

论 著

MR扩散加权成像与ADC值在脑膜瘤分级中的诊断意义*

国云波^{1,*} 赵鹏²1.辽阳市中心医院磁共振室
(辽宁 辽阳 111000)2.辽宁省肿瘤医院核医学科
(辽宁 沈阳 110000)

【摘要】目的 分析MR扩散加权成像(DWI)与定量表观扩散系数(ADC)值在脑膜瘤分级中的诊断意义。**方法** 回顾性分析,收集本院2015年3月至2019年12月收治脑膜瘤患者76例,对患者所得MRI图进行分析,计算不同级别膜瘤NADC、ADCmin、ADCmean以及与健康侧白质ADC值差异以及不同亚型脑膜瘤NADC、ADCmin、ADCmean值,并分析不同亚型脑膜瘤水肿情况。**结果** 按照脑膜瘤2007年WHO分类方法分为:I级脑膜瘤患者67例(88.15%),II-III级脑膜瘤患者9例(11.84%),不同级别膜瘤NADC、ADCmin、ADCmean以及与健康侧白质ADC值比较差异无统计学意义($P>0.05$),但I级病灶ADCmean明显高于健康侧ADC值($P<0.05$),II-III级脑膜瘤ADCmean与健康侧ADC值无差异($P>0.05$);不同亚型脑膜瘤中ADCmean值最高为血管瘤样,纤维型最低;血管瘤样水肿最为严重,其次为分泌型脑膜瘤。**结论** MR扩散加权成像与ADC值可为脑膜瘤诊断提供参考,ADC值可提示出I级脑膜瘤的微观结构,但在不同级别脑膜瘤鉴定中临床价值有限。

【关键词】 MR; 扩散加权成像; ADC值; 脑膜瘤; 分级

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 辽宁省自然科学基金(20170550572)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.12.012

Diagnostic Significance of MR Diffusion Weighted Imaging and ADC Value in Classification of Meningiomas*

GUO Yun-bo^{1,*}, ZHAO Peng².

1.Department Of MR room,Liaoyang Central Hospital, Liaoyang 111000, Liaoning Province, China

2.Department Of Nuclear medicine discipline, Liaoning Cancer Hospital, Shenyang 110000, Liaoning Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the diagnostic significance of MR diffusion weighted imaging (DWI) and quantitative apparent diffusion coefficient (ADC) values in classification of meningiomas. **Method** 76 patients with meningioma were collected and analyzed retrospectively in our hospital from March 2015 to December 2019. The MRI images of the patients were analyzed. The NADC, ADCmin, ADCmean of meningiomas of different grades and the difference in ADC values between the healthy white matter and the NADC, ADCmin, ADCmean of meningiomas of different subtypes were calculated. The edema of brain tumors of different subtypes was analyzed. **Results** According to the 2007 WHO classification of meningiomas, they were divided into 67 cases with meningiomas of grade I (88.15%), 9 cases with meningiomas of grade II-III (11.84%). There were no significant differences in NADC, ADCmin, ADCmean, and ADC values of healthy white matter between different grades of meningioma ($P>0.05$), but ADCmean in grade I lesions was significantly higher than that in healthy side ($P<0.05$). There was no difference in ADCmean of grade II-III meningioma and ADC of the healthy side ($P>0.05$). Among different subtypes of meningiomas, the ADCmean value was the highest in angiomatoid type and in the fibrous type was the lowest. The edema of angiomatoid type was the most severe, whose highest edema index was 33.64, and followed by secretory meningioma. **Conclusion** MR diffusion weighted imaging and ADC values can provide a reference for the diagnosis of meningiomas. ADC values can indicate the microstructure of grade I meningiomas, but they have limited clinical value in the identification of meningiomas of different grade.

Keywords: MR; Diffusion Weighted Imaging; ADC Value; Meningiomas; Classification

脑膜瘤主要来自于蛛网膜细胞,其次为硬脑膜成纤维细胞、软脑组织细胞,且只要有蛛网膜成分存在的地方均可出现脑膜瘤^[1-2]。根据流行病学显示脑膜瘤在人群中发生率为2/10万,在原发性肿瘤中脑膜瘤发生率仅次于脑胶质瘤,占19%,位居第二位^[3]。女性患者多与男性患者,高发年龄为40~50岁,而在多发神经纤维瘤患者出现脑膜瘤机率要高于正常人^[4]。大脑凸面、矢状窦旁、鞍区等为此病常见区域。

脑膜瘤在临床中有分为3个级别,低级别患者5年无复发率高达80%,级别越高者其预后越差^[5]。在治疗前对脑膜瘤患者进行分级,可为患者治疗方案制定提供参考,对患者预后转归有好的影响。在临床检查中MRI检查对软组织有着极高的分辨率,拥有多个序列检查,在脑部疾病检查中占据重要的地位^[6]。本文旨在分析MR扩散加权成像(DWI)与定量表观扩散系数(ADC)值在脑膜瘤分级中的诊断意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析,收集本院2015年3月至2019年12月收治脑膜瘤患者76例,其中男27例,女49例,年龄23~78岁,平均年龄为(55.86±12.61)岁。

纳入标准: 所有患者均为原发性脑膜瘤患者;均经临床表现、影像学检查、手术病理检查确诊;临床资料完整;依从性佳。排除标准:肿瘤直径10mm以下者;图像存在明显伪影者;除脑膜瘤外存在其他脑部肿瘤、脑部血管疾病者;存在重要脏器功能障碍者;存在凝血功能异常及其他血液疾病者。按照脑膜瘤2007年WHO分类方法分为:I级脑膜瘤患者67例(88.15%),II-III级脑膜瘤患者9例(11.84%);其中I级患者中分为过度型(33例)、脑膜上皮型(17例)、血管瘤样(3例)、纤维型(8例)、分泌型(6例);II-III级间变性脑膜瘤、非典型性脑膜瘤分别为6例,3例。

1.2 MRI检查 检查仪器选用飞利浦1.5T和3.0T磁共振,采用8通道颅脑专用线圈。扫描前准备:排除检查者身上金属异物,患者平躺于扫描床,取仰卧位,扫描范围:头部,进行快速自旋回波(TSE)序列T₁WI、T₂WI、DWI和矢状T₁WI和FLAIR等序列轴位成像。扫描参数:TSE序列T₁WI参数,射频脉冲重复时间(TR)250ms,回波时间(TE)10ms,层厚5mm。T₂WI序列参数,TR/TE为2000ms/100ms,层厚5mm。DWI序列参数:扫描层数为16层,TR/TE为2100ms/60ms,层厚7mm,FOV为50cm×20cm。FLAIR序列参数:扫描层数为16层,TR/TE为3200ms/120ms,层厚7mm,FOV为25cm×25cm。完成扫描后使用对比剂为GD-DTPA,0.1mmol/kg,对患者进行静脉团注行增强扫描,对所得图像进行后期处理,由两名均对病理结果不知情的神经影像诊断医生完成影像数据分析,有分歧时经协商达成一致。患者水肿定量评价采用水肿指数(EI)进行评价;

【第一作者】 国云波,男,副主任医师,主要研究方向:磁共振诊断。E-mail: caina0645951@163.com

【通讯作者】 国云波

ADC值在工作站进行测量，避开患者血管以及坏死囊变区域选择面积在25~30mm²为感兴趣区域，共选择肿瘤主体、边缘、蒂三个不同层面进行测量，选择T₂WI中水肿较大范围三个层面计算瘤周水肿ADC值，测量对侧正常白质ADC值，将三次数据取平均值得到ADC_{min}、ADC_{mean}，通过计算瘤体ADC_{mean}与对侧白质ADC_{mean}比值得到标准化后ADC值(NADC)。

1.3 观察指标 对患者所得MRI图像进行分析，计算不同级别膜瘤NADC、ADC_{min}、ADC_{mean}以及与健侧白质ADC值差异以及不同亚型脑膜瘤NADC、ADC_{min}、ADC_{mean}值，并分析不同亚型脑膜瘤水肿情况。

1.4 统计学方法 所有数据采用SPSS 22.0统计分析，计量资料采用平均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述；计数资料通过率或构成比表示，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 不同级别膜瘤各ADC值差异

表1 不同级别脑膜瘤各ADC值差异

类别	例数	NADC	ADC _{min} (×10 ⁻³ mm ² /s)	ADC _{mean} (×10 ⁻³ mm ² /s)	健侧白质ADC(×10 ⁻³ mm ² /s)
I级	67	1.19±0.33	0.79±0.63	0.91±0.19a	0.77±0.17
II-III级	9	1.05±0.29	0.78±0.72	0.88±0.22	0.75±0.14
t	-	1.210	0.044	0.436	0.337
P	-	0.230	0.965	0.663	0.736

注：a为与健侧白质ADC值比较，P<0.05

表2 不同亚型脑膜瘤ADC值

ADC值	过度型(n=33)	脑膜上皮型(n=17)	纤维型(n=8)	分泌型(n=6)	血管瘤样(n=3)
NADC	1.09±0.17	1.31±0.23	1.05±0.99	1.47±0.23	1.67±0.84
ADC _{min} (×10 ⁻³ mm ² /s)	0.73±0.99	0.79±0.22	0.73±0.22	0.86±0.94	1.10±0.64
ADC _{mean} (×10 ⁻³ mm ² /s)	0.85±0.99	0.98±0.16	0.82±0.98	1.06±0.15	1.24±0.65

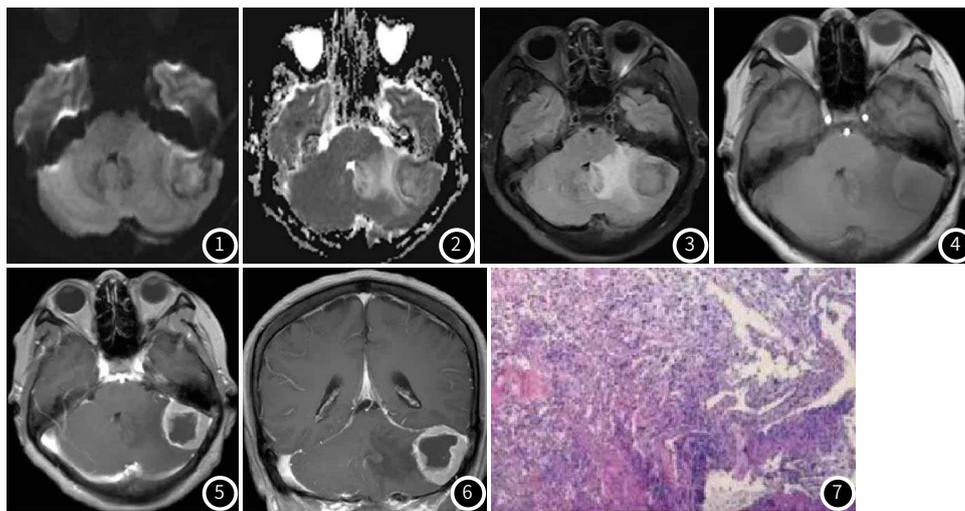


图7 女，48岁，因“头痛一周”入院。MRI表现：过度型脑膜瘤，病灶区域未见坏死出血，肿瘤细胞未见明显异型，根据WHO分级考虑为I级。

3 讨论

以往文献对脑膜瘤进行研究发现，低级别和高级别之间ADC_{mean}值比较差异不具备统计学意义，而在本研究中不同级别的脑膜瘤之间ADC_{mean}值高于II-III级脑膜瘤患者，但是并无明显差异，与以往文献结果研究相符^[7-8]。分析导致了不同级别脑膜瘤之间ADC值有不明显的差异原因是由于II-III级脑膜瘤患者生长增殖速度较快，出现坏死囊变区域机率大，可在影像学中表现或大体标本以及显微镜检查下可见^[9]。在孔祥溢等人^[10]研究中有提出，对恶性脑膜瘤进行研究，其表现出较高的ADC值，对其进行病理检查，结果为出现广泛的局灶微坏死情况。在许蕾^[11]等人研究中也发现不典型脑膜瘤表现出高ADC值，在其病理标本镜下观察发现存在微坏

死。提示在临床检查中对患者ROI区域选择需要避免选择坏死、囊变区域，否则会导致所得ADC结果偏高的情况，虽然不同级别脑膜瘤见差异不明显，但是发现不同亚型间ADC_{mean}最高为血管瘤样其次为分泌型，纤维型最低，与以往文献研究结果一致^[12]。血管瘤样其内部存在液体，通过将其内部液体成份增加可导致ADC值升高，其在MRI上可见有丰富的血管影，血管结构较多，在显微镜下观察同样可见血管内皮结构多发。分泌型脑膜瘤患者可见属于腺腔结构，其腔内存在大量分泌物。提示通过测量患者ADC值，并了解其水肿程度，可鉴有助于鉴别II-III级脑膜瘤与I级脑膜瘤^[13]。

2.2 不同亚型脑膜瘤ADC值 过度型、脑膜上皮型、过度型、血管瘤样、纤维型、分泌型ADC值如下表，其中ADC_{mean}最高为血管瘤样，纤维型最低，见表2。

2.3 不同亚型脑膜瘤水肿情况 脑膜瘤水肿程度分为0度、I度、II度、III度，脑膜上皮型有1例出现I度水肿，III例2例；过度型共出现15例水肿其中1例0度、5例I度、7例II度、1例III度；过度型2例出现II度水肿；分泌型5例为III度水肿；血管瘤样3例均出现III度水肿；间变性、非典型性共4例出现水肿0度、I度、II度、III度各2例。7种类型脑膜瘤中以血管瘤样型水肿最为严重其水肿指数最高为33.64，其次为分泌型脑膜瘤。

2.4 典型病例 见图1~图7。

良性肿瘤低。细胞外间隙变大、水分子量上升,都为良性肿瘤实质区的DCavg值出现变高的因素。陈珊红^[14]等报道发现,肿瘤密度升高、细胞核增多可导致扩散受到限制,肿瘤的增殖与核比例的增加有关,能作为评价肿瘤恶性程度、侵袭性的相关指标。本研究结果发现,良性肿瘤实质区DCavg值明显高于恶性肿瘤,提示DCavg值在鉴别诊断颅内良恶性肿瘤上具有一定作用。除此之外,本研究结果还发现,采用DTI扫描的研究组患者病灶全切率明显高于采用常规扫描的对照组,致残率明显低于对照组,与陶乙宣等研究报道相符^[15]。

白质纤维束的三维重建图像,可以帮助诊断者清楚观察大脑中白质纤维束外观,从而分析组织结构的完整性。颅内良性肿瘤的占位,对白质纤维束存在挤压,引起位移,但本研究中有4例表现为浸润性改变,分析其原因可能与重建图像显示欠佳有关。恶性肿瘤除纤维束被推压移位外,还可见瘤周纤维束破坏,这在诊断恶性肿瘤中具有重要意义。

综上所述,DTI多参数值FA值、DCavg值,用于鉴别诊断颅内良、恶性肿瘤有一定的临床价值,可为临床手术方案制定提供可靠的依据,提高肿瘤全切率,降低致残率。

参考文献

- [1] 方升,钟光宇,但炜.幕上肿瘤患者动态脑电图中出现双侧同步节律性慢波与继发癫痫的关系[J].保健医学研究与实践,2017,14(5):37-41.
- [2] 赵瑞华,黄立雪,吴俊峰,等.CT和MRI诊断颅内鞍区肿瘤的价值对比研究[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(4):10-13.
- [3] Smalen P P D, Ark T J V, Stolker R J, et al. Hyperlactatemia after intracranial tumor surgery does not affect 6-month survival: a retrospective case series[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2019, 32(1): 1.
- [4] 张韶斌,陈斯亮,罗莞超,等.脑卒中患者血清可溶性CD14、同型半胱氨酸和7项血脂

- 结果分析[J].分子诊断与治疗杂志,2017,9(2):1344-1346.
- [5] 陈琪,李国强,李惊涛,等.转移性脑肿瘤误诊为胶质瘤八例临床分析[J].临床误诊误治,2017,30(10):23-25.
- [6] Schmidt C, Wiener E, Lutz Lüdemann, et al. Does ITH alter brain microstructures?—a DTI-based approach[J]. Headache, 2017, 57(5): 245-246.
- [7] 王唯斯,李翔宇,郝西琳,等.基于TCGA数据集分析胶质瘤中TEPM基因mRNA的表达及意义[J].解放军医药杂志,2019,31(5):15-21.
- [8] Sugiu K, Hishikawa T, Murai S, et al. Treatment outcome of intracranial tumor embolization in Japan: Japanese registry of neuroEndovascular therapy 3 (JR-NET3) [J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2019, 59(2): 789-791.
- [9] 赵海燕,韩金涛,樊东升.颅内动脉狭窄伴未破裂颅内动脉瘤的临床特点及危险因素分析[J].四川大学学报:医学版,2017,48(48):744.
- [10] Vogelbacher C, M?Bius T W D, Sommer J, et al. The marburg-Münster affective disorders cohort study (MACS): a quality assurance protocol for MR neuroimaging data [J]. NeuroImage, 2018, 172(6): 450-460.
- [11] 王向东,王引言,江涛.磁共振弥散张量成像在岛叶胶质瘤诊疗中的应用进展[J].中华神经外科杂志,2020,36(3):307-309.
- [12] 杜舒曼,张林.PI-RADS V2评分联合DTI定量参数对前列腺移行带良恶性结节的诊断价值[J].医疗卫生装备,2019,40(2):66-70.
- [13] 李章宇,钱海峰,孙胜杰,等.磁共振灌注加权成像与扩散张量成像在脑胶质瘤分级诊断中的应用[J].中华全科医学,2017,14(6):1244-1246.
- [14] 陈珊红,张杨贵,谭学渊,等.扩散张量成像(DTI)技术在肺部恶性肿瘤中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(11):15-17+157.
- [15] 陶乙宣,范国光.磁共振扩散张量成像技术在脑肿瘤手术前后的临床应用价值[J].临床放射学杂志,2017,36(6):775-778.

(收稿日期:2020-06-12)

(校对编辑:阮靖)

(上接第30页)

脑脊液、软脑膜在脑膜瘤与脑实质间形成天然屏障,将两者分隔开来,因此脑膜瘤不易出现脑实质侵袭的情况。但曾有相关数据发现:在脑膜瘤患者中出现瘤周脑实质水肿比例可高达60%左右。目前其水肿原因并不明确,以往有研究提出,和肿瘤部位、血管内皮因子、前列腺分泌、病理分型、性激素水平等有关^[14]。II-III级别出现水肿概率要多于I级脑膜瘤患者,但其水肿ADC值在两者之间无差异,这与以往文献一致^[15]。也提示了在脑膜瘤级别的鉴定中仅通过ADC值进行鉴别并无太大临床使用价值,在临床实践中需要全面的对两者影像学表现进行综合分析。在本研究中II-III级共9例,有8例出现水肿,在I级患者中血管瘤样脑膜瘤出现水肿情况明显与其血管内皮生长因子表达升高,血管通透性改变有关。但本研究纳入对象较少,不同亚型脑膜瘤无法进行充分分析,为本研究不足之处。

综上所述,MR扩散加权成像与ADC值可为脑膜瘤诊断提供参考,ADC值可提示出I级脑膜瘤的微观结构,但在不同级别脑膜瘤鉴定中临床价值有限。

参考文献

- [1] 邵向阳,徐伟文.下一代测序(NGS)技术的发展及在肿瘤研究的应用[J].分子诊断与治疗杂志,2016,8(5):289-296.
- [2] 马文超,唐晓平,漆建,等.颅内血管外皮细胞瘤误诊报告并文献复习[J].临床误诊误治,2015,28(2):57-60.
- [3] 李太平, LiTai-ping. 不同手术入路治疗鞍结节脑膜瘤67例临床效果[J].解放军医药杂志,2015,27(2):63-65.
- [4] 胡长梅,刘翠华.康复护理对化脓性脑膜炎患儿生活质量及预后的影响[J].保健医学研究与实践,2019,16(3):71-73.

- [5] 于帆,单艺,赵志莲,等.磁共振扩散加权成像在脑膜瘤分级诊断中的价值[J].医学影像学杂志,2019,24(8):22-24.
- [6] 李燕,许晓泉,吴飞云,等.MR扩散加权成像对桥小脑角区实性神经鞘瘤与脑膜瘤的鉴别诊断价值[J].实用放射学杂志,2016,32(12):1838-1841.
- [7] 顾亮亮.MR扩散加权成像对I型和II型子官内膜瘤的鉴别诊断价值[J].放射学实践,2019,34(03):302-305.
- [8] 张媛,李彦龙,刘连锋,等.MRI图像纹理分析在高级别和低级别脑膜瘤鉴别诊断中的价值分析[J].中国医学装备,2019,16(10):22-25.
- [9] 魏毅,高菲菲,黄子星,等.基于全体素测量磁共振扩散加权成像单指数模型及体素内不相关运动模型参数对肝癌术前病理分级诊断价值[J].中华医学杂志,2018,98(31):2460-2465.
- [10] 孔祥溢,关键,刘阳,等.与恶性脑膜瘤预后相关的生物学标记及其分子靶向治疗的研究进展[J].医学研究杂志,2015,44(2):4-7.
- [11] 许蕾,许道洲.颅内不典型脑膜瘤的MRI表现及误诊分析[J].中国医学影像技术,2015,31(6):831-835.
- [12] 禹智波,张云泉,李锦青,等.高b值扩散加权成像在颅内脑膜瘤诊断中的价值[J].西南国防医药,2015,25(4):352-355.
- [13] 禹智波,张云泉,李锦青.第四脑室原发性脑膜瘤MRI扩散加权成像特征分析[J].西部医学,2015,27(4):577-580.
- [14] 李桥,周碧婧,何慧瑾,等.ADC值在鉴别血管外皮细胞瘤与脑膜瘤中的应用[J].中国医学计算机成像杂志,2015,21(5):33-35.
- [15] 肖勇,邹元杰,肖朝勇,等.磁敏感加权成像在脑膜瘤中的初步应用[J].中华神经外科杂志,2018,34(11):1107.

(收稿日期:2020-03-21)

(校对编辑:阮靖)