本组低级别脑膜瘤各病理亚型PTBE程度无显著相关性(P>0.05)；但临床发现血管瘤型脑膜瘤PTBE发生率明显高于其他病理亚型，66.7%血管瘤型脑膜瘤PTBE以广泛水肿为主，上皮细胞型、纤维型、微囊型、过渡型和砂粒体型脑膜瘤PTBE程度相对较轻，发生比例分别为56.3%、54.5%、50%、44.4%和40%。血管瘤型脑膜瘤PTBE发生率较高，笔者认为可能与血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)过度表达有关，有研究报道^[11-12]VEGF可通过破坏正常脑组织血脑屏障，

促进或增加肿瘤内新生血管生成及血管通透性，导致血浆渗漏引起广泛瘤周水肿。

3.3 鉴别诊断 血管外皮细胞瘤：分叶状，跨叶生长，窄基底，瘤内可见到杂乱流空血管影，可引起邻近颅骨破坏，脑膜尾征少见。主要与血管瘤型脑膜瘤鉴别，后者形态规则、信号均匀，增强扫描均匀强化，颅骨多表现为增生改变，瘤内血管影呈“烟花”征。

非典型脑膜瘤为WHO II级脑膜瘤，在发病部位、临床特点及影像学上与I级有很多相似，但结合肿瘤形态不规则、瘤脑界面模糊、浸润性骨质破坏等多种不典型征象，可与良性脑膜瘤鉴别。

综上所述，综合分析低级别脑膜瘤MRI常规序列信号强度、瘤周水肿特点，可预判其病理亚型，对术前是否进行DSA栓塞术以及颅内降压、术中选择入路方式以及肿瘤切除方式有一定意义。

参考文献

- [1] Komori T. The 2016 WHO classification of tumours of the central nervous system: The major points of revision [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2017, 57 (7): 301-311.
- [2] 吉子拉洛, 胡荣金, 杨国平, 等. 脑膜瘤MRI特征与其病理分级相关性分析 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2018, 23 (8): 526-528.
- [3] Elster A D, Challa V R, Gilbert T H, et al. Meningiomas: MR and histopathologic features [J]. *Radiology*, 1989, 170 (3 Pt 1): 857-862.
- [4] 刘杨颖秋, 尚劲, 王微微, 等. 基于MRI常规序列信号、强化程度以及ADC值鉴别不同亚型脑膜瘤 [J]. *临床放射学杂志*, 2017, 36 (6): 784-789.
- [5] Shibuya M. Pathology and Molecular Genetics of Meningioma: Recent Advances [J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2015, 55 (Suppl 1): 14-27.
- [6] 刘荣, 丁祥华, 龚迅, 等. 钙化性脑膜瘤磁共振T1加权像高信号分析 [J]. *实用医学影像杂志*, 2017, 18 (4): 302-305.
- [7] Zhang T, Yu J M, Wang Y Q, et al. WHO grade I meningioma subtypes: MRI features and pathological analysis [J]. *Life Sciences*, 2018, 213: 50-56.
- [8] Kunimatsu A, Kunimatsu N, Kamiya K, et al. Variants of meningiomas: A review of imaging findings and clinical features [J]. *Jpn J Radiol*, 2016, 34 (7): 459-469.
- [9] 王雪松, 吴建刚, 周扬, 等. 8例脊索样脑膜瘤的影像学诊断分析 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2017, 15 (4): 30-32.
- [10] Sapkota M R, Yang Z, Zhu D, et al. Evaluation of epidemiologic factors, radiographic features, and pathologic findings for predicting peritumoral brain edema in meningiomas [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 52 (1): 174-182.
- [11] Uchida H, Hirano H, Moinuddin F M, et al. Radiologic and histologic features of the T2 hyperintensity rim of meningiomas on magnetic resonance images [J]. *Neuroradiol J*, 2017, 30 (1): 48-56.
- [12] Berhouma M, Jacquesson T, Jouanneau E, et al. Pathogenesis of Peri-tumoral Edema in Intracranial Meningiomas [J]. *Neurosurg Rev*, 2019, 42 (1): 59-71.

(收稿日期: 2020-09-10)

(校对编辑: 阮 靖)

关于书写作者单位名称和作者信息的要求

1. 投稿时，首先应列出单位名称的全称，如已归属于综合大学的单位，应先列出大学名称，之后列出医学院名称或医院名称、科室名称。单位的英文名称应根据所在单位统一的英文名称书写；
2. 作者在向本刊投稿时出具的版权转让协议上，签章单位名称须与文章中所书写的单位名称一致。若版权转让协议未盖章递交，本刊一律不接收其投稿；
3. 由不同单位共同撰写的同一篇文章，各个单位不同科室/部门/学院（系）的名称均须分别列出，由第一作者所在单位出具版权转让协议；
4. 如第一作者在投稿后工作单位发生变动，必须第一时间通知到本刊，否则一经刊出，无法更改。
5. 投稿时，必须提供第一作者和通讯作者的姓名、性别、职称、主要研究方向和E-mail，文章出刊时会在脚注位置注明此类信息。
6. 投稿时，必须在填写基本资料时填写上收件地址、收件人和联系电话，否则本刊无法邮寄文章纸质刊书和发票文件。