

硬脑膜占位病变的 MRI 诊断

李海婷, 史大鹏

【摘要】 硬脑膜占位病变多种多样,影像学表现也呈多元化,熟悉其 MRI 表现对帮助诊断有重要作用。硬脑膜占位病变中以脑膜瘤最为常见,不同组织学类型脑膜瘤虽有共性影像学表现,但组织学类型不同、分级不同也会影响其影像学表现,熟悉各自的影像学表现和差异,可在一定程度上推测脑膜瘤的类型和分级。硬脑膜间质肿瘤和其他相关占位病变比较少见,其影像学表现与脑膜瘤有一定差异,在进行颅内脑外肿瘤鉴别诊断时,应考虑到此类占位病变的可能性。

【关键词】 硬脑膜; 占位; 脑膜瘤; 间质肿瘤; 磁共振成像

【中图分类号】 R739.45; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)01-0049-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.01.012

硬脑膜位于三层脑膜最外层,是由纤维组织和弹性结缔组织构成的厚而无弹性的双层膜,包括外层的骨内膜和内层的脑膜层。脑膜层紧贴脑表面,突入颅腔内,形成大脑镰、小脑幕、小脑镰、鞍隔等^[1],常为脑膜瘤的发病部位。2007 年 WHO 中枢神经系统肿瘤分类将硬脑膜肿瘤分为脑膜瘤、间质肿瘤、原发性黑色素细胞病变及其他脑膜相关性肿瘤^[2]。本文将不同种类硬脑膜占位病变的 MRI 表现与病理类型的关系进行归纳总结。

脑膜瘤

脑膜瘤是最常见的非神经上皮来源的颅内脑外肿瘤,以大脑凸面、蝶骨嵴、大脑镰、小脑幕等部位多见,约占所有颅内肿瘤的 30%。绝大多数肿瘤以宽基底与硬膜相连,肿瘤多通过硬膜动脉或其他颈外动脉系统进行供血^[3]。

1. 分类

依据 2007 年 WHO 中枢神经系统肿瘤分类,可将脑膜瘤分为上皮型、纤维型、过渡型、砂粒型、血管瘤型、微囊型、分泌型、淋巴细胞丰富型、化生型、脊索样型、透明细胞型、非典型性、乳头型、横纹肌样型、间变型等。

2. 分级

WHO I 级为良性脑膜瘤,生长缓慢;II 级介于良性与恶性之间;III 级为恶性脑膜瘤,有较强的侵袭性、易复发^[4]。

3. 组织学类型与分级的关系

WHO I 级约占脑膜瘤的 90%,多为上皮型、纤维型、过渡型、分泌型、化生型、微囊型及淋巴细胞丰富型;WHO II 级约占脑膜瘤的 4.7%~7.2%,多为非典型性脑膜瘤、透明细胞型、脊索样型;WHO III 级约占脑膜瘤的 1%~3%,包括乳头型、横纹肌样型和间变型 3 种,呈明显恶性生长方式且均有明显的核分裂像及坏死区^[5]。

4. 脑膜瘤 MRI 表现与组织学类型及分级的关系

脑膜瘤常表现为颅内圆形、类圆形、不规则形肿块, T₁WI 呈中等或中低信号, T₂WI 呈中等或稍高信号,邻近脑皮质受压;增强扫描呈明显均匀、不均匀强化,可见脑膜尾征、假包膜征、瘤周水肿、脑实质挤压征、囊变、出血、钙化、瘤内血管征以

及邻近骨质增生或侵蚀性改变等。虽然上述征象为大部分脑膜瘤的共性表现,但随着脑膜瘤组织学类型及分级的不同,各种类型之间 MRI 表现也有所差异。

上皮型:为最常见的良性脑膜瘤类型,肿瘤细胞与正常蛛网膜内皮细胞十分相似,WHO I 级。绝大多数肿瘤形态规整,边缘光滑,边界清晰,肿瘤内信号较均匀,瘤周水肿少见。T₁WI、T₂WI 均表现为等或稍高信号,增强扫描呈明显均匀强化(图 1)。肿瘤内部信号均匀,坏死、囊变少见,与肿瘤由上皮细胞组成、间质含水较多、质地稀软有关^[6]。

纤维型:常见的脑膜瘤类型,由长梭形的纤维状细胞组成,肿瘤组织中富含纤维成分,WHO I 级。MRI 多表现为 T₁WI 呈等或略低信号, T₂WI 呈等或略高信号,中央可见极低信号(图 2)。包膜多完整,由于瘤体内胶原纤维发生玻璃样变及钙化,使其自由水含量减少、间质成分增多,从而造成其 T₂WI 信号较低。瘤周水肿少见且范围局限;增强扫描表现为中、重度强化^[7]。

过渡型:有任何两种或两种以上不同病理类型的脑膜瘤,WHO I 级;病理成分较多,玻璃样变性、坏死、钙化等较多见。故 MRI 信号各异、混杂、不均匀(图 3);肿瘤往往较大,常呈分叶状,瘤周水肿轻微^[8]。

砂粒型:病理特征是在肿瘤中形成许多矿物质化的同心圆结构和砂粒小体,WHO I 级。T₁WI、T₂WI 均表现为混杂低信号,增强扫描强化不甚明显,与肿瘤富含砂粒体且砂粒体往往融合成为钙化灶、肿瘤内部的间质血管也常常钙化有关;脑膜尾征出现率低,极少出现瘤周水肿^[3]。

血管瘤型:是一种富含血管的脑膜瘤,肿瘤内血管大部分为小血管,血管壁薄,发生透明变性,WHO I 级。MRI 表现为 T₁WI 呈均匀稍低信号, T₂WI 呈高信号且信号强度较其他亚型脑膜瘤明显增高(图 4),可能与丰富的血窦内含有缓慢流动的血液及肿瘤内血管退变后引起水分积聚有关,肿瘤内可见流空的血管信号,增强扫描呈明显强化,肿瘤周围水肿常见,但多为轻度^[9]。

微囊型:又称湿性脑膜瘤或空泡状脑膜瘤,组织学特征为肿瘤细胞突起、相互交织构成大量细胞外腔隙亦即微囊,WHO I 级。MRI 主要表现为类圆形脑外占位性病变,边界多较清楚,邻近脑实质受压移位,多以长 T₁信号为主,部分区域可见等信号,与脑灰质信号相近。该种类型肿瘤主要特点为肿瘤实体呈明显的长 T₂信号,部分病变信号强度与脑脊液相近

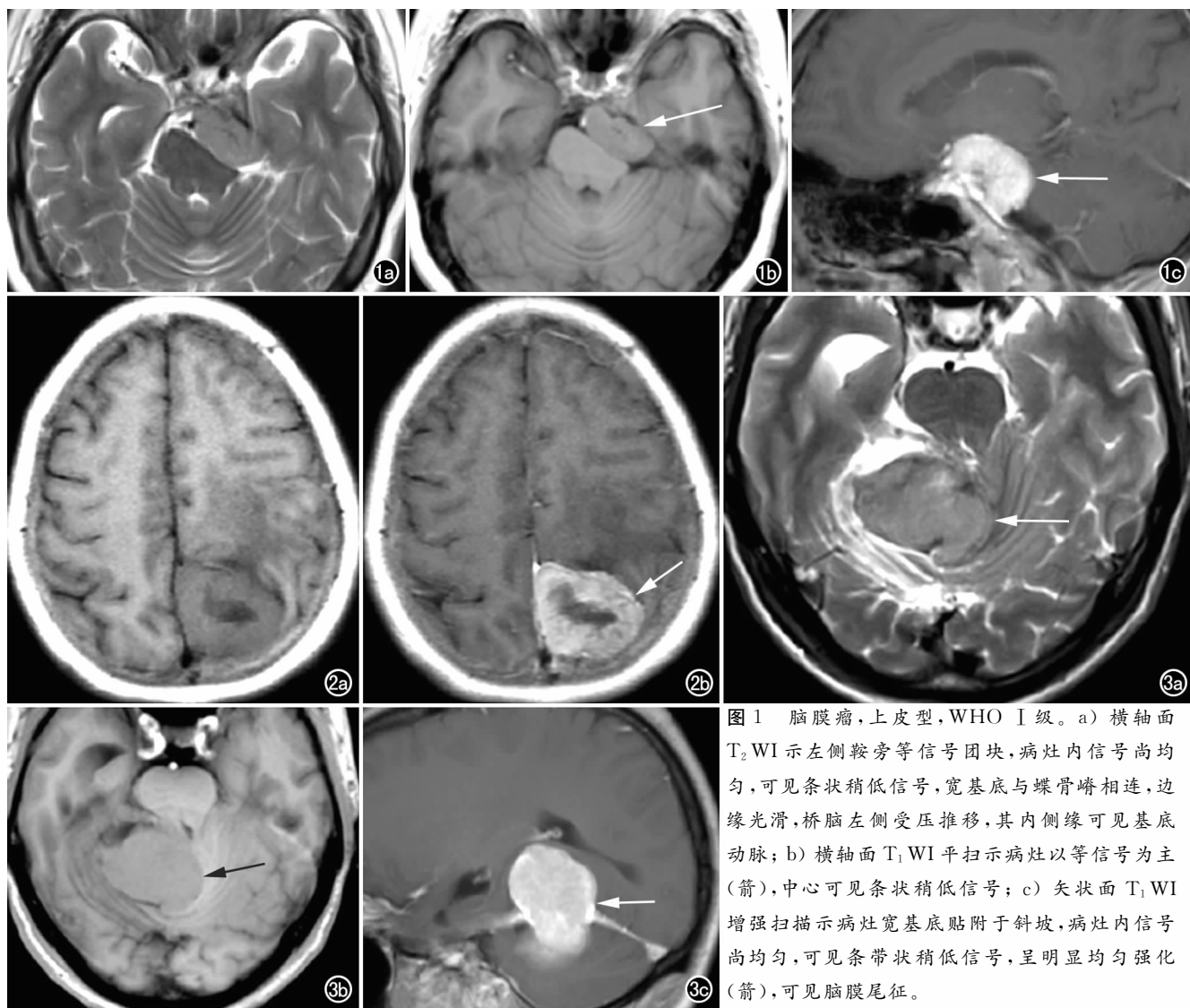


图 1 脑膜瘤,上皮型,WHO I 级。a) 横轴面 T_2 WI 示左侧鞍旁等信号团块,病灶内信号尚均匀,可见条状稍低信号,宽基底与蝶骨嵴相连,边缘光滑,桥脑左侧受压推移,其内侧缘可见基底动脉; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶以等信号为主(箭),中心可见条状稍低信号; c) 矢状面 T_1 WI 增强扫描示病灶宽基底贴附于斜坡,病灶内信号尚均匀,可见条带状稍低信号,呈明显均匀强化(箭),可见脑膜尾征。

图 2 脑膜瘤,纤维型,WHO I 级。a) 横轴面 T_1 WI 平扫示左顶部大脑镰旁等信号团块,内信号欠均匀,中心见斑片状低信号,宽基底与大脑镰相连,边缘光滑,邻近脑实质受压推移,可见模糊斑片状稍低信号水肿带; b) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶呈明显均匀强化(箭),中心低信号区未见强化,可见脑膜尾征,周围水肿带未见强化。

图 3 脑膜瘤,过渡型(混合型),WHO I 级。a) 横轴面 T_2 WI 示右侧小脑区等信号团块(箭),内信号尚均匀,边缘光滑,小脑上蚓部受压推移,前方脑池增宽; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶以等信号为主(箭); c) 矢状面 T_1 WI 增强扫描示病灶宽基底与小脑幕相连,内信号尚均匀,呈明显均匀强化(箭),小脑幕强化,可见脑膜尾征。

(图 4)。增强扫描多呈明显强化,其内可见散在点片状低信号及囊状未强化区,瘤周水肿发生率较高^[10]。

化生型:为具有间叶组织分化的脑膜瘤,WHO I 级;可见骨、软骨、脂肪、黏液或黄色瘤样细胞等间叶组织成分,其化生成分中以骨化生和脂肪化生最为常见,也可有黏液样、平滑肌和黄色瘤样化生。肿瘤 MRI 表现为等信号,部分钙化,增强扫描病灶可见强化;由于化生成分的不同,其在 T_1 WI 和 T_2 WI 上信号不同,部分 T_1 WI 呈低信号,部分 T_2 WI 呈低信号^[11]。

非典型性:WHO II 级,是 II 级脑膜瘤中最常见的病理类型。非典型性脑膜瘤病理诊断标准为:①4 个/10HPF $\leq$ 有丝分裂指数 $\leq$ 20 个/10HPF;②有丝分裂指数 $\leq$ 4 个/10HPF,具备以下指标中至少 3 个也可以明确诊断,包括大核浆比例的小细胞、巨核、连续层状生长、细胞过多及灶性地图样坏死。MRI 图

像上可见肿瘤体积较大,以宽基底与脑膜相连,形态不规则、分叶状,边缘毛糙,瘤周水肿,可见白质塌陷征或脑回挤压征,瘤灶信号不均,伴出血、囊变、坏死,钙化少见,增强扫描呈明显不均匀强化,脑膜尾征多粗短、不规则(图 5)。肿瘤常缺乏黑环征或白环征,边缘模糊,可见局部颅骨破坏,后者提示肿瘤已侵犯软脑膜或侵蚀颅骨^[12]。

间变型:病理特点为异型性显著、病理性核分裂像增多、瘤内可有广泛坏死、囊变等,WHO III 级。间变型脑膜瘤 MRI 表现缺乏特异性,瘤体形态不规则或呈分叶状,多以宽基底与硬膜相连,邻近脑膜广泛增厚,脑膜尾征多见。肿瘤内信号不均、较为混杂,多表现为 T_1 WI 呈等或稍低信号, T_2 WI 呈高或等信号。由于瘤体生长迅速,瘤内常有囊变、出血、坏死及钙化, MRI 信号也呈多样性^[13](图 6)。

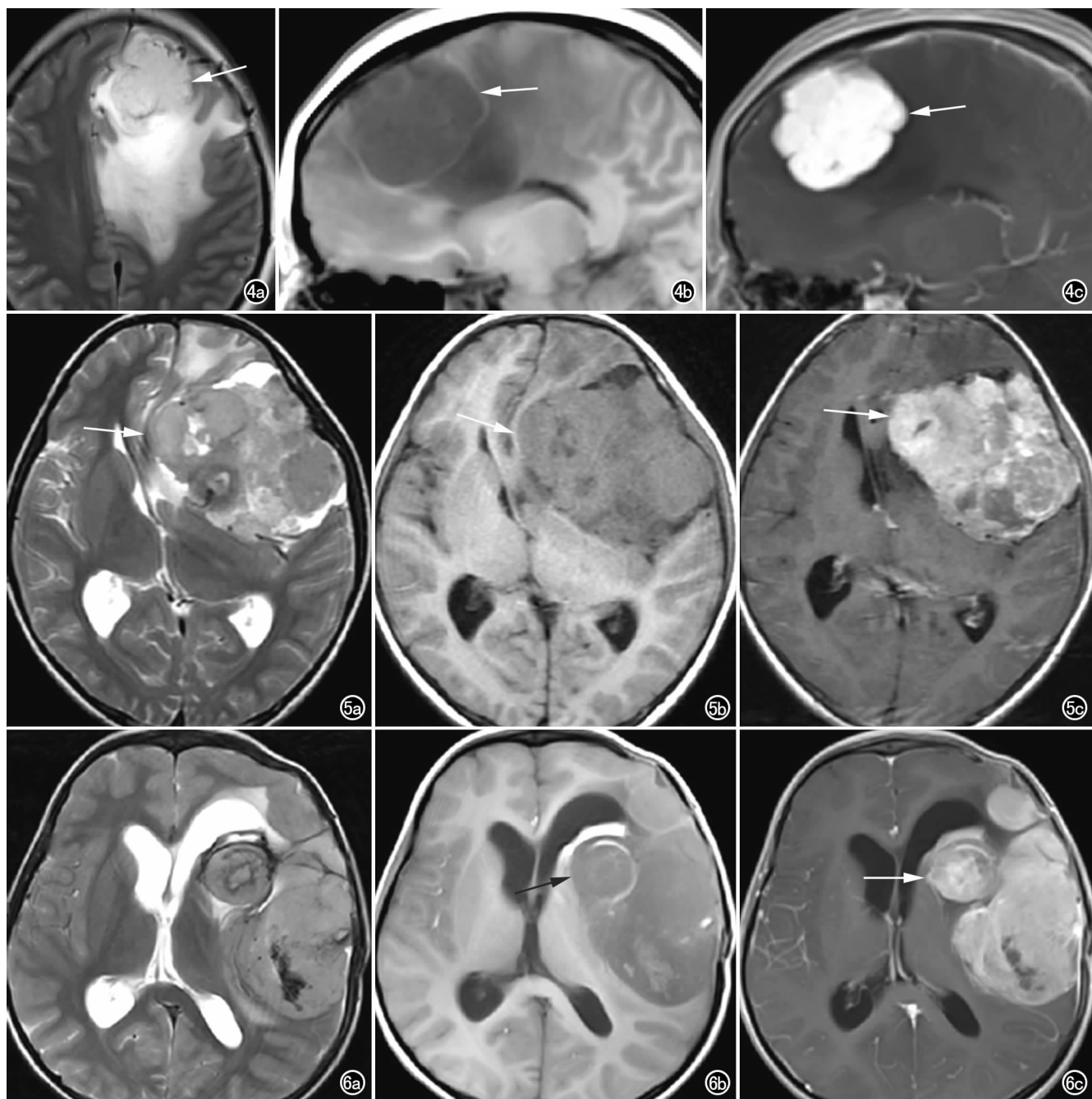


图 4 脑膜瘤,血管瘤型-微囊型,WHO I 级。a) 横轴面 T_2 WI 示左侧额部稍高信号分叶状团块(箭),内信号尚均匀,周围见大片状稍高信号水肿带,邻近矢状窦旁稍增宽,中线结构受压右移; b) 矢状面 T_1 WI 平扫示病灶(箭)宽基底与硬脑膜相连,外部可见条带状等信号; c) 矢状面 T_1 WI 增强扫描示病灶明显均匀强化(箭),病灶呈分叶状,周围水肿带未见强化。图 5 脑膜瘤,非典型性,WHO II 级。a) 横轴面 T_2 WI 示左侧额部大块状低、等、稍高信号分叶状团块(箭),内信号不均,周围见斑片状稍高信号水肿带,邻近脑沟增宽,左侧侧脑室受压变窄,中线结构受压右移; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶以等、低信号为主(箭); c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶明显不均匀强化(箭),内见斑片状无强化低信号。图 6 脑膜瘤,间变型,WHO III 级。a) 横轴面 T_2 WI 示左侧额部多发团块状、结节状肿块,信号不均,呈低、等、稍高信号,病灶中心、周边见条片状低信号,左侧侧脑室前脚增宽; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶以低信号为主(箭),中心周边见条带状高、稍高信号,左侧颅骨内板吸收破坏,颅板稍向外膨; c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶明显均匀强化(箭),内见斑片状无强化低信号,邻近硬脑膜增厚。

一般情况下脑膜瘤分级与肿瘤直径、硬膜尾征无明显相关性;纤维型和砂粒型容易出现钙化;II、III级坏死、囊变、形态呈分叶状的出现概率相对较高,且边界多不清;非典型性脑膜瘤骨质改变(骨质增生、骨质侵蚀)相对多见,间变型生长较为活跃,肿块较大,可呈分叶状。恶性脑膜瘤主要根据以下影像学

表现与良性脑膜瘤进行鉴别:①瘤内出现不规则杂乱的囊变或坏死区,密度不均匀;②脑膜尾征较短小、略粗、形状多不规则;③肿瘤边缘不规则,以蘑菇状、扁平状居多且边缘不清晰;④增强扫描瘤体呈不均匀强化;⑤肿瘤局部颅骨侵蚀或肿瘤向颅外生长^[14]。

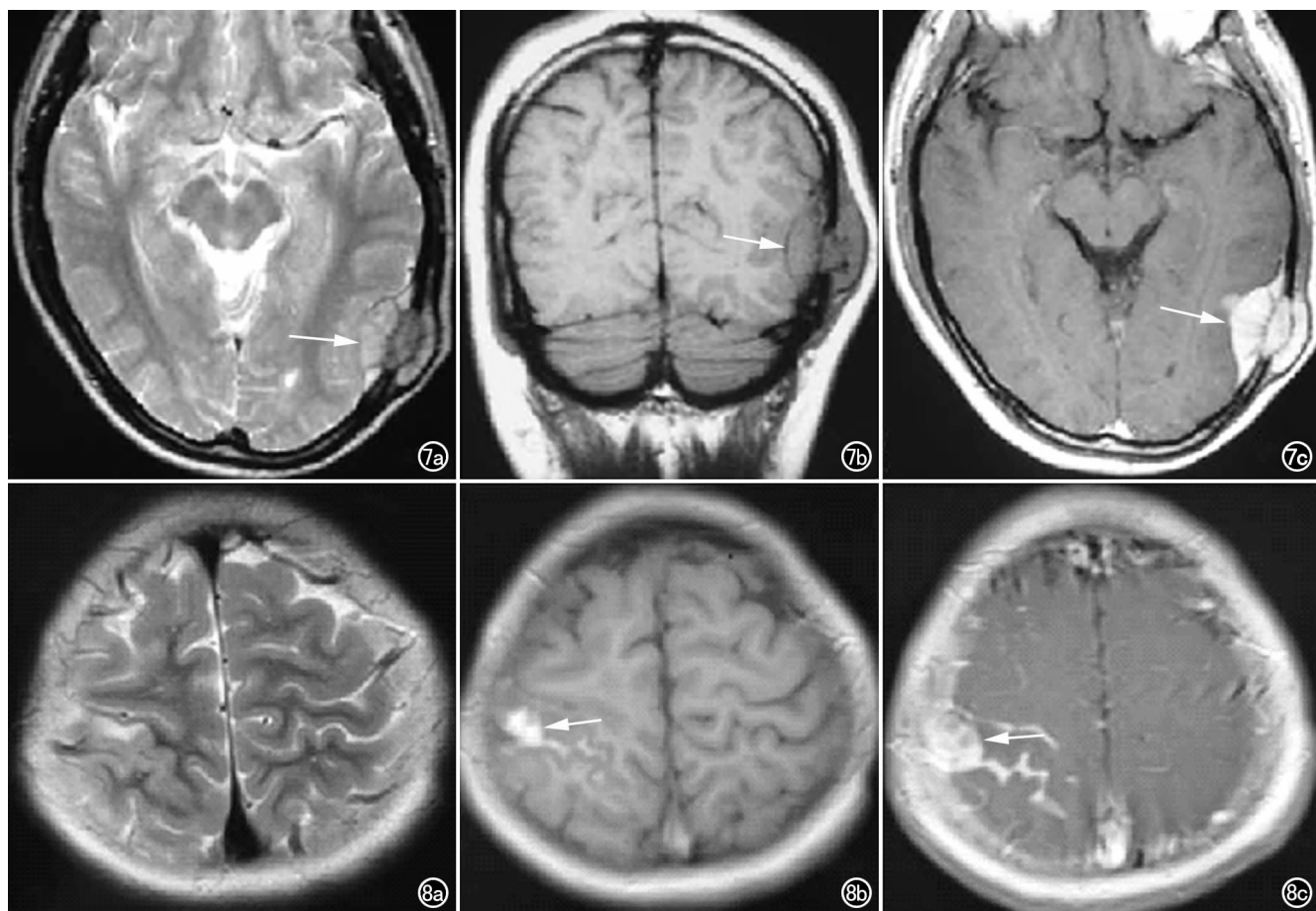


图 7 血管外皮细胞瘤。a) 横轴面 T_2 WI 示穿透颅骨内外板的稍高信号团块(箭), 颅板下梭形病灶、窄基底与硬脑膜相连; b) 冠状面 T_1 WI 平扫示病灶呈等信号(箭); c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶明显均匀强化(箭), 周边硬脑膜增厚强化。

图 8 神经皮肤黑变病。a) 横轴面 T_2 WI 示病灶呈稍低信号, 其前方中央沟稍扩张; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示右侧中央沟内条片状稍高信号(箭); c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶呈明显均匀强化(箭), 沿脑沟延伸。

间质肿瘤

1. 分类

依据 2007 年 WHO 对中枢神经系统肿瘤的分类, 间质肿瘤包括脂肪瘤、血管脂肪瘤、冬眠瘤、脂肪肉瘤、孤立性纤维瘤、纤维肉瘤、恶性纤维组织细胞瘤、平滑肌瘤、平滑肌肉瘤、横纹肌瘤、横纹肌肉瘤、软骨瘤、软骨肉瘤、骨瘤、骨肉瘤、骨软骨瘤、血管瘤、上皮样血管内皮细胞瘤、血管外皮细胞瘤、间变性血管外皮细胞瘤、血管肉瘤、卡波西肉瘤、原始性神经外胚层肉瘤等。由于上述肿瘤多为少见或罕见病例, 本文仅涉及几种相对常见的肿瘤。

2. 间质肿瘤的影像学表现

血管外皮细胞瘤: 来源于脑膜间质组织的毛细血管壁的周细胞, 又称为血管周细胞瘤, WHO 分级 II ~ III 级。大部分血管外皮细胞瘤实性部分 T_1 WI 呈等或略低信号, T_2 WI 呈等或略高信号, 囊变坏死部分呈长 T_1 、长 T_2 信号。增强扫描病变实性部分及血管明显强化(图 7)。肿瘤可表现为分叶征, 以窄或宽基底与硬脑膜相连, 血管丰富, 易出血、坏死致信号不均匀, 可破坏邻近颅骨, 但无反应性增生。肿瘤邻近脑实质受压, 可见“白质塌陷征”^[15]。

孤立性纤维瘤: 组织学上可见硬脑膜胶原胶质肿瘤细胞密

集和稀疏区域相间, 部分区域类似于血管外皮瘤样结构。肿瘤体积较小时呈均匀等 T_1 、等 T_2 信号, 增强扫描呈均匀强化; 肿瘤体积较大时常呈分叶状, 边缘无或轻度水肿, 内部信号欠均匀, T_1 WI、 T_2 WI 以等或稍高信号为主, 可见囊变、坏死, 当瘤内出现 T_2 WI 低信号影且该区域增强扫描呈明显强化时可考虑为孤立性纤维瘤。肿瘤边界清楚, 多与脑膜相连, 或与脑膜关系密切, 少数可见“脑膜尾征”^[16]。

横纹肌肉瘤: 来源于异位的原始间质细胞, WHO 分级为 II 级, 恶性程度较高。MRI 表现为较大肿块, 形状不规则, T_1 WI 呈等或稍低信号, T_2 WI 呈等或稍高信号, 其内可见囊变坏死, 增强扫描多呈明显不均匀强化^[17]。

原发性黑色素细胞病变

2007 年 WHO 中枢神经系统肿瘤分类中, 脑膜原发性黑色素细胞病变包括弥漫性黑色素细胞增生症、黑色素细胞瘤、恶性黑色素瘤及脑膜黑色素瘤病。

1. 弥漫性黑色素细胞增生症

弥漫性黑色素细胞增生症是一种十分罕见的神经皮肤综合征, 表现为原发性脑膜弥漫性或局限性肥厚和色素沉着, 并伴有巨大皮肤黑色素痣。MRI 表现为脑脊膜增厚, T_1 WI 上信号强度增强, MRI 增强扫描对脑膜黑色素瘤的诊断有一定价

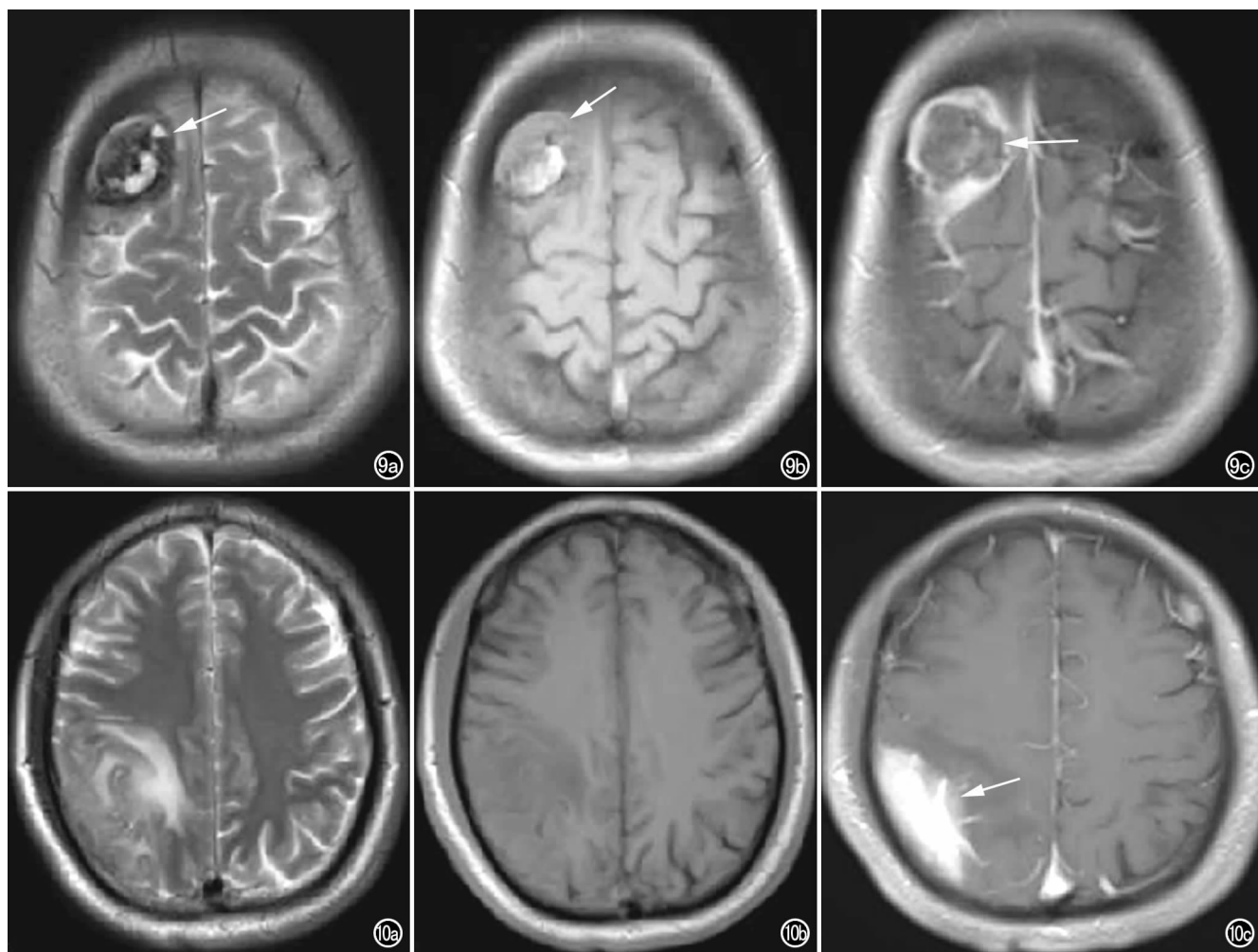


图 9 朗罕氏细胞增生症。a) 横轴面 T_2 WI 示右侧额部团块状高低混杂信号(箭),边缘似可见稍低信号环,与脑实质分界清晰,中线结构未见偏移; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶呈高、低混杂信号(箭); c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶呈轻度不均匀强化(箭),邻近脑膜明显增厚强化。图 10 窦组织细胞增生症。a) 横轴面 T_2 WI 平扫示右侧额顶部不规则斑片状、团块状稍高混杂信号,边缘似可见水肿带环绕,呈稍高信号环,与脑实质分界欠清晰,中线结构未见偏移; b) 横轴面 T_1 WI 平扫示病灶以等信号为主; c) 横轴面 T_1 WI 增强扫描示病灶呈明显均匀强化(箭)。

值,常表现为弥漫性或局灶性软脑膜或硬脑膜强化、脑积水以及脑组织表面的小瘤灶^[18](图 8)。

2. 恶性黑色素瘤

原发性颅内黑色素瘤来源于软脑膜黑色素小泡或蛛网膜黑色素细胞,经脑膜扩散并向脑实质内蔓延,利用直接种植或血性转移等形式。根据细胞内黑色素含量不同,MRI 表现为四种类型:①黑色素型, T_1 WI 呈高信号, T_2 WI 呈低信号;②非黑色素型, T_1 WI 呈低或等信号, T_2 WI 呈高或等信号;③不确定型或混合型,MRI 上与前两型信号均不同,表现为混杂信号;④出血型,MRI 上可显示不同时期出血的影像学特征。颅内原发性恶性黑色素瘤的影像学表现以第 1 型和第 4 型最为常见^[19]。

其它硬脑膜相关占位病变

1. 淋巴瘤

绝大多数淋巴瘤为非霍奇金淋巴瘤,病理分型 90% 属于 B 细胞型,组织学上典型表现为以血管为中心、在血管周围呈袖套状生长,以单个细胞或紧凑细胞团的形式向周围浸润。 T_1 WI

上呈等或稍低信号, T_2 WI 呈等或稍高信号,DWI 呈均匀较高信号,ADC 呈较低信号;增强扫描呈明显强化,可伴有较长脑膜尾征,软脑膜受累时邻近脑沟内可见锯齿样强化^[20]。

2. 组织细胞增生性疾病

包括组织细胞增生症 X(也称朗罕氏细胞增生症)和非朗罕氏细胞增生症。前者好发于淋巴造血系统,常累及中枢神经系统;后者包括发生于淋巴造血系统和/或中枢神经系统的 Rosai-Dorfman 病、噬血细胞性淋巴组织细胞增生症、欧迪海姆、奇斯特病、幼年性黄色肉芽肿和播散性黄色瘤、脉络丛黄色肉芽肿及脉络丛黄色瘤等^[21]。

朗罕氏细胞增生症(Langerhans'cell histiocytosis, LCH)是一种以朗罕氏细胞在一个或多个器官增生为特点的疾病,临床上分为三型:①单系统、单病灶(嗜酸性肉芽肿)(图 9);②单系统、多病灶(Hand-Schuller-Christian 病);③多系统、多病灶(Letterer-Siwe 病)^[22]。

窦组织细胞增生症(Rosai-Dorfman 病)是一种罕见的良性组织细胞增生性疾病,病理学上表现为不同形态的组织细胞、

大量成熟的浆细胞和淋巴细胞组成“明暗”相间的区域。中枢神经系统结外 Rosai-Dorfman 病病变主要位于大脑凸面、矢状面、鞍上、海绵窦和岩骨斜坡区。超过 90% 的病变附着于脑膜, 病变范围常较大, T_1 WI 多表现为等信号, T_2 WI 为不均匀等或低信号, 增强扫描呈明显均匀强化, 病变周围多伴中至重度水肿^[23](图 10)。

3. 转移瘤

转移瘤是指肿瘤细胞进入蛛网膜下腔及脑脊液中, 浸润脑膜或蛛网膜。脑膜转移的特征性影像学表现为软脑膜、室管膜异常强化, 脊髓及马尾神经种植结节, 硬脑膜强化, 脑表面及脑沟回内转移结节, 颅神经强化, 交通性脑积水^[24-25]。

综上所述, 硬脑膜占位病变多种多样, 其中以脑膜瘤最为常见。不同组织学类型脑膜瘤虽有共性影像学表现, 但组织学类型不同、分级不同也会影响其影像学表现, 熟悉各自的影像学表现和差异, 可在一定程度上推测脑膜瘤的类型和分级。硬脑膜间质肿瘤和其它相关占位病变比较少见, 其影像学表现与脑膜瘤有一定差异, 在进行颅内脑外肿瘤鉴别诊断时, 应考虑到此类占位病变的可能性。

参考文献:

- [1] 徐传达. 系统解剖学(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 378-379.
- [2] Louis DN, Ohgaki H, Wiestler DD, et al. The 2007 WHO classification of tumour of the central nervous system[J]. Acta Neuropathol, 2007, 114(2): 97-109.
- [3] 刘忆, 漆松涛, 张喜安, 等. 不同病理类型脑膜瘤的 MRI 特点及其临床意义[J]. 中华神经外科杂志, 2011, 27(8): 824-827.
- [4] 刘永明. 恶性脑膜瘤的诊断与治疗探讨[J]. 临床研究, 2015, 13(7): 196.
- [5] Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system[J]. Acta Neuropathol, 2007, 114(2): 97-109.
- [6] 邱丽华, 韩福刚, 唐光才, 等. 磁共振常规成像及 DWI 对脑膜瘤的诊断价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(5): 474-478.
- [7] 张晓楠, 程敬亮, 王斐斐, 等. 纤维型脑膜瘤的磁共振成像表现[J]. 中国临床医学影像杂志, 2013, 24(2): 77-80.
- [8] 刘建莉, 周俊林, 董驰. 过渡(混合)型脑膜瘤的 MRI 表现与病理对照[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(8): 1084-1087.
- [9] Sadatomo T, Yuki K, Migita K, et al. Morphological differences between ruptured and unruptured cases in middle cerebral artery an-

- eurgsms[J]. Neurosurgery, 2008, 62(3): 602-609.
- [10] Paek SH, Kim SH, Chang KH, et al. Microcystic meningiomas: radiological characteristics of 16 cases [J]. Acta Neurochir (Wien), 2005, 147(9): 965-972.
- [11] Tang H, Sun H, Chen H, et al. Clinicopathological analysis of metaplastic meningioma: report of 15 cases in Huashan Hospital [J]. Clin J Cancer Res, 2013, 25(1): 112-118.
- [12] 孟庆梅, 张洪业. 非典型性脑膜瘤的 CT、MRI 表现[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2014, 12(4): 66-68.
- [13] 辛磊, 方川. 1 例误诊为胶质瘤的间变型脑膜瘤临床特点分析[J]. 山东医药, 2015, 55(10): 88-90.
- [14] 周永红, 潘恒, 符有文. 恶性脑膜瘤的 CT 与 MRI 诊断和鉴别诊断[J]. 实用医学影像杂志, 2007, 8(5): 279-281.
- [15] 崔静, 韩立新, 曹惠霞, 等. 颅内血管外皮细胞瘤的 MRI 诊断[J]. 放射学实践, 2015, 30(3): 228-231.
- [16] 戴漪, 龙莉玲, 叶伟. 颅内孤立性纤维瘤的 MRI 表现[J]. 放射学实践, 2015, 30(2): 127-130.
- [17] 刘兴华, 董国礼. 小二颅内胚胎型横纹肌肉瘤一例[J]. 放射学实践, 2011, 23(1): 16.
- [18] Juang JM, Silva AC, Pires MC, et al. Neurocutaneous melanosis. Case report of a malignant melanoma of the central nervous system[J]. Rev Assoc Med Bras, 1998, 44(1): 50-52.
- [19] Liubinas SV, Maartens N, Drummond KJ. Primary melanocytic neoplasms of the central nervous system[J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(10): 1227-1232.
- [20] 景治涛, 刘佳, 班允超, 等. 原发性中枢神经系统淋巴瘤 35 例临床分析[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2015, 14(1): 48-52.
- [21] 于士柱. 组织细胞增生性病变病理学特点与鉴别要点[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2015, 15(4): 256-262.
- [22] 许霞, 聂秀, 熊文, 等. 160 例成人朗格汉斯细胞组织细胞增生症患者临床特征分析[J]. 中华血液学杂志, 2015, 36(2): 135-138.
- [23] Hingwala D, Neelima R, Kesavadas C, et al. Advanced MRI in Rosai-Dorfman disease: correlation with histopathology [J]. J Neuroradiol, 2011, 38(2): 113-117.
- [24] Meltzer CC, Fukui MB, Kanal E, et al. MR imaging of the meninges. Part I. Normal anatomic features and nonneoplastic disease[J]. Radiology, 1996, 201(2): 297-308.
- [25] 崔恩铭, 龙晚生, 罗学毛, 等. 脑脊膜转移瘤分型的 MRI 研究[J]. 放射学实践, 2013, 28(8): 832-834.

(收稿日期: 2015-07-29 修回日期: 2015-09-15)