

· 中枢神经影像学 ·

磁共振扩散加权成像与氢质子波谱联合应用对脑内环形强化病变的鉴别诊断

阮志兵, 范光明, 沈金丹, 聂红昉, 肖润, 陈海波, 张飘尘

【摘要】 目的:探讨磁共振扩散加权成像(DWI)与氢质子磁共振波谱($^1\text{H-MRS}$)联合应用对常见脑内环形强化病变的鉴别诊断价值。**方法:**回顾性分析经手术病理证实或临床随访证实 43 例脑内环形强化病变的常规 MRI 图像、DWI 信号特点、ADC 值和多体系 $^1\text{H-MRS}$ 波谱信息,比较 DWI 上信号特点、ADC 值及 $^1\text{H-MRS}$ 上 AA 峰、Cho 峰、NAA 峰、Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 的差别,并做统计学分析。**结果:**①DWI 上 12 例脑脓肿(BA)患者 9 例(9/12)呈不同程度的高信号,ADC 图呈低信号,1 例(1/12)呈低信号,ADC 图呈高信号,2 例(2/12)呈混杂信号,平均 ADC 值为 $(0.521 \pm 0.183) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;31 例脑内囊性肿瘤(BCT)患者,28 例(28/31)DWI 上呈低信号,ADC 图呈高信号,2 例(2/31)呈混杂信号,1 例(1/31)呈高信号,平均 ADC 值为 $(2.811 \pm 0.264) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;BA 与 BCT 的平均 ADC 值比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。② $^1\text{H-MRS}$ 上 12 例 BA 内部出现特征性 AA 峰,脓肿壁 Cho 和 NAA 低于对侧,差异有统计学意义(P 均 < 0.05),Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 差异无显著性意义(P 均 > 0.05);31 例 BCT 内均无 AA 峰,肿瘤壁 Cho、Cho/Cr 及 Cho/NAA 均较对侧正常组织明显升高,Cr 及 NAA 较正常对照处明显减低,差异有显著性(P 均 < 0.01)。**结论:**在常规 MRI 检查基础上,综合应用多体系 $^1\text{H-MRS}$ 及 DWI 能对 BA 和 BCT 的鉴别诊断及判断肿瘤对肿瘤周围侵犯情况提供更多有价值的信息,是常规 MRI 检查序列的重要补充,能进一步提高 MRI 诊断准确率及临床指导作用。

【关键词】 脑脓肿; 脑肿瘤; 磁共振成像; 扩散加权成像; 氢质子磁共振波谱

【中图分类号】 R445.2; R742 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)12-1298-06

The value of DWI combined with $^1\text{H-MRS}$ in the differential diagnosis of ring-enhanced intracerebral lesions RUAN Zhibing, FAN Guang-ming, Shen Jin-dan, et al. Imaging Department, the Affiliated Hospital of Guiyang Medical College, Guiyang 550004, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of diffusion weighted imaging (DWI) combined with proton magnetic resonance spectroscopy ($^1\text{H-MRS}$) in the differential diagnosis of conventional ring-enhanced intracranial lesions (brain abscess, BA) and (brain cystic tumor, BCT). **Methods:** Conventional MRI, DWI, ADC and $^1\text{H-MRS}$ manifestations were analyzed retrospectively in 43 patients with ring-enhanced intracranial lesions confirmed by clinical or histopathology findings. **Results:** ①On DWI, 9 cases (9/12) of brain abscess showed hyper-intensity, 1 case (1/12) hypo-intensity and 2 cases (2/12) mixed-intensity, the average ADC value being $(0.521 \pm 0.183) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$. Among 31 patients with brain cystic tumors, 28 cases (28/31) showed hyper-intensity, 1 case (1/31) hypo-intensity and 2 cases (2/31) mixed-intensity, the average ADC value being $(2.811 \pm 0.264) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$; the average ADC value of BA and BCT had statistical significance ($P < 0.01$). ②On $^1\text{H-MRS}$, 12 cases with brain abscess showed AA peak, Cho and NAA of wall of abscess were significantly lower than those of normal control tissues ($P < 0.05$), but Cho/Cr, NAA/Cr and Cho/NAA showed no significant difference ($P > 0.05$). In all patients (31/31) with brain cystic tumors no AA peak was observed in the tumor. Cho and NAA of wall of tumor were significantly higher than those of normal control tissues ($P < 0.01$). **Conclusion:** DWI combined with $^1\text{H-MRS}$ contributes to an accurate differential diagnosis of brain abscess and brain cystic tumor and contributes to an accurate evaluation of tumor encroaching extent, being an important supplement to the conventional MRI sequence. In short, it can improve the MRI diagnostic accuracy and clinical effects.

【Key words】 Brain abscess; Brain neoplasms; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Proton magnetic resonance spectroscopy

脑内表现为环形强化的病变种类较多,常见的主要有脑脓肿 (brain abscess, BA) 与脑内囊性肿瘤 (brain cystic tumor, BCT), 如胶质母细胞瘤、高级别星形细胞瘤、囊性脑转移瘤等,此外尚有放射性脑坏

死、脑囊虫病、脑结核甚至脑梗死等,常规 MRI 序列如 $T_1\text{WI}$ 、 $T_2\text{WI}$ 、FLAIR 和增强扫描是诊断脑内病变的重要手段,但部分 BA 和 BCT 患者的常规 MRI 表现颇为相似,依靠常规的 MRI 平扫加增强无法诊断。随着磁共振扩散加权成像 (diffusion weighted imaging, DWI) 与氢质子磁共振波谱 (proton magnetic reso-

作者单位: 550004 贵阳, 贵阳医学院附属医院影像科

作者简介: 阮志兵 (1977-), 男, 江西新余人, 主治医师, 硕士, 主要从事影像诊断研究工作。

nance spectroscopy, MRS) 检查技术不断完善及在临床成熟应用,其在脑内环形强化病变中鉴别诊断价值突显,在常规 MRI 检查基础上,其单独应用研究文献报道较多,但仍存在不足。本文回顾性分析探讨联合应用 DWI 与 MRS 在常见脑内环形强化病变鉴别诊断中的价值,旨在进一步提高 MRI 诊断符合率、诊断效率及临床指导作用。

材料与方法

1. 病例资料

2010 年 10 月—2012 年 1 月在本院行 MR 增强扫描呈环形强化,且行 DWI、¹H-MRS 并有手术病理结果或临床随访证实的 12 例 BA 及 31 例 BCT(其中 20 例胶质瘤和 11 例脑转移瘤)患者作回顾性分析,共 43 例,其中男 31 例,女 12 例,年龄 16~81 岁,平均 52.4 岁,多发病灶者只分析表现为囊性且直径最大的病灶。

2. 检查方法

采用 Philips Achieva 3.0T X-Series 磁共振扫描仪,8 单位相控阵线圈接收信号。所有病例均行常规 MRI 平扫与增强扫描、DWI 和 ¹H-MRS 扫描,使用机器自带软件包进行后处理,获得病灶的表现弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)、ADC 图和波谱图,并对感兴趣区 ADC 值及胆碱(CHO 3.22 ppm)、N-乙酰天门冬氨酸(NAA 2.02 ppm)、肌酐类物质(Cr 3.02 ppm)、氨基酸(AA 0.9 ppm)、脂质/乳酸(LL 1.33 ppm)峰值浓度进行测量及比较。DWI 采用横断面 SE-EPI 序列,扫描参数:TR 2400~5000 ms,TE 60~90 ms,b 值为 0 及 1000 s/mm²,矩阵 128×128,层厚 6 mm,经自带软件包后处理获得 ADC 图,直接在 ADC 图上分别测定病变区、对应健侧脑实质及侧脑室内脑脊液的 ADC 值。¹H-MRS 扫描在 FLAIR/T₂WI 或增强后 T₁WI 上进行定位,选择肿瘤最大层面作为 MRS 定位层面,感兴趣区(ROI)根据病变部位、范围而定,尽可能同时包含病灶、周围水肿区和对侧正常组织,同时要避开骨骼、脂肪以及含气结构;采用点分辨波谱分析(PRESS)序列,自动匀场和水抑制扫描均由机器自动预扫描程序完成;TR 2000 ms,TE 144 ms,多体素相位矩阵 18×14,层厚 15 mm,视野 15 cm,激励次数 1,扫描用时 4 min 16 s;¹H-MRS 通过软件包获得:化学位移图、波谱图、代谢图和代谢-解剖图 4 种图形;在代谢-解剖图上放置最小感兴趣区于囊腔内、囊壁上及对侧正常组织内,得到各自波谱图。

3. MRI 图像分析

由 3 名具有中级职称以上 MRI 诊断放射科医师观察各序列图像,比较 BA 与 BCT 在 DWI 上信号、ADC 值及在 ¹H-MRS 上病灶内有无 AA 峰和病灶壁

与对侧正常组织的 Cho、NAA、Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 的差别,取两名医师以上一致的判断为最终影像判断结果。

4. 统计学处理

使用软件 SPSS 11.5 进行统计分析。BA 囊变区与 BCT 囊变区的比较采用独立样本 *t* 检验;BA 和 BCT 的囊变区与脑白质、脑脊液的比较采用方差分析的 Dunnett *t* 检验;脓肿壁和肿瘤壁与对侧正常脑组织的 Cho、NAA、Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 比较采用配对 *t* 检验。取 $\alpha=0.05$ 。

结果

1. DWI

12 例 BA 患者 9 例(9/12)呈不同程度的高信号(图 1b),ADC 图呈低信号(图 1c),1 例(1/12)DWI 上呈低信号(图 3),ADC 图呈高信号,2 例(2/12)呈混杂信号(图 4);31 例 BCT 患者中 28 例(28/31)DWI 上呈低信号(图 2d、图 5),ADC 图呈高信号(图 2c),1 例(1/29)呈高信号(图 6),2 例(2/29)呈混杂信号(图 7)。各感兴趣区 ADC 值比较见表 1。

表 1 两组与对照正常脑组织 ADC 值比较

感兴趣区	BA(n=12)	BCT(n=31)
囊变区	0.521±0.183	2.811±0.264
正常脑白质	0.734±0.086*	0.753±0.039**
正常脑脊液	3.018±0.254**	3.102±0.204*

注:BA 与 BCT 囊变区比较, $P<0.001$;以囊变区为对照,* $P<0.05$,** $P<0.001$ 。

2. MRS

BA 的 MRS:12 例患者病灶在波谱图上(图 1d)均可见 0.9 ppm 处的氨基酸(AA)峰,脓肿壁 Cho 和 NAA 低于对侧正常并有显著性差异(P 值分别为 0.037、0.021),Cho/NAA 无显著性差异(差异处于边缘水平, P 值 0.056);各感兴趣区 MRS 代谢物比值比较见表 2。

表 2 12 例 BA 脓肿壁与对侧正常脑组织的代谢物比值比较

感兴趣区	脓肿壁	对侧正常	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
Cho	3100±313	3516±331	-2.216	0.037
NAA	3680±284	4480±351	-2.718	0.021
Cho/NAA	1.39±0.42	0.86±0.29	2.185	0.056
Cho/Cr	1.83±1.16	1.23±0.46	1.641	0.162
NAA/Cr	1.30±0.56	1.40±0.16	-0.347	0.743

BCT 的 MRS:¹H-MRS 上 31 例 BCT 瘤腔内均无明显 AA 峰,出现高大 Lip 峰,瘤壁 Cho、Cho/Cr 及 Cho/NAA 均较对侧正常组织明显升高,Cr 及 NAA 较正常对照处明显减低(图 2d),差异有显著统计学意义($P<0.001$);各感兴趣区 MRS 代谢物比值比较见表 3。

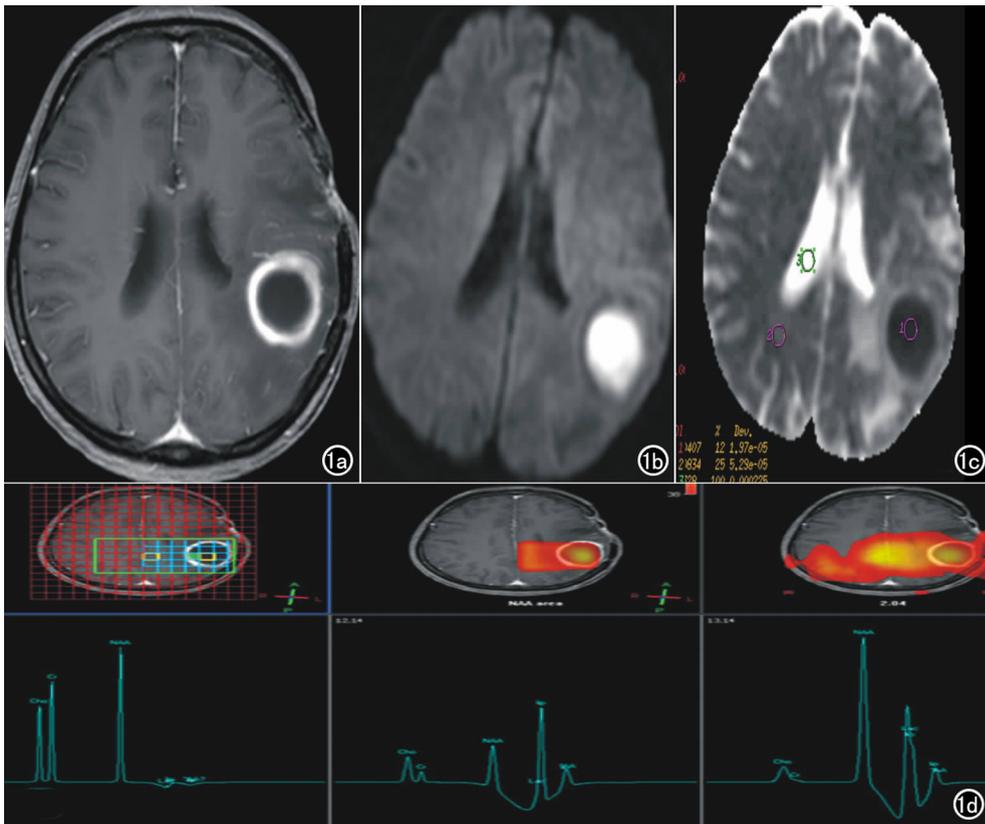


图1 患者,女,53岁,左顶叶外伤术后脑脓肿。a) 横轴面增强 T₁WI 示病灶呈均匀薄壁环形强化; b) DWI 上病灶囊性区呈明显高信号; c) 病灶的平均 ADC 值为 $0.42 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$; d) ¹H-MRS 上脓肿内可见特征性 AA 峰和明显 Lip, lac 峰,脓肿壁 Cho 和 NAA 低于对照正常。

表3 31例 BCT 肿瘤壁与对侧正常脑组织的代谢物比值比较

感兴趣区	肿瘤壁	对侧正常	t 值	P 值
Cho	5500 ± 421	3500 ± 342	6.298	<0.001
NAA	2165 ± 221	4638 ± 368	-6.718	<0.001
Cho/NAA	2.39 ± 0.42	0.76 ± 0.39	4.185	<0.001
Cho/ Cr	3.43 ± 1.16	1.33 ± 0.36	4.641	<0.001
NAA/ Cr	0.80 ± 0.56	1.30 ± 0.39	-4.347	<0.001

结果显示:DWI 上 BA 患者绝大部分(9/12)呈不同程度的高信号,ADC 图呈低信号;BCT 患者大部分(28/31)呈低信号,ADC 图呈高信号,少数(3/31)呈混杂信号或高信号;BA 囊变区的 ADC 值明显低于健侧脑室脑脊液及低于对应健侧脑实质,其差异有显著性意义($P < 0.05$);BCT 囊变坏死区的 ADC 值明显高于对应健侧脑实质,低于健侧侧脑室脑脊液,其差值有显著性意义($P < 0.05$);BA 的平均 ADC 值明显低于 BCT,其差值有显著性意义($P < 0.01$)。¹H-MRS 上病变 Lac 的出现率差异无显著性意义(胶质瘤的 Lac 出现率为 78%,转移瘤为 75%,炎性病变为 60%),BA 内部出现特征性 AA 峰,脓肿壁 Cho 和 NAA 低于对侧正常组织,差异有统计学意义($P < 0.05$),Cho/Cr、NAA/Cr、Cho/NAA 无显著性差异($P > 0.05$);BCT 瘤腔内均无明显 AA 峰,并出现高大 Lip 峰,病灶区 Cho、Cho/Cr 及 Cho/NAA 均较对侧正常组织明显升

高,Cr 及 NAA 较正常对照处明显减低,差异有显著统计学意义(P 均 < 0.01),其中胶质瘤的 Cho/NAA 水平最高,转移瘤的 Cr 峰值水平最低。

讨论

临床上隐匿性和影像学不典型脑脓肿发病率明显升高,与囊变、坏死的胶质瘤与囊性脑转移瘤常难于鉴别,容易出现误诊,而术前明确诊断至关重要,直接决定了治疗方案的抉择与患者预后,已成为临床及影像学的一个挑战及关注的难点。

1. DWI 在 BA 与 BCT 鉴别诊断中的价值

DWI 能反映人体组织细胞内外微观水分子的流动扩散特征,除直观显示病理状态下水分子扩散运动的改变所导致的信号变化外,还可定量计算出组织中水分子的 ADC 值。但患者的运动和血流、RF 脉冲和梯度的不稳定等因素都会影响 ADC 值准确性及 DWI 的信号强度从而引起假象。根据设备条件、所选用的序列以及临床的要求不同,应选择适当的扩散敏感系数(即 b 值)及扫描序列,本研究选用 SE-EPI DWI 序列,b 值分别为 $0 \text{s}/\text{mm}^2$ 及 $1000 \text{s}/\text{mm}^2$ 。

脓肿形成早期其内容是富含多种炎性细胞、细菌、坏死组织和蛋白质的粘稠液体,高粘稠度和多细胞性使其大体运动速度和水分子的扩散运动均降低,在 DWI 上呈明显的高信号,ADC 值低,ADC 图呈低信号。脑肿瘤坏死、囊变区以较为清亮的浆液为主,包含少量坏死肿瘤组织细胞的碎屑以及少量的炎性细胞,腔内液体的蛋白含量也较少,自由水较多,水分子的扩散运动相对自由,在 DWI 上呈低信号,ADC 值增高,ADC 图呈高信号。据文献报道^[1]以 DWI 高信号作为脑脓肿的诊断指标,诊断的敏感度为 64.5%,特异度 100%,准确度 77%。本研究显示 BA 与 BCT 的平均 ADC 值比较差异有统计学意义($P < 0.01$),脑脓肿比脑肿瘤囊变坏死区 ADC 值显著降低,与文献^[1-2]的研究结果一致。本组 7 例常规 CT 平扫、增强扫描及 MRI 检查考虑为脑脓肿,后加扫 DWI 显示低信号,术

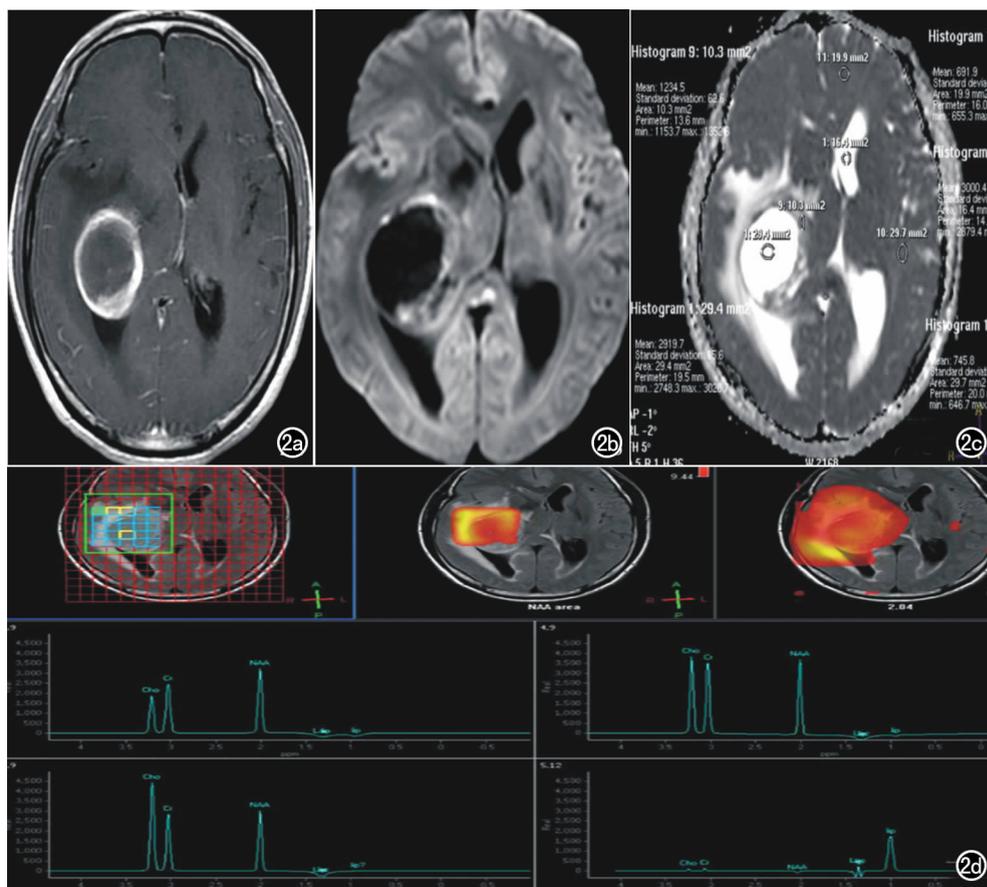


图2 患者,男,35岁,右颞叶星形细胞瘤 WHO II级。a) 横轴面增强 T_1 WI 示病灶呈不均匀环形强化; b) DWI 上病灶囊性区呈低信号,部分环壁呈不均匀稍高信号; c) ADC 图上病灶囊性区呈高信号,病灶的平均 ADC 值为 $2.79 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, ADC 值明显高于对侧正常组织,稍低于脑脊液 ADC 值; d) 瘤壁 Cho 明显升高、NAA 明显降低,肿瘤囊变区出现高大 Lip 峰而无 AA 峰及 NAA 峰,肿瘤周围区域 Cho 峰逐渐降低, NAA 峰逐渐升高, Cho 峰下降程度明显高于 NAA 峰升高程度。

后诊断为星形细胞瘤 WHO II 级(图 5)。DWI 上部分 BA 与 BCT 不具上述特征,如脓肿形成晚期,脓液内的坏死组织、蛋白质和炎性细胞、细菌被吸收减少而致 DWI 信号减低,ADC 值升高,以及合并出血、治疗的干预与否等因素都影响其 DWI 信号及 ADC 值变化,此时与 BCT 在 DWI 上不易鉴别,是造成临床误诊的直接原因。本组 1 例脑脓肿(图 3)DWI 显示低信号,术前误诊为囊性脑肿瘤,结合 $^1\text{H-MRS}$ 可助鉴别;本组另 2 例脓肿内合并出血(图 4),DWI 呈混杂信号,结合常规 MRI 检查图像及 $^1\text{H-MRS}$ 可助鉴别。肿瘤坏死在 DWI 上表现为高信号的原因主要包括肿瘤内出血、肿瘤坏死液化不彻底或囊液内感染所致液粘稠度增高^[3],也可能与 T_2 余辉效应有关;本组 1 例右颞叶多形性胶质母细胞瘤(图 6)DWI 呈高信号,术前影像误诊为脑脓肿,后回顾分析本病例 T_1 有高信号成分及 CT 平扫对应高密度区,应该想到肿瘤坏死出血的可能性,结合 $^1\text{H-MRS}$ 检查亦有助于鉴别。本研究结果显示部分不典型的脑脓肿与囊性脑肿瘤,DWI 上表现

无特征性,结合 $^1\text{H-MRS}$ 可避免误诊。综上所述,尽管 DWI 上呈低信号脑脓肿和肿瘤内合并出血、坏死导致扩散受限的特殊情况不多,但仍然提示在临床实际工作中需要强调综合分析临床信息及病变多种影像检查表现特点的重要性。

据文献^[4]报道胶质瘤实质部分的细胞密度与 ADC 值具有良好的相关性,一定程度上能指导肿瘤的分级,高级别胶质瘤的瘤体实质 ADC 值低于低级别胶质瘤,主要是由于脑肿瘤恶性程度越高,细胞数目多,细胞间隙较小,且细胞异型性增高,核浆比加大,导致水分子扩散受限程度增加。此外,脑转移瘤瘤周 ADC 值的升高,为单纯血管源性水肿导致水分子扩散增加所致,而胶质细胞瘤瘤周的 ADC 值升高是胶质细胞瘤瘤周血管源性水肿(ADC 值升高)和肿瘤细胞浸润性生长(ADC 值下降)两种因素

共同作用的结果^[5]。因此,ADC 值可为胶质细胞瘤的分级及与转移瘤的鉴别提供一定参考,本组研究也显示出了一致的结论,鉴于目前无大量病例资料有待于进一步研究。

2. $^1\text{H-MRS}$ 在 BA 与 BCT 鉴别诊断中的价值

$^1\text{H-MRS}$ 使得对病变的研究可深入到细胞代谢水平,对理解病变的病理生理变化、诊断、预后和疗效的判断均有重要意义。与单体素序列相比,多体素波谱可以将病变本身、周围区域、对侧正常组织同时包含在感兴趣区(ROI)中,并可以根据病变的情况来调节体素的大小以获得更为细节的信息及更高质量的谱线图,有利于病变之间的鉴别诊断,并对确定肿瘤级别及肿瘤周围浸润范围、引导活检、确定放疗范围及指导患者手术治疗有重要的临床价值^[6]。

脑脓肿的 $^1\text{H-MRS}$ 一般特点:细菌性脑脓肿时,缺氧导致乳酸(Lac)在脓腔内堆积,细胞膜坏死导致细胞液内脂质(Lip)和蛋白质释放,蛋白质又被含有大量蛋白水解酶的多核白细胞分解成多种氨基酸,其主要成

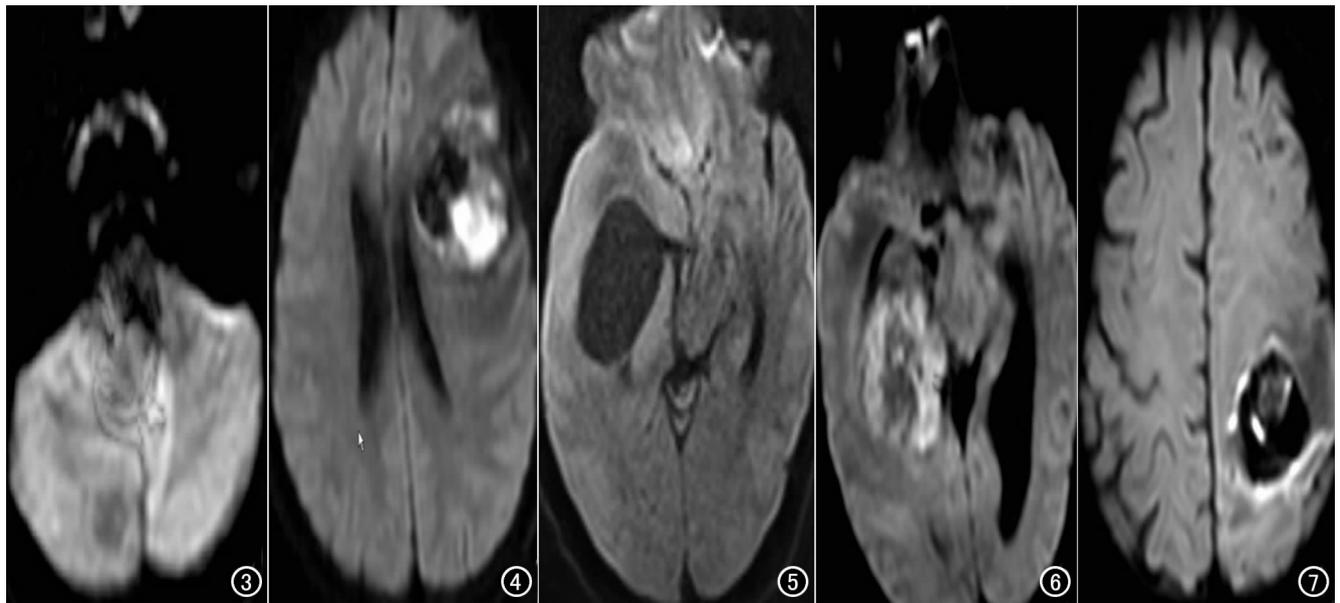


图3 患者,女,20岁,右小脑半球脑脓肿(术前误诊为囊性脑肿瘤)DWI上病灶呈低信号,病灶的平均ADC值为 $2.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。MRS上脓肿壁Cho及NAA较正常对侧减低,脓腔内出现明显AA峰及Lac峰。图4 患者,男,19岁,左侧额叶术后脑脓肿并出血,DWI上左额叶病灶部分扩散受限呈混杂信号,病灶的平均ADC值为 $1.26 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图5 患者,男,37岁,右颞叶星形细胞瘤WHO II级(常规检查误诊为脑脓肿)DWI上囊性区呈低信号,病灶的平均ADC值为 $2.83 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图6 患者,男,64岁,右颞叶多形性胶质母细胞瘤合并出血,DWI上病灶囊性区呈高信号,病灶的平均ADC值为 $1.02 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图7 患者,女,63岁,左顶叶脑转移瘤(肺癌)并瘤卒中,DWI上病灶囊性区呈混杂信号,以低信号为主,病灶的平均ADC值为 $1.93 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。

分为缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸,它们分别在1.3 ppm(LL峰)和0.9 ppm(AA峰)处形成共振峰。AA峰及Lac峰在细菌性脑脓肿的出现率接近100%,AA峰被认为是细菌性脑脓肿的关键标志物^[7-9]。本组脑脓肿病例均出现明显AA峰,与上述文献报道基本一致,据此可以鉴别常规影像检查及DWI上难以鉴别的慢性脑脓肿和脑肿瘤复发等脑部肿瘤。此外,本组部分囊性肿瘤病例亦显示出幅度相对较低的AA峰,与既往文献报道不一,原因有待进一步研究。

由于脓肿壁主要由肉芽组织组成,较正常脑组织细胞密度减少和神经元缺失,故Cho和NAA不会高于正常脑组织。本研究12例脓肿壁的Cho和NAA低于对侧正常脑组织并有显著性差异,Cho/NAA无显著性差异,与文献^[9]报道一致。据此可将脓液¹H-MRS上与肿瘤坏死无法鉴别的病灶鉴别出来。我院少部分BA病例脓肿壁Cho峰稍高于正常组织(资料未纳入本次研究),据文献^[10]报道炎性病变引起Cho升高,在病理切片中发现主要是由于胶质细胞反应性增生和炎细胞聚集所致,但其Cho升高的幅度要小于肿瘤性病变;此外,炎性病变的NAA水平最高,与胶质瘤、转移瘤均有差异,病理上炎性病变的中心区主要含炎性细胞,周围可有少量胶质增生,正常的神经元没有明显破坏,因此NAA下降的幅度远远低于肿瘤性病变。李宗芳等^[9]对脑脓肿的¹H-MRS研究提示

Ac峰和Suc峰为厌氧菌感染的特征性波峰,根据病灶Ac峰和Suc峰的有无提示是否厌氧菌感染,对临床治疗具有指导作用,本组资料未涉及此项研究。

脑内囊性肿瘤的¹H-MRS一般特点:研究显示肿瘤壁与肿瘤组织波谱图表现一致,表现为Cho、Cho/NAA、Cho/Cr升高,NAA、NAA/Cr及NAA/Cho比值下降。理论上讲肿瘤的恶性程度越高,细胞分裂增殖越活跃,对神经细胞的破坏越明显,因此具有较高的Cho峰,而NAA峰明显下降。本组31例囊性肿瘤腔内均无明显AA峰,瘤壁Cho、Cho/Cr及Cho/NAA均较对侧正常组织明显升高,Cr及NAA较正常对照处明显减低,差异有显著统计学意义,与文献^[9-11]报道一致。据研究^[8]发现异常增高的Lip峰预示着病变的恶性程度很高,Lip峰又称之为“死亡峰(death peak)”,且波峰随肿瘤恶性程度的升高而升高。本组囊性脑肿瘤病例均出现了明显Lip峰,但部分脑脓肿病例也出现了增高的Lip峰,其幅度较前者明显偏低,其特异性有待进一步研究。对于肿瘤瘤体之间Cho/NAA、Cho/Cr、NAA/Cr的差异无显著统计学意义,这是由于肿瘤内部干扰因素比较多和各种瘤细胞之间的代谢差异不明显的结果^[11],本组资料结果也显示出一致的结论。由于胶质瘤的浸润生长特点,胶质瘤瘤周已有瘤细胞的浸润,局部细胞增生活跃,瘤细胞密度大,肿瘤细胞由瘤体到瘤周逐渐稀疏,呈梯度改变,造

成 Cho、NAA、Cr 浓度的改变,在¹H-MRS 上表现为 Cho 峰的逐渐降低和 NAA 峰的逐渐升高(图 2d);而转移瘤周则无瘤细胞浸润,因为转移瘤的生长会受到周围胶质细胞的阻碍,其在平扫上表现出来的水肿仅仅是单纯的血管源性水肿,本组资料结果也显示出一致的结论;至于 NAA/Cr 差别不大的原因则可能是虽然胶质瘤周围有瘤细胞浸润,但瘤细胞的密度并没有大到破坏神经元的程度^[12]。据文献^[13]报道胶质瘤瘤周区域(指距肿瘤强化周围直径 1 cm 以内的区域)和对侧正常脑组织的各代谢物比值(NAA/Cr、Cho/Cr 及 NAA/Cho)存在显著性差异,提示在这个区域有肿瘤细胞浸润;此外,在远肿瘤周围区域(肿瘤强化周围 1 cm 以外的区域)NAA 含量已恢复或接近正常,而 Cho 含量仍明显增高,提示在辨别胶质瘤浸润范围时 Cho 较 NAA 可能更加敏感^[6]。本组资料结果也显示出一致的结论,尤其是 NAA/Cr、Cho/Cr 及 NAA/Cho 意义较大。此外,NAA/Cr、Cho/Cr 比值反映肿瘤的级别较为稳定,有取代活检等损伤性技术进行肿瘤恶性程度分级的可能性^[14]。

总之,临床上不典型 BA 和 BCT 的鉴别诊断至关重要又是个难点,当 DWI 上表现不典型时,加扫¹H-MRS 就显得尤为重要。多体素¹H-MRS 与 DWI 联合应用较单独应用能进一步提高 MRI 诊断符合率及临床指导作用,是常规 MRI 检查序列的重要补充;多体素¹H-MRS 对于准确判断肿瘤的确切边界与浸润范围也提供了一条新的、有价值的无创性途径。同样,多体素¹H-MRS 与 DWI 成像影响因素众多,综合分析临床信息及病变常规影像检查表现特点同等重要。

参考文献:

[1] 黄敏华,郭勇,林伟,等. DWI 及 ADC 值鉴别脑脓肿与坏死囊变脑

转移瘤的价值[J]. 第四军医大学学报,2007,28(5):439-440.

- [2] Bukte Y, Paksoy Y, Genc E, et al. Role of diffusion-weighted MR in differential diagnosis of intracranial cystications[J]. Clin Radiology, 2005, 60(3):375-383.
- [3] 杨涛,程敬亮,张焱,等. EPI-DWI 和 ADC 值鉴别诊断脑脓肿与坏死囊变肿瘤的价值[J]. 中国医学影像学杂志,2008,16(6):434-437.
- [4] 陈军,夏军,周义成,等. 星形细胞瘤磁共振扩散加权成像与肿瘤细胞密度的相关性研究[J]. 中华肿瘤杂志,2005,27(5):309-311.
- [5] 蒋立明,王德全,石磊. 颅内环形强化病变的磁共振扩散成像研究进展[J]. 肿瘤学杂志,2008,14(5):422-423.
- [6] 肖朝勇,刘文,许云,等. 多体素¹H-MRS 在脑胶质瘤术前评价中的应用[J]. 临床神经外科杂志,2009,6(4):177-180.
- [7] 梁辉顺,段青,邹松,等. 包膜期脑脓肿的 MRI 表现[J]. 实用放射学杂志,2004,20(5):399-400.
- [8] Kumar AJ, Leeds NE, Fuller GN, et al. Malignant glioma MR imaging spectrum of radiation therapy and chemotherapy induced necrosis of the brain after treatment[J]. Radiology, 2000, 217(2):377-385.
- [9] 李宗芳,田伟,顾青,等. 多体素氢质子波谱对脑脓肿的诊断价值[J]. 中国医学影像技术,2006,22(3):393-394.
- [10] 邝菲,王飞,陆建平,等. 脑部环形强化病灶的磁共振波谱分析[J]. 第二军医大学学报,2006,27(9):981-985.
- [11] 许茂盛,潘智勇,曹志坚,等. 颅脑肿瘤强化周围区域的多体素氢质子波谱研究[J]. 中华放射学杂志,2003,37(12):1107-1110.
- [12] 张开元,牛广明,韩晓东,等. 多体素¹H-MRS 对脑胶质瘤、转移瘤及脑脓肿的鉴别诊断研究[J]. 临床放射学杂志,2007,26(1):10-13.
- [13] 胡丽娟,李扬彬. 多体素¹H-MRS 在脑胶质瘤强化周围区域中的临床应用[J]. 中国临床医学影像杂志,2008,19(8):559.
- [14] 耿道颖,沈天真,Chi-shing Zee. 颅脑影像鉴别诊断学[M]. 北京:人民军医出版社,2009:6-8.

(收稿日期:2012-04-09 修回日期:2012-06-27)

下期要目

RSNA2012 聚焦

颅内表皮样囊肿破裂的 MRI 诊断

中老年人前列腺磁共振扩散张量成像的应用研究

剖宫产切口妊娠的 MRI 诊断

输尿管开口异位畸形的 MRI 诊断

普通家犬颈内动脉 DSA 及栓塞实验研究

DTI 对急性弥漫性轴索损伤的应用研究

远隔性小脑出血 CT 表现

簇状钙化对乳腺触诊阴性的良恶性病变的鉴别诊断价值

肝硬化合并不同病变对门静脉成像延迟时间的影响

能谱成像最佳对比噪声比技术对胃周动脉成像质量的影响

先天性多指畸形 X 线表现与临床分型对照分析

牵引治疗对颈椎病患者椎间盘 MRI 扩散特点的影响

膝关节内外侧半月板撕裂致胫骨髁间后区积液的 MRI 研究