

胶质瘤磁敏感成像表现及与病理对照

吴先衡, 林时勋, 陈少贤, 林斯宏, 曾向廷, 林黛英, 沈金辉, 许海雄, 刘明发

【摘要】 目的:探讨磁敏感加权成像(SWI)在胶质瘤分级诊断中的作用。**方法:**25 例经手术病理证实的脑胶质瘤患者术前均行 MRI 平扫、增强和 SWI 检查,11 例患者行 MRS 检查。由两位高年资神经放射诊断医师对 SWI 肿瘤内的低信号进行评分,并与病理学结果对照分析。**结果:**14 例高级别胶质瘤中 12 例瘤内出现不同程度多发斑片状、索状低信号,病理学证实为瘤内出血及瘤内血管;11 例低级别胶质瘤中 3 例瘤内未出现明显低信号,6 例瘤内出现少许斑点、线状低信号,病理证实为瘤内血管,2 例瘤内可见少量斑片状低信号,病理证实为瘤内出血。高级别组胶质瘤内低信号评分值高于低级别组($P<0.05$)。**结论:**不同级别胶质瘤在磁敏感加权成像表现有明显差异,SWI 有助于术前对胶质瘤分级进行评估。

【关键词】 脑肿瘤; 磁共振成像; 磁敏感加权成像; 病理学

【中图分类号】 R445.2; R739.41 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)07-0723-03

Manifestations of susceptibility weighted imaging of glioma with pathologic correlation WU Xian-heng, LIN Shi-xu, CHEN Shao-xian, et al. Department of Radiology, Shantou Central Hospital, Guangdong 515031, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the role of susceptibility weighted imaging (SWI) in the grading of gliomas. **Methods:** 25 cases of glioma confirmed by surgical pathology were collected. MRI plain, enhanced and SWI scans were performed. Magnetic resonance spectroscopy (MRS) in 11 of them was also performed for analysis. Two senior neuro-radiologists surveyed and graded the low-intense signals in the tumors on SWI and pathologic correlation was studied. **Results:** Varying degrees of intratumoral multiple patchy or rope-like low-intense signals were present in 12 of 14 cases of high-grade gliomas and intratumoral hemorrhage and vasculature was observed on pathology. In 11 cases of low-grade glioma no obvious low-intense signal was noted in 3, and a few patchy stippled, linear low-intense signals were noted in 6, which were confirmed by pathology to be intratumoral blood vessels; a small amount of patchy low-intense signals were observed in the rest 2 cases and this was confirmed pathologically to be intratumoral hemorrhage. Low-intense signal score in high-grade gliomas is higher than that in low-grade gliomas ($P<0.05$). **Conclusion:** Different grades of glioma show obvious different significance on susceptibility weighted imaging (SWI), probably be helpful for evaluation of glioma grading preoperatively.

【Key words】 Brain neoplasms; Magnetic resonance imaging; Susceptibility weighted imaging; Pathology

不同级别胶质瘤的疗效差异很大,术前准确分级对临床制定合理的治疗方案、评价预后具有重要指导作用。磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI)是一种利用磁敏感度差异和血氧水平依赖效应成像的磁共振新技术^[1],可以显示瘤体内出血及静脉血管结构等,识别各种出血产物。本文通过对一组不同级别脑胶质瘤 SWI 的不同表现与病理对照分析,探讨 SWI 在胶质瘤术前分级中的作用。

材料与方法

1. 一般资料

搜集本院 2008 年 10 月~2010 年 2 月经病理证实的 25 例胶质瘤患者的病例资料,其中男 14 例,女 11 例,年龄 13~68 岁,平均 42.4 岁。按 WHO 病理

学分型标准,14 例高级别胶质瘤中Ⅲ级星形细胞瘤 6 例,Ⅳ级星形细胞瘤 8 例;11 例低级别胶质瘤中,Ⅱ级星形细胞瘤 7 例,Ⅰ级星形细胞瘤 4 例。

2. MRI 检查方法

使用 Siemens Magnetom Avanto 1.5T I-CLASS 超导型 MR 扫描仪,梯度场强 45 mT/m,8 通道阵列头颅线圈。25 例均行常规 MRI 平扫、增强扫描及 SWI 检查,常规 MRI 包括横轴面 T_1 WI、 T_2 WI 和 T_2 FLAIR,矢状面或冠状面 T_2 WI,增强后横轴面、矢状面或冠状面 T_1 WI。SWI 采用完全速度补偿、三维梯度回波序列,翻转角 15° ,TR 49 ms,TE 40 ms,层厚 2 mm,间距 0,矩阵 256×256 ,激励次数 0.8,同时得到磁矩图和相位图,SWI 所得图像采用 16 mm 厚度行最小密度投影图像后处理。

3. 图像分析

图像后处理在工作站经 syngo MR Professional Workstation 软件处理,经最小密度投影(minIP)等后处理技术得到 SWI 图像。肿瘤内低信号采用 4 级评分。0 分:无明显低信号;1 分:少许斑点状、线状低信

作者单位: 515031 广东,汕头市中心医院放射科(吴先衡、林时勋、陈少贤、林斯宏、曾向廷、林黛英),病理科(沈金辉),神经外科(许海雄、刘明发)

作者简介: 吴先衡(1968—),男,广东省汕头市人,副主任医师,主要从事 MRI 影像诊断工作。

基金项目: 广东省医学科研基金立项项目(A2009646)

号;2分:斑片状低信号且最大径0.5~1.0 cm;3分:多发斑片状低信号,或片状低信号直径>1.0 cm。由2位有经验的神经放射科医师分别对图像进行盲法评定。

结 果

14例高级别胶质瘤中12例瘤内出现不同程度多发斑片状、索条状低信号(图1a、2a),病理学证实为瘤内出血、瘤内血管(图1b、2b);2例低信号评分为2分,12例低信号评分为3分。11例低级别胶质瘤中3例瘤内未出现明显低信号(图3a),病理证实瘤内未见肿瘤血管及出血(图3b);6例瘤内出现少许斑点、线状低信号,病理证实为瘤内血管;2例瘤内可见少量斑片状低信号,病理证实为瘤内出血。3例低信号评分为0分,6例低信号评分为1分,2例低信号评分为2分。高级别组胶质瘤低信号评分值明显高于低级别组(非参数 Wilcoxon 秩和检验, $Z=4.04$, $P<0.05$)。

讨 论

1. SWI 原理和方法

磁敏感加权成像是一种利用磁敏感度差异和血氧水平依赖效应成像的磁共振新技术^[1]。SWI 分别采集强度数据和相位数据方式,并在此基础上进行后处理,将处理后的相位信息叠加到强度信息上,根据不同组织磁敏感性差异而成像。本组 SWI 包括相位图和磁矩图,采用完全速度补偿、三维梯度回波(3D-FLASH)序列扫描产生磁矩图和相位图,相位图通过滤波减少不必要的场效应产生蒙片,再利用相位蒙片对磁矩图进行增强处理,而相邻层面进行最小密度投影,使周围组织磁敏感度不同的物质(如静脉血或出血)产生信号对比^[2]。

局部磁场不均匀性是 SWI 的基础,局部磁场改变导致周围空间相位改变,产生信号的去相位,造成 T_2^* 减小,信号减低^[3]。人体内引起磁敏感效应的物质绝大多数与铁有关^[4],钙在脑内的结合状态多数情况下也能引起磁敏感效应,但弱于铁^[5]。磁敏感效应物质主要来源:血红蛋白及其降解产物(氧合血红蛋白为反磁性物质,去氧血红蛋白为顺磁性,正铁血红蛋白为较强顺磁性,含铁血黄素为高度顺磁性)、非血红素铁(通常以铁蛋白形式存在,表现为反磁性)和钙化(通常呈反磁

性,磁敏感效应较铁弱)。

2. SWI 对胶质瘤的诊断价值

常规 MRI 检查序列对出血不够敏感,本组 12 例高级别胶质瘤和 2 例低级别胶质瘤合并瘤内出血,常规 MRI 仅发现 5 例,发现率 35.7%,而 SWI 对肿瘤出血均能发现,但 SWI 显示低信号而认为出血会出现假阳性,难以与瘤内血管或钙化鉴别。常规 MRI 难以判断出血与胶质瘤分级的相关性,增强后显示胶质瘤强化程度有助于判断肿瘤分级。本组 11 例胶质瘤 MRS 检查均显示 Cho 峰不同程度升高, NAA 峰不同程度降低,能无创性观察活体组织代谢及生化变化,有助于对胶质瘤定性,但对胶质瘤分级困难。

肿瘤的良好恶性判断可以从血管增生和微出血两个角度来观察。侵袭性肿瘤有血管增生迅速、多发微量出血的倾向,国外有学者指出,实体生长的肿瘤如胶质瘤,依赖于病理血管的发生,高级别胶质瘤常有出血成分,这可能对肿瘤的分级有所帮助^[6]。因 SWI 对小血管及出血敏感,故其成为了解肿瘤内部结构的优选方法。肿瘤内部结构在对比增强 T_1 WI 上与 SWI 上明

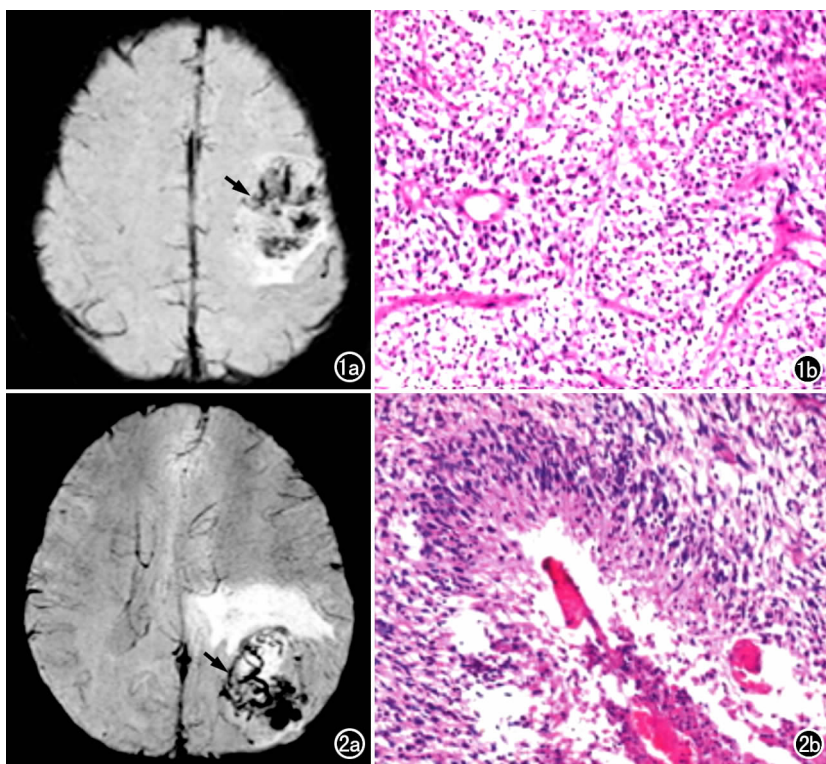


图1 左额顶部间变型星型细胞瘤(WHO III级)。a)横轴面SWI示肿瘤呈混杂信号(箭),肿瘤内有片状、索状低信号区,肿瘤边缘清楚; b)病理片镜下示肿瘤细胞密集,核异形性明显,可见核分裂,部分区域瘤组织中可见微血管增生和坏死出血。图2 胶质母细胞瘤(WHO IV级)。a)横轴面SWI示肿瘤呈混杂信号(箭),高信号瘤体内可见多发片状、索状低信号区,肿瘤边界清楚; b)病理片镜下示肿瘤细胞分化差,细胞多形性,核异形性明显,核分裂易见,肿瘤内可见多条血管,血管内有血栓形成,肿瘤组织可见坏死、出血,肿瘤细胞在坏死灶周围集聚形成栅栏状结构。

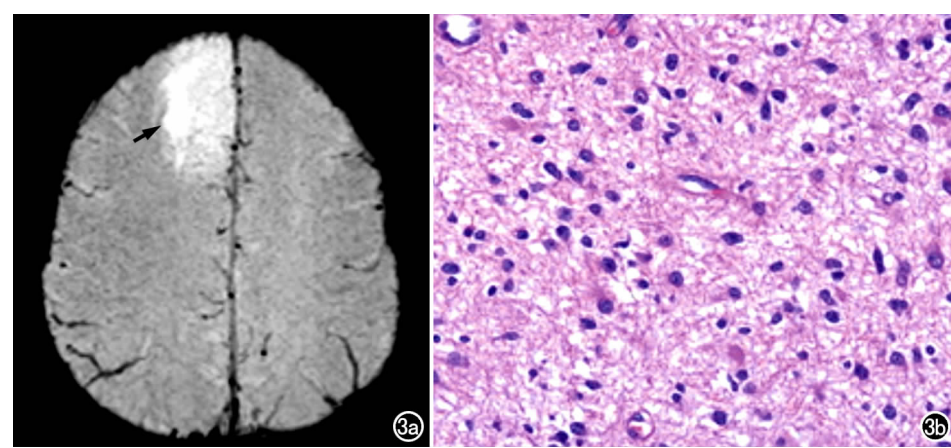


图 3 弥漫性星形细胞瘤(WHO II 级)。a) 横轴面 SWI, 示肿瘤呈均匀高信号(箭), 瘤内未见低信号区; b) 病理片镜下示肿瘤组织由分化好的纤维性及肥胖性星形细胞构成, 纤维性星形细胞胞质不明显, 呈“裸核”状, 细胞突起形成疏松的纤维基质, 肥胖性星形细胞具有丰富的毛玻璃状嗜酸性胞质, 细胞核偏位, 有小核仁。

显不同, 对比增强 T_1 WI 主要显示肿瘤有无坏死、囊变以及血脑屏障有无破坏, 而 SWI 所显示的肿瘤内部结构主要是血液的代谢产物, SWI 较增强 T_1 WI 能更好地确定边界、内部结构、出血和静脉结构, 尤其对瘤内血液代谢产物的显示与病理有很好的相关性, 本组病例 SWI 表现与病理对比研究表明符合这一观点。SWI 可以显示增强 T_1 WI 所遗漏的信息。肿瘤出血灶和引流静脉同样表现为低信号, 出血和静脉可以通过注入对比剂加以区别, 出血灶信号在对比剂注射前后不会改变^[7]。SWI 用以观察肿瘤的静脉引流、肿瘤内微血管形成及合并微出血的情况, 有助于肿瘤分级。SWI 与 Gd-DTPA 相结合, 可较增强扫描前更好地显示肿瘤的血管结构, 从而为临床制定治疗方案及预后评估提供更准确的影像学依据。

SWI 还可以提供类似 FLAIR 对比度, 脑脊液被信号抑制, 水肿较正常组织信号高的效果, 这种图像既包含 T_2^* 效应又能显示灶周水肿, 更利于发现占位性病变及确定肿瘤边界^[8]。

术前静脉成像还能观察肿瘤对周围静脉推压或侵犯情况, 以及有助于了解手术入路可能影响到的静脉。

胶质瘤术前的分级诊断对于患者的治疗方案的选择及预后至关重要。一直以来, 胶质瘤的准确分级最终依赖于术后的病理特征, 应用 SWI 观察肿瘤的静脉引流、肿瘤内微血管形成及合并微出血的情况, 进而对胶质瘤术前进行分级, 将对胶质瘤术前评估起到参考作用。

SWI 也存在一定的局限性, SWI 主要在显示肿瘤内出血、肿瘤血管方面较敏感, 但无特异性, 容易出现假阳性, 而且难以鉴别胶质瘤出血与单发转移瘤出血。本研究不足之处是数据样本量较小, 还需更进一步增大样本量来证实。

综上所述, SWI 作为一项可以反映组织磁敏感差异的新兴成像技术, 是对常规 MRI 检查的有力补充。本组研究表明, SWI 因其对出血产物的敏感性, 使不同级别胶质瘤的 SWI 表现存在明显差异, 对肿瘤的术前分级有一定诊断价值, 对肿瘤治疗方案的选择以及判断预后也有很高的临床价值。但 SWI 采集及处理技术尚有待改进, 如缩短采集时间、提高信噪比、消除相位数据整合后产生的图像伪影以及提高分辨率等。

参考文献:

- [1] Haddar D, Haacke EM, Sehgal V, et al. Susceptibility weighted imaging theory and applications[J]. Radiology, 2004, 85(11): 1901-1908.
- [2] 杨正汉, 冯逢, 王霄英. 磁共振成像技术指南[M]. 北京: 人民军医出版社, 2007. 324-332.
- [3] Sehgal V, Delproposto Z, Haacke EM, et al. Clinical applications of neuroimaging with susceptibility-weighted imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2005, 22(4): 439-450.
- [4] Haacke EM, Cheng YN, House W, et al. Imaging iron stores in the brain using magnetic resonance imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2005, 23(1): 1-25.
- [5] Yamada N, Imakita S, Sakuma T, et al. Intracranial calcification on gradient-echo phase images: depiction of magnetic susceptibility[J]. Radiology, 1996, 198(1): 171-178.
- [6] Cha S, Knopp EA, Johnson G, et al. Intracranial mass lesions: dynamic contrast enhanced susceptibility weighted echo plane perfusion MR imaging[J]. Radiology, 2002, 223(1): 11-22.
- [7] Sehgal V, Delproposto Z, Haddar D, et al. Susceptibility-weighted imaging to visualize blood products and improve tumor contrast in the study of brain masses[J]. J Magn Reson Imaging, 2006, 24(1): 41-51.
- [8] 刘亚欧, 杨延辉, 李坤成. 磁敏感加权成像在颅内肿瘤成像的初步应用[J]. 医学影像学杂志, 2008, 18(1): 4-7.

(收稿日期: 2010-03-29)