

论 著

MRI增强比联合ADC值在血管周细胞瘤与脑膜瘤鉴别诊断中的应用研究*

努尔阿丽牙·艾力¹ 丁 爽^{2,*}

1.喀什地区第二人民医院影像中心

(新疆 喀什 844000)

2.新疆医科大学第一附属医院影像中心

(新疆 乌鲁木齐 830054)

【摘要】目的 探讨经过常规MRI增强扫描获得的MRI增强比联合ADC值在鉴别颅内血管周细胞瘤与脑膜瘤中的应用价值；方法 回顾性分析颅内血管周细胞瘤15例及脑膜瘤30例患者的MRI图像，根据肿瘤位置，每例血管周细胞瘤患者与两例脑膜瘤患者相匹配，先测量两类肿瘤实性部分及对侧正常脑白质的平均增强值及平均ADC值，再计算MRI增强比(即肿瘤组织平均增强值/对侧正常脑白质平均增强值)和标准化ADC值(即肿瘤组织平均ADC/对侧正常脑白质平均ADC)，进行统计学分析；结果 血管周细胞瘤的MRI增强比和ADC值均较脑膜瘤高($P<0.05$)；MRI增强比鉴别血管周细胞瘤与脑膜瘤的ROC曲线下面积为0.818，最佳诊断阈值为1.565，诊断灵敏度为100%，特异度为60%；平均ADC值鉴别血管周细胞瘤与脑膜瘤的ROC曲线下面积为0.8，最佳诊断阈值为 $0.115\times 10^{-3}\text{m}^2/\text{s}$ ，诊断灵敏度为60%，特异度为100%。结论 血管周细胞瘤的MRI增强比和ADC值均较脑膜瘤高($P<0.05$)，结合MRI增强比及ADC值测量可为血管周细胞瘤与脑膜瘤的鉴别诊断提供一定的参考价值。

【关键词】血管周细胞瘤；脑膜瘤；MRI增强比；表观扩散系数

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】新疆维吾尔自治区科技支撑项目(2020E0275)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.10.004

Application of Enhancement Ratios on Magnetic Resonance Imaging and Apparent Diffusion Coefficients in Differentiating Intracranial Hemangiopericytoma from Meningioma*

Nueraliya.AILI¹, DING Shuang^{2,*}.

1.Imaging Center of Kashgar Second People's Hospital, Kashgar 844000, China

2.Imaging Center of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

ABSTRACT

Objective Background and purpose To investigate the application value of enhancement ratios and apparent diffusion coefficients in differentiating intracranial hemangiopericytoma and meningioma. **Methods** MRI images of 15 cases of intracranial hemangiopericytoma and 30 cases of meningioma were retrospectively analyzed, each patient with hemangiopericytoma was matched with two meningioma patients based on tumour location. Mean enhancement value and mean apparent diffusion coefficients(ADC) were measured in the tumour and the contralateral normal-appearing white matter (NAWM). Enhancement ratio(ER) and anormalized ADC was calculated. **Results** Hemangiopericytoma had a higher ER and mean ADC compared to that of meningiomas ($P<0.05$), the area under ROC curve of ER for distinguishing hemangiopericytoma from meningioma was 0.818, the optimal diagnostic threshold was 1.565,the diagnostic sensitivity was 100%, the specificity was 60%; The area under ROC curve of ADC value for distinguishing hemangiopericytoma from meningioma was 0.8, the optimal diagnostic threshold was $0.115\times 10^{-3}\text{m}^2/\text{s}$,the diagnostic sensitivity was 60%, the specificity was 100%. **Conclusion** Hemangiopericytomas showed significantly higher ER and ADC value compared to that of meningiomas, The combination of the two provides a certain reference value for the differential diagnosis of hemangiopericytoma and meningioma.

Keywords: Hemangiopericytoma; Meningioma; Enhancement ratio(ER); Apparent Diffusion coefficient(ADC)

颅内血管周细胞瘤和脑膜瘤都是脑膜来源的肿瘤^[1]，二者影像学表现相似；然而其组织学特征和生物学行为截然不同^[2]。和绝大多数脑膜瘤不同，血管周细胞瘤被认为具有具有一定恶性倾向和侵袭性，易原位复发和远处转移^[3]；水分子在组织中的扩散程度可由表观扩散系数(ADC)反映^[4]，往往应用于颅内肿瘤的鉴别诊断^[5]；目前MRI增强比相关的研究较少；本研究的目的在于探讨MRI增强比联合ADC值在颅内血管周细胞瘤与脑膜瘤鉴别诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2013至2020年在新疆医科大学第一附属医院经手术病理证实患者的MRI图像，颅内血管周细胞瘤和脑膜瘤患者分别15例30例；每1例颅内血管周细胞瘤病例与2例脑膜瘤病例根据肿瘤位置进行相互匹配。

1.2 图像采集 检查仪器为西门子3.0T超导磁共振扫描仪，带有相控阵磁头线圈，病人仰卧位。主要扫描序列和参数为T₁WI(TR 2005ms, TE 7.85), T₂WI(TR 257ms, TE:2.49ms)和FLAIR(TR 8905ms, TE 126ms)，层厚5mm，层间距1.0mm；DWI序列：TR 4032ms, TE 67ms, B=0、1000。通过注射0.1mmol/kg的造影剂进行对比增强扫描。

1.3 图像分析 传递轴位T₁WI增强扫描图像及ADC图像到Siemens后处理机器观察窗口，避开肿瘤的囊变、坏死区，分别在上述图像上三个不同层面肿瘤实质区放置相同面积的圆形ROI，以获得肿瘤组织的平均增强值和平均ADC值^[6]；对侧正常脑白质的值由双侧半卵圆中心的平均增强值及平均ADC值来获得，然后进一步计算MRI增强比(即肿瘤组织平均增强值/对侧正常脑白质平均增强值)和标准化ADC值(即肿瘤组织平均ADC/对侧正常脑白质平均ADC)^[7]。

1.4 统计分析 所有病例均采用盲法分析；对两组年龄、MRI增强比、平均ADC值、标化ADC值分别进行两独立样本t检验；用 χ^2 检验验证两组之间的性别差异； $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组一般资料比较 血管周细胞瘤组患者的平均年龄为50，脑膜瘤组患者的平均年龄为54，两组年龄比较，差异无统计学意义($P>0.05$)；两组肿瘤的性别分布基本相同($P>0.05$)，具有可比性。

【第一作者】努尔阿丽牙·艾力，女，住院医师，主要研究方向：中枢神经系统。E-mail: 1351565976@qq.com

【通讯作者】丁爽，女，副高，主要研究方向：中枢神经系统。E-mail: 1466974538@qq.com

2.2 两组MRI增强比和ADC值比较 (见表1)以术后病理结果为金标准, MRI增强比鉴别血管周细胞瘤与脑膜瘤的ROC曲线下面积为0.818, 最佳诊断阈值为1.565, 诊断灵敏度为100%, 特异度为60%(见图1); 平均ADC值鉴别血管周细胞瘤与脑膜瘤的ROC曲线下面积为0.8, 最佳诊断阈值为 $0.115 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$; 诊断灵敏度为60%, 特异度为100%。(见图2)

图3为血管周细胞瘤3号病例, 女, 71岁, 在ADC图(A)和DWI(B)上肿瘤信号均呈现不均匀性, 平均ADC值为 $0.125 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$; C为T₂WI图像; D为T₁WI轴位增强扫描图像, 呈不均匀强化, MRI增强比为2.04。

图4为脑膜瘤5号病例, 男, 52岁, 在ADC图(A)和DWI(B)上肿瘤信号均呈现不均匀性, 其平均ADC值为 $0.111 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$; C为T₂WI图像, D为T₁WI轴位增强扫描图像, 呈现“脑膜尾征”, MRI增强比为2.31。

表1 两组MRI增强比及ADC值比较

组别	MRI增强比	平均ADC值($\times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)	标准化ADC值
血管周细胞瘤组(n=10)	2.027 ± 0.30	0.111 ± 0.02	1.215 ± 0.19
脑膜瘤组(n=20)	1.620 ± 0.37	0.093 ± 0.01	1.022 ± 0.14
t值	2.961	3.539	3.024
P值	0.006	0.001	0.005

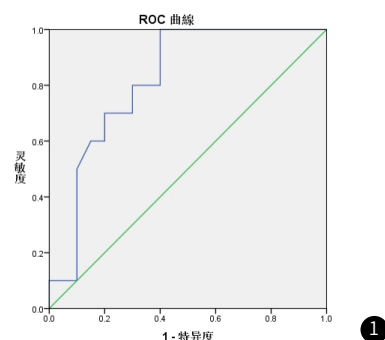


图1 MRI增强比的ROC曲线

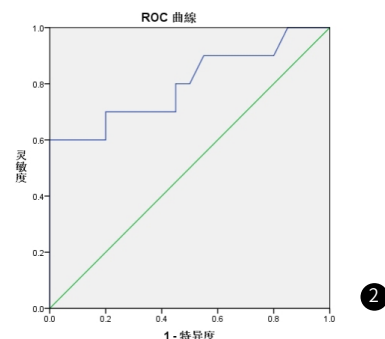


图2 ADC值的ROC曲线

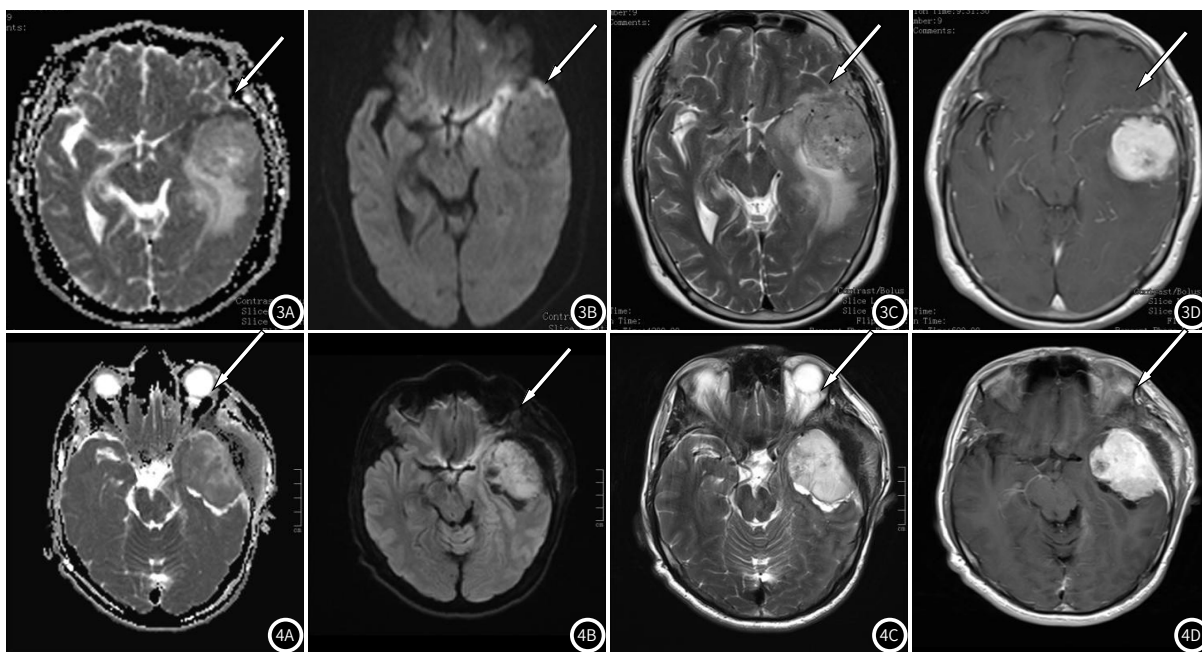


图3 血管周细胞瘤3号病例影像学图像。图4 脑膜瘤5号病例影像学图像

3 讨论

颅内肿瘤可引起癫痫、头痛等临床症状, 严重影响患者的生活质量, 手术治疗是目前主要的治疗手段。但手术活检有潜在的病死率和死亡率风险^[8], 因此术前的影像诊断显得极其重要; 毛细血管壁的Zimmerman细胞是颅内血管周细胞瘤的起源^[9], 颅内血管周细胞瘤是高度血管化肿瘤, 在所有颅内肿瘤中占比<1%^[10]; 脑膜瘤约占原发性中枢神经系统肿瘤的37.6%, 另约占颅内良性肿瘤的50%^[11]; 脑膜瘤起源于大脑或脊髓的脑膜层^[12]; 两者在常规MRI上影像表现相似, 因此诊断存在一定的困难。而且, 由于肿瘤在脑部的部位不同, 两者的临床表现和影像学表现也可能存在较大差异, 这个因素也可能使两者的鉴别诊断更加困难^[13], 因此我们根据肿瘤的位置, 每例血管周细胞瘤患者与两例脑膜瘤患者相匹配, 以尽可能减少部位因素的影响。

常规MRI增强扫描与动态对比增强MRI相比, 它具有更快的扫描时间和更低的成本。MRI增强比容易计算, 是肿瘤鉴别诊断的一个客观和量化指标。细胞组成是影响颅内肿瘤ADC值的决定因素。本研究发现血管周细胞瘤的MRI增强比和ADC值均高于脑膜瘤, 当以MRI增强比1.565, 平均ADC值 $0.115 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ 为诊断阈值时显示出了非常高的灵敏度和特异度; 总的来说, 基于我们的研究, 当怀疑脑外来源的肿瘤为脑膜瘤时, 应比较其MRI增强比和ADC值, 当MRI增强比>1.565, 平均ADC值> $0.115 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ 时, 其为血管周细胞瘤的可能性较脑膜瘤大(见图3, 图4); 目前MRI增强比相关的研究较少, Fatima Mubarak^[14]等在研究中首次证实了MRI增强比在鉴别颅内原发性淋巴瘤和胶质母细胞瘤中的应用价值; 陈菲^[15]等在研究中也得出, 血管周细胞瘤的ADC值较脑膜瘤高, 且差异具有统计学意义, 与本研究相一致。

(下转第 16 页)

低信号。发现存在12个坏死囊变病灶,其病灶中央为高信号,周边为环状强化等信号,周围水肿则为高信号,肿瘤囊变区域与实质区域界线清楚,与以往研究结果一致^[14-15]。

综上所述, MRI检查可直观显示转移病灶信号情况, 增强扫描联合DWI序列检查可有效提高肺癌颅内转移病灶检出率, 多发环形强化和结节状强化病灶、瘤周明显水肿是其特征性表现。

参考文献

- [1] 郑秋青, 毛伟敏, 谢发君, 等. EML4-ALK融合基因-非小细胞肺癌治疗的新靶点[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2015, 7(1): 50-54.
- [2] 马楠, 马东初, 丁震宇, 等. 化疗联合DC-CIK治疗老年晚期非小细胞肺癌的疗效评价[J]. 解放军医药杂志, 2015, 21(1): 37-40.
- [3] 吴振华, 汪洋, 罗洞波. 薄壁空洞性肺腺癌误诊为肺囊肿[J]. 临床误诊误治, 2015, 11(7): 16-17.
- [4] 邵云, 关江锋. 首次化疗肺癌患者的心理需求及护理对策[J]. 保健医学研究与实践, 2018, 15(2): 70-72.
- [5] 翟涓涓, 陆文杰, 李彭, 等. 磁共振弥散加权序列在小细胞肺癌脑转移瘤诊断中的应用[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(5): 775-778.
- [6] 包雪平, 曹亮, 葛涌线. 磁共振Bravo序列与Cube Flair序列对肺癌脑转移患者的应用比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 23(2): 1-3.
- [7] 任宪会, 赵斌. MR双反转恢复序列在脑内多灶性病变中的临床应用研究[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(4): 715-719.
- [8] 刘欣, 张莹, 张文耀, 等. 多排螺旋CT与MRI增强扫描原发性肝癌病灶影像学表现和诊断效能分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2018, 27(4): 44-45.

- [9] M. H. G. Dremmen, M. W. Wagner, T. Bosemani, et al. Does the Addition of a “Black Bone” Sequence to a Fast Multisequence Trauma MR Protocol Allow MRI to Replace CT after Traumatic Brain Injury in Children? [J]. American Journal of Neuroradiology, 2017, 38 (11): 77
- [10] 陆青青, 李东, 杨振文, 等. 吸入伊洛前列素对肺动脉高压患者右心室功能改善的即刻效应: 心脏MRI初步研究 [J]. 中国肺癌杂志, 2015, 18 (3): 000167-171.
- [11] 黄亚勇, 赵振华, 毛海佳, 等. 不同病理类型肺癌磁共振定量灌注方图参数、表观扩散系数与Ki-67相关性分析 [J]. 中华医学杂志, 2019, 99 (21): 1645-1650.
- [12] 王生海, 吴鹏, 陈海海, 等. 肺癌脑转移合并出血的影像特征及其与病理类型的相关性 [J]. 中国临床影像学杂志, 2015, 26 (9): 609-611.
- [13] R. Kleinlog, J. J. M. Zwaneburg, B. Schermers, et al. Quantification of Intracranial Aneurysm Volume Pulsation with 7T MRI [J]. American Journal of Neuroradiology, 2018, 39 (4): 41-12.
- [14] 居敏英, 郭岳峰, 王燕燕, 等. 静脉脑栓塞临床表现及CT与MRI影像学分析 [J]. CT理论与应用研究, 2016, 25 (5): 619-624.
- [15] Nikki Dieleman, Wenjie Yang, Anja G van der Kolk, et al. Qualitative Evaluation of a High-Resolution 3D Multi-Sequence Intracranial Vessel Wall Protocol at 3 Tesla MRI [J]. Plos One. 2016. 11 (8): 781.

(收稿日期: 2020-03-11)

(校对编辑：阮 靖)

(上接第 11 页)

这两种肿瘤MRI增强比的差异,与肿瘤对血脑屏障的破坏程度密切相关,也间接反映了二者的良恶性之间的差异;其在DWI上的差异可能是由于细胞类型和细胞外间隙与细胞内空间比例的差异;在血管周细胞瘤中,细胞排列在薄壁鹿角形血管间隙周围,细胞膜被一个宽的细胞外间隙和细胞间基质隔开,特别是在单个肿瘤细胞周围沉积网状素时,桥粒附着在血管周细胞瘤中不存在,它是脑膜瘤的一个独特而恒定的特征。另一方面,脑膜瘤细胞通过细胞间连接紧密相连,大量细胞质突起和细胞内复合蛋白分子的增加促进细胞间的紧密相连,因此,与血管周细胞瘤相比,脑膜瘤可能具有更少的细胞外间隙和更多的细胞内间隙,限制了水分子的扩散;其在ADC图上的差异可以由这种组织学差异来解释。细胞外网织蛋白的增加也可能导致血管周细胞瘤的ADC值升高。

综上所述,通过此次研究得出,血管周细胞瘤的MRI增强比和ADC值均较脑膜瘤高, MRI增强比与ADC值相结合,为两者的鉴别诊断提供了一定的参考价值。

参考文献

- [1] 林世明, 孙亚男, 李航. MRI征象及ADC值对颅内血管周细胞瘤与非典型脑膜瘤的鉴别诊断价值[J]. 中国医学创新, 2020, 17(5): 17-20.
- [2] 陶菁, 王小玲. 颅内血管外皮细胞瘤与脑膜瘤CT、MRI影像特征对比[J]. 疾病监测与控制杂志, 2018, 6(12): 205-207.
- [3] Ostrom Q T, Gittleman H, Fulop J, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2008-2012[J]. Neurooncology, 2015, 17(4): 41-62.
- [4] 朱震方, 李健, 邵勇, 等. 磁共振DWI联合MRS对胶质瘤分级及鉴别高级别胶质瘤与单

发脑转移瘤的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(7): 1-4.

- [5] 陈荣, 彭德昌, 胡祖力, 等. 颅内血管周细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的磁共振成像特征对比分析[J]. 磁共振成像, 2016, 7(3): 173-179.
- [6] 努尔阿丽牙·艾力. ADC值联合MRI增强比在预测脑胶质瘤MGMT启动子甲基化状态的应用研究[J]. 新疆: 新疆医科大学, 2021.
- [7、15] 陈菲, 沈雪娇, 马莉, 等. 颅内血管外皮细胞瘤与不典型脑膜瘤的影像对比研究及ADC值鉴别诊断价值[J]. 磁共振成像, 2016, 7(11): 813-818.
- [8] Chen Chen, Cui-Ping Ren. Value of apparent diffusion coefficient (ADC) and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in differentially diagnosing anigomatous meningiomas and solitary fibrous tumors/hemangiopericytomas [J]. CLINICAL RESEARCH, 2019, 25: 5992-5996.
- [9] 左德献, 李正阳, 吾大华, 等. 颅内血管周细胞瘤的影像学特点及显微外科手术治疗[J]. 临床神经外科杂志, 2020, 17(1): 56-60.
- [10] 张辉, 程敬亮, 王程程. 等. MRI纹理分析对鉴别孤立性纤维性肿瘤/血管周细胞瘤与血管瘤型脑膜瘤的临床价值[J]. 放射学实践, 2019, 34(8): 841-846.
- [11] Lim Y S, Kim M K, Park B J, et al. Long term clinical outcomes of malignant meningiomas [J]. Brain Tumor Res Treat, 2013, 1(2): 85-90.
- [12] Buerki R A, Horbinski C M, Kruser T, et al. An overview of meningiomas [J]. Future Oncol, 2018, 14(21): 2161-2177.
- [13] 陈晓东, 管修汉, 罗泽斌. 颅内相似部位的血管周细胞瘤与脑膜瘤的MRI影像特点对照初步研究[J]. 岭南现代临床外科, 2016, 16(2): 167-171.
- [14] Shayan Sirat Maheen Anwar, Fatima Mubarak, Umaina Ayesha Jilani, et al. Accuracy of apparent diffusion coefficients and enhancement ratios on magnetic resonance imaging in differentiating primary cerebral lymphomas from glioblastoma [J]. The Neuroradiology Journal, 2019, 32(5): 328-334.

(收稿日期: 2020-12-22)

(校对编辑：阮 靖)