

联合多种 MRI 序列评估弥漫性轴索损伤

张菁, 陈浪, 漆剑频, 王承缘, 夏黎明, 冯定义

【摘要】 目的:探讨弥漫性轴索损伤(DAI)在MR扩散加权成像、 T_2 加权液体衰减翻转恢复序列(T_2 -FLAIR)及增强梯度回波 T_2^* 加权血管成像序列(ESWAN)上的影像学特征及各序列的诊断价值,合理规划DAI患者的MRI检查方案。**方法:**10例DAI患者在伤后两周内行DWI、 T_2 -FLAIR及ESWAN检查,DWI为3个垂直方向上均施加扩散梯度并演算出对应的ADC图。分析病灶在3个序列上的信号特征及ADC值的变化情况。**结果:**联合3种序列共检出472个剪切灶。DWI序列检出307个病灶,其中19个病灶仅在DWI序列上显影; T_2 -FLAIR序列检出331个病灶,其中15个病灶仅在 T_2 -FLAIR序列显影;ESWAN序列检出408个出血灶,其中103个出血灶仅在ESWAN序列显影。DWI检出的大部分(80.8%)非出血性剪切灶表现为扩散受限、ADC值减低。**结论:**ESWAN序列对出血灶相当敏感,其应用不受外伤后时间的限制;DWI的成像速度快尤其适合于急性期病情严重而且不稳定的DAI患者;对于亚急性期和慢性期的非出血性剪切灶的诊断, T_2 -FLAIR较DWI更有价值,对此类患者联合ESWAN及 T_2 -FLAIR序列可以更全面地检出DAI病灶。

【关键词】 弥漫性轴索损伤; 扩散加权成像; 血管成像; 磁共振成像

【中图分类号】 R445.2; R642 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)11-1144-06

Evaluation of diffuse axonal injury by using multiple MRI sequences ZHANG Jing, CHEN Lang, QI Jiang-pin, et al. Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, P. R. China

【Abstract】 Objective: The goal of this study was to identify and describe the signal changes on magnetic resonance imaging (MRI), including diffusion-weighted imaging (DWI), T_2 -weighted fluid-attenuated inversion recovery (T_2 -FLAIR) and enhanced gradient echo T_2^* weighted angiography (ESWAN) in diffuse axonal injury (DAI) in the brain, and to assess the imaging characteristic and diagnostic value of these sequences in order to set up a more reasonable MRI project with respect to DAI patients. **Methods:** Ten DAI patients (five male, five female) within two weeks after trauma underwent MRI, including T_2 -FLAIR, ESWAN and DWI. DWIs were obtained in three orthogonal directions which were used to be calculated the apparent diffusion coefficient (ADC) maps as well. Lesions were identified and compared on all sequences. **Results:** Four hundred seventy-two lesions were counted by the combined use of all sequences. There were 307 lesions identified on DWI, in which 19 lesions were not visible on T_2 -FLAIR or ESWAN imagings; and there were 331 lesions found on T_2 -FLAIR, in which 15 lesions were not detected on DWI or ESWAN images; There were 408 hemorrhagic lesions on ESWAN images in which 103 lesions were not visible on DWI or T_2 -FLAIR. The most of non-hemorrhagic shearing lesions (80.8%) detected on DWI showed limitation of diffusion and decrease of ADC value. **Conclusion:** It may be a extremely sensitive technology to detect hemorrhagic shearing lesions on ESWAN by which could find any phases of hemorrhage after DAI; DWI is a convenient and fast imaging tool for unstable and severe DAI patients in acute phase; For diagnosis of subacute and chronic non-hemorrhagic shearing lesions, T_2 -FLAIR is more valuable than DWI, it is recommended to combine the use of ESWAN and T_2 -FLAIR for detection of DAI lesions in these patients.

【Key words】 Diffuse axonal injury; Diffusion-weighted imaging; Angiography; Magnetic resonance imaging

近年来研究表明,与弥漫性轴索损伤(diffuse axonal injury, DAI)形成机制有关的剪切力造成的脑实质内出血及非出血性小病灶是导致脑外伤(traumatic brain injury, TBI)患者死亡、植物生存状态及严重神经功能障碍的重要原因^[1],与患者外伤后的症状体征及转归预后密切相关。因此,获得对DAI病灶精确并完备的影像诊断信息对于指导治疗及评估预后极有价值。

随着MRI技术的发展,对于DAI的出血性和非出血性病灶的检出率均有了很大的提高。大部分的血液产物如脱氧血红蛋白、细胞内高铁血红蛋白及含铁

血黄素等均是顺磁性物质,因此利用磁敏感效应可以使出血灶显影。增强梯度回波 T_2^* 加权血管成像(enhanced gradient echo T_2^* star weighted angiography, ESWAN)序列是一种新的磁敏感加权序列,它是一个多回波采集的三维梯度回波序列,在保证磁敏感权重的基础上,多回波图像的融合还明显提高了信噪比。较早的动物实验研究结果显示,脑外伤后会出现DWI表现阳性即扩散受限或增加的病灶^[2]。其后一些临床研究的结果显示,DWI对显示DAI的非出血性病灶敏感性高,对DAI病情的评估有价值,与临床指标有很好的相关性^[3]。DAI病灶多位于皮髓质交界区、半卵圆中心、侧脑室旁、脑干及小脑脚等邻近脑脊液的区域。液体衰减反转恢复(fluid-attenuated inversion re-

作者单位:430030 武汉,华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

作者简介:张菁(1977-),女,湖北武汉人,博士,主治医师,主要从事中枢神经系统疾病影像诊断和研究工作。

通讯作者:陈浪, E-mail: langc731@yahoo.com.cn

covery, FLAIR) 序列通过抑制脑脊液信号而避免了脑脊液产生的部分容积效应及流动伪影, 使病变与周围组织的对比度显著提高, 因而对病灶检出的敏感性显著高于常规 T₂WI 序列。

本研究的目的在于结合以上 3 种序列显示 DAI 的出血性及非出血性病灶, 通过病灶在上述 3 种序列上的影像学特征了解更多 DAI 病灶的病理相关信息, 积累更多的诊断经验; 同时评价每种序列方法对 DAI 的诊断价值, 合理规划 DAI 患者的 MRI 检查方案, 旨在提高检查效率及诊断效能。

材料与方 法

从 2009 年 9 月~2010 年 2 月来我院行颅脑 MRI 检查并有明确头部外伤史的患者中选取研究对象。入选标准: ①外伤后两周内行 MRI 检查; ②有外伤后意识障碍或一过性意识障碍史; ③闭合性脑损伤; ④MRI 示白质范围内有损伤灶; ⑤CT 示无明显脑实质内的挫伤血肿灶; ⑥CT 示无明显占位效应的脑外病灶(硬膜外及硬膜下血肿, 蛛网膜下腔或脑室内出血)或继发性水肿及脑疝形成; ⑦患者的 ESWAN、DWI 及 T₂-FLAIR 序列图像均无明显伪影、清晰能诊断; ⑧无头部手术史及神经系统疾病史。10 例患者(男 5 例, 女 5 例, 年龄 8~68 岁, 平均 35.4 岁)入选本组研究。10 例患者均为交通事故后脑外伤患者, 入院时 GCS 评分为 3~15 分。最短昏迷时间为 1 h, MRI 检查时呈昏迷状态者 6 例。受伤距 MRI 检查时间为 7 h~14 d, 平均(183±116) h。

采用 GE 1.5T HD Propeller MR 扫描仪, 8 通道头颅线圈。ESWAN 序列为多回波采集的 3D GRE 序列, 回波数为 11, 首个回波时间 TE 48 ms, 回波间隔 5.1~5.2 ms(固定参数), TR 104 ms, 翻转角 30°, 带宽 62.5 Hz, 激励次数 0.69, 层厚 2 mm, 层数 64, 矩阵 416×356, 视野 240 mm×192 mm, 扫描时间 9 min 15 s; DWI 采用 SE-EPI 序列 TE 99.3 ms, TR 6000 ms, 激励次数 2, 层厚 4 mm, 层间隔 0.5 mm, 层数 26, 矩阵 130×128, 视野 240 mm×240 mm, b 值为 1000 mm²/s, 扩散方为 X、Y、Z 轴三个方向, 扫描时间 96 s; T₂-FLAIR 序列, TE 120 ms, TR 8400 ms, 翻转时间 2100 ms, 带宽 31.25 Hz, 激励次数 1, 层厚 6 mm, 层间隔 1 mm, 层数 16 层, 矩阵 288×192, 视野 240 mm×240 mm, 扫描时间 2 min 48 s。

将扫描得到的 ESWAN 原始图像及 DWI 图像传输至 ADW 4.2 工作站进行后处理。ESWAN 图像后处理: 扫描的每一层均得到分别对应 11 个回波的幅度图和相位图, 选取阈值-相位图的低通滤波(过滤器尺寸 32×32)过滤, 选择去掉的回波序数 1、2、3, 将保留

下来的后 8 个回波的相位图及幅度图行相位掩模、加权平均、多回波融合等后处理, 获得与扫描层面相对应的 8 个回波叠加后的幅度图及相位图。后处理后的幅度图采用最小强度投影(minimum intensity projection, MIP)法进行后处理, 层厚 4 mm。DWI 图像经 Functool 软件计算出表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图。

DAI 相关的出血灶为 ESWAN 序列和/或 DWI 序列上呈点状低信号的病灶; DAI 相关的非出血灶为 DWI 和/或 T₂-FLAIR 序列上呈点片样的高信号灶。在每个序列上逐层检出、分析并记录 DAI 病灶的信号特征。根据病灶在 3 种不同序列上的信号特征将 DAI 病灶分为 7 类。DWI 序列上呈高信号的病灶还要在对应的 ADC 图上分析其 ADC 值, 根据其 ADC 值进一步将 DWI 序列上呈高信号的病灶分为 3 类: ADC 值降低、升高不变。

病灶的解剖定位按照 9 区法: 额叶灰质(frontal gray matter, FG)、额叶白质(frontal white matter, FW)、颞顶枕叶灰质(parietotemporaloccipital gray matter, PTOG)、颞顶枕叶白质(parietotemporaloccipital white matter, PTOW)、胼胝体(corpus callosum, CC)、基底节(basal ganglia, BG)、丘脑(thalamus, THAL)、脑干(brain stem, BS)和小脑(cerebellum, CBL); 将 9 区再归为 3 个大区: 表浅区(包括 FG、FW、PTOG 和 PTOW)、深部区(包括 THAL、BG 和 CC)和后颅窝区(包括 BS 和 CBL)^[4]。

结 果

10 例患者共检出 472 个 DAI 相关病灶。各类病灶的信号特点及数目见表 1。

表 1 MRI 检出的各种类型病灶的数量

类别	信号特点	病灶数目(%)
I 类	ESWAN+, DWI+, T ₂ FLAIR+	239(50.6)
II 类	ESWAN+, DWI+, T ₂ FLAIR-	19(4.0)
III 类	ESWAN+, DWI-, T ₂ FLAIR+	47(10.0)
IV 类	ESWAN+, DWI-, T ₂ FLAIR-	103(21.8)
V 类	ESWAN-, DWI+, T ₂ FLAIR+	30(6.4)
VI 类	ESWAN-, DWI+, T ₂ FLAIR-	19(4.0)
VII 类	ESWAN-, DWI-, T ₂ FLAIR+	15(3.2)
合计		472(100.0)

注: + 表示该序列上可见, - 表示该序列上不可见。

ESWAN 序列共检出病灶 408 个, DWI 检出病灶 307 个, T₂-FLAIR 检出病灶 331 个。307 个 DWI 检出的病灶中呈低信号的有 40 个(图 1), 267 个病灶呈高信号。DWI 高信号病灶的 ADC 值测量结果见表 2。267 个病灶中 ADC 值减低的病灶所占的比例最多, 其次是 ADC 值不变的病灶, ADC 值升高的病灶所占的比例最小。

表 2 DWI 高信号灶的 ADC 值分类及对应的数量

ADC 值分类	所有的 DWI 高信号病灶数量(%)	仅在 DWI 序列上显示的高信号灶数量(%)
降低	216(80.8)	13(68.4)
升高	14(5.2)	1(5.3)
不变	37(14.0)	5(26.3)
合计	267(100.0)	19(100.0)

各个序列显示的 DAI 病灶在各部位的分布情况见表 3。

表 3 各序列检出病灶数量及脑内的分布

部位	ESWAN(%)	DWI(%)	T ₂ FLAIR(%)
表浅区	183(44.8)	95(31.0)	151(45.6)
深部区	175(42.9)	188(61.2)	168(50.7)
后颅窝区	50(12.3)	24(7.8)	12(3.6)
合计	408(100.0)	307(100.0)	331(100.0)

本组结果显示, DWI 及 T₂-FLAIR 序列检出的病灶中以深部区比例最大, 其次为脑表浅区, T₂-FLAIR 序列对后颅窝的病灶检出率最低; ESWAN 序列显示的病灶以脑表浅区所占比例最大, 其次为脑深部区, ESWAN 序列对后颅窝病灶的检出数目及检出率均高于其它两种序列。

讨 论

1. DWI 序列对 DAI 剪切灶的诊断价值

Hergan 等^[5]研究了 98 例 DAI 患者的 DWI 图像, 并根据病灶的 DWI 和 ADC 信号特征将病灶分为 3 型。I 型: DWI 及 ADC 图上均呈高信号, 反映了血管源性水肿的病灶; II 型: DWI 上呈高信号而 ADC 图

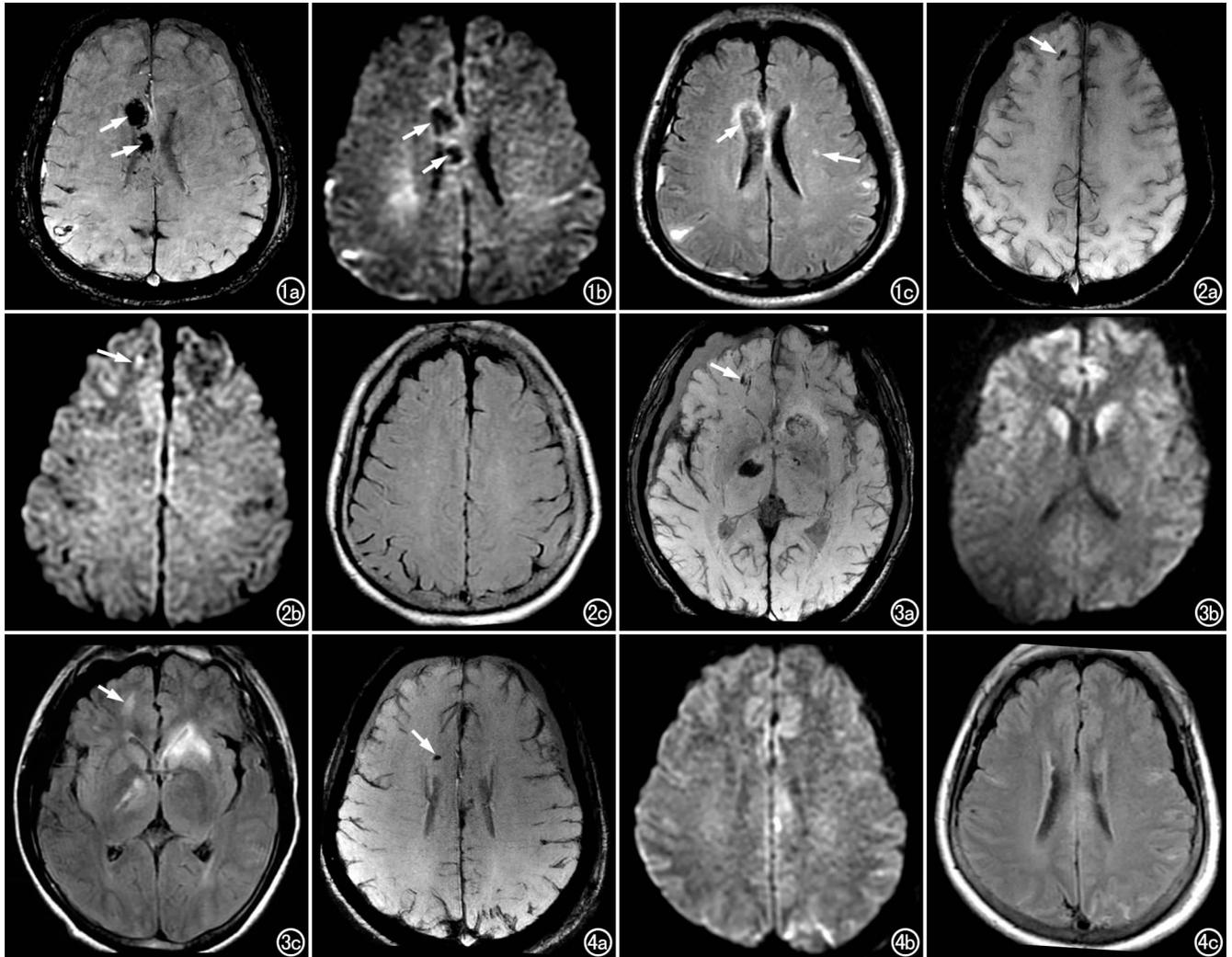


图 1 头部车祸伤, 伤后第 9 天行 MRI 检查。a) ESWAN 图像示胼胝体体部的 DAI 病灶呈低信号(箭); b) DWI 序列示胼胝体体部病灶均呈低信号(箭); c) T₂-FLAIR 序列示胼胝体体部的病灶呈高信号(短箭), 综合 3 个序列的表现, 此病灶属于本研究中 I 类病灶, 而左侧半卵圆中心病灶仅于 T₂-FLAIR 序列上呈高信号(长箭), 属于本研究中的 III 类病灶。图 2 头部车祸伤, 伤后第 5 天行 MRI 检查。a) ESWAN 序列示右额叶皮层下病灶呈低信号(箭); b) DWI 序列示右额叶的病灶呈高信号(箭); c) T₂-FLAIR 序列示右额叶皮层下病灶未显示, 属于本研究中的 II 类病灶。图 3 头部车祸伤, 伤后第 13 天行 MRI 检查。a) ESWAN 序列示右额叶皮层下病灶呈低信号(箭); b) DWI 序列上右额叶皮层下病灶未显示; c) T₂-FLAIR 序列示病灶呈高信号(箭), 属于本研究中的 III 类病灶。图 4 头部车祸伤, 伤后第 6 天行 MRI 检查。a) 右额叶深部白质内病灶仅于 ESWAN 序列上呈低信号(箭); b) DWI 示右额叶深部白质内病灶未显示; c) T₂-FLAIR 序列上右额叶深部白质内病灶亦未显示, 属于本研究中的 IV 类病灶。

上为低信号,反映细胞毒性水肿灶;Ⅲ型:DWI图像上病灶中央为出血所致的低信号,而周围绕以扩散增加的高信号区。以上3型在本组中均可见,而本组中还有1种类型为DWI上呈高信号而ADC图呈等信号的病灶,这类病灶形成的机制还未见文献报道,笔者推测与以下因素有关:从MRI技术角度分析,头部的水分子扩散具有各向异性的特征,DWI的扩散梯度被施加在相互垂直的X、Y、Z轴3个基本方向,因此ADC图及DWI图上任一勾画的兴趣区对应的ADC值及DWI的信号强度均是3个方向的值综合的结果,ADC值为3个方向ADC值的平均值而DWI的信号强度值为3个方向上信号强度值的立方根,当3个方向扩散程度不一致时,其ADC值可以相互抵消,而不论是扩散受限或扩散增加对应的DWI的信号强度均升高,因此仍然呈高信号;从病理生理的角度分析,损伤的急性期,ADC值因细胞毒性水肿而显著降低,大约1周后随着损伤细胞的胞膜逐渐崩解,细胞毒性水肿程度减轻,ADC值逐渐上升,当到达基线水平时ADC图上会出现“假正常”,ADC值还会继续上升显著高于基线水平,反映了组织坏死囊变的病理过程。

本研究结果显示,所有DWI高信号的病灶中ADC值减小的病灶最多,约占80.8%,这个结果与Huisman等^[3]和Schaefer等^[6]所观察的结论比较一致,即DAI的病灶以弥散受限占多数。这一结论和早期的DAI动物模型的实验结果也有一定的相关。Barzo等^[7]的一组大鼠重型DAI模型显示,脑内病灶的ADC值在外伤后1小时内有一过性的升高,而后就持续性的下降,在伤后7~14d达最低值。Smith等^[8]观察到一只中度脑损伤大鼠模型在伤后1小时内受伤脑组织扩散降低。外伤所致ADC值降低的机制目前还未完全明了,目前公认的有以下几点与ADC值的改变有关:外伤所致的组织能量代谢衰竭及外伤所致的脑缺血对ADC值的降低起主要作用;此外,剪切力所致的轴索断裂及轴索回缩球的形成以及轴索细胞骨架的解构也与ADC值的减低有关^[9]。Huisman等^[3]对25例DAI患者48h内同时采集的DWI、T₂-FLAIR和GRE T₂*WI图像进行分析,结果显示DWI对病灶的检出率最高(72%),其次是T₂-FLAIR序列(58%)和GRE T₂*WI(47%),仅被DWI序列检出的病灶占病灶总数的16%。Ezaki等^[10]也采用上述3种序列研

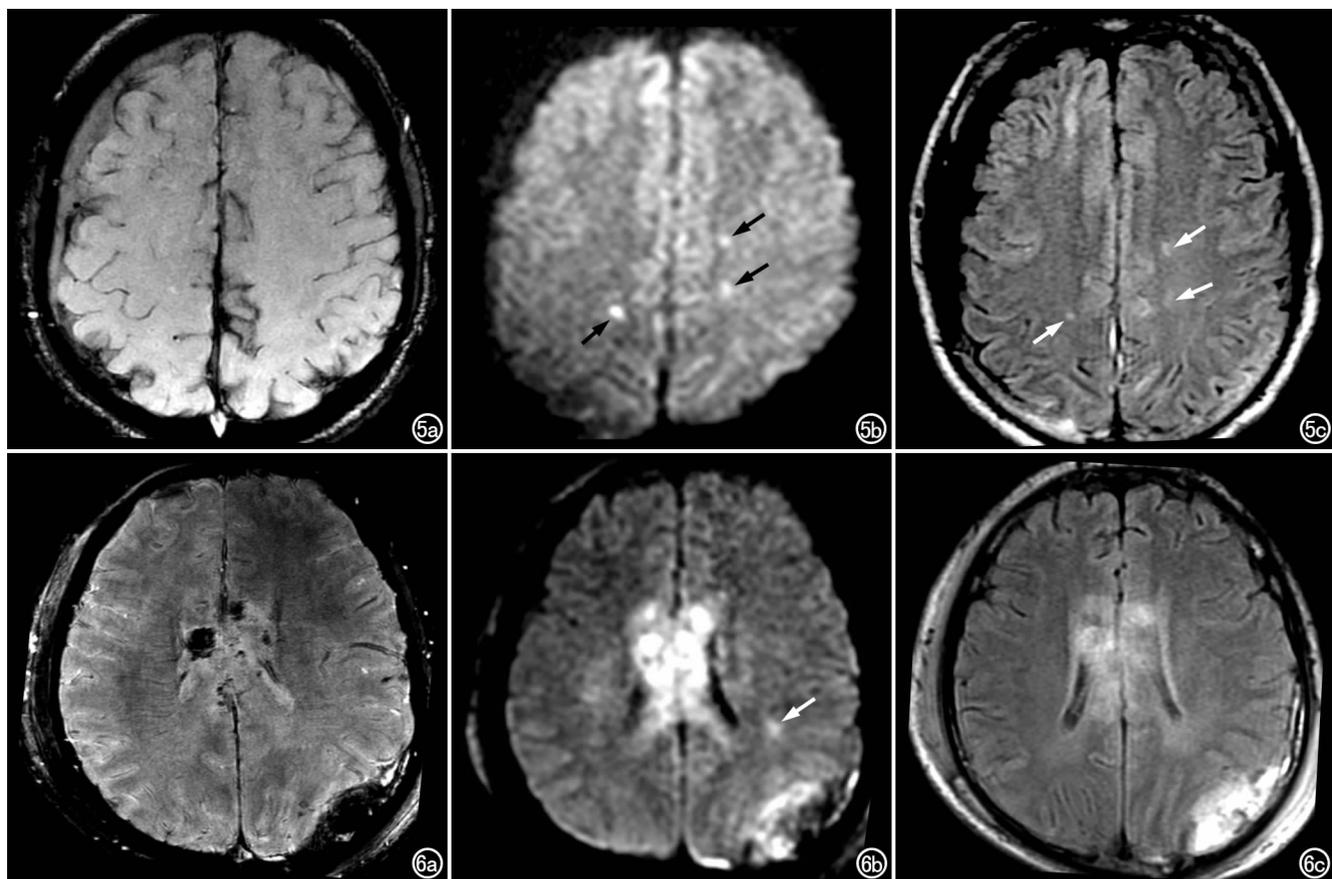


图5 头部车祸伤,伤后第12天行MRI检查;a)ESWAN序列上半卵圆中心病灶未显示;b)DWI示半卵圆中心内多发病灶呈高信号(箭);c)T₂-FLAIR序列亦显示病灶呈高信号(箭),属于本研究中的V类病灶。图6 头部车祸伤,伤后第12天行MRI检查。a)ESWAN序列上左侧半卵圆中心区未显示病灶;b)DWI示左侧半卵圆中心单发病灶呈高信号(箭);c)T₂-FLAIR序列上左侧半卵圆中心的病灶未显示,综合3个序列的表现,此病灶属于本研究中的VI类病灶。

究了 21 例伤后 1 周内的 DAI 患者,结果显示 DWI 对病灶的检出率最低(32%),检出率最高的为 GRE T₂*WI 序列(70.8%),其次是 T₂-FLAIR 序列(41.5%),仅由 DWI 序列检出的病灶占病灶总数的 10%。本组的研究结果尽管也是 DWI 检出率较 ESWAN 和 T₂-FLAIR 序列低但仍有 65%的较高检出率,仅由 DWI 序列检出的病灶占病灶总数的 4%。由于 DAI 病灶的扩散程度随着时间的改变有显著变化^[10],以及本研究采用的磁敏感序列与 GRE T₂*WI 有较大的差异,故 3 组研究的结论有明显不同。

2. T₂-FLAIR 序列对 DAI 剪切灶的诊断价值

T₂-FLAIR 序列目前已成为 DAI 的常规检查序列,由于它能抑制自由水信号而有效地避免了脑脊液产生的部分容积效应及流动伪影,使含有结合水的病变与周围脑组织的对比度更高,因此对病灶的检出率也更高。本组研究中 T₂-FLAIR 序列共检出病灶 331 个,占全部病灶的 70.1%,尽管其特异检出的病灶个数(仅由 T₂-FLAIR 序列检出)稍低于 DWI 序列,但总的检出率仍高于 DWI 序列。本研究结果显示,在 T₂-FLAIR 序列上呈高信号而 DWI 上为阴性的病灶有 62 个,占全部病灶的 13.2%,这类病灶信号特点的产生机制主要有两点:T₂-FLAIR 序列的空间分辨力明显高于 DWI 序列,如前所述,病灶的 ADC 值是动态变化的,在亚急性期会达到一个假正常期,因而对应的 DWI 信号可以为等信号而无法检出;而在 T₂-FLAIR 序列上其信号变化不受 ADC 值的影响,仍呈高信号。不论从现象还是原理均反映了 T₂-FLAIR 序列对 DAI 的诊断价值。对于伤后不能在急性早期及时行 MRI 的病例,T₂-FLAIR 序列的意义要更大于 DWI 序列。

3. ESWAN 序列对 DAI 剪切灶的诊断价值

成人及儿童的 DAI 研究结果均显示出血性病灶的有无直接关系到预后,有出血灶的 DAI 患者预后差^[11]。以往主要依靠 CT 对出血灶的检出,而 CT 受到对比度低以及后颅窝区颅骨伪影较重等因素的限制,对于 DAI 的微小出血灶检出能力很差,尤其是脑干和小脑等部位的出血灶漏诊率相当高,而伴有此部位出血的 DAI 患者病情又相当重,因此大大降低了影像学检查对 DAI 患者的诊断效能,影响了后续治疗方案的制定和实施,进而影响了患者的预后。大部分的血液产物如脱氧血红蛋白、细胞内高铁血红蛋白及含铁血黄素等均是顺磁性物质,因此利用磁敏感效应可以使出血灶显影——快速自旋失相位导致的信号衰减使出血灶相对于周围脑实质呈低信号而显影。如 GRE T₂*WI 序列的应用增加了对颅内微小出血灶的检出,早期的采用常规 T₁WI 及 T₂WI 检出的出血灶占总体病灶的 20%,采用 GRE T₂*WI 序列检出的出

血灶占总体病灶的 37%^[3,10]。更新的梯度回波成像方法进一步提高了对 DAI 相关出血灶的显示率^[12]。ESWAN 序列具有三维、薄层、高分辨力以及同时获取图像的幅度与相位信息等特点,不仅增加了磁敏感效应的对比度,而且图像的信噪比也明显提高。本组研究中,ESWAN 序列检出的出血灶占总体病灶的 86.4%。此外我们还发现 3 种序列中 ESWAN 序列检出的后颅窝病灶的数目最多,这正体现了 ESWAN 后处理技术中相位滤过有效去除了颅底骨质磁敏感伪影的优势,使得脑干、小脑等这些容易受到磁敏感伪影干扰的部位也得以清晰显示。出血性病灶中仅有约 9.8%(40 个)在 DWI 序列上也呈低信号被检出,尽管检出的仅仅是很小的一部分出血灶,但反映了平面回波成像具有较高的磁敏感效应。如果能利用 EPI 技术扫描速度快又具有磁敏感性的特点设计出新的适合脑外伤患者的快速磁敏感加权序列将更有价值和意义。

综合本文的研究结果及文献,笔者认为 3 种序列均具有相互间无可替代的优势:对于伤后急性期、病情较重和耐受力差的患者,DWI 可以成为首选的检查方式;虽处于急性期或亚急性期但病情较稳定,能自主配合或在镇定剂的帮助下能完成 15min MRI 检查的患者,三种序列均使用对病灶的评估最完备;晚期的外伤患者,仍可通过 T₂-FLAIR 和 ESWAN 序列了解颅内受损情况。

参考文献:

- [1] Weiss N, Galanaud D, Carpentier A, et al. Clinical review: prognostic value of magnetic resonance imaging in acute brain injury and coma[J]. Crit Care, 2007, 11(5): 230-242.
- [2] Assaf Y, Holokovsky A, Berman E, et al. Diffusion and perfusion magnetic resonance imaging following closed head injury in rats [J]. J Neurotrauma, 1999, 16(12): 1165-1176.
- [3] Huisman TA, Sorensen AG, Hergan K, et al. Diffusion-weighted imaging for the evaluation of diffuse axonal injury in closed head injury[J]. J Comput Assist Tomogr 2003, 27(1): 5-11.
- [4] Tong KA, Ashwal S, Holshouser BA, et al. Diffuse axonal injury in children: clinical correlation with hemorrhagic lesions[J]. Ann Neurol, 2004, 56(1): 36-50.
- [5] Hergan K, Schaefer PW, Sorensen AG, et al. Diffusion weighted MRI in diffuse axonal injury of the brain[J]. Eur Radiol, 2002, 12(10): 2536-2541.
- [6] Schaefer PW, Grant PE, Gonzalez RG. Diffusion-weighted MR imaging of the brain[J]. Radiology, 2000, 217(2): 331-345.
- [7] Barzo P, Marmarou A, Fatouros P, et al. Contribution of vasogenic and cellular edema to traumatic brain swelling measured by diffusion-weighted imaging[J]. J Neurosurg, 1997, 87(6): 900-907.
- [8] Smith DH, Meaney DF, Lenkinski RE, et al. New magnetic resonance imaging techniques for the evaluation of traumatic brain injury[J]. J Neurotrauma, 1995, 12(4): 573-577.
- [9] Levine B, Fujiwara E, O'Connor C, et al. In vivo characterization of traumatic brain injury neuropathology with structural and

functional neuroimaging[J]. J Neurotrauma, 2006, 23(10): 1396-1411.

[10] Ezaki Y, Tsutsumi K, Morikawa M, et al. Role of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in diffuse axonal injury[J]. Acta Radiol, 2006, 47(7): 733-740.

[11] Ashwal S, Holshouser B, Tong K. Use of advanced neuroimaging

techniques in the evaluation of pediatric traumatic brain injury [J]. Dev Neurosci, 2006, 28(4-5): 309-326.

[12] Tong KA, Ashwal S, Holshouser BA, et al. Hemorrhagic shearing lesions in children and adolescents with posttraumatic diffuse axonal injury: improved detection and initial results[J]. Radiology, 2003, 227(2): 332-339. (收稿日期: 2011-03-14 修回日期: 2011-07-22)

非酮症性高血糖合并偏侧舞蹈症一例

· 病例报道 ·

仲建全, 缪星海, 冯浩, 罗燕

【中图分类号】R814.42; R445.2; R747.9 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2011)11-1149-01

病例资料 患者,女,43岁。2周前无诱因突然出现左侧肢体乏力,左手持物不稳,左腿行走无力,伴左侧肢体及口角不自主运动。查体:口角不自主运动,左侧鼻唇沟变浅;左侧肢体偶见不自主运动,左侧肢体肌力IV级,右侧肢体肌力V级,肌张力正常,腱反射(++),病理征(-),颈软,克氏征(-)。BP 112/62 mmHg。指尖血糖 27.5 mmol/l;糖化血红蛋白 A1 16.4%(正常值 4.3~5.8%);Glu 17.9 mmol/l(正常值 3.65~6.11 mmol/l);尿糖(-),尿酮体(-)。入院时行头颅CT平扫,示右侧尾状核头及壳核有片状高密度灶(图1);入院第3天MRI示右侧尾状核头及壳核于T₁WI上可见片状不均匀高信号(图2、3),T₂WI及FLAIR上呈片状不均匀低信号灶(图4、5)。临床诊断为非酮症性高血糖合并偏侧舞蹈症,经有效控制血糖,症状于入院第6天消失,出院随访中。

讨论 非酮症性高血糖合并偏侧舞蹈症(hemichorea associated with non-ketotic hyperglycaemia, HC-NH)主要表现为一组较为少见的锥体外系症状,通常由对侧基底节,尤其是丘脑底核、尾状核和壳核或其联系纤维的病变所致。

本病的发病机制尚未明确,目前提出多种假说,作者认同HC-NH患者基底节区由于微血管病存在慢性缺血,但未有真正梗死发生,当高血糖发生时,局部脑血流下降及糖代谢衰竭,三羧酸循环被抑制,脑细胞以γ-氨基丁酸为能量来源,酮症患者有乙酰乙酸作为再合成γ-氨基丁酸的物质,而非酮症患者的γ-氨基丁酸将被很快消耗,导致基底节正常活动受到损害,从而表现出相应症状^[1]。

本病多发生于血糖控制较差的老年糖尿病患者中,女性较多见。临床上HC-NH典型表现为三联征:即非酮症性高血糖、偏侧舞蹈症及症状肢体对侧纹状体于MRI T₁WI上呈高信号,

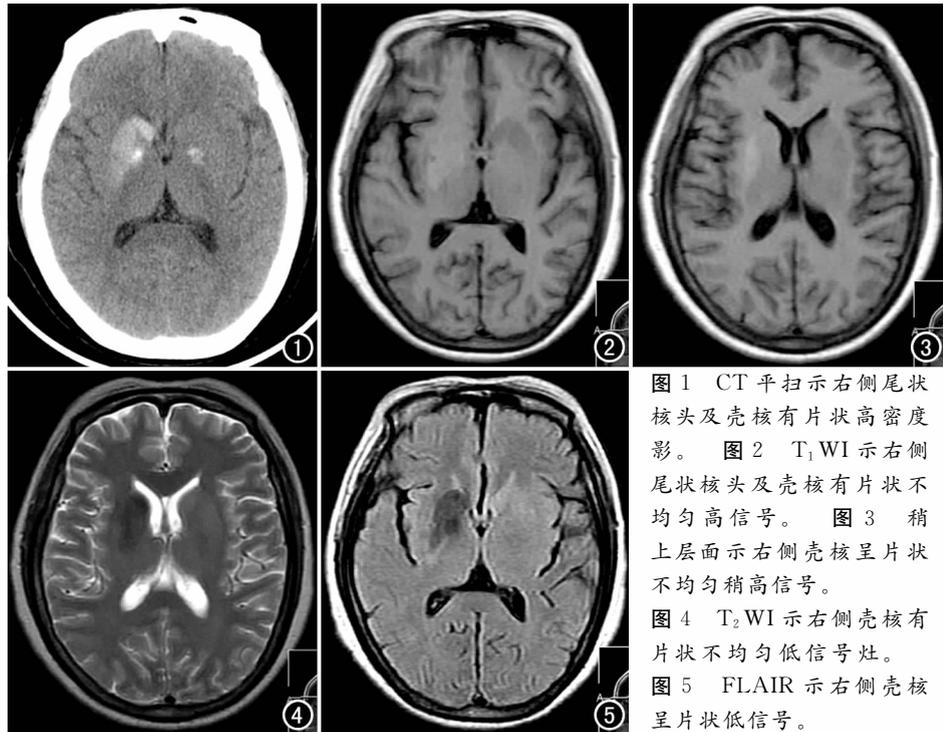


图1 CT平扫示右侧尾状核头及壳核有片状高密度影。图2 T₁WI示右侧尾状核头及壳核有片状不均匀高信号。图3 稍上层层面示右侧壳核呈片状不均匀稍高信号。图4 T₂WI示右侧壳核有片状不均匀低信号灶。图5 FLAIR示右侧壳核呈片状低信号。

CT平扫呈高密度。

HC-NH影像学检查具有特征性表现,患肢对侧纹状体,主要是尾状核头和壳核在发病初期CT表现为高密度,MRI T₁WI呈高信号,T₂WI呈稍低信号^[2]。病理检查显示胶质增生和反应性星形胶质细胞的增生,无片状出血与钙化。DWI显示,发病9d病变区于DWI上呈高信号,而发病30d呈低信号,2个月后复查无明显变化^[3]。据推测星形胶质细胞胞质内蛋白水化层使T₁弛豫时间缩短,呈高信号改变;随着时间的推移,DWI信号强度呈下降趋势;最终缺血坏死的脑组织被吞噬清除、胶质增生,MRI显示T₁WI上呈低信号,T₂WI上呈高信号,呈软化灶样改变。本病例符合上述影像学表现。

参考文献:

- [1] 陈为安,曲方,张磊.非酮症性高血糖合并偏侧舞蹈症二例[J].中华神经科杂志,2007,40(11):788-789.
- [2] Kopley M, Algin D, Gulcan E. Hemichorea associated with nonketotic hyperglycaemia; MR imaging findings[J]. J NZ Med Assoc, 2009, 122(9): 1302-1311.
- [3] 马爱军,张本恕,任华,等.非酮症性高血糖合并偏侧舞蹈症的临床及影像学表现[J].中国神经精神疾病杂志,2007,33(11):700-701. (收稿日期:2011-03-21)

作者单位:643000 四川,自贡市第一人民医院放射科(仲建全,缪星海,冯浩)、感染科(罗燕)

作者简介:仲建全(1977-),男,四川广元人,硕士,主治医师,主要从事MRI及CT诊断工作。