

WHO I、II、III 级脑膜瘤 MRI 表现的差异

岳英杰¹ 费昶² 张健^{2*} 郑学军³ 王希高³ 郭锋²

1 滨州医学院 山东 临沂 276003

2 临沂市人民医院神经外科 山东 临沂 276003

3 临沂市人民医院影像科 山东 临沂 276003

摘 要:目的 探讨 WHO 脑膜瘤分级中各级脑膜瘤 MRI 表现的差异。方法 回顾性分析了经手术及病理证实的 31 例 II 级及 15 例 III 级脑膜瘤 MRI 表现,并与 51 例 I 级脑膜瘤 MRI 表现进行对照分析。结果 I 级脑膜瘤大部分为类球形,少数为分叶状,II 级脑膜瘤中分叶状所占比率较 I 级脑膜瘤高,III 级脑膜瘤中绝大部分为分叶状,少数为类球形,差异具有统计学意义($P=0.0400$)。I、II、III 级脑膜瘤肿瘤最大径差异无统计学意义($P=0.7790$)。I、II、III 级脑膜瘤 MRI 信号不均匀者所占比例差异具有统计学意义($P=0.0150$),不均匀强化所占比率差异具有统计学意义($P=0.0011$)。硬膜尾征在 I、II、III 级脑膜瘤中发生率差异无统计学意义($P=0.0579$)。I、II、III 级脑膜瘤黑环征不完整或无黑环征者所占比率差异具有统计学意义($P=0.0182$)。瘤周囊肿及瘤周水肿的发生率在各级脑膜瘤间的差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 根据脑膜瘤 MRI 表现,脑膜瘤形状,MRI 信号均匀程度,强化均匀程度可作为脑膜瘤分级的鉴别依据。

关键词:脑膜瘤;WHO 分级;磁共振成像;诊断

The Differences in Magnetic Resonance Imaging Features Of WHO Grade I, II and III Meningiomas

YUE Ying-Jie¹, FEI Chang², ZHANG Jian^{2*}, ZHENG Xue-Jun³, WANG Xi-Gao³, GUO Feng² 1 Binzhou Medical University, Linyi hospital, Linyi 276003; 2 Department of Neurosurgery, Linyi hospital, Linyi 276003; 3 Department of image section, Linyi hospital, Linyi 276003

Abstract: Objective To investigate the differences in magnetic resonance imaging features among the WHO grade I, II and III meningiomas. **Methods** We retrospectively studied the Magnetic Resonance Imaging features of WHO grade II (31 cases) and WHO grade III (15 cases) meningiomas, which were compared with WHO grade I meningiomas (51 cases). **Results** The shapes of WHO grade I meningiomas were predominantly rounded. The rate of lobular shape of WHO grade II meningiomas was higher than that of WHO grade I meningiomas. While most of the shapes of WHO grade III meningiomas were lobular ($P=0.0400$). The largest diameters of WHO grade I, II and III meningiomas were 4.6cm, 4.5cm and 4.8cm respectively ($P=0.7790$). WHO grade I, II and III meningiomas with heterogeneous intensity 73.3% ($P=0.0150$), and with heterogeneous contrast enhancement respectively ($P=0.0011$). Dural tail could be found in WHO grade I, II and III meningiomas ($P=0.0579$). There are partial or complete disappearance of the peritumoral band in WHO I, II and III ($P=0.0002$). The rates of intratumoral cysts of WHO grade II and grade III meningiomas are higher than that of WHO grade I meningiomas. There are no significant differences in peritumoral cysts and peritumoral edema association with meningiomas among WHO grade I, II and III meningiomas. **Conclusions** The shapes of WHO grade I meningiomas are predominantly rounded. The rates of lobular shape of WHO grade II and III meningiomas are higher than that of WHO grade I meningiomas. WHO grade II and III meningiomas are more common displaying heterogeneous intensity, and heterogeneous contrast enhancement comparing with WHO grade I meningiomas. The incidences of partial or complete disappearance of the peritumoral band of WHO grade II and III meningiomas increase dramatically, while the rates of dural tail of WHO grade II and III meningiomas

基金项目:山东省科技攻关项目资助(2008GG30002057)

收稿日期:2012-02-13;修回日期:2012-04-06

作者简介:岳英杰(1985-),男,在读硕士研究生。从事脑膜瘤及神经干细胞的研究

通讯作者:张健(1966-),男,主任医师,博士,从事脑肿瘤及神经干细胞的研究。

decrease slightly. Intratumoral cysts relate to higher occurrence of WHO grade II and III meningiomas, while peritumoral cysts were independent of it. There are no significant differences about peritumoral edema among WHO grade I, II and III meningiomas.

Key words: meningioma; WHO grade; Magnetic Resonance Imaging; diagnose

2007 年 WHO 的神经系统肿瘤分类中将脑膜瘤分为 3 级,WHO I 级为良性,生长缓慢,手术切除后不易复发,WHO II 级生物学行为介于良性与恶性之间,WHO III 级为恶性,临床表现为侵袭性生长,手术切除后易于复发,生存时间较短^[1]。如果能够术前通过磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)将 II、III 级脑膜瘤与 I 级脑膜瘤鉴别开来,将有助于手术计划的制定及预后的判断。

1 资料与方法

1.1 一般资料

按照 2007 年 WHO 的神经系统肿瘤分类中脑膜瘤分级标准,自近 15 年来手术及病理证实的 791 例脑膜瘤中筛选出 II 级脑膜瘤 36 例及 III 级脑膜瘤 19 例,同时随机抽取 60 例良性脑膜瘤(WHO I 级)作为对照,其中 9 例 I 级、5 例 II 级及 4 例 III 级脑膜瘤因未查到 MRI 资料被排除本研究之外。

本组 51 例 I 级脑膜瘤,男 15 例,女 36 例,平均年龄 49.9 ± 3.8 岁,作为 A 组;31 例 II 级脑膜瘤,男 12 例,女 19 例,平均年龄 46.8 ± 4.3 岁,作为 B 组;15 例 III 级脑膜瘤,男 7 例,女 8 例,平均年龄 45.6 ± 5.7 岁,作为 C 组。

1.2 方法

将所有脑膜瘤 MRI 资料集中保存于微机中,由 2 名放射科医师及 1 名神经外科医师同时阅片。根据平扫或强化后肿瘤信号均匀度将肿瘤信号分为均匀或不均匀。硬脑膜尾征在 T1 加权 Gd-DTPA 增强扫描像上表现为从肿瘤基底沿硬脑膜向两侧逐渐变细的强化影,可呈单尾、双尾或三尾。瘤周带(peritumoral band)又称脑脊液环征或黑环征,在 MRI 的 T1 加权像上呈低信号环。将与脑膜瘤有关的囊肿分为肿瘤内囊肿和肿瘤周围囊肿。根据肿瘤周围水肿程度将其分为四级,即无水肿、轻度水肿(水肿范围 < 2 cm)、中度水肿(水肿范围 $2 \sim 4$ cm)及重度水肿(水肿范围 > 4 cm)。

1.3 统计方法

应用统计学软件 SAS (8.2) 进行统计学分析,三组间率的比较采用卡方检验,如果每组资料中有 ≥ 2 项的病例数小于 5,则应用 Fisher 精确检验进行两组间率的比较(取双侧概率值),三组间均数的比较应用单因素方差分析,分级资料应用多样本比较的 Ridit 分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤形状

各级脑膜瘤形状(见图 1)及病例数量(见表 1),I 级脑膜瘤大部分为类球形,少数为分叶状,未见呈扁平状生长者,II 级脑膜瘤中分叶状所占比率较 I 级脑膜瘤增加,III 级脑膜瘤中大部分为分叶状,少数为类球形,因扁平形脑膜瘤数量少,将其与分叶状合并后进行统计学处理,结果显示 WHO I、II、III 级脑膜瘤相比具有统计学意义($\chi^2 = 6.4360$, $P = 0.0400$)。

表 1 A、B、C 三组级脑膜瘤形状

	A 组(例)	B 组(例)	C 组级(例)
类球形	31(60.8%)	13(41.9%)	4(26.7%)
分叶状	20(39.2%)	17(54.8%)	10(66.7%)
扁平形	0	1(3.2%)	1(6.7%)

2.2 肿瘤大小

肿瘤大小以肿瘤最大径来表示,A 组为 4.6 ± 1.1 cm,B 组为 4.8 ± 1.3 cm,C 组为 4.8 ± 1.2 cm,三组相比差异无统计学意义($F = 0.2500$, $P = 0.7790$)。

2.3 肿瘤信号

A 组信号不均匀者 18 例,占 35.3%,B 组信号不均匀者 18 例,占 58.1%,C 组信号不均匀者 11 例,占 73.3%(见图 2),三者相比差异具有显著意义($\chi^2 = 8.4001$, $P = 0.0150$)。

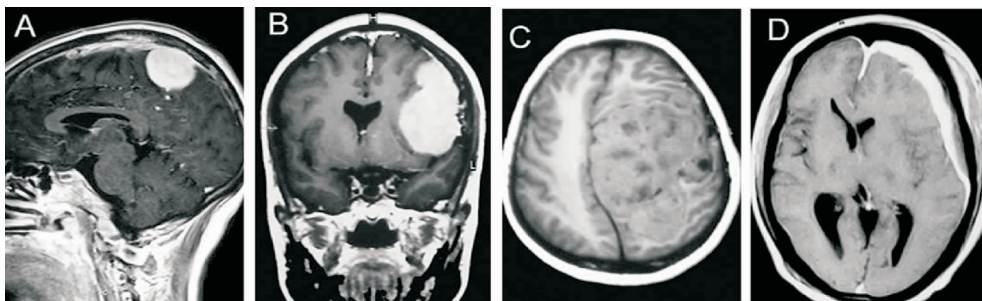


图1 A、肿瘤呈类球形；B、肿瘤呈分叶状；C、肿瘤呈分叶状（非典型性脑膜瘤）；D、肿瘤呈扁平形（非典型性脑膜瘤）。

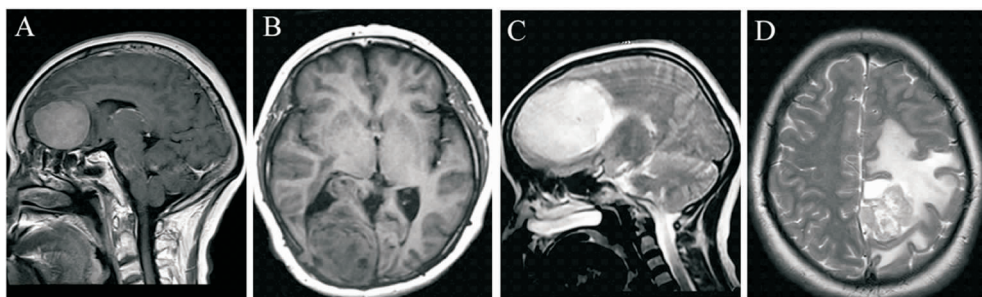


图2 A、MRIT1 显示肿瘤信号均匀；B、MRIT1 显示肿瘤信号不均匀（非典型性脑膜瘤）；C、MRIT2 显示肿瘤信号均匀；D、MRIT2 显示肿瘤信号不均匀（乳头状型脑膜瘤）。

2.4 肿瘤强化

A 组不均匀强化 19 例,占 37.3%,B 组不均匀强化 20 例,占 64.5%,C 组不均匀强化 13 例,占

86.7% (见图 3),三者相比差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 13.5588$, $P = 0.0011$)。

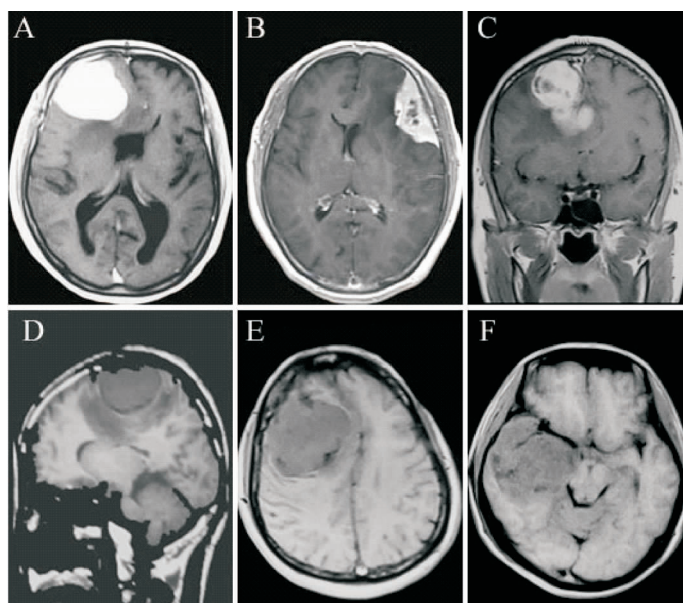


图3 A、肿瘤均匀强化；B、肿瘤不均匀强化（透明细胞型脑膜瘤）；C、肿瘤不均匀强化（乳头状型脑膜瘤）。D、脑脊液环征或黑环征完整；E、脑脊液环征或黑环征不完整（非典型性脑膜瘤）；F、缺乏脑脊液环征或黑环征（乳头状型脑膜瘤）。

2.5 硬膜尾征

硬膜尾征在 A、B、C 三组中比例分别为 62.7% (32/51), 41.9% (13/31), 33.3% (5/15) 三者相比差异无统计学意义 ($\chi^2 = 5.6995$, $P = 0.0579$)。

2.6 脑脊液环征或黑环征

A 组中黑环征不完整或缺乏黑环征者 29 例, 占 56.9%; B 组黑环征不完整或缺乏黑环征者 23 例, 占 74.2%, C 组黑环征不完整或缺乏黑环征者 13 例, 占 86.7% (见图 3), 三者相比差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 8.0096$, $P = 0.0182$)。

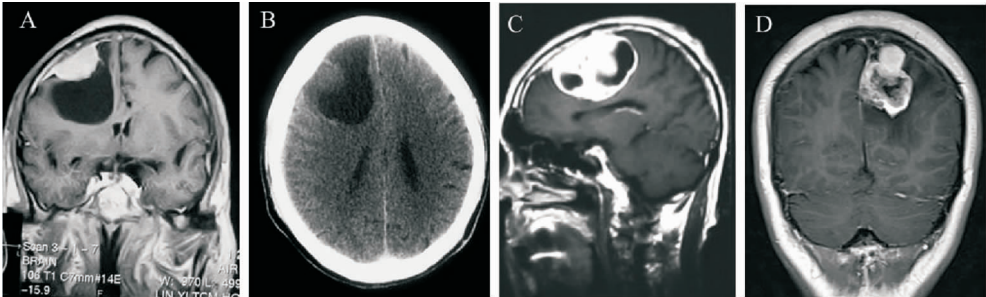


图 4 A、B、显示瘤周囊肿; C、瘤内囊肿; D、瘤内囊肿 (非典型性脑膜瘤)。

2.8 肿瘤周围水肿

WHO I、II、III 级脑膜瘤脑水肿分级及病例数量 (见表 2), 将各组数据进行多样本比较的 Ridit

2.7 脑膜瘤囊变

A 组中伴有瘤内囊肿形成 4 例 (7.8%), B 组 9 例 (29.0%) 伴有瘤内囊肿形成, C 组 6 例 (40.0%) 伴有瘤内囊肿形成, A 组与 B 组相比差异具有统计学意义 ($P = 0.0257$), A 组与 C 组相比差异具有统计学意义 ($P = 0.0066$), B 组与 C 组相比差异无统计学意义 ($P = 0.5139$)。A 组中 5 例 (9.8%) 伴有瘤周囊肿, B 组 3 例 (9.7%) 伴有瘤周囊肿, 15 例 C 组中 2 例 (13.3%) 伴有瘤周囊肿, 三者两两相比差异均无统计学意义 ($P_{I-II} = 1.0000$, $P_{I-III} = 0.6531$, $P_{II-III} = 1.0000$) (见图 4)。

分析, 结果显示各组间脑水肿程度的差异无统计学意义 ($F = 0.7700$, $P = 0.4648$) (见图 5)。

表 2 A、B、C 三组脑水肿程度分级

组别	无明显水肿 (例)	轻度水肿 (例)	中度水肿 (例)	重度水肿 (例)
A 组	15 (29.4%)	17 (33.3)	14 (27.5%)	5 (9.8%)
B 组	7 (22.6%)	9 (29.0%)	10 (32.3%)	85 (16.1%)
C 组	3 (20.0%)	5 (33.3%)	4 (26.7%)	3 (20.0%)

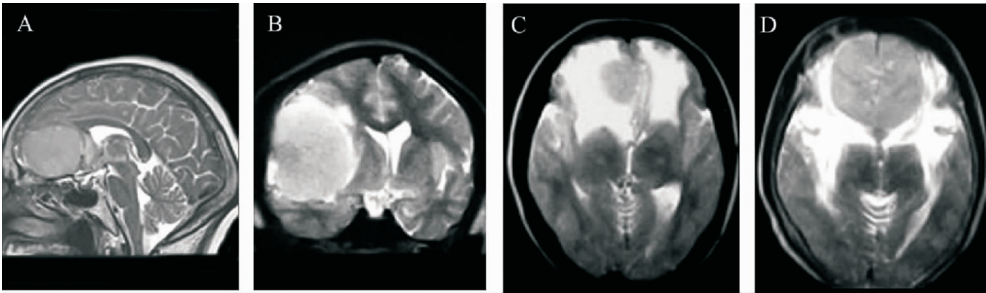


图 5 MRIT2 显示: A、脑膜瘤周围无水肿; B、瘤周轻度水肿 (水肿带宽 < 1 cm); C、瘤周中度水肿 (1 cm < 水肿带宽 < 4 cm); D、瘤周重度水肿 (水肿带宽 > 5 cm)。

3 讨论

由于非典型性 (II 级) 及恶性脑膜瘤 (III 级) 缺乏特征性的症状与体征, 依靠临床表现不能术前将

其与良性脑膜瘤鉴别开来, 一些影像学表现可能有利于 II、III 级脑膜瘤的鉴别诊断^[1-5]。

本组资料显示 B、C 组分叶状所占比率高于 A

组,相反类球形所占比率低于A组。扁平形脑膜瘤的发生率约为2%,侵袭性较强,手术后易复发^[13]。

脑膜瘤在MRI T1加权像上表现为等或稍低信号,MRI T2加权像表现为等或高信号,极少数情况下表现为低信号。多数脑膜瘤信号均匀,少数情况下由于肿瘤发生囊变、坏死、出血及钙化等表现为肿瘤信号不均匀^[3-8]。本组资料显示B组信号不均发生率高于A组,而C组发生率更高。肿瘤强化快慢及程度与血供和血脑屏障密切相关,由于脑膜瘤多血供丰富,常快速明显强化,大多良性脑膜瘤强化均匀,部分因发生退变、坏死、出血及钙化等呈不均匀强化^[9]。本组资料显示大多A组肿瘤强化均匀,但B组和C组多呈不均匀强化,与文献报道一致。

通常肿瘤附着边缘增厚的硬脑膜也会出现强化,又称硬膜尾征,在强化MRI上表现较CT明显,硬膜尾征不是脑膜瘤特有的征象,也可存在于某些胶质瘤、转移瘤、淋巴瘤中,由于硬膜尾征在脑膜瘤中发生率较高,可达60%以上,故有尾征时应高度怀疑脑膜瘤^[8]。关于硬膜尾征与脑膜瘤分级的关系报道较少,Tomura认为非典型性脑膜瘤常缺少硬膜尾征^[7]。本组资料显示A组硬膜尾征较B、C组常见,其原因可能为:①颅底脑膜瘤尤其是鞍结节脑膜瘤更常见硬膜尾征,而B、C组在颅底部位发生率较低;②与初发脑膜瘤相比,复发脑膜瘤中硬膜尾征较少见,而B、C组在复发性脑膜瘤中发生率较高^[13]。囊性脑膜瘤不常见,文献中报道其发生率为2%~7%^[8],有资料显示非典型性及恶性脑膜瘤中囊性脑膜瘤发生率高于良性者^[7]。本组资料显示B和C组常见瘤内囊肿形成,其发生率明显高于A组,而肿瘤周围囊肿发生率无明显增高,这可能与肿瘤内及肿瘤周围囊肿发生的机制不同有关,瘤内囊肿与肿瘤生长速度、退变、坏死或出血有关,而肿瘤周围囊肿与胶质反应性增生、局部蛛网膜下腔扩大及脑脊液蓄积有关。

脑膜瘤通常边界清楚,部分脑膜瘤与脑组织间有脑脊液裂隙(peripheral CSF cleft)或瘤周带(peritumoural band),介于肿瘤与瘤周水肿之间,在MRI T1加权像上呈低信号环,故又称黑环征或脑脊液环征,是脑外肿瘤的特征性表现。B、C组常见肿瘤边缘不规则,缺乏黑环征或黑环征不完整^[7, 8, 10]。本组资料显示,A组中具有完整的黑环征者占比较高,而绝大多数B、C组肿瘤表现为缺乏黑环征或黑环征不完整,瘤周低信号环部分或完全消失提示

软脑膜浸润。

40%~78%的脑膜瘤伴有瘤周水肿,重度瘤周水肿是否与恶性有关仍有争议。有人认为WHO II、III级脑膜瘤常见重度瘤周水肿,但也有瘤周水肿的程度与脑膜瘤的病理类型无关的报道。肿瘤周围水肿可能还与肿瘤的部位、大小、坏死、血管分布、供血类型、静脉窦或脑静脉受压程度、性激素受体、淋巴细胞及巨噬细胞浸润等有关^[8, 11-12]。本组资料显示各级脑膜瘤脑水肿程度总体差异无统计学意义,B组和C组脑重度水肿占比分别为16.1%及20.0%,与A组(9.8%)相比有增加趋势,但差异无统计学意义,可能与病例数量少有关。

参 考 文 献

- [1] Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, et al. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. *Acta Neuropathol*, 2007, 114(2):97-109.
- [2] 张道宝,刘艳辉,余水等. 恶性脑膜瘤的诊断与治疗. *中华神经外科杂志*, 2010, 26(9):784-785.
- [3] 刘玉光,吴承远,朱树干等. 恶性脑膜瘤22例临床分析. *中华神经外科杂志*, 2006, 22:617-619.
- [4] 张健,朱树干,孟斌等. 非典型性脑膜瘤26例. *中华外科杂志*, 2006, 44(22):1569-1570.
- [5] 张健,费昶,衡雪源等. 脑膜瘤级别及其临床特点. *中华神经外科杂志*, 2011, 27:1244-1246.
- [6] Joung H. Lee. *Meningiomas: Diagnosis, Treatment, and Outcome*. London: Springer, 2009, 48-49.
- [7] Tomura N, Takahashi S, Sakuma I, et al. Neuroradiological findings of atypical meningiomas. *Comput Med Imag Grap*, 2004, 28(4):33-39.
- [8] Whittle IR, Smith C, Navoo P, et al. Meningiomas. *Lancet*, 2004, 363(8):1535-1543.
- [9] Rokni-Yazdi H, Azmoudeh Ardalan F, Asadzandi Z, et al. Pathologic significance of the "dural tail sign". *Eur J Radiol*, 2009, 70(1):10-16.
- [10] Liu Y, Liu M, Li F, et al. Malignant meningiomas: a retrospective study of 22 cases. *Bull Cancer*, 2007, 94(10):27-31.
- [11] Mattei TA, Mattei JA, Ramina R, et al. Edema and malignancy in meningiomas. *Clinics*, 2005, 60(3):201-206.
- [12] Kim BW, Kim MS, Kim SW, et al. Peritumoral brain edema in meningiomas: correlation of radiologic and pathologic features. *J Korean Neurosurg Soc*, 2011, 49(1):26-30.
- [13] Kalamirides M, Stemmer-Rachamimov AO, Takahashi M, et al. Natural history of meningioma development in mice reveals: a synergy of Nf2 and p16Ink4a mutations. *Brain Pathol*, 2008, 18(1):62-70.