

• 中枢神经影像学 •

磁共振扩散加权成像在短暂性脑缺血发作的诊断价值

文峰, 郭亮

【摘要】 目的:探讨磁共振扩散加权成像(DWI)在短暂性脑缺血发作(TIA)患者相关责任病灶的检出率及其较常规 MRI 检查的优势。**方法:**前瞻性对连续的 41 例资料完整的 TIA 患者行常规 MRI 和 DWI 检查,分别记录各序列的检出率,并对不同序列检出率进行 χ^2 检验。所有患者 MRI 检查均在 TIA 发作 5 天内进行。**结果:**TIA 患者的 DWI 表现为点状的异常高信号。DWI、FLAIR 和 T_2 WI 各序列对 TIA 责任病灶的检出率分别为 36.6%(15/41)、19.5%(8/41)和 12.2%(5/41)。各序列比较差异有显著性意义($\chi^2=7.31, P<0.05$)。DWI 共发现 15 例患者中的 18 个 TIA 责任病灶影,病灶多在基底节区,占 50%(9/18)。**结论:**DWI 序列对 TIA 责任病灶的检出率明显高于常规 MRI, DWI 序列在区分急性和慢性病灶方面有很大价值,对临床诊治和疗效评价很有帮助。

【关键词】 脑缺血发作, 短暂性; 磁共振成像; 扩散加权成像

【中图分类号】 R445.2; R743.31 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)04-0368-03

Diagnostic Value of Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging in Transient Ischemic Attacks WEN Feng, GUO Liang, Department of Radiology, People's Hospital of Pu-Dong New Area, Shanghai 201200, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the incidence of diffusion weighted imaging (DWI) abnormalities in patients with transient ischemic attack (TIA), and the advantage of DWI over conventional MR imaging. **Methods:** A prospective analysis was performed on 41 patients who underwent DWI, FLAIR and T_2 WI sequence scan less than 5 days after symptom onset. The detection rate of responsible focus was compared with others by using Pearson χ^2 test. **Results:** The related focus of TIA were most located at basal ganglia 50%(9/18). The incidence of positive on DWI, FLAIR, T_2 WI scans was 36.6%(15/41), 19.5%(8/41), 12.2%(5/41) respectively. The detection rate of responsible focus on DWI was significant to conventional MR imaging. **Conclusion:** The incidence of positive DWI scans is greater than that of conventional MR imaging. DWI is also helpful in distinguishing the difference between chronic and acute lesions. These signs are of great clinical utility.

【Key words】 Ischemic attack, transient; Magnetic resonance imaging; Diffusion-weighted imaging

缺血性脑卒中先兆之一的短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)过去研究不多,近年来随着快速磁共振技术的发展,磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)能敏感地发现和显示早期脑缺血情况。本研究前瞻性地对连续的 41 例 TIA 患者进行常规 MRI 和 DWI 检查,旨在探讨 DWI 在 TIA 责任病灶的检出率及其优势。

材料与方法

搜集浦东新区人民医院 2005 年 6 月~2006 年 7 月 41 例资料完整的 TIA 住院患者病例资料进行研究,年龄 27~89 岁,平均 57.8 岁,其中男 23 例,女 18 例。

TIA 诊断标准^[1]:①突然发病,症状即刻达到高峰;②患者出现短暂局灶性神经功能障碍,并在 24 h 内完全恢复至正常;③其临床表现完全可用某一具体

脑动脉病变来解释;④在 TIA 间歇期,患者无任何神经系统体征;⑤病情通常反复发作;⑥患者为老年人或有动脉硬化等危险因素;⑦颅脑 CT 或 MRI 检查已经排除其他脑疾病。

本组病例均运用 1.5T 超导型磁共振成像仪(signa excite, 美国 GE 公司),正交头部线圈。采用单次激发平面回波成像(single-shot echo planar imaging, SS-EPI)序列分别在 b 为 0 和 1000 s/mm² 采集 DWI 图像。分别在 X、Y、Z 三个方向加扩散敏感梯度,扫描获得 DWI 图像;DWI 每层经扩散成像软件处理,获得 1 帧 ADC 图。同时采集横断面 T_1 WI、横断面 T_2 WI 和 FLAIR。自颅底至颅顶 18 层,层厚 6.0 mm,间隔 1.0 mm。

MRI 图像分析:由两位神经影像学专家,在提供病史的前提下分别双盲读片,观察 MRI 各序列对 41 例 TIA 责任病灶的检出情况作出定性定位判断。责任病灶是指引起本次发作就医的病灶。责任病灶由两位神经内科学专家根据临床表现和影像表现确定,排除伪影和其他病因能解释的非责任病灶影。

作者单位: 201200 上海,上海市浦东新区人民医院放射科(文峰);215006 江苏,苏州大学附属第一医院放射科(郭亮)

作者简介: 文峰(1970—),男,重庆人,硕士,主治医师,主要从事神经影像学诊断工作。

通讯作者: 郭亮, E-mail: ilguoliang@sohu.com

运用 SPSS 10.0 统计软件包,对不同序列检出率的比较运用行 $\times$ 列表进行精确 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异有显著性意义。

结 果

TIA 责任病灶在各序列的表现及其检出率:各个序列对 TIA 阳性责任病灶的检出率不同(表 1)。

表 1 41 例 TIA 患者的责任病灶检出病例数 (例)

MRI 不同序列	阳性	阴性
$T_1WI + T_2WI$	5	36
FLAIR	8	33
DWI	15	26

注: $\chi^2 = 7.31, P = 0.026$

DWI 在 36.6% (15/41) 的 TIA 患者中发现点状异常高信号影, 同时在 ADC 图上见相应低信号(图 1); 19.5% (8/41) 患者的 FLAIR 上见到与 DWI 相同的异常信号区域; 12.2% (5/41) 在 T_2WI 上见到与 DWI 相同的异常信号影区域。13 例见单一责任病

灶(图 1), 3 例见多发责任病灶(图 2)。

41 例 TIA 患者中, DWI 序列共发现 15 例患者的 18 个责任病灶影。病灶多位于基底节区, 占 50% (9/18); 其次位于脑干, 占 4 个, 大脑皮质和小脑各占 2 个, 皮质下 1 个。

讨 论

1. DWI 检出 TIA 责任病灶的机制

DWI 是通过相应快速序列和梯度脉冲来测量分子的净位移, 反映微观细胞的病理生理信息。TIA 的动物病理试验研究发现, 随着缺血时间的推延, 缺血区脑细胞发生如下顺序的一个连续变化: 首先出现细胞肿胀, 此时细胞内细胞器肿胀、坏死、破坏; 当局部脑血流量 (regional cerebral blood flow, rCBF) 的减少渐至电衰竭阈值时, 则出现脑电功能障碍; 随着 rCBF 进一步减少膜衰竭阈值并持续一段时间, 细胞代谢改变甚至膜结构改变, 此时, 微循环灌注障碍, ATP 生成减

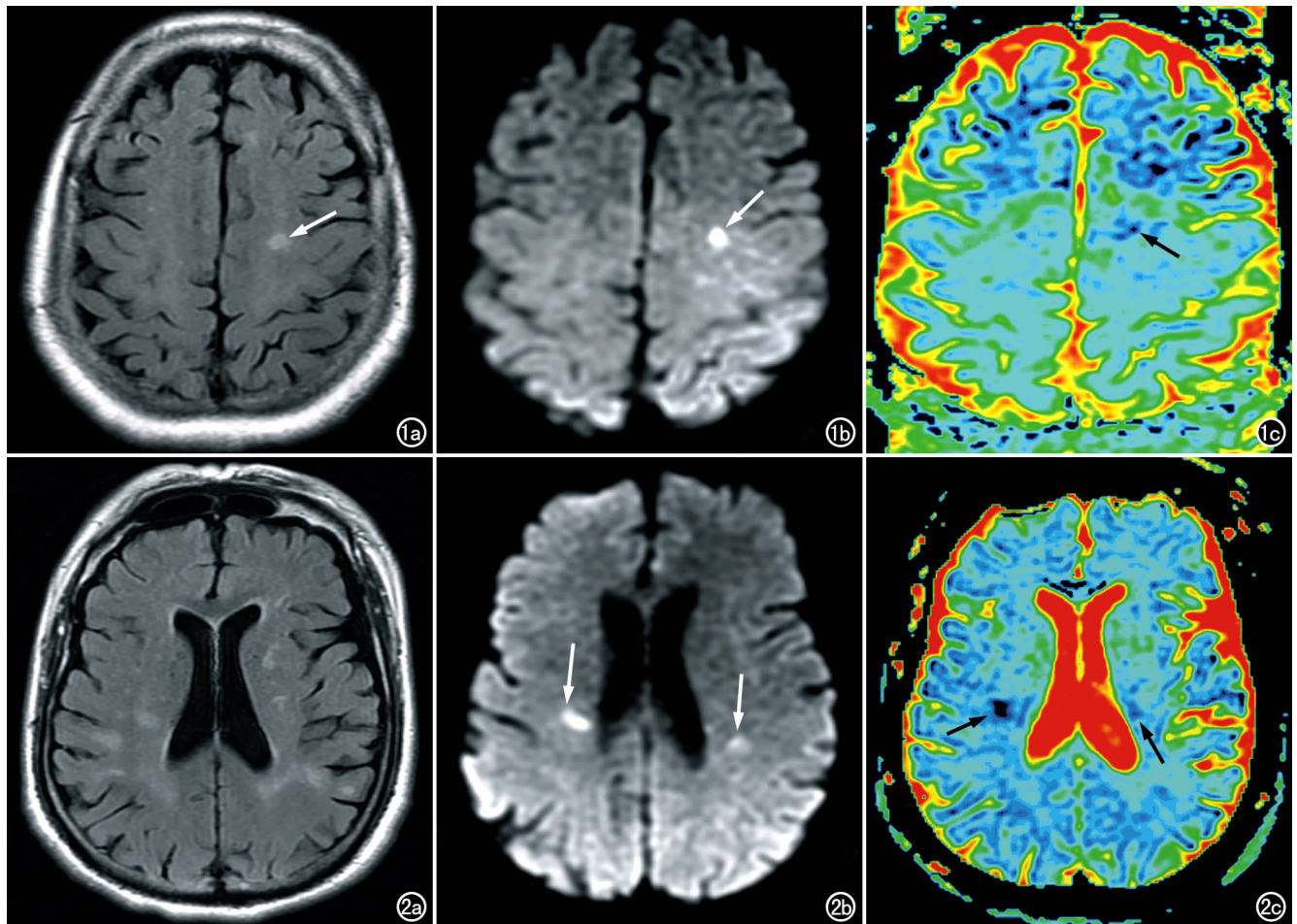


图 1 a) FLAIR 示左额叶中央前回点状高信号责任病灶(箭); b) DWI 示高信号责任病灶(箭); c) ADC 图示左额叶中央前回点状低信号(箭)。图 2 a) FLAIR 示左右基底节区见多个点状高信号影, 无法区分急性责任病灶; b) DWI 示左右侧基底节区 2 个点状高信号责任病灶(箭); c) ADC 图示左右侧基底节区 2 个相应点状低信号(箭)。

少、耗尽,细胞膜 Na-K 泵功能丧失,细胞外 Na^+ 、 Ca^{2+} 进入细胞内,同时细胞内无氧酵解酸性代谢产物积聚,细胞内渗透压升高,使细胞外水分子进入细胞内,产生细胞毒性水肿。这时缺血的脑组织含水总量并未增加,只是细胞内、外含水量发生了变化,这种情况下常规 MRI 往往无阳性发现,而 DWI 能显示出异常。受细胞膜所限,水分子在细胞内的扩散运动慢于细胞外,细胞内的水 ADC 值小于细胞外,TIA 发生后,责任病灶的水分子扩散运动减低,ADC 变小,DWI 显示为高信号,ADC 图像为低信号。另外,ADC 值减少的机制还有细胞外间隙减少等原因共同起作用而导致。

ADC 值反映水分子在组织内的扩散运动能力,其值越大,水分子的扩散运动越强。为了避免扩散的各向异性作用,在本组采用 X、Y、Z 三个垂直方向扩散加权的平均值来降低误差。另外,病灶的信号强度还与 b 值有关,我们取 b 值为 0 和 1000 s/mm^2 分别采集图像,与国内外多数学者采用的 b 值相一致^[2,3]。

其次,单纯 DWI 图像上的异常高信号可能只是反映局部组织细胞内外含水比值的增大^[4]。此异常高信号不仅在细胞毒性脑水肿发生时出现,也会在某些其它病理生理状态时出现,如脱髓鞘或脑白质变性、点状出血在 DWI 图像上亦可见异常高信号,这主要依据临床病史和随访观察来明确诊断,故对 TIA 的诊断必须是综合性的。

2. TIA 责任病灶的 MRI 表现及其不同序列的检出率

本组研究显示各个序列对 TIA 阳性责任病灶的检出率不同,在 DWI 上检出 36.6%(15/41) TIA 责任病灶异常高信号影,这种点状的异常病灶影代表了 TIA 留下的“足迹”(footprints)(图 1),DWI 上呈高信号,这是因为在 DWI 时水分子的扩散活动越剧烈,各分子间的相位分散程度越大,采集的信号越弱,而责任病灶的扩散小,采集的信号越强。FLAIR 检出率为 19.5%(8/41),而常规 MRI 只有 12.2%(5/41) 的检出率。所有责任病灶都表现出相应的临床表现,本检出率与以前的文献报道检出率在 21%~76% 类似^[4,5],本组资料所有受检者行 MRI 检查都在 TIA 发作 5 天内,出现症状到 MRI 检查的时间为 30 min~5 d,平均 $(52.89 \pm 37.3) \text{ h}$,受检时间相对较短,最短为 30 min,比文献中报道的要早一些,所以检出率相对较低,而 Rovira^[6] 的报道认为 DWI 上发现异常高信号的 TIA 患者检出率最高为 76%,该研究的时间包括 2 周后的检查,而本研究中在发病 5 天后表现为高信号

的病例未被统计。

本组病例的发作持续时间为 10 s~23.5 h,平均 $(6.37 \pm 4.68) \text{ h}$,相对文献报道也短,而在异常病灶检出率达 76% 的文献^[6] 中,多数病例发作时间在 10 h 以上。此外,发作时间是患者的主诉,而非精确的计时,从而存在偏差。而且存在责任病灶没有检出的情况。

本组 TIA 患者 DWI 序列对 TIA 患者责任病灶的检出率最高,经 χ^2 检验各序列的检出率差异具有显著性意义($P=0.026$)。常规 MRI 的检出率要低得多,尽管 FLAIR 也能达到 19.5% 的检出率,但在区分急慢性病灶方面无能为力,如图 2 可见 FLAIR 上多个点状异常高信号影,但无法鉴别急性责任病灶,而在 DWI 上只见 2 个明显异常的点状高信号责任病灶并在 ADC 图上证实。可见 DWI 图在区分急慢性病灶方面有较强的优势。DWI 提高了对病灶的显示能力,对于较小的皮质、皮质下的损伤病灶也有较高的发现能力(图 1)。

综上所述,DWI 序列对 TIA 患者的责任病灶检出率较常规 MRI 和 FLAIR 序列更高,这对明确 TIA 患者早期是否存在脑组织损伤有重要意义。尤其 DWI 可以显示责任病灶的位置、大小、数目及血供分布,能区分急性还是慢性病灶,可帮助临床诊治和进行疗效评价。

参考文献:

- [1] Special Report from the National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Classification of Cerebrovascular Diseases III [J]. Stroke, 1990, 21(4): 637-676.
- [2] Schulz UG, Briley D, Meagher T, et al. Hyperacute Diffusion-weighted Imaging Abnormalities in Transient Ischemic Attack Patients Signify Irreversible Ischemic Infarction [J]. Cerebrovasc Dis, 2005, 19(6): 362-368.
- [3] Lamy C, Oppenheim C, Calvet D, et al. Diffusion-weighted MR Imaging in Transient Ischaemic Attacks [J]. Eur Radiol, 2006, 16(1): 1-6.
- [4] Abdalla M, Boguslawska R, Poniatowska R, et al. Hyperacute Infarction: Early CT Findings [J]. Med Sci Monit, 2000, 6(5): 1027-1030.
- [5] Marx JJ, Mika-Gruettner A, Thoenke F, et al. Diffusion Weighted Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Reversible Ischaemic Deficits of the Brainstem [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2002, 72(5): 572-575.
- [6] Rovira A, Rovira-Gols A, Pedraza S, et al. Diffusion-weighted MR Imaging in the Acute Phase of Transient Ischemic Attacks [J]. AJNR, 2002, 23(1): 77-83.

(收稿日期: 2006-06-05)