

### 3.0T MR SWI 结合常规序列在脑出血病变中的应用价值

卜顺林, 白卓杰, 张雨涵, 王秀锦, 曾德材, 寇君伟

南通大学附属南京江北人民医院放射科, 江苏 南京 210048

**摘要:** **目的** 探讨 3.0T 磁共振磁敏感加权成像 (SWI) 结合常规序列在脑出血病变中的应用价值。**方法** 选择 2015 年 10 月至 2016 年 7 月收治的脑出血患者 31 例。所有患者均采用 SWI 及常规横向弛豫加权成像 (T2WI)、纵向弛豫加权成像 (T1WI)、液体衰减反转恢复 (FLAIR) 序列进行头颅扫描, 采用 Philips MR Systems Ingenia 3.0T 全数字超导型磁共振。分析 SWI 序列和磁共振常规序列对病变的显示效果。**结果** 脑出血诊断阳性率: SWI 100% (31/31)、T2WI 48% (15/31)、T1WI 58% (18/31)、FLAIR 52% (16/31)。其中 3 例脑内微出血的阳性诊断 SWI 3 例, 其余序列 T2WI、T1WI、FLAIR 都未见明显显示。10 例海绵状血管瘤阳性诊断: SWI 10 例、T2WI 8 例、T1WI 2 例。静脉畸形阳性诊断: SWI 2 例, 其余序列 T2WI、T1WI、FLAIR 均未显示。3 例出血性脑梗死阳性诊断: SWI 3 例、T1WI 1 例。**结论** SWI 对脑出血的敏感性明显高于 MR 常规序列, 是检查脑内微出血灶的一种有效方法, 结合 MR 常规序列可以提高诊断准确率。

**关键词:** 脑出血; 磁共振成像; 磁敏感加权成像; 磁共振常规序列; 海绵状血管瘤; 脑内微出血; 静脉畸形; 出血性脑梗死

**中图分类号:** R 445.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2016)12-1707-03

脑出血是临床常见的一种急症, 引起脑出血的病因有多种。磁敏感加权成像 (susceptibility weighted imaging, SWI) 是一种新的 MRI 成像技术, 它利用不同组织间的磁敏感差异成像, 采用 3D 梯度回波扫描, 具有三维、高分辨率、高信噪比等特点, 已成为脑出血性病变重要的检查手段, 本文分析我院 2015 年 10 月至 2016 年 7 月脑出血性病变 31 例的 MR 资料, 探讨其在脑出血诊断中的应用价值。

#### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 31 例脑出血性病例中, 男 22 例, 女 9 例; 年龄 38~85 岁, 平均 85.6 岁。急性发病 18 例, 主诉为突发肢体偏瘫、口齿不清、肌力下降等; 主诉为头痛、头晕 10 例; 体检发现 3 例。合并高血压 20 例, 糖尿病 8 例。

**1.2 检查方法** 采用 Philips MR Systems Ingenia 3.0T 全数字磁共振扫描仪, 采用 8 通道头颅线圈。对全部病例采用磁共振常规序列扫描、SWI 扫描。常规扫描主要参数: 横断面自旋回波 (SE) 序列纵向弛豫加权成像 (T1WI) 重复时间 (TR) 300 ms, 回波时间 (TE) 2.46 ms, 反转角 (flip angle) 90°, 视野 (FOV)

180 mm × 220 mm, 矩阵 256 × 320, 激励次数 1, 层厚 5 mm, 间隔 1.5 mm。轴位快速自旋回波 (TSE) 序列横向弛豫加权成像 (T2WI): TR 4000 ms, TE 107 ms, FOV 180 mm × 220 mm, 矩阵 336 × 512, 激励次数 1, 层厚 5 mm, 间隔 1.5 mm, 扫描时间 106 s。轴位液体衰减反转恢复 (FLAIR): TR 9000 ms, TE 110 ms, FOV 180 mm × 220 mm, 矩阵 256 × 256, 激励次数 2, 层厚 5 mm, 间隔 1.5 mm。SWI 扫描: 横断面 TR 23 ms, TE 30 ms, flip angle 15°, FOV 180 mm × 220 mm, 矩阵 218 × 320, 激励次数 1, 层厚 1 mm, 层数: 100, 扫描时间 5 min。

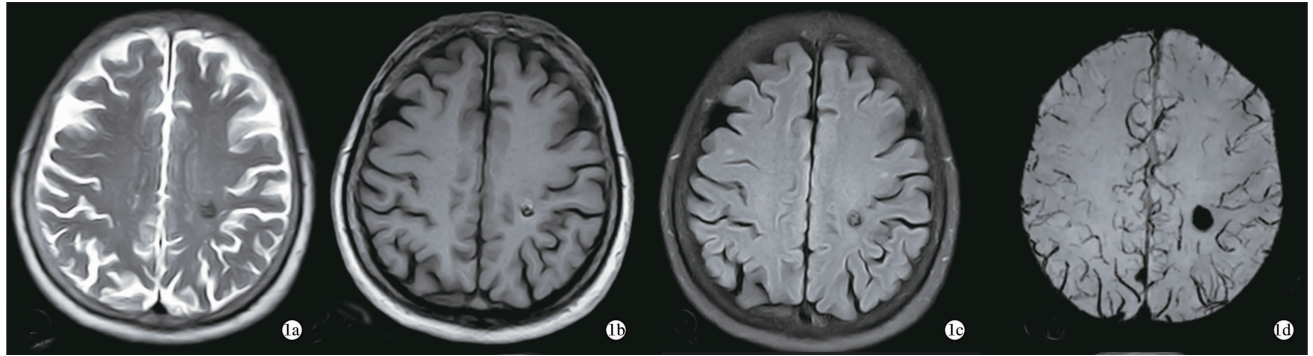
**1.3 数据处理与结果分析** 对 SWI 原始图像进行重建, 原始图像层厚 1 mm, 通过最小强度投影自动重建, 重建层厚 10 mm。所有图像传放射科 PACS 系统及影像工作站进行分析、比较。由两位经验丰富的高级职称 MRI 诊断医师双盲法观察图像, 并结合磁共振常规序列 T2WI、T1WI、FLAIR 及 SWI 序列分析脑出血性病变, 结合临床做出诊断。分析 SWI 序列和磁共振常规序列对病变的显示效果。

#### 2 结果

MR 诊断为高血压脑出血 15 例, 其中合并微出血灶 2 例; 静脉畸形 2 例; 出血性脑梗死 3 例; 海绵状血管瘤出血 10 例 (图 1); 硬膜下血肿伴脑内多发微

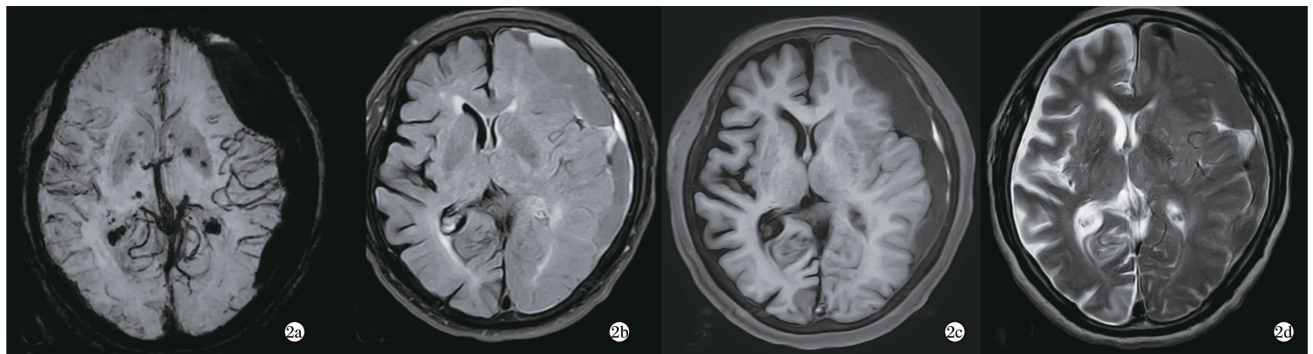
出血灶 1 例(图 2)。脑出血诊断阳性率:SWI 100% (31/31)、T2WI 48% (15/31)、T1WI 58% (18/31)、FLAIR 52% (16/31)。其中 3 例脑内微出血的阳性诊断 SWI 3 例,其余序列 T2WI、T1WI、FLAIR 都未见

明显显示。10 例海绵状血管瘤阳性诊断:SWI 10 例、T2WI 8 例, T1WI 2 例。静脉畸形阳性诊断:SWI 2 例,其余序列 T2WI、T1WI、FLAIR 均未显示。3 例出血性脑梗死阳性诊断:SWI 3 例、T1WI 1 例。



注:患者,男,48 岁,海绵状血管瘤伴出血。1a:T2WI 左侧顶叶小结节状稍低信号;1b:T1WI 为低信号影,中间含点状高信号;1c:FLAIR 序列病灶为低信号影,中间点状高信号;1d:SWI 序列为低信号影。

图 1 海绵状血管瘤伴出血 MRI



注:患者,女,67 岁,左侧颞部硬膜下血肿。除血肿外,双侧基底节区微出血灶 SWI 显示为多个低信号影,其他序列 T2WI、T1WI 及 FLAIR 都未见明显显示。

图 2 硬膜下血肿 MRI

### 3 讨论

引起脑出血的病因很多,常见的有高血压脑出血、脑梗死伴出血、海绵状血管瘤出血、脑肿瘤伴出血及脑血管畸形等,不同性质的脑出血临床治疗的方法不一样。对于脑出血的诊断,CT 一直作为“金标准”。但随着 MR 技术的发展,SWI 在脑出血的诊断中优势越来越明显。

SWI 是近年来发展起来的一种较新的 MRI 成像技术,它实质上是一个三维采集、完全流动补偿、高分辨率的 3D 梯度回波成像。它首先生成相位图像和强度图像,相位图像经频率滤波处理后生成相位蒙片,再与强度图整合,经最小密度投影(MIP)重建得到 SWI 图像<sup>[1]</sup>。它利用组织间磁敏感差异特性成像,对出血、含铁血黄素沉着及小静脉的显示有独特的优势。

SWI 对脑出血具有高度敏感性。有研究表明,超急性期出血(6 h)血肿中存在一定量的脱氧血红蛋

白,具有顺磁性,在完整红细胞内分布不均匀,引起 T2 PRE 效应<sup>[2-3]</sup>,在 SWI 图上低信号以周边更为显著。有研究表明,脑出血 1 h 内 CT 可检测出。Lin-fante 等<sup>[4]</sup>研究表明,最早出血 23 min 就可被 SWI 显示,敏感性超过了 CT。Hermier 等<sup>[5]</sup>研究表明 SWI 对 6 h 内脑出血的敏感性及准确性均达到 100%。SWI 与常规序列比较敏感性也较高。本组有 13 例急性脑出血病例,大的出血灶 T1WI 呈高信号,T2WI 呈高信号,SWI 呈低信号,显示率为 100%。而一些合并的脑内微出血灶,SWI 序列检测更为敏感,SWI 图像上呈小圆形低信号影。部分为中心等信号,外周环绕圆形低信号环,为脱氧血红蛋白。本组有 3 例合并脑内微出血灶,T2WI 表现为稍高信号,T1WI 未显示,SWI 全部显示,显示率为 100%。脑内微出血灶主要分布于皮层及皮层下、基底节区、丘脑、桥脑区,这些部位的供血动脉为细小的终末支,高血压血管出现脂肪纤维玻璃样变性,形成粟粒样动脉瘤引起出血。部分高血压脑内微出血灶临床可无任何症状,可

被 SWI 发现,检出率为 94%。

SWI 结合常规序列可提高对脑内海绵状血管瘤的诊断准确性。海绵状血管瘤是脑内常见的先天性血管畸形,其实质是畸形的血管团,在脑内可单发及多发,病灶内常反复出血,周围有含铁血黄素的沉着,瘤内血流缓慢,易形成血栓等。常规 MRI 扫描序列 T1WI、T2WI 病灶表现为“桑葚”样或“爆米花”样高低混杂信号<sup>[6]</sup>。海绵状血管瘤在 SWI 上一般表现为均匀低信号,因瘤内有出血,可呈混杂信号,在病灶周围有完整的低信号环。T1WI 随出血时间的不同可以表现为高、低、混杂信号,T2WI 一般为高信号影,周围亦见低信号环。有的海绵状血管瘤病灶较小,没有明显出血,磁共振常规序列显示不清,本组有 1 例脑内多发性海绵状血管瘤,T1WI 及 T2WI 只发现大的病灶,SWI 显示多发性小圆形低信号病灶,优势明显。海绵状血管瘤除病灶较大,出血较多的急性期,周围可见水肿带外,一般病灶较小或伴陈旧性出血病灶,SWI 及 T2WI 序列周围可显示特征性的低信号含铁血黄素环,FLAIR 序列病灶周围没有明显脑水肿及占位效应。

SWI 对脑内小静脉的显示有明显优势。研究显示 SWI 对颅内静脉血管瘤的显示明显高于常规 MR 检查,对周边的微小出血亦能较好的显示。静脉血中氧合血红蛋白变为脱氧血红蛋白,是一种顺磁性物质,可引起局部磁场不均匀,致 T2 时间缩短,形成 SWI 上的低信号。脑静脉畸形表现为许多异常静脉汇集到一支粗大的中央引流静脉,最后汇入表浅皮层静脉或硬膜窦,在 SWI 上形成特征性“水母头”征象。脑静脉畸形一般无明显临床症状,如伴出血在 T1WI 上可表现为高信号,SWI 除可看到出血外,还可显示畸形的静脉,呈点状、条形的低信号影。静脉畸形的特点是血流缓慢,常规序列受血液留空效应的影响,小静脉难以显示,SWI 的磁敏感效应可以显示低流速的小静脉,能较常规序列更易发现静脉畸形,有重要的诊断优势。

SWI 在出血性脑梗死中有重要的诊断价值。出

血性脑梗死是梗死发生一定时间后,梗死区血流恢复而引起的继发性脑出血,部分可由抗凝及溶栓引起。而出血是脑梗死溶栓和抗凝的禁忌证,梗死灶内脑出血灶的检测对临床医生制定下一步治疗方案有重要意义。SWI 对出血有高敏感性,对于 MR 常规序列不能显示的脑出血优势明显,本组脑梗死伴出血病例,有 1 例 T1WI 明显高信号,2 例因周围水肿带的影响,T1WI 为略高信号和等信号,T2WI 均为高信号,SWI 为梗死区略高信号,出血区为片状不均匀低信号影,或环形低信号影。SWI 结合 MR 常规序列能及时发现梗死区的出血灶,对脑梗死治疗有重要意义。

总之,对于脑出血的诊断,SWI 与 MR 常规序列相比,敏感性与特异性更高,特别是对一些微小的脑内出血灶,SWI 有更高的敏感性。SWI 结合 T2WI 序列可以提高颅内海绵状血管瘤诊断的准确率。对脑内静脉系统的显示有自己独特的优势。SWI 可作为脑出血最重要的常规检查手段之一,结合常规序列可进一步提高其诊断效率。

#### 参考文献

- [1] 张竟文,苗延巍,伍建林. 磁敏感加权成像在弥漫性轴索损伤的临床应用[J]. 中华放射学杂志,2008,42(4):443-445.
- [2] 熊美连,曹代荣,王树,等. 3.0T 磁共振 SWI 对颅内海绵状血管瘤合并静脉血管瘤的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2012,10(3):4-7,17.
- [3] Schellinger PD, Jansen O, Fiebach JB, et al. A standardized MRI stroke protocol: comparison with CT in hyperacute intracerebral hemorrhage [J]. Stroke, 1999, 30(4): 765-768.
- [4] Linfante I, Linas RH, Caplan LR, et al. MRI features of intracerebral hemorrhage within 2 hours from symptom onset [J]. Stroke, 1999, 30(11): 2263-2267.
- [5] Hermier M, Nighoghossian N. Contribution of susceptibility-weighted imaging to acute stroke assessment [J]. Stroke, 2004, 35(8): 1989-1994.
- [6] 张云平,罗军德. 海绵状血管瘤常规 MRI 和 SWI 影像对比分析 [J]. 西南国防医药, 2014, 24(1): 56-58.

收稿日期:2016-08-10 编辑:王国品