

· 论 著 ·

# 常规 MRI 与 SWI 对脑海绵状血管瘤的诊断分析

林 燕, 吴玉珍, 陈自谦, 林晨阳

**[摘要]** **目的** 分析脑海绵状血管瘤常规 MRI 与磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)的影像学表现,并探讨 SWI 对脑海绵状血管瘤的诊断价值。**方法** 回顾性分析经手术病理证实的 18 例海绵状血管瘤的常规 MRI 及 SWI 影像资料,记录常规 MRI T2WI、T1WI 及 SWI 检出病灶数并测量最大病灶的大小。**结果** 18 例海绵状血管瘤, T2WI 检出病灶共 25 个, T1WI 检出病灶共 21 个, SWI 检出病灶共 47 个。T2WI 和 T1WI 呈“爆米花”样高、低混杂信号,周围绕以低信号环或高信号环;SWI 表现为明显低信号。SWI 测得的病灶范围较 T2WI、T1WI 测得的范围大,且微小病灶显示多。但 SWI 测得的病灶大小与 T2WI、T1WI 比较差异没有统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 磁敏感成像对海绵窦血管瘤的显示优于 T1WI、T2WI 成像。结合常规磁共振成像及 SWI,可更好地显示颅内海绵状血管瘤的病变范围及微小病灶。

**[关键词]** 脑海绵状血管瘤;磁敏感成像;诊断

**[中图分类号]** R445.2 **[文献标识码]** A doi:10.3969/j.issn.1672-271X.2014.05.009

## Analysis of conventional MRI and SWI in diagnosis cerebral cavernous angioma

LIN Yan, WU Yu-zhen, CHEN Zi-qian, LIN Chen-yang. Medical Image Center, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Command, Fuzhou, Fujian 350025, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the diagnostic value of SWI in cerebral cavernous angioma by analyzing the imaging findings of conventional MRI and SWI. **Methods** A retrospective analysis of 18 cases confirmed by operation and pathology in patients with cerebral cavernous angioma of the conventional MRI and SWI image, recording the number of cerebral cavernous angioma in the conventional MRI T2WI, T1WI and SWI, and measuring the size of the lesion. **Results** 18 cases of cerebral cavernous angioma were detected by T2WI, T1WI and SWI were 25, 21, 47 lesions respectively. The signal of T2WI and T1WI were mixed high and low, surrounding by low signal ring or high signal ring, SWI showed low signal. Descending orders of the size of lesion were SWI, T2WI and T1WI. SWI showed more small lesions. But no significant differences in SWI, T2WI and T1WI measured lesion size ( $P>0.05$ ). **Conclusion** SWI showed cerebral cavernous angioma better than T1WI and T2WI imaging. Combined with conventional MRI and SWI can display the cerebral cavernous angioma better and more small lesions.

**[Key words]** cerebral cavernous angioma; susceptibility weighted imaging(SWI); diagnosis

海绵状血管瘤(cavernous angioma, CA)是脑内发病率最高的隐匿性血管畸形,是青壮年自发性脑出血的主要原因之一<sup>[1]</sup>。患者的临床症状主要表现为头晕、头痛、癫痫或肢体感觉运动障碍,部分患者会出现继发性出血从而引起严重的临床症状<sup>[2]</sup>。DSA、常规 MRI 及 MRA 序列容易漏诊,磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)是随着 MRI 技术的发展而出现的一项新的检查技术,利用了不同组织间的磁敏感性差异产生对比图像,是三维、高分辨率、完全流速补偿的梯度回波序列,获取的图像分辨率高,显示的组织结构和病灶更加清楚<sup>[3]</sup>。这些特点使其对显示脑血管畸形、静脉血栓形成、外伤性的微小脑出血灶、弥漫性轴索损伤、脑

实质内异常的铁质沉积等很有优势<sup>[4-5]</sup>。笔者搜集 18 例经手术病理证实为海绵状血管瘤的病例,分析其在常规 MRI 及 SWI 的信号特征,以探讨 SWI 诊断本病的价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析 2013 年 5 月 - 2014 年 5 月于我院行 MRI 检查且影像及临床资料齐全的颅内海绵状血管瘤 18 例,男 11 例,女 7 例,年龄 21 ~ 67 岁,平均年龄 45.6 岁,临床表现为头痛、头晕、肢体麻木等 13 例,无症状 5 例。

**1.2 仪器设备及参数** 采用西门子 3.0T 磁共振扫描仪(SEIMENS Trio Tim 3.0T MR),8 通道头部相控阵线圈。患者仰卧于检查床,头置于头托架上,保证左右对称,头部两侧加海绵垫固定防止运动。扫描序列包括:常规快速自旋回波(TSE)轴位 T2WI

作者单位: 350025 福建福州,南京军区福州总医院医学影像中心

通讯作者: 林晨阳, E-mail: 422643027@qq.com

(TR = 3000 ms, TE = 98 ms) 及自旋回波 (SE) 轴位 T1WI (TR = 250 ms, TE = 2.46 ms), 层厚 5 mm, 层距 1.5 mm, 矩阵 384 × 288, 视野 (FOV) 230 mm × 230 mm。

SWI 采用高分辨率 3D 梯度回波序列, TR = 27 ms, TE = 20 ms, 翻转角 FA 15°, 矩阵 256 × 192, FOV 230 mm × 230 mm, 激励次数 1 次, 层厚 1.5 mm, 层间距 0.3 mm, 扫描时间 180 s。扫描结束后, 数据传送至后处理工作站, 通过 Siemens Syngo 后处理软件自动得到校正的相位图、强度图、SWI 图及最小密度投影图。

**1.3 图像分析** 由两位高年资影像诊断医师共同进行阅片, 观察并记录每位患者 T2WI、T1WI 及 SWI 分别显示的病灶的数目、部位、信号特征及病灶范围, 并在每个序列上测量最大病灶的大小 (最大层面上测量), 每个病灶测量 3 遍, 取其平均值。

**1.4 统计学处理** 采用 Microsoft Excel 软件及 SPSS 20.0 统计学软件对数据进行整理和分析。计量资料用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用单因素方差分析 (One-way ANOVA), 两两比较采用 LSD 法;

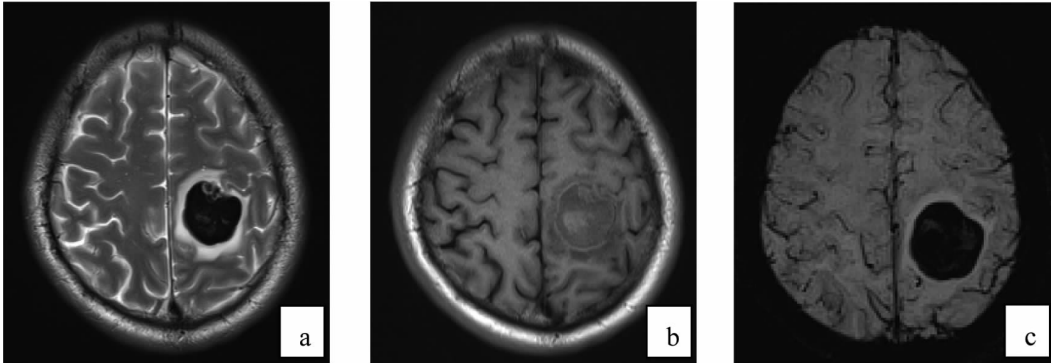
计数资料以百分率 (%) 表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 颅内海绵状血管瘤常规 MRI 及 SWI 的影像学特征和表现** 常规 MRI 发现病灶表现为结节状、类圆形、不规则和“桑葚”状, 未见明显水肿及占位效应, T2WI 和 T1WI 呈“爆米花”样高、低混杂信号, 周围绕以低信号环或高信号环, SWI 表现为低信号, 可见“铁环征”(图 1, 图 2)

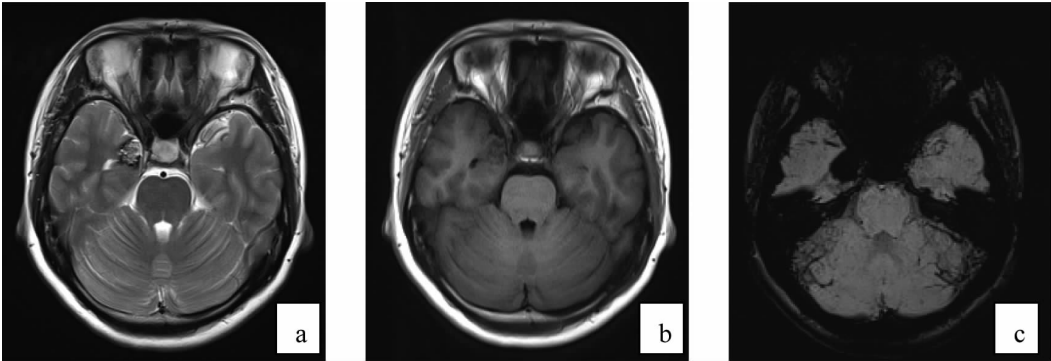
**2.2 颅内海绵状血管瘤常规 MRI 及 SWI 检出病灶数和大小**

**2.2.1 检出病灶数** 18 例 SWI 共检出病灶 47 个, 检出率 100%, 其中 1 例有多个微小病灶 (本研究仅对直径 > 5 mm 的病灶计数); T2WI 共检出病灶 25 个, 检出率 53.2%; T1WI 共检出病灶 21 个, 检出率 44.7%。SWI 检出的病灶数最多, T2WI 次之, T1WI 最少, 组间检出率比较差异具有统计学意义 (P < 0.05)。SWI 亦可检出常规 MRI 无法检出的多个微小病灶 (图 3)。



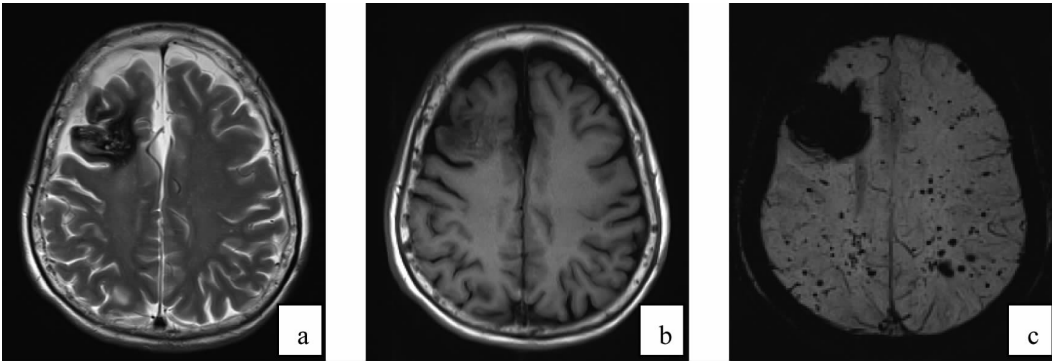
a: T2WI 呈低信号, 周边见高信号环; b: T1WI 呈低信号, 其内夹杂小斑片状高信号影; c: SWI 呈低信号

图 1 左侧顶叶类圆形海绵状血管瘤



a: T2WI 呈稍高信号, 周边见低信号环; b: T1WI 呈等低信号, 其内可见斑点状高信号及低信号; c: SWI 呈低信号

图 2 右侧额叶海绵状血管瘤



a: T2WI 呈稍高信号, 周边见低信号环; b: T1WI 呈等低信号, 其内可见斑点状高信号及低信号; c: SWI 呈明显低信号, 并可显示更多微小病灶

图 3 右侧额叶海绵状血管瘤

**2.2.2 病灶大小** 由表 1 可以看出, 检出病灶大小  $SWI > T2WI > T1WI$ , 但组间两两比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表 1 颅内海绵状血管瘤常规 MRI 及 SWI 检出最大病灶的大小 (mm, $\bar{x} \pm s$ )			
序列	n	病灶长径	病灶短径
T2WI	18	33.65 ± 14.81	22.78 ± 12.67
T1WI	18	30.31 ± 14.51	20.54 ± 11.43
SWI	18	37.54 ± 14.87	26.56 ± 9.84
F 值		0.483	0.574
P 值		0.624	0.572

3 讨论

**3.1 颅内海绵状血管瘤病理及发病机制** 海绵状血管瘤是常染色体显性遗传性疾病, 其基因位于第 7 条染色体上, 具有家族性<sup>[6]</sup>。目前大多数学者认为海绵状血管瘤是由血管腔隙组成的一种缺乏动脉成分的血管畸形, 也有学者认为其是血管的错构瘤, 并非真正的肿瘤。多发生于青壮年, 无明显性别差异<sup>[7]</sup>。病理上病灶是由缺乏肌层和弹力层、衬以内皮细胞和成纤维细胞密集排列而形成的海绵状血窦构成, 易发生出血。由于其血管壁成分发育不成熟, 缺乏弹力纤维和足够数量的平滑肌细胞, 扩大的薄壁血窦样血管腔内充满不同阶段的血液衍化物。这种病理组织结构容易导致病灶反复出血, 是脑海绵状血管瘤复杂多样影像表现的原因<sup>[8]</sup>。

**3.2 SWI 的基本原理** SWI 是利用不同组织间磁化率的差异产生的一种独特的对比, 这种对比不同于质子加权、T1WI 和 T2WI。生物组织在外加磁场的作用下产生特定感应磁场, 该感应磁场依赖于外磁场强度和组织分子的磁敏感性。磁敏感性是成像

组织被磁场磁化而产生磁性的能力<sup>[9]</sup>。无论是顺磁性还是抗磁性物质, 均可使局部磁场发生改变而引起质子的失相位, 失相位程度的强弱仅取决于像素内磁场变化的大小, 而这种失相位可以在相位图上得到反映。SWI 序列以 T2 加权梯度回波序列作为序列基础, 根据不同组织间的磁敏感性差异提供对比增强机制, 采用 3D 梯度回波扫描、完全流动补偿、射频脉冲扰相等技术, 具有三维、高分辨率、高信噪比等特点。SWI 对于磁化率的变化特别敏感, 由于去氧血红蛋白的磁敏感效应增强了局部磁场的变形, 引起质子快速失相位, SWI 可以提高去氧血红蛋白区与周围组织的对比。另外, 应用 MIP 进行图像后处理后, 可以使高信号的脑组织信号最小化, 进而使静脉及去氧血红蛋白区显示更清楚, 对于静脉血流及去氧血红蛋白丰富的微小病灶显示非常敏感, 检出率高<sup>[10]</sup>。

**3.3 颅内海绵状血管瘤常规 MRI 及 SWI 表现** SWI 采用 3D 梯度回波扫描, 完全流动补偿, 克服了小动脉影响, 在 K 空间中滤波消除了相位图像中的磁场不均一性伪影, 在复数域中将得到的幅值和相位图像重组, 制作相位蒙片并与幅值图像加权从而获得磁敏感加权图像, 并且对相对邻近层面进行最小强度投影, 该数据采集及图像处理提高了 SWI 的对比, 对静脉畸形、出血、钙化及铁沉积敏感度极高<sup>[11]</sup>。当海绵状血管瘤没有出血或急性出血时, 在 T2WI 上表现为高信号, T1WI 上表现为等信号, 增强扫描为非常微弱的增强信号, 在 SWI 上表现为低信号且病灶范围明确。当海绵状血管瘤伴有出血时, 在 T2WI、T1WI 上均表现为高信号, SWI 为低信号。如若为反复少量慢性出血, 在 SWI 上即可表现为瘤周边含铁血黄素沉积所致的低信号环, 典型脑内型 (下转第 526 页)

为了预防或降低再次发生卒中的危险,减轻残疾程度。除了规范的药物治疗,控制疾病所致的危险因素、改善不良的生活习惯、定期检查及加强锻炼也至关重要。二级预防是长期的过程,需要医生、患者以及家属的配合。不仅在闽南地区,全国乃至全世界范围均普遍存在脑卒中患者依从性差,对疾病认识不全面,不能坚持服药。有些患者把预防完全寄托于药物,不注意改变不良习惯等情况。新农合特殊病种补偿能够明显改善脑卒中患者临床预后、降低卒中复发率,显著提高患者生活质量。

【参考文献】

[1] 王 亚,李云龙. 出院病人电话随访效果影响因素分析[J]. 护

理研究,2007,21(4C):1062-1063.

[2] 俞桃英. 护士对出院患者实施电话随访的体会[J]. 中华护理杂志,2006,41(3):246.

[3] Lawrence M, Kerr S, Watson HE, et al. A summary of the guidance relating to four lifestyle risk factors for recurrent stroke[J]. J Neurol Nurs, 2009, 5(10):471-476.

[4] 王 霞,石金香. 缺血性脑卒中复发相关因素研究[J]. 中国医师进修杂志,2006,29(5):44-45.

[5] 苏永静,张振路,张小燕,等. 卒中后 4 周内便秘的发生、危险因素及其对预后的影响[J]. 中国神经精神疾病杂志,2006,32(4):300-305.

(收稿日期:2014-03-13;修回日期:2014-04-07)

(本文编辑:齐 名)

(上接第 478 页)

海绵状血管瘤表现为低信号环围绕的网格状或桑椹状混杂信号团块,而在常规 MRI 序列上不易显示特征性征象<sup>[12]</sup>,亦不能反映细胞的异形度<sup>[13]</sup>。本组病例中,常规 MRI 图像未显示或仅显示部分病灶,而 SWI 不仅能够显示常规 MRI 不能显示的病灶,且能够检出常规 MRI 无法检出的多个微小病灶,这对于不遗漏任何微小病灶具有重要意义,而对于第一次破裂出血的海绵状血管瘤,这些小病灶的发现有助于确定该诊断。另外,尽管在病灶大小显示方面常规 MRI 与 SWI 差异无统计学意义,但 SWI 对病灶范围的显示比常规 MRI 更清楚、明确。除此之外,对已经破裂出血的海绵状血管瘤,传统的 MRI 成像序列很容易发现,然而对于未曾破裂出血的海绵状血管瘤,可能就很难显示,或者表现为对比剂注入后非常微弱的增强信号,此时就需要依赖于 SWI 序列。

总之,常规 MRI 结合 SWI 不仅能显示脑海绵状血管瘤及其病灶的范围,而且还可清楚显示常规 MRI 未显示的多个微小病灶。SWI 可作为海绵状血管瘤检查的常规序列,为海绵状血管瘤的诊断和治疗提供更多的影像学参考。

【参考文献】

[1] Lehnhardt FG, von Smekal U, Rückriem B, et al. Value of gradient-echo magnetic resonance imaging in the diagnosis of familial cerebral cavernous malformation[J]. Arch Neurol, 2005, 62(4):653-658.

[2] Hermier M, Nighoghossian N. Contribution of susceptibility weighted imaging to acute stroke assessment[J]. Stroke, 2004, 35(8):1989-1994.

[3] Feng F, You H, Hu L, et al. Preliminary study of susceptibility weighted imaging in differentiation of multiple system atrophy and

idiopathic Parkinson disease[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2007, 23(6):781-784.

[4] Haacke E, Mittal MS, Wu Z, et al. Susceptibility weighted imaging: technical aspects and clinical applications, Part 1[J]. AJNR, 2009, 30(1):19-23.

[5] Haacke EM, Cheng NY, House MJ, et al. Imaging iron stores in the brain using magnetic resonance imaging[J]. Magn Reson Imaging, 2005, 23(1):12-15.

[6] Polymeropoulos MH, Hruko O, Hsu F, et al. Linkage of the locus for cerebral cavernous hemangiomas to human chromosome 7q in four families of Mexican 2 American descent[J]. Neurology, 1997, 48(3):752-757.

[7] Mittal S, Wu Z, Neelavalli J, et al. Susceptibility weighted imaging: technical aspects and clinical applications, part 2[J]. AJNR, 2009, 30(2):232-252.

[8] Yoshida Y, Terae S, Kudo K, et al. Capillary telangiectasia of the brain stem diagnosed by susceptibility-weighted imaging[J]. J Comput Assist Tomogr, 2006, 30(6):980-982.

[9] Thomas B, Somasundaram S, Thamburaj K, et al. Clinical applications of susceptibility weighted MR imaging of the brain-apictorial review[J]. Neuroradiology, 2008, 50(2):105-116.

[10] Vivek Sehgal, Zachary Delproposito, E. Mark Haacke, et al. Clinical applications of neuroimaging with susceptibility-weighted imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2005, 22(4):439-450.

[11] Giugni E, Sabatini U, Hagberg GE, et al. Fast detection of diffuse axonal damage in severe traumatic brain injury: comparison of gradient-recalled echo and turbo proton echo planar spectroscopic imaging MRI sequences[J]. AJNR, 2005, 26(11):1140-1148.

[12] Vivek S, Zachary D, Mark H, et al. Clinical applications of neuroimaging with susceptibility-weighted imaging[J]. MR Imaging, 2007, 22(3):439-441.

[13] 王金淳,杨 波,潘文琴,等. 肝细胞肝癌 MR DWI 表现与病理学等级关系的分析[J]. 东南国防医药, 2012, 14(5):425-427.

(收稿日期:2014-06-19;修回日期:2014-07-22)

(本文编辑:张仲书; 英文编辑:王建东)