

## 论 著

## 磁共振扩散加权成像在星形细胞瘤及脑转移瘤鉴别诊断中的应用价值\*

陈 荣\* 李 勇 彭一檬

郑海龙

遂宁市中心医院放射科 (四川 遂宁 629000)

【摘要】目的 分析磁共振扩散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI)在星形细胞瘤及脑转移瘤鉴别诊断中的效果。方法 选取2017年1月至2020年3月在本院收治星形细胞瘤患者45例,脑转移瘤38例,分析患者磁共振DWI检查,计算MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤的诊断准确率。对比不同肿瘤MRI征象、瘤体与周围水肿带DWI参数值(ADC、rADC)。结果 MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤诊断准确率与病理结果比较无差异( $P>0.05$ );脑转移瘤瘤体周围水肿带ADC值、rADC值高于星形细胞瘤( $P<0.05$ );星形细胞瘤征象:瘤体为T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>稍长信号节影或肿块影,增强扫描可见为结节状,部分表现为不规则环形强化,水肿带为T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>长信号。DWI上表现为不均匀混杂信号,周围水肿带为等信号。脑转移瘤征象:瘤体为分叶状稍长T<sub>2</sub>信号,周围可见大片水肿,增强瘤体为明显强化,DWI上瘤体为高信号,周围水肿等信号。结论 磁共振DWI检测可反应星形细胞瘤与脑转移瘤瘤体及周围水肿组织ADC值、rADC值差异,为两者鉴别诊断提供参考依据。

【关键词】磁共振;扩散加权成像;星形细胞瘤;脑转移瘤;鉴别诊断

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】2020年四川省卫生健康科研课题立项项目(20PJ284)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.02.005

## Application Value of MRI Diffusion Weighted Imaging in the Differential Diagnosis of Astrocytoma and Brain Metastases\*

CHEN Rong\*, LI Yong, PENG Yi-meng, ZHENG Hai-long.

Department of Radiology, Suining Central Hospital, Suining 629000, Sichuan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the application value of Diffusion weighted imaging (DWI) in the differential diagnosis of astrocytoma and brain metastases. **Methods** A total of 45 patients with astrocytoma and 38 patients with brain metastases admitted to our hospital from January, 2017 to March, 2020 were selected. The magnetic resonance DWI examination of the patients was analyzed, and the diagnostic accuracy of MRI for astrocytoma and brain metastases was calculated. The MRI signs of different tumors, DWI parameters (ADC, rADC) of tumor and surrounding edema were compared. **Results** The diagnostic accuracy of MRI for astrocytoma and brain metastases was not significantly different from that of pathological results ( $P>0.05$ ). The ADC and rADC values of the edema zone around the tumor in brain metastases were higher than those in astrocytomas ( $P<0.05$ ). Signs of astrocytoma: the tumor body was slightly long signal nodules or mass shadow on T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>, and the enhanced scan could be seen as nodules, some showed irregular ring enhancement, and the edema zone was long signal on T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>. DWI showed heterogeneous signal, and the surrounding edema zone was isointense. Signs of brain metastases: the tumor was lobulated slightly longer T<sub>2</sub> signal, surrounded by large edema, and the enhanced tumor was significantly enhanced. On DWI, the tumor was high signal, surrounding edema and equal signal. **Conclusion** Magnetic resonance DWI can reflect the difference of ADC value and rADC value between astrocytoma and brain metastases, and provide reference for the differential diagnosis of astrocytoma and brain metastases.

**Keywords:** Magnetic Resonance; Diffusion Weighted Imaging; Astrocytoma; Brain Metastases; Differential Diagnosis

脑转移瘤发病率为3.5%~10%左右,男性多于女性<sup>[1]</sup>。星形细胞瘤则为颅内原发性肿瘤,在临床中常见,肿瘤多位于白质内,可侵入皮层以及破坏深部结构<sup>[2]</sup>。脑转移瘤与星形细胞瘤均可出现相应神经区域受累,颅内压增高的情况,在无明确发病史时给患者临床诊断带来困难。两种肿瘤治疗方式及预后均不相同,因此,在临床中做出准确诊断对患者治疗方式选择及预后均有重要意义<sup>[3]</sup>。在常规影像学诊断中两者可呈现出相似的影像学表现,因此,仅仅依靠常规影像学检查无法对两者做出准确诊断。磁共振扩散加权成像(Diffusion weighted imaging, DWI)是利用水分的布朗运动来反应局部组织的结构特征,在临床中在脑梗死、颅内占位性病变以及器质性病变中使用广泛<sup>[4-5]</sup>。基于此,本文通过了解星形细胞瘤、脑转移瘤在磁共振DWI中的表现特征,分析DWI对两者的鉴别诊断价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2017年1月至2020年3月在本医院收治星形细胞瘤患者45例,其中男31例,女14例,年龄40~76岁,平均年龄(55.64±3.24)岁,根据世界卫生组织分级,分为I~II级13例,II~III级26例,IV级6例。脑转移瘤38例,其中男28例,女10例,年龄40~76岁,平均年龄(55.21±3.18)岁,经临床表现以及其他部位原发肿瘤证实,肿瘤来源于肺癌34例,乳腺癌3例,结肠癌1例。两组在一般资料上比较差异并无统计学意义,具有可比性( $P>0.05$ )。

纳入标准:患者及家属均知晓并同意本次研究;均进行磁共振DWI检查;临床资料完整;均经病理检查确诊为星形细胞瘤、脑转移瘤。排除标准:合并颅内出血、先天性血管发育异常者;图像质量差者。

**1.2 磁共振检查方法** 在检查前嘱病人平静呼吸,尽量保持不动。扫描范围包括头颅,使用8通道相控阵头颈联合线圈。采用德国西门子公司提供的Avanto 1.5T超导磁共振扫描仪,所有病例均行常规、增强扫描、DWI等检查。MRI扫描包括横断位T<sub>1</sub>WI;横断位FSE-T<sub>2</sub>WI加脂肪抑制序列;横断位DWI等,扫描参数:扩散敏感系数b值1000S/mm<sup>2</sup>。对比剂采用钆喷替酸葡甲胺(GD-DTPA),剂量为20ML,高压注射器经手背静脉注入,流速为2.0mL/s,其后以同样的流速注入15ML生理盐水冲洗管内残留的GD-DTPA;扫描层厚不应当超过3mm,层面内的空间分辨率应小于1.5Mmm,其后以同样的流速注入15ML生理盐水冲洗管内残留的GD-DTPA;扫描层厚不应当超过3mm,层面内的空间分辨率应小于1.5Mmm。MRI图像后处理及分析:使用仪器主机工作站对患者所得原始图

【第一作者】陈 荣,男,主治医师,主要研究方向:中枢骨肌。E-mail: A18398123403@163.com

【通讯作者】陈 荣

像进行处理生成，由放射科主治医师以及对患者图像进行分析，结合患者常规MRI图、DWI以及ADC伪彩图进行分析，选择患者病灶周围1cm内水肿带、对应部位的正常脑白质区域选择3个感兴趣区域(ROI)，测定ROI的ADC值。以ADC值作为扩散程度的大小指标，计算出平均ADC值，病灶和对侧相应正常脑白质区域ADC值的比值(rADC)。患者病灶部位ADC值高于相应对侧部位则为升高，反之为降低。

**1.3 观察指标** 分析患者所得图像，以病理检查结果为基准，计算MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤的诊断准确率。对比不同肿瘤MRI征象(肿瘤直径、边界情况、瘤周水肿、占位情况、强化方式等)，以及不同肿瘤患者瘤体与周围水肿带DWI参数值(ADC、rADC)。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS 18.0软件，计量资料采用平均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述，t检验；计数资料表示为率或构成比， $\chi^2$ 检验；均以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

**2.1 MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤诊断准确率** MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤诊断准确率分别为95.56%、92.11%，与病理结果比较无差异( $P>0.05$ )，见表1。

**2.2 星形细胞瘤及脑转移瘤MRI征象分析** 星形细胞瘤与脑转移瘤在周围水肿、强化形式MRI征象中比较存在差异( $P<0.05$ )，在肿瘤直径、边界情况、占位效应、出血等MRI征象中比较并无差异( $P>0.05$ )，见表2。

**2.3 星形细胞瘤及脑转移瘤瘤体与周围水肿带DWI参数值比较** 星形细胞瘤与脑转移瘤瘤体周围ADC值、rADC值比较并无差异( $P>0.05$ )，但脑转移瘤瘤体周围水肿带ADC值、rADC值明显高于星形细胞瘤( $P<0.05$ )，见表3。

2.4 典型病例

2.4.1 星形细胞瘤典型病例 见图1~图4。

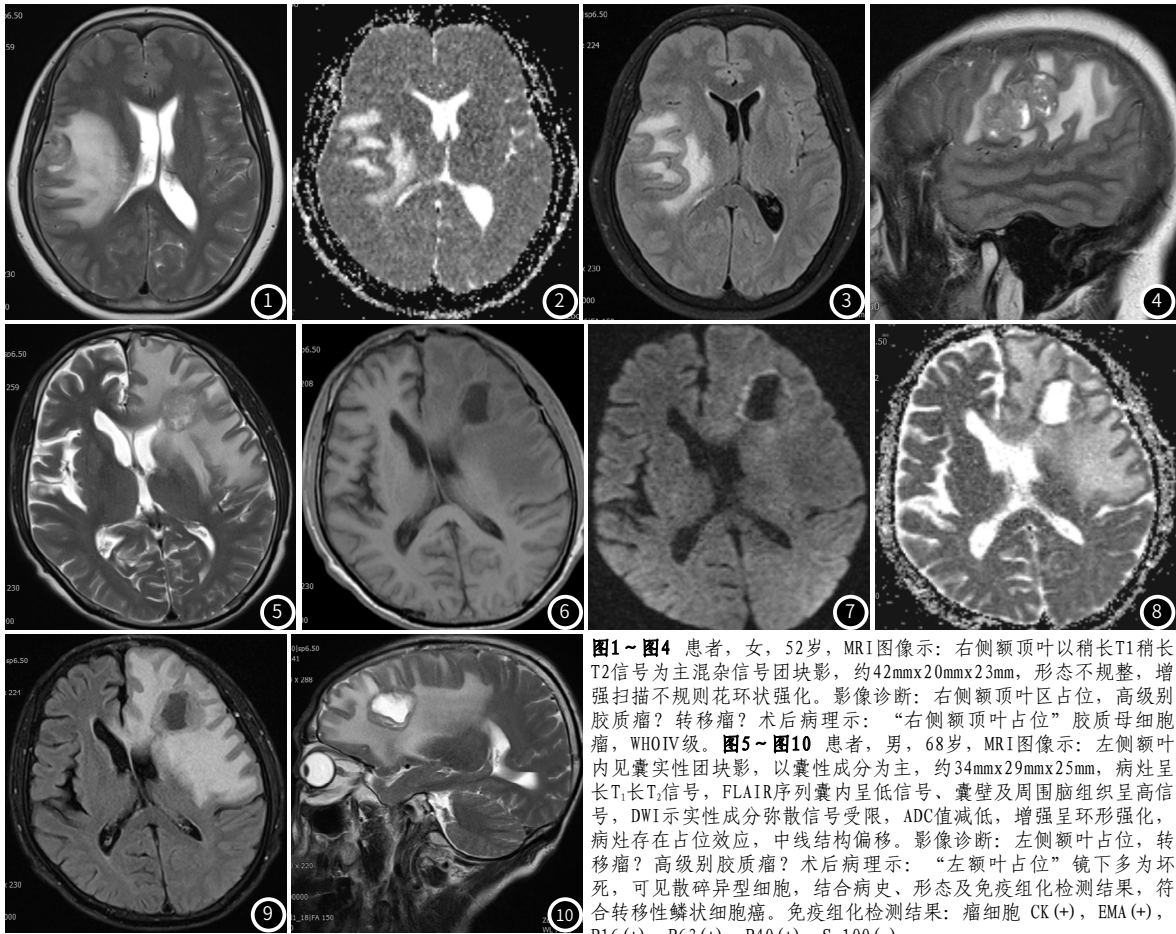
2.4.2 脑转移瘤典型病例 见图5~图10。

表1 MRI对星形细胞瘤及脑转移瘤诊断准确率

| 检查方法     | 星形细胞瘤 |        | 脑转移瘤 |        |
|----------|-------|--------|------|--------|
|          | 检出例数  | 准确率(%) | 检出例数 | 准确率(%) |
| 病理检查     | 45    | 100    | 38   | 100    |
| MRI检查    | 43    | 95.56  | 35   | 92.11  |
| $\chi^2$ | 2.092 | 3.123  |      |        |
| P        | 0.148 | 0.077  |      |        |

表2 星形细胞瘤及脑转移瘤MRI征象分析

| MRI征象 | 星形细胞瘤(n=45) |    | 脑转移瘤(n=38) | $\chi^2$ | P      |
|-------|-------------|----|------------|----------|--------|
| 肿瘤直径  | ≥3cm        | 28 | 22         | 0.161    | 0.688  |
|       | <3cm        | 17 | 16         |          |        |
| 边界情况  | 清楚          | 23 | 22         | 0.381    | 0.536  |
|       | 模糊          | 22 | 16         |          |        |
| 瘤周水肿  | 轻-中         | 35 | 11         | 18.883   | <0.001 |
|       | 重           | 10 | 27         |          |        |
| 占位效应  | 轻-中         | 26 | 23         | 0.064    | 0.799  |
|       | 重           | 19 | 15         |          |        |
| 出血    | 有           | 18 | 16         | 0.037    | 0.845  |
|       | 无           | 27 | 22         |          |        |
| 强化形式  | 环形          | 5  | 21         | 34.952   | <0.001 |
|       | 结节          | 3  | 7          |          |        |
|       | 团块状         | 3  | 5          |          |        |
|       | 不规则         | 18 | 5          |          |        |
|       | 无明显强化       | 16 | 0          |          |        |



**图1~图4** 患者，女，52岁，MRI图像示：右侧额顶叶以稍长T1稍长T2信号为主混杂信号团块影，约42mmx20mmx23mm，形态不规整，增强扫描不规则花环状强化。影像诊断：右侧额顶叶区占位，高级别胶质瘤？转移瘤？术后病理示：“右侧额顶叶占位”胶质母细胞瘤，WHOIV级。**图5~图10** 患者，男，68岁，MRI图像示：左侧额叶内见囊实性团块影，以囊性成分为主，约34mmx29mmx25mm，病灶呈长T1长T2信号，FLAIR序列囊内呈低信号、囊壁及周围脑组织呈高信号，DWI示实性成分弥散信号受限，ADC值减低，增强呈环形强化，病灶存在占位效应，中线结构偏移。影像诊断：左侧额叶占位，转移瘤？高级别胶质瘤？术后病理示：“左额叶占位”镜下多为坏死，可见散碎异型细胞，结合病史、形态及免疫组化检测结果，符合转移性鳞状细胞癌。免疫组化检测结果：瘤细胞 CK(+)，EMA(+)，P16(+)，P63(+)，P40(+)，S-100(-)。



表3 星形细胞瘤及脑转移瘤瘤体与周围水肿带DWI参数值比较

| 分组          | 瘤体                                                    |                 | 周围水肿带                                                 |                 |
|-------------|-------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
|             | ADC值( $\times 10^{-3}\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ ) | rADC值           | ADC值( $\times 10^{-3}\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ ) | rADC值           |
| 星形细胞瘤(n=45) | 0.81 $\pm$ 0.12                                       | 1.12 $\pm$ 0.14 | 1.45 $\pm$ 0.13                                       | 1.81 $\pm$ 0.28 |
| 脑转移瘤(n=38)  | 0.80 $\pm$ 0.15                                       | 1.10 $\pm$ 0.13 | 1.95 $\pm$ 0.51                                       | 2.41 $\pm$ 0.47 |
| t           | 0.337                                                 | 0.669           | 6.343                                                 | 7.189           |
| P           | 0.736                                                 | 0.504           | <0.001                                                | <0.001          |

### 3 讨 论

脑转移瘤表现形式多样,其MRI表现与星形细胞瘤重叠较多,在临床中如无明确的病发史,患者临床表现不明确时常易造成误诊<sup>[6]</sup>。在本研究中,在MRI常规检查中两者在周围水肿、强化形式MRI征象中比较存在差异,脑转移瘤患者肿瘤以3cm以上为主,水肿程以重度为主,多为环形强化;星形细胞瘤直径多在3cm以上瘤体周围轻度水肿,不规则强化或无明显强化,强化方式不同可能与脑转移瘤为膨胀性生长,星形细胞瘤为浸润性生长有关<sup>[7]</sup>。但星形细胞瘤及脑转移瘤在肿瘤直径、出血情况、边界情况、占位效应上比较并无差异。

DWI序列的成像原理是观察组织水分子的扩散运动,可反映不同性质组织内的空间结构,以此诊断、鉴别疾病<sup>[8-9]</sup>。影响DWI图像质量的因素相对较多,因此在临床中长使用ADC值反应患者病变的扩散程度<sup>[10]</sup>。ADC值与DWI信号指标呈负相关。ADC值升高提示组织水分子扩散增加,DWI信号降低;rADC为病灶与对侧正常白质区的ADC值比值,可消除不同图像、患者生理因素、扫描参数、序列等因素对ADC值的影响,从而使ADC值更标准化<sup>[11-12]</sup>。星形细胞瘤瘤体为T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>稍长信号节影或肿块影,增强扫描可见为结节状,脑转移瘤瘤体为分叶状稍长T<sub>2</sub>信号。在本研究中分别测量了星形细胞瘤与脑转移瘤的ADC值、rADC值,通过对比发现星形细胞瘤与脑转移瘤瘤体周围的ADC值、rADC值比较并无差异,因两者的瘤体细胞异型性明显,两者的核/质比例高,因此肿瘤细胞之间的密度大,细胞外的间隙变小影响水分子扩散,其ADC值也较低<sup>[13-14]</sup>,与以往文献研究结果相符<sup>[15]</sup>。星形细胞瘤可见瘤体周围有明显水肿带,为T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>常信号,DWI为等信号,脑转移瘤周围可见有大片水肿,DWI上为等信号。脑转移瘤瘤体周围水肿带ADC值、rADC值明显高于星形细胞瘤,导致两者水肿带之间的ADC值、rADC值差异是由于两者在病理结构上的差异<sup>[16-17]</sup>。脑转移瘤为血型传播到病患颅内的肿瘤,其周围的水肿带是由于各种肿瘤因子引起的血管源性水肿<sup>[18]</sup>;星形脑细胞瘤的生长则是具有明显的侵袭性,在肿瘤周围水肿不仅有血源性水肿,同时还伴随着有大量肿瘤细胞浸润的情况,对水分子扩散造成影响,导致其ADC值、rADC值低于脑转移瘤<sup>[19-20]</sup>。

综上所述,磁共振DWI检测方法可反应星形细胞瘤与脑转移瘤瘤体及周围水肿组织ADC值、rADC值差异,从而为两者鉴别诊断提供参考依据。

### 参考文献

- [1] 邵华,姜磊,贾文霄,等.脑胶质瘤多序列MRI影像学表现及其鉴别诊断价值探讨[J].中国CT和MRI杂志,2019,17(11):5-7,16.
- [2] 邓晓琳,张辉,王效春,等.多b值DWI在WHO II~III级脑星形细胞瘤IDH基因型的诊断价值[J].磁共振成像,2019,10(05):17-20.
- [3] Fang M,Dong J,Zhong Q,et al.Value of diffusion-weighted imaging combined with conventional magnetic resonance imaging in the diagnosis of thecomas and their differential diagnosis with adult granulosa cell tumors[J].Acta Radiologica,2019,2(4):66-67.

- [4] Arian A,Easa A M,Arab-Ahmadi M.Diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in discriminating between metastatic and non-metastatic pelvic lymph nodes in endometrial cancer[J].Acta Radiologica,2020,61(11):166.
- [5] Feng,Wei,Zhang,et al.The clinical application value of MR diffusion-weighted imaging in the diagnosis of rectal cancer:A retrospective study[J].Medicine,2018,12(2):15-16.
- [6] 沈卫忠,宋爽.磁共振表观弥散系数鉴别低级别星形细胞瘤和室管膜瘤的价值[J].现代仪器与医疗,2019,25(3):10-13,80.
- [7] Bazzi K,Wong E,N Jufas,et al.Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in the detection of residual and recurrent cholesteatoma in children:a systematic review and meta-analysis[J].International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology,2018,1(18):90-96.
- [8] 郭宇闻,杨登法.脑肿瘤应用磁共振弥散联合波谱分析技术临床诊断价值[J].医学影像学杂志,2018,028(1):12-15.
- [9] Shi Z,Han J,Qin J,et al.Clinical application of diffusion-weighted imaging and dynamic contrast-enhanced MRI in assessing the clinical curative effect of early ankylosing spondylitis[J].Medicine,2019,98(20):27.
- [10] 陈德华,肖泽彬,曹代荣.扩散加权成像联合动态磁敏感对比增强灌注加权成像对小脑常见肿瘤的鉴别诊断[J].中国医学影像学杂志,2020,28(3):7-11.
- [11] Jouannic J M,Blondiaux E,Senat M V,et al.Prognostic value of diffusion weighted magnetic resonance imaging of the fetal brain in fetal growth restriction:results of a prospective multicenter study[J].Ultrasound in Obstetrics and Gynecology,2019,23(3):103-104.
- [12] R Hu,Hoch M J.Application of diffusion weighted imaging and diffusion tensor imaging in the pretreatment and post-treatment of brain tumor[J].Radiologic Clinics of North America,2021,59(2):71-73.
- [13] 马云国,隋雨丽,陈海云.磁共振弥散加权成像联合波谱分析在脑肿瘤诊断中的价值[J].中华肿瘤防治杂志,2019,26(1):15-17.
- [14] Bradbury L A,Hollis K A,Gautier B,et al.Diffusion-weighted imaging is a sensitive and specific magnetic resonance sequence in the diagnosis of ankylosing spondylitis[J].Journal of Rheumatology,2018,45(6):771.
- [15] 吕星星,张新荣,管红梅,等.儿童不典型部位毛细胞黏液样型星形细胞瘤的MRI表现[J].实用放射学杂志,2018,34(12):1918-1921.
- [16] Kikuchi K,Hiwatashi A,Togao O,et al.Usefulness of perfusion- and diffusion-weighted imaging to differentiate between pilocytic astrocytomas and high-grade gliomas:a multicenter study in Japan[J].Neuroradiology,2018,22(1):24-25.
- [17] 刘翔,牛晨,曹乐,等.毛细胞型星形细胞瘤的MRI诊断与病理分析[J].现代肿瘤医学,2019,27(7):130-133.
- [18] Cekic,Bulent,Kilic,et al.Correlation between semen analysis parameters and diffusion-weighted magnetic resonance imaging of the testicles in patients with varicocele:a pilot study[J].Journal of Computer Assisted Tomography,2018,1(11):95-96.
- [19] Hunt D,Dighe M,Gatenby C,et al.Automatic,age consistent reconstruction of the corpus callosum guided by coherency from in utero diffusion-weighted MRI[J].IEEE Transactions on Medical Imaging,2019,1(99):1-3.
- [20] Eisele P,Szabo K,Ebert A,et al.Diffusion-weighted imaging of the dentate nucleus after repeated application of gadolinium-based contrast agents in multiple sclerosis[J].Magnetic Resonance Imaging,2019,58(2):1-5.

(收稿日期:2021-10-14)

(校对编辑:姚丽娜)