

MR 磁敏感加权成像在脑隐匿性血管畸形中的诊断价值

徐国生

【摘要】 目的 探讨磁敏感加权成像技术(SWI)对脑隐匿性血管畸形诊断的应用价值。方法 回顾性分析 2009 年 10 月至 2010 年 12 月年中 30 例隐匿性血管畸形,均行常规 MR 扫描序列 T1WI(T1 FLAIR)、T2WI、FLAIR、CT 及 SWI 检查,其中 25 例行增强扫描。结果 15 例海绵状血管瘤中,SWI 检出病灶 32 个,其中 14 个病灶旁发现小的引流静脉,常规序列最多检出病灶 26 个,均未发现细小引流静脉;7 例动静脉畸形,SWI 发现 2 例病灶旁细小引流静脉,T1WI、T2WI、FLAIR 未检出,增强扫描检出;5 例脑静脉畸形,SWI 均可见清晰显示扩张的髓静脉和增粗的中央静脉,呈典型的“海蛰头”或“轮辐状”改变,其他序列及 CT 未见此征象;3 例毛细血管扩张症 SWI 共检出病灶 18 个,其他序列最多检出 5 个病灶,CT 未检出。结论 SWI 能敏感地显示出血及细小静脉,与常规 MRI 结合可显著提高隐匿性血管畸形病变的检出率。

【关键词】 磁共振成像;磁敏感加权成像;隐匿性血管畸形

【中图分类号】 R 743.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1002-7386(2012)05-0704-03

脑隐匿性血管畸形(AOVM),包括海绵状血管瘤、动静脉畸形(AVM)、静脉血管畸形、毛细血管扩张症等。它是颅内自发出血的重要原因之一,早期、正确的诊断对患者的治疗及预后有很大的帮助。静脉血管畸形、毛细血管扩张症,常规 MRI 不易显示且多无自觉症状,临床诊断较为困难;海绵状血管瘤、AVM 虽可通过常规 MRI 检出,但其检出率与敏感性明显低于磁敏感加权成像技术(SWI)。SWI 作为一种较新的利用相位信息增加局部组织对比的技术,对血液的代谢产物及静脉血管非常敏感。本文对 30 例血管畸形患者行 SWI 检查,并与常规 MRI、CT 检查结果对比,探讨 SWI 在血管畸形诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院 2009 至 2010 年经手术、数字减影血管造影(DSA)和(或)MRI、临床随诊等确诊的隐匿性血管畸形 30 例患者的影像资料,其中男 21 例,女 9 例;年龄 8~65 岁,平均年龄 39 岁;无自觉症状 15 例,头痛 5 例,癫痫发作 6 例,肢体麻木无力,偏瘫 4 例。

1.2 MR 检查方法 采用东芝 Vantage 1.5TMR 扫描仪 8 通道标准头部正交线圈。主要扫描序列 T1WI(T1 FLAIR)、T2WI、FLAIR、SWI、及增强扫描。扫描参数为 T1WI: T1 FLAIR, TR 2300 ms, TE 15 ms, TI 750 ms, 层厚 5.5 mm, FOV 24 × 24, 矩阵 320 × 320; T2WI: 快速自旋回波(FSE), TR 5 000 ms, TE 105 ms, 层厚 6.5 mm, FOV 24 × 24, 矩阵 320 × 320; FLAIR: TR 10 000 ms, TE 105 ms, TI 2500 ms, 层厚 5.5 mm, FOV 24 × 24, 矩阵 320 × 320; SWI(东芝公司 FSBB) TR 50 ms, TE 40 ms, 翻转角 20°, 层厚 0.75 mm, FOV 24 × 24, 矩阵 640 × 640, 增强扫描使用对比剂为钆喷酸葡胺(GD-DTPA), 剂量 0.1 mmol/kg 静脉团注。CT 采用美国 GE 公司 Lightspeed 64 层螺旋 CT 扫描仪, 层厚 5 mm、管电压 120 kV、管电流 250 mA。

1.3 MR 图像后处理及分析方法 FSBB 序列扫描原始数据经最小密度投影进行三维重建,层厚 0.75 mm,所有图像经两名高年资 MR 医师观察和比较,SWI 与常规 MRI(T1WI、T2WI、FLAIR、增强扫描)及 CT 对病灶数目的显示能力及细微特征的辨析能力和合并出血的判断能力。

2 结果

2.1 脑海绵状血管瘤的 SWI 与常规 MRI、CT 的比较 本组 15 例海绵状血管瘤中, T1WI 检出病灶 21 个, T2WI 检出病灶 23 个, FLAIR 检出 26 个, CT 检出 15 个, SWI 检出 32 个, 均合并不同时期出血, 其中 14 个病灶旁发现小的引流静脉; 其中直径 < 1 cm 的海绵状血管瘤本组 SWI 检出 19 个, 而其他序列只检出 5 个, 明显少于 SWIMRI 表现: 15 例在 T1WI、T2WI、FLAIR 均表现为高低混杂信号, 呈“爆米花”或“桑葚”状改变, 并于病灶周边见低信号环包绕(铁环征)。CT 表现为稍高密度影。所有病灶均无占位征象。在 SWI 上表现为近圆形低信号为主高低混杂信号影, 有 14 个病灶旁发现小的引流静脉。见图 1。

2.2 动静脉畸形的 SWI 与常规 MRI、CT 的比较 本组 7 例动静脉畸形 SWI、T1WI、T2WI、FLAIR 表现为团状或迂曲蚯蚓状混杂信号影, 其内可见流空信号影, 其中 2 例合并急性出血。CT 5 例表现为团状高低混杂密度影, 周边可见条形迂曲稍高密度影与之相连, 2 例表现为不规则团状高密度出血影。SWI 发现 2 例病灶旁细小引流静脉, T1WI、T2WI、FLAIR 未检出, 增强扫描检出。见图 2。

2.3 脑静脉畸形的 SWI 与常规 MRI、CT 的比较 本组 5 例脑静脉畸形中, SWI 可见清晰显示扩张的髓静脉和增粗的中央静脉, 并可见增粗的中央静脉向硬膜窦或室管膜引流, 呈特征性的“海蛰头”或“轮辐状”改变。见图 3。显示的静脉最小直径为 0.05 cm, SWI、T1WI、T2WI、FLAIR、CT 对髓静脉的检出数目分别为 30、7、8、8、1 支, 对引流静脉分别检出 5、2、3、3、1 支。SWI 对髓静脉的检出数目明显高于常规 MRI 及 CT; 本组增强

扫描与 SWI 比较其检出髓静脉分别为 22 个、30 支; 检出引流

静脉均为 5 支, SWI 对髓静脉的检出数目也高于增强 MRI。

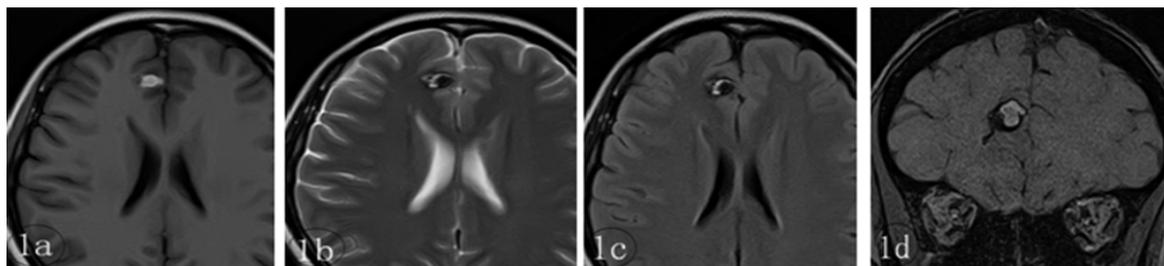


图 1 右额叶海绵状血管瘤

a: T1WI 图像可见右额叶不均匀“爆米花”样结节影, 并高信号亚急性出血; b: T2WI 图像; c: FLAIR 图像于病灶周围可见低信号“铁环征”; d: SWI 图像, 可见病灶周边引流静脉与之相连

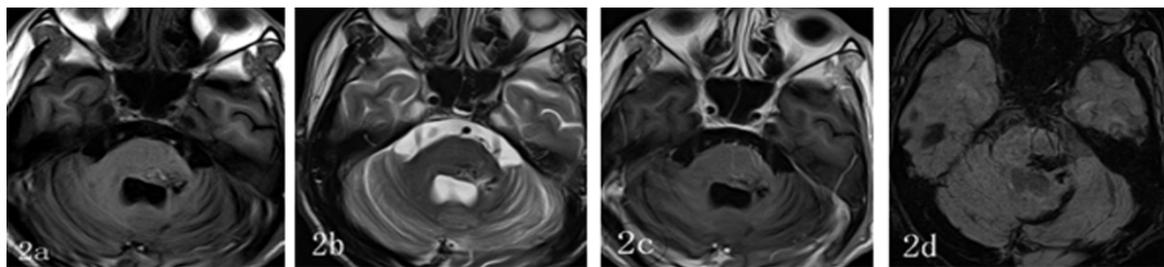


图 2 左侧桥脑、小脑 AVM 同一患者 左侧桥脑、小脑 AVM

a: T1WI 图像; b: T2WI 图像可见左侧桥脑不均匀混杂信号影, 内可见流空信号影; c: 增强扫描可见桥脑内三支强化之静脉影; d: SWI 可见病灶前方桥脑内三支细小引流静脉, 并可见病灶后方小脑内一支粗大引流静脉

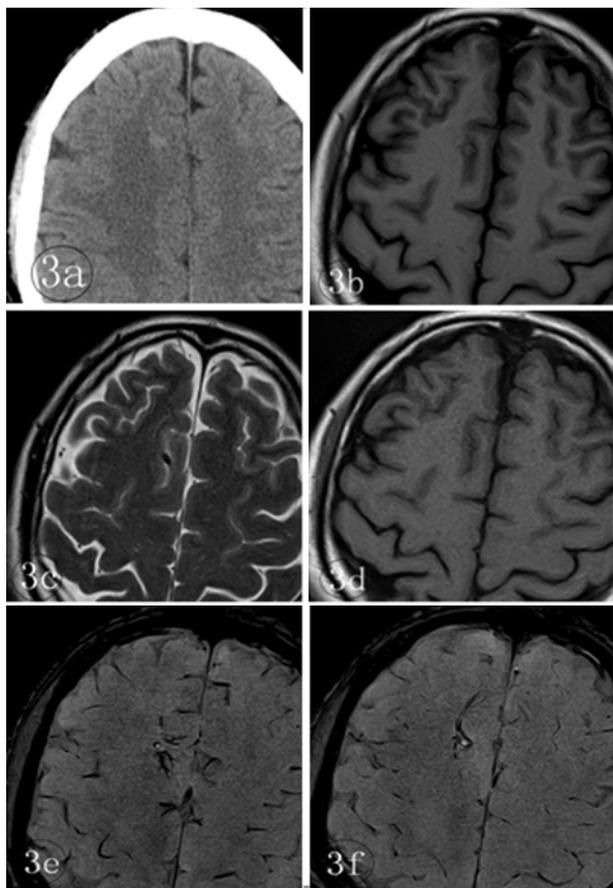


图 3 右额叶静脉畸形同一患者, 右额叶静脉畸形

a: CT 平扫, 右额叶条形稍高密度影; b: T1WI 图像右额叶近圆形混杂信号影; c: T2WI 图像可见相应部位流空信号影; d: FLAIR 图像未见明确异常改变; e-f: SWI 图像可见相应部位扩张的引流静脉及周围扩张的髓静脉呈特征性的“海蛭头”状表现

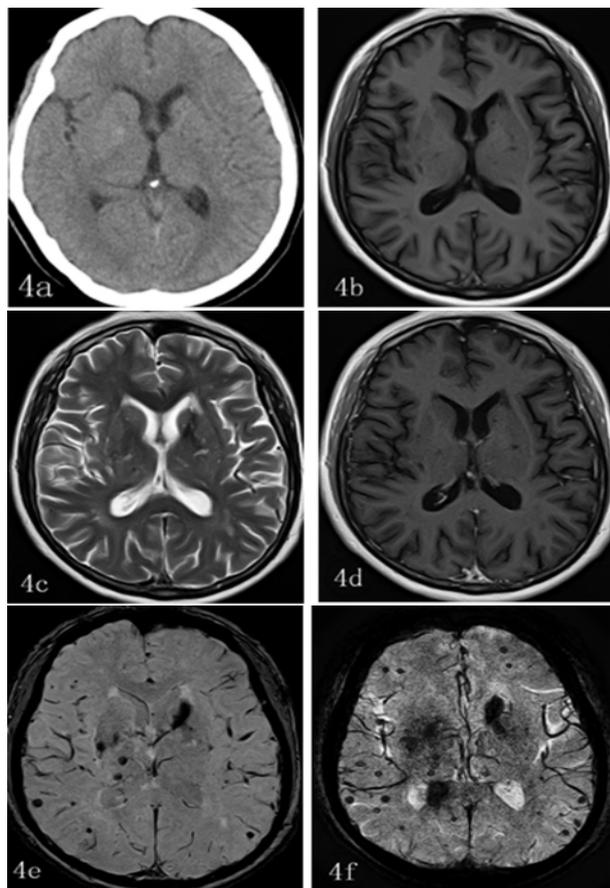


图 4 颅内毛细血管瘤扩张症

a: CT 平扫, 脑内未见明确病灶; b: T1WI 图像; c: T2WI 图像; d: FLAIR 图像似可见右侧基底节区稍长 T1 稍长 T2 信号影; e-f: SWI 图像可见脑内多发小圆形低信号影, 并可见左侧基底节、右侧脑室三角区出血吸收后含铁血黄素沉积之低信号影

2.4 颅内毛细血管扩张症的 SWI 与常规 MRI、CT 的比较 本组 3 例毛细血管扩张症 SWI 共检出病灶 18 个,其中 1 例合并海绵状血管瘤,合并亚急性性出血 1 例,表现为 2~10 mm 小圆形低信号影、中央点状高信号的“靶征”改变,或由外至内呈高低高环形的“靶征”改变,T1WI 仅显示 3 个为稍低信号,T2WI、FLAIR 显示为 5 个稍高信号,CT 均未显示。见图 4。

3 讨论

3.1 SWI 的基本原理及临床应用 SWI 是近年来发展起来的一种以 T2* 加权梯度回波序列作为序列基础,利用组织间的磁敏感性差异提供对比增强机制的新技术^[1]。由于脱氧血红蛋白是静脉系统的天然对比剂。它使 T2* 时间缩短。脱氧红细胞与血浆、静脉与周围脑实质通过选择合适的 TE 值,利用周围容积效应,使得磁敏感性的周围容积效应最大化,从而能够显示微小的静脉^[2]。因此是显示脑隐匿性血管畸形最理想的检查手段。SWI 是将扫描完毕所得到的相位图像和幅度图像,经过图像后处理技术,进行最小密度重建 (Min IP) 所生成的三维图像,具有三维、高分辨率、高信噪比的特点,对静脉结构血液产物铁质沉积的变化均十分敏感,目前其临床应用日益广泛,在脑肿瘤、脑出血、脑外伤及神经变性病等中枢神经系统疾病诊断中均有独到的优势^[3-5]。

3.2 SWI 对脑隐匿性血管畸形 (AOVM) 的应用价值

3.2.1 SWI 对海绵状血管瘤及动静脉畸形的应用价值:常规 MRI 及增强扫描虽可显示海绵状血管瘤及动静脉畸形,但对于小的海绵状血管瘤及静脉畸形血管不能很好的显示,因海绵状血管瘤为扩张的囊样血管结构,血液流速较慢,并常伴有不同时期的出血和钙化,其界限和范围常不能清晰显示,SWI 具有三维、高分辨率、高信噪比、薄层无间隔的特点,使慢血流及形成磁敏感性差异的小病灶得以清晰血显示,其敏感性及检出率显著提高。不仅可以清晰显示病灶界限与大小,且比常规 MRI、增强扫描及 CT 能提供更多的病灶内部信息,给病变的确诊带来更多的帮助。动静脉畸形(图 2)和海绵状血管瘤(图 1)中常规序列均没有显示病灶旁细小血管,增强扫描和 SWI 清晰显示,而增强扫描没有显示粗大的引流静脉。且增强扫描为有创检查,并因对比剂的使用,给患者带来更多的经济负担和可能发生过敏现象的风险。

3.2.2 SWI 静脉性血管畸形、毛细血管扩张症的应用价值:常规 MRI 及增强扫描对静脉性血管畸形、毛细血管扩张症病灶的显示,从本组病例中可以明显地看出,其对髓静脉、扩张的中央静脉的显示率最高分别为 26.6% (8/30)、60% (3/5)。对毛细血管扩张症病灶的显示率最高为 27.7% (5/18)。即使增强扫描对二者也不能很好的显示。而 SWI 清晰地、形象而生动地显示静脉性血管畸形为特征性“海蜇头”或“轮辐”状改变,周边为扩张的髓静脉,中央为扩张的引流静脉;毛细血管扩张症为类圆形低信号或高低高环形的“靶征”,且对病灶的显示率大大高于常规序列及增强扫描。而且,本组 4 例脑出血收入院 CT 及常规 MRI 均不能很好地对出血做出很正确的解释,而 SWI 可以做出明确、正确的诊断,给患者的进一步治疗提供了可靠的证据。

因此,SWI 对静脉性血管畸形、毛细血管扩张症的诊断具有很大的优势,是其他任何影像不可替代的。

3.2.3 鉴别诊断:尽管 SWI 在隐匿性血管畸形变的诊断具有很大的优势,但目前很多学者认为其存在一定的缺陷与困惑,如其很难将小静脉与微出血、扩张的毛细血管、钙化区别开来。这些结构的 SWI 信号特点相似,均表现为近圆形低信号影。笔者认为可通过以下几点鉴别:

3.2.3.1 钙化:虽然钙化的磁敏感效应比铁弱,但是通常也呈反磁性,可以引起磁敏感性改变^[6]。因此,在 SWI 上表现为近圆形低信号影,但其在相位图上与出血、静脉的相位相反,表现为高信号,与此相反,相位图上的低信号则认为是静脉或出血,此征象可以鉴别是否为钙化。

3.2.3.2 微出血:SWI 是利用微出血-微小血管周围的含铁血黄素沉积或吞噬有含铁血黄素的单核细胞内顺磁性物质与周围组织的磁敏感性差异来显示的小病灶^[7]。因此,在 SWI 上表现为近圆形均匀极低信号影。大多需与毛细血管扩张症或正常小静脉相鉴别。结合病史,微出血一般为两种情况,一种为老年高血压、纤维透明变性、脑淀粉样变性等引起的脑内微小动脉病变基础上发生,好发于大脑深部。另一种为明确的脑外伤病史发生的弥漫轴索损伤,好发于两侧半卵圆中心白质区内。且其直径一般 <5 mm,连续层面观察一般不超过 4~5 层,结合病史及常规 MRI 检查,大多可作出明确诊断。而毛细血管扩张症,直径一般 <10 mm,好发于脑干、大脑皮层,其低信号影大多为中央高或由外向内高低高环形“靶征”,且连续层面观察具有连续性,一般可达 10 层左右。正常小静脉也是连续层面观察具有连续性,呈管状表现。

总之,SWI 是一种无需对比剂直接显示静脉、能敏感地检测出微出血和铁钙沉积的新技术,对颅内各种隐匿性血管畸形诊断的应用具有明显的优势。随着高场 MR 进一步普及和应用和图像后处理软件的不断改进,其潜力将得到进一步挖掘,SWI 将成为隐匿性血管畸形诊断的首选检查方法及得到广泛应用。

参考文献

- Haacke EM. Susceptibility weighted imaging (SWI). *Magn Reson Med*, 2004, 52: 612-618.
- Sehgal V, Delpo Z, Haacke EM, et al. Clinical application of new-imaging with susceptibility-weighted imaging. *J Magn Reson Imaging*, 2005, 22: 439-450.
- Akter M, Hirai T, Kitajima M, et al. Detection of hemorrhagic hypointense foci in the brain on susceptibility-weighted imaging clinical and phantom studies. *Acad Radiol* 2007, 14: 1011-1019.
- 冯逢, 有慧, 胡凌, 等. 磁敏感加权成像鉴别多系统萎缩与特发性帕金森病的初步研究. *中国医学影像技术* 2007, 23: 781-784.
- Thomas B, Somasundaram S, Thamburaj K, et al. Clinical applications of susceptibility weighted MR imaging of the brain—apictorial review. *Neuro-radiology* 2008, 50: 105-116.
- Yamada N, Imakita S, Sakuma T, et al. Intracranial calcification on gradient-echo phase images: depiction of magnetic susceptibility. *Radiology*, 1996, 198: 171-178.
- 张琳, 漆剑频, 朱文珍, 等. 磁敏感成像在脑微出血诊断中的应用价值. *放射学实践* 2009, 24: 19-22.

(收稿日期: 2011-07-22)