

论 著

1.5T磁共振磁敏感成像在脑出血性病变中的诊断价值*

梁佐堂^{1,*} 涂 毅¹ 李继锋¹王波兰² 罗永杰³

1.麻城市人民医院放射科(湖北 黄冈 438300)

2.麻城市人民医院神经内科

(湖北 黄冈 438300)

3.麻城市第二人民医院放射科

(湖北 黄冈 438300)

【摘要】目的 探究1.5T磁共振磁敏感成像(SWI)对脑出血性病变的诊断及预后评估价值。方法 选取2018年1月至2019年6月150例脑出血患者,所有患者入院24h内接受常规颅脑MRI检查(常规T₁WI、T₂WI、FLAIR序列)及SWI序列扫描,比较常规MRI与SWI扫描下出血灶及微出血灶检出率、出血面积、出血量,对比常规MRI与SWI扫描的图像特征、特殊病因检出情况,采用Pearson相关分析法评价SWI下出血面积、出血量与格拉斯哥昏迷评分(GCS)、格拉斯哥预后评分(GOS)相关性。结果 SWI扫描下出血灶及微出血灶检出率均为100.00%,显著高于常规MRI(83.82%、30.56%, $P<0.05$),检测出血面积、出血量分别为 $(6.89\pm 1.97)\text{cm}^2$ 、 $(44.32\pm 12.21)\text{mL}$,高于常规MRI $[(5.64\pm 1.82)\text{cm}^2$ 、 $(35.59\pm 9.77)\text{mL}]$,差异具有统计学意义($P<0.05$);SWI下出血灶成像较常规MRI更清楚、边界更清晰;SWI下特殊病因检出率14.67%(22/150),高于常规MRI 7.33%(11/150), $P<0.05$;SWI下出血灶面积、总出血量与GCS评分、GOS评分均呈负相关($P<0.05$)。结论 相比常规MRI检查,SWI扫描等脑出血患者出血灶显示更为清楚,能提高出血灶检出率,且利于出血面积、出血量及病因评估,对患者预后评估及临床干预有指导意义。

【关键词】脑出血; 1.5T磁共振; 磁敏感成像; 诊断; 预后评估

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】湖北省自然科学基金(2017CKB752)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.01.008

Diagnostic Value of 1.5T Magnetic Resonance Susceptibility Weighted Imaging on Cerebral Hemorrhagic Lesions*

LIANG Zuo-tang^{1,*}, TU Yi¹, LI Ji-feng¹, WANG Bo-lan², LUO Yong-jie³.

1.Department of Radiology, Macheng People's Hospital, Huanggang 438300, Hubei Province, China

2.Department of Neurology, Macheng People's Hospital, Huanggang 438300, Hubei Province, China

3.Department of Radiology, the Second People's Hospital of Macheng, Huanggang 438300, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the value of 1.5T magnetic resonance susceptibility weighted imaging (SWI) in the diagnosis and prognosis evaluation of cerebral hemorrhagic lesions. **Methods** From January 2018 to June 2019, 150 patients with cerebral hemorrhage were selected. All patients received conventional craniocerebral MRI examination (conventional T₁WI, T₂WI and FLAIR sequences) and SWI sequence scan within 24h after admission, and the detection rates of hemorrhagic foci and micro-hemorrhagic foci, hemorrhage area and hemorrhage volume were compared under conventional MRI and SWI, and the image characteristics of conventional MRI and SWI and the detection of specific etiology were compared. Pearson correlation analysis was used to evaluate the correlation between hemorrhage area, hemorrhage volume under SWI scan and Glasgow coma score (GCS), Glasgow outcome scale (GOS). **Results** The detection rates of hemorrhagic foci and micro-hemorrhagic foci under SWI scan were both 100.00%, which were significantly higher than of conventional MRI with 83.82% and 30.56% ($P<0.05$). The detected hemorrhage area and hemorrhage volume were $(6.89\pm 1.97)\text{cm}^2$ and $(44.32\pm 12.21)\text{mL}$, which were higher than those of conventional MRI with $(5.64\pm 1.82)\text{cm}^2$ and $(35.59\pm 9.77)\text{mL}$ ($P<0.05$). The imaging of hemorrhagic foci under SWI was clearer and more clear boundary than conventional MRI. The detection rate of special etiology under SWI was 14.67% (22/150), which was higher than that of conventional MRI with 7.33% (11/150) ($P<0.05$). The area of hemorrhagic foci and total hemorrhage volume under SWI were negatively correlated with GCS score and GOS score ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with conventional MRI, SWI scan shows clearer hemorrhagic foci among patients with cerebral hemorrhage, and it can increase the detection rate of hemorrhagic foci, and is beneficial to the assessment of hemorrhage area, hemorrhage volume and etiology, and it has guiding significance for prognosis evaluation and clinical intervention of patients.

Keywords: Cerebral Hemorrhage; 1.5T Magnetic Resonance; Susceptibility Weighted Imaging; Diagnosis; Prognosis Evaluation

脑出血指脑组织原发性内出血,其病情凶险、变化快,具有较高致死率和致残率^[1]。早期明确出血诊断、评估出血原因并判断出血量及出血范围,可指导临床制定脑出血治疗方案,对改善患者预后具有重要意义^[2]。CT是诊断急性脑出血最快速有效的方式,能为早期干预提供指导,但CT检查对小灶出血、少量出血及不规则血肿病灶检出准确性欠佳,且有时对于脑干及小脑范围的出血灶容易漏诊^[3]。MRI检查在诊断慢性出血、发现血管畸形及小灶出血等方面优于CT检查,目前在脑出血诊断中应用越来越多^[4]。磁敏感成像(SWI)是近年来发展较快的一种多模式MRI成像技术,其基本原理在于可根据不同组织间磁敏感差异提供图像对比增强,能显示常规MRI无法显示的图像^[5]。本研究对比了150例脑出血患者常规MRI及SWI影像资料,旨在分析SWI对脑出血的诊断及预后评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年6月本院收治的150例脑出血患者,150

【第一作者】梁佐堂,男,副主任医师,主要研究方向:放射学。E-mail: y6p6mj@163.com

【通讯作者】梁佐堂

例患者中,男84例,女66例,年龄40~77岁,平均年龄(58.34±8.62)岁,病程0~48h,平均病程(23.65±7.61)h,入院时格拉斯哥昏迷评分(GCS)3~15分,平均评分(GCS)(10.16±2.28)分。

纳入标准:患者以头痛、头晕、意识障碍、肢体瘫痪等症状表现入院,经CT检查诊断为脑出血,年龄≥40岁,发病48h内入院,入院24h内接受MRI检查(包括常规T₁WI、T₂WI、FLAIR序列及SWI序列),签署知情同意,并于本院接受相关治疗。排除标准:严重创伤所致颅内出血,既往脑卒中病史,带有心脏起搏器、眼球异物、动脉瘤夹、金属假肢等MRI检查禁忌。

1.2 检查方法 采用1.5T磁共振成像系统(联影uMR560),16通道相控阵头颈联合线圈;扫描前去除金属物品,于患者生命体征平稳、安静状态下行磁共振检查,常规固定头部、带耳塞,患者处仰卧位,身体长轴同检查床长轴一致,头先进,扫描范围覆盖全颅。先行常规MRI扫描,包括T₁WI、T₂WI、FLAIR序列,参数设置:横断面自旋回波序列T₁WI:TR/TE:550ms/8.4ms,快速自旋回波序列T₂WI:TR/TE 4500ms/88ms,横轴位FLAIR序列:TR/TE:6000ms/85ms,上述扫描序列层厚6mm,间隔1.5mm,视野240mm×240mm,矩阵256×320,反转角90°,激励次数为1。SEI扫描采用高分辨率3D梯度回波序列,扫描参数:TR/TE:16ms/23ms,层厚1.0mm,反转角15°,视野183mm×230mm,矩阵256×203,激励次数为1,扫描时间1min54s。采集的SWI原始图像传送至联影uMR560工作站,使用3D-MPR软件包将磁矩图和相位图叠加得到SWI图像,重建得出SWI最小信号强度投影图像,借助SWI序列相位图鉴别铁或钙生理性沉积。由两位具有丰富神经影像诊断经验的医师进行双盲法阅片,如有异议,经讨论后达成一致。

1.3 观察指标 (1)出血灶情况:比较MRI常规扫描与SWI扫描下出血灶检出情况,其中排除血管间隙及钙化灶影响下,直径在1~5mm的类圆形信号减低区、边界清楚、周围无水肿的出血灶为微出血灶,以SWI序列扫描检出的出血灶及微出血灶为对应总个数,计算并比较常规MRI(以常规序列中出血灶检出率最大为准)与SWI扫描下出血灶及微出血灶检出率、出血面积以及总出血量,出血灶面积计算采用Image J软件,先设定测量标尺并勾画出出血灶范围,然后由软件自动计算出出血灶面积,采用相同方法计算其他出血灶面积后相加即患者出血灶总面积:出血量=血肿最大出血层面长径×宽径×扫描层厚×层数× $\pi/6$ 。(2)图像特征:观察MRI常规序列与SWI序列图像特征。(3)特殊病因检出率:比较MRI常规序列与SWI序列对脑出血特殊病因(如动静脉畸形、脑海绵状血管瘤、脑淀粉样变性等)检出率。(4)预后评估:所有患者入院时采用GCS评分评价昏迷程度,发病后6个月采用格拉斯哥预后评分(GOS)评价患者预后,其中死亡为1分,植物生存状态为2分,清醒且重度残疾、日常生活需照料为3分,轻度残疾但能可独立生活及在保护下工作为4分,恢复正常或仅伴轻度缺陷为5分,评价SWI下出血面积及总出血量与患者GCS评分及GOS评分的相关性。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0软件,计数资料用n(%)表示,病灶检出率比较采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法,计量

资料用($\bar{x} \pm s$)表示,比较行配对样本t检验;采用Pearson相关分析法评价SWI下出血灶面积、总出血量与GCS评分及GOS评分相关性, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 常规MRI与SWI扫描出血灶检出情况比较 SWI扫描下出血灶及微出血灶检出率、检测出血面积、检测出血量均显著高于常规MRI($P<0.05$),见表1。

表1 常规MRI与SWI扫描出血灶检出情况比较

组别	n	出血灶[n(%)]	微出血灶[n(%)]	出血面积(cm ²)	出血量(mL)
常规MRI	150	171(83.82)	11(30.56)	5.64±1.82	30.59±9.77
SWI扫描	150	204(100.00)	36(100.00)	6.89±1.97	39.32±12.21
χ^2/t		33.761	35.295	8.079	9.729
P		0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 常规MRI与SWI扫描的图像特征 150例患者中,常规MRI序列扫描下,病灶血肿信号T₁WI高信号86例,等信号14例,低信号21例,混杂信号29例(图1A、图2A),T₂WI高信号4例,等信号12例,低信号61例,混杂信号73例(图1B、图2B),FLAIR均呈略高信号,但难以和急性混合性脑梗死、颅内感染、胶质瘤等颅内占位性病变更鉴别;SWI下出血灶呈现边界清晰的片状或斑点状极低信号,血肿范围较MRI显示更大更清晰(图1C、图2C)。

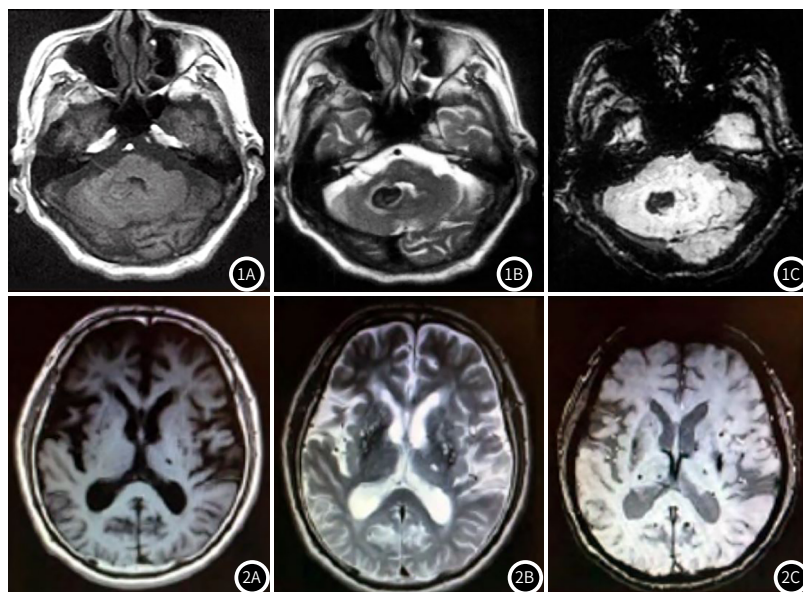
2.3 常规MRI与SWI扫描病因检出情况比较 SWI序列检查发现22例特殊病因所致脑出血,其中动静脉畸形8例,SWI显示多点、条样聚集低信号,可见血肿周围细小供血动脉或粗大引流静脉,提示出血、畸形动静脉;4例脑海绵状血管瘤,SWI显示点片状低信号、边界清晰低信号环,3例额叶静脉畸形,SWI下可清晰显示脑髓静脉、脑引流静脉呈水母状或海蛇头状;7例脑淀粉样变性,SWI下见脑叶多发点片状出血、边界清晰的低信号区,部分病灶中心可见点状或斑片状高信号,特殊病因检出率14.67%(22/150);常规MRI下可发现7例动静脉畸形及4例脑海绵状血管瘤,漏诊1例动静脉畸形、3例额叶静脉畸形及7例脑淀粉样变性,特殊病因检出率7.33%(11/150),SWI扫描特殊病因检出率显著高于常规MRI($\chi^2=4.120$, $P<0.05$)。

2.4 SWI下出血面积及总出血量与患者GCS评分及GOS评分的相关性 SWI下出血灶面积、总出血量与GCS评分、GOS评分均呈负相关($P<0.05$),且出血灶面积和出血量呈正相关($P<0.05$),GCS评分和GOS评分呈正相关($P<0.05$),见表2。

表2 SWI下出血灶面积及总出血量与GCS评分、GOS评分相关性分析

项目	出血面积	总出血量	GCS评分	GOS评分
出血面积		0.824 [*]	-0.616 [*]	-0.702 [*]
总出血量	0.824 [*]		-0.684 [*]	-0.737 [*]
GCS评分	-0.616 [*]	-0.684 [*]		0.721 [*]
GOS评分	-0.702 [*]	-0.737 [*]	0.721 [*]	

注: *表示差异具有统计学意义($P<0.05$)。



脑出血患者常规MRI序列及SWI序列影像。**图1** 男性, 73岁, 右侧小脑半球出血。图1A为T₁WI序列, 显示血肿呈等与稍低混杂信号, 但以等信号为主, 和周围小脑实质分界不清; 图1B为T₂WI序列, 显示血肿整体呈低信号, 内部可见小片状等信号; 图1C为SWI图, 呈明显低信号, 边界清晰, 内部有少许小点状等信号。**图2** 女性, 51岁, 丘脑区出血。图2A为T₁WI序列, 显示病灶以低信号为主; 图2B为T₂WI序列, 显示病灶呈明显高信号, 边缘低信号环; 图2C为SWI图, 病灶整体呈明显低信号, 成像结果更为清晰, 边缘更清楚, 可见分布于基底节、小脑、脑干等散在微出血灶。

3 讨论

脑出血是一类常见脑血管疾病, 其年发病率约24.6/10万人, 在我国发病率占全部脑卒中18.8%~47.6%, 该病致死、致残率均较高, 有数据显示, 脑出血3个月内死亡率达20%~30%, 存活者中也仅12%~39%患者可达到长期功能独立^[6-7]。脑出血治疗主要包括药物及手术治疗, 具体治疗方案需依据脑出血病因、程度、范围、意识变化等制定, 一般来说, 对于无持续性出血的小灶血肿, 常采取控制血压、血糖、止血、降颅内压、神经保护、对症支持等内科治疗, 而出血量较大、存在意识障碍或神经功能恶化等情况往往需接受外科手术, 因此早期明确相关诊断十分重要^[8]。

SWI是一种以磁共振T₂加权梯度回波序列为基础、具有相位后处理功能及高分辨率的三维梯度回波序列, 且SWI为薄层扫描采集, 具有完全流动补偿, 还能减少噪音、小动脉的影响, 因此相较于常规MRI序列, SWI具有独特成像优势^[9]。SWI在脑出血中的成像原理主要在于其可根据不同组织磁敏感差异提供图像对比增强, 极为敏感地显示不同磁化率物质, 反映组织磁化属性。对于脑出血患者而言, 血肿灶内血红蛋白会发生系列生化变化, 可产生脱氧血红蛋白、正铁血红蛋白、铁血黄素等顺磁性代谢产物, 可导致局部磁场变化, 引起T₂质子弛豫增强效应, 在SWI图上表现出出血灶明显信号丢失, 因此SWI下出血灶可呈现边界清晰的片状或斑点状极低信号, 可更清楚勾勒出血病灶边界、更准确显示出血范围, 对于常规MRI下难以发现的直径<3mm的微小出血灶, SWI亦能清楚显示^[10]。本研究结果显示, SWI扫描下出血灶及微出血灶检出率、检测出血面积、检测出血量均显著高于常规MRI, 说明SWI扫描较常规MRI能更好检出出血灶, 进而利于出血面积及出血量的准确评估, 与李影等^[11]的报道一致。

高血压是脑出血最主要的原因, 此外, 一些特殊脑血管病变如动静脉畸形、脑内海绵状血管瘤等也可造成脑出血^[12]。静脉血流在SWI序列上表现出明显信号丢失, 因此与常规MRI序列相比, SWI序列能更清楚显示脑组织内静脉结构, 被认为具有“MR静脉造影”成像优势, 有利于动静脉畸形及静脉畸形准确检出^[13]。本研究发现, 动静脉畸形所致出血灶在SWI上可表现出多点、条样聚集低信号, 亦可见血肿周围细小供血动脉或粗大引流静脉; 脑海绵状血管瘤所致出血灶, 在SWI上可显示边界清晰、均匀的点片状低信号或低信号环; 额叶静脉畸形灶SWI下可清晰显示脑髓静脉、脑引流静脉呈水母状或海蛇头状; 脑淀粉样变性因存在很多微出血灶, 在SWI下可见脑叶多发点片状出血、边界清晰的低信号区, 部分病灶中心可见点状或斑片状高信号; 相较于常规MRI序列, SWI扫描对于上述特殊病因所致脑出血检出率更高, 提示SWI有助于脑出血病因检出, 与闫海燕等^[14]的报道一致。既往有报道显示, 结合入院时患者GCS评分、出血量、出血范围等, 不仅可对高血压脑出血患者进行预后评估, 还可为患者个体化治疗方案制定提供依据^[15]。本研究结果显示, SWI下出血灶面积、总出血量与入院时GCS评分、半年后GOS评分均呈负相关, 说明采用SWI检查进行准确出血面积及出血量评估利于脑出血患者病情及预后判断。

综上所述, 1.5T SWI成像技术用于脑出血患者, 较常规MRI序列而言, 可更清楚显示出血灶范围、大小, 提高出血灶及微出血灶检出率, 利于患者出血量及出血面积评估, 且SWI能检出多种脑血管病变, 利于脑出血患者病因判断。此外, SWI下准确评估出血量及出血面积有利于患者预后评估, 因此1.5T SWI成像技术对脑出血患者有较高的应用价值。

参考文献

- [1] 郭会斌, 武辉. 1. 5T磁共振弥散加权成像联合磁敏感加权成像在脑梗死与脑出血急性期鉴别诊断中的应用价值[J]. 中国实用医刊, 2019, 46 (4): 60-63.
- [2] 黄莹, 朱露林, 黄艺峰, 等. 脑出血性病变应用3. 0T磁共振磁敏感成像的临床分析[J]. 现代医用影像学, 2018, 27 (8): 90-91.
- [3] 王明, 胡孝锋, 李聘, 等. 老年高血压性脑出血患者预后情况与CT影像诊断特征的相关性研究[J]. 老年医学与保健, 2019, 25 (4): 537-541.
- [4] 周坦峰, 吴伟. 早期脑出血MRI影像特征及其诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (3): 13-15.
- [5] 金美玉, 金洪国, 严金岗, 等. 磁敏感加权成像检测脑微出血及其与脑出血/腔隙性脑梗死研究[J]. 医学研究杂志, 2018, 47 (6): 99-103.
- [6] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2014) [J]. 中华神经科杂志, 2015, 48 (6): 435-444.
- [7] 邓明, 邸方, 肖小华, 等. 高血压脑出血术后再出血的危险因素探讨[J]. 安徽医药, 2018, 22 (3): 437-439.
- [8] 曹谔涵, 陈佳, 郭岩, 等. ICH-FOS量表评估脑出血预后的临床研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2018, 35 (6): 534-537.
- [9] 马永青, 尹喜, 王成伟. 磁敏感加权血管成像对脑微出血的诊断及对急性脑梗死预后的评估[J]. 中国医学影像学杂志, 2019, 27 (8): 584-588.
- [10] 刘春岭. MRI磁敏感加权成像(SWI)在脑出血中的应用价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13 (3): 13-15.
- [11] 李影, 赵留庄, 周晓梅, 等. 头颅SWI在脑出血诊断中的临床应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2018, 17 (14): 1561-1563.
- [12] 官念, 吴碧华, 刘黎明, 等. 脑出血病因及相关机制的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2016, 18 (6): 670-672.
- [13] 刘慧勤, 梅文丽, 黄月, 等. 磁敏感加权成像不对称静脉低信号与侧支循环的相关性研究[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51 (1): 21-27.
- [14] 闫海燕, 郝红艳, 王红梅, 等. 磁敏感加权成像技术在脑出血早期诊断及病因判断中的临床应用价值[J]. 中国医学前沿杂志, 2015, 7 (1): 68-71.
- [15] 张宁, 杨华堂. Glasgow昏迷量表在高血压性脑出血急救策略选择中的作用[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2017, 17 (3): 223-227.

(收稿日期: 2019-12-11)