

论 著

磁敏感加权成像在出血性脑梗死诊断中的应用*

吉林省吉林市中心医院影像诊断中心 (吉林 吉林 132011)

周 菲 郑家庆 沈志勇
蔡龙波 邱世超 朱哲君

【摘要】目的 探讨磁敏感加权成像(SWI)在出血性脑梗死中的诊断价值。**方法** 选择2010年12月到2014年12月在我院确诊的96例出血性脑梗死患者,分别行常规MRI、扩散加权成像(DWI)和SWI检查,根据图像分析结果比较不同扫描序列对出血性脑梗死阳性检出率、出血灶阳性检出率的差异;测量出血灶面积,采用评分法评价不同扫描序列对出血面积的差异。**结果** SWI序列对出血性脑梗死的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。SWI序列对出血灶的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。SWI序列对出血性脑梗死出血评分的总分值明显高于T1WI结合T2WI、DWI序列,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。**结论** SWI序列相比于常规MRI序列和DWI序列用于检测出血性脑梗死,阳性检出率高,可早期检测出脑梗死中的出血灶,具有一定的鉴别诊断价值。

【关键词】 磁敏感加权成像; 出血性脑梗死; 诊断

【中图分类号】 R743.3; R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 吉林市2014年市级指导性科技计划项目(编号: 201437057)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.013

通讯作者: 周 菲

Clinical Application of Susceptibility Weighted Imaging in Hemorrhagic Cerebral Infarction

ZHOU Fei, ZHENG Jia-qing, SHEN Zhi-yong, et al., Imaging Diagnosis Center of Jilin Central Hospital, Jilin 132011, Jilin Province, China

[Abstract] Objective To investigate the clinical diagnostic value of susceptibility weighted imaging (SWI) in hemorrhagic cerebral infarction. **Methods** 96 patients with hemorrhagic cerebral infarction of December 2010 to December 2014 in our hospital were examined by 3.0T magnetic resonance imaging (MRI). Conventional MRI, diffusion weighted imaging (DWI) and SWI were performed simultaneously. According to the result of image analysis to compare the positive detection rate of hemorrhagic cerebral infarction and hemorrhage stove with different scanning sequence. Measuring bleeding focal area, scoring method is used to evaluate different scanning sequence differences on the bleeding area. **Results** The positive detection rate of hemorrhagic cerebral infarction of SWI was significantly higher than T1WI, T2WI, DWI, they have significant difference ($P<0.05$). The positive detection rate of hemorrhage stove of SWI was obviously higher than T1WI, T2WI, DWI, they have significant difference ($P<0.05$). The positive detection rate of hemorrhagic cerebral infarction bleeding score total value of SWI was obviously higher than the total value T1WI combined with T2WI, DWI, they have significant difference ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with the conventional MRI and DWI used to detect hemorrhagic cerebral infarction, SWI has higher positive detection rate, can early detect the focal cerebral infarction in bleeding, it can be used as a routine examination for diagnosis of hemorrhagic cerebral infarction.

[Key words] Susceptibility Weighted Imaging; Hemorrhagic Cerebral Infarction; Diagnosis

近年来,随着人们生活方式的改变和社会节奏的改变,心脑血管疾病在人群中的发病率不断攀升,出血性脑梗死在脑血管疾病中占到高达三分之二的比例^[1]。出血性脑梗死(hemorrhagic cerebral infarction)是急性脑血管疾病的类型之一,是指在梗死区域发生的继发性出血,早期诊断和及时有效治疗对于预后具有重要意义^[2]。磁敏感加权成像(susceptibility-weighted imaging, SWI)是一种新型的三维采集成像的序列,其主要作用机制是利用组织磁敏感性不同而成像,对于静脉结构和血液代谢物质非常敏感,能及时发现少量的出血情况,故在出血性脑梗死诊断中具有一定的价值^[3-4]。本研究通过比较SWI序列和常规MRI、扩散加权成像(DWI)序列诊断出血性脑梗死,以期SWI用于诊断出血性脑梗死提供一定的临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2010年12月到2014年12月在我院确诊的出血性脑梗死患者96例。筛选病例标准^[5]: (1)脑血管病患者,发病时间小于3周; (2)行MRI检查,有常规MRI、DWI及SWI; (3)由两名影像学医师均确诊为出血性脑梗死。筛选排除标准^[6]: (1)腔隙性梗死; (2)陈旧性脑梗死或出血; (3)有其他脑组织病变。所有96例患者,年龄29~71岁,平均年龄为(59.7±11.3)岁;男性55例,女性41例;发病时间4~20d,平均(9.2±4.6)d;其中急性期患者35例,亚急性期患者58例,慢性期患者3例。临床表现主要有头晕、头痛、恶心、呕吐、健

忘、四肢麻痹、眼球震颤、共济失调、意识模糊、偏瘫、昏迷等。所有患者均知情同意，自愿加入本研究，并经医院伦理协会批注。

1.2 实验方法 CT检查：采用Philips Brilliance 16层螺旋CT扫描仪，扫描层厚为5mm，层间距为5mm，260mAs，130kV，扫描时间为35s。

MRI检查：采用German Siemens公司的3.0T MRI扫描仪，8通道相控阵头部线圈，扫描序列有T1WI、T2WI、DWI、SWI。主要扫描序列参数：T1WI：重复时间(TR)135ms，回波时间(TE)2.55ms，翻转角50°，扫描厚度5mm，扫描时间84s；T2WI：重复时间(TR)4040ms，回波时间(TE)84ms，翻转角160°，扫描厚度5mm，扫描时间96s；DWI：重复时间(TR)3000ms，回波时间(TE)80ms，矩阵160×160，激励次数2次，b值0、500、1000s/mm²，扫描厚度5mm，扫描时间80s；SWI：重复时间(TR)29ms，回波时间(TE)20ms，翻转角15°，矩阵256×512，激励次数2次，扫描厚度2mm，扫描时间3-5min。

图像处理及数据分析：所有患者检查完后在ADW 4.2工作站进行图像处理，采用Functool软件进行分析，由两名从事影像学诊断的医师进行诊断，并对患者出血面积进行评价。

对出血面积的评价采用评分法：依照脑梗死中出血面积占脑梗死面积的比例分为6个等级：0分：0%；1分：0-20%；2分：20%-40%；3分：40%-60%；4分：60%-80%；5分：80%-100%。总分值越高，表明出血性脑梗死越严重。

1.3 数据处理 使用SPSS19.0软件包处理数据，计数

资料采用 χ^2 检验，计量资料采用配对t检验，统计结果以P<0.05为有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI检查 SWI、T2WI、DWI序列在梗死灶内出血显示低信号，T1WI显示高信号。SWI相比于T1WI、T2WI及DWI序列对出血灶的显示更为明显，病灶数目更多、出血灶边缘更清晰。见图1-6。

2.2 不同扫描序列对出血性脑梗死阳性检出率的比较 SWI序列对出血性脑梗死的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列，均具有显著性差异(P<0.05)。见表1。

2.3 不同扫描序列对出血灶阳性检出率的比较 由参加研究的两位医师共同诊断出本组96例出血性脑梗死患者中总共有204个出血灶。SWI序列对出血灶的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列，均具有显著性差异(P

<0.05)。见表2。

2.4 不同扫描序列对出血性脑梗死中出血评分的比较 SWI序列对出血性脑梗死出血评分的总分值明显高于T1WI结合T2WI、DWI序列，均具有显著性差异(P<0.05)。见表3。

3 讨论

随着生活节奏的加快、工作压力的增大，出血性脑梗死在现代社会中的发病率愈来愈高，严重威胁人民的身体健康。出血性脑梗死是由于在脑部缺血区血管重新恢复血流灌注而引发的在梗死区域继发性的出血，是脑梗死的一种特殊形式，有极高的致死率^[7]。在脑梗死患者中有40%~50%的脑梗死有发展为出血性脑梗死的倾向^[8]。因而早期及时诊断和有效的治疗对于患者的预后具有重要的意义。常规MRI序列和DWI序列的应用提高了临床上对出血性脑梗死的阳性检出率，

表1 不同扫描序列对出血性脑梗死阳性检出率的比较

检查序列	n	阳性数/n	阳性检出率/%
T1WI	96	76	79.17
T2WI		48	50.00
DWI		62	64.58
SWI		96	100.00*

注：与其他检查序列阳性检出率比较，*P<0.05

表2 不同扫描序列对出血灶阳性检出率的比较

检查序列	出血灶总数	出血灶检出数量/n	阳性检出率/%
T1WI	204	118	57.84
T2WI		58	28.43
DWI		71	34.80
SWI		202	99.02*

注：与其他检查序列阳性检出率比较，*P<0.05

表3 不同扫描序列对出血性脑梗死中出血评分的比较

检查序列	诊断评分						总分值
	0	1	2	3	4	5	
T1WI和T2WI	62	181	162	60	18	0	757
DWI	62	130	161	152	20	0	988
SWI	0	122	180	193	22	0	1149*

注：与其他检查序列总分值比较，*P<0.05

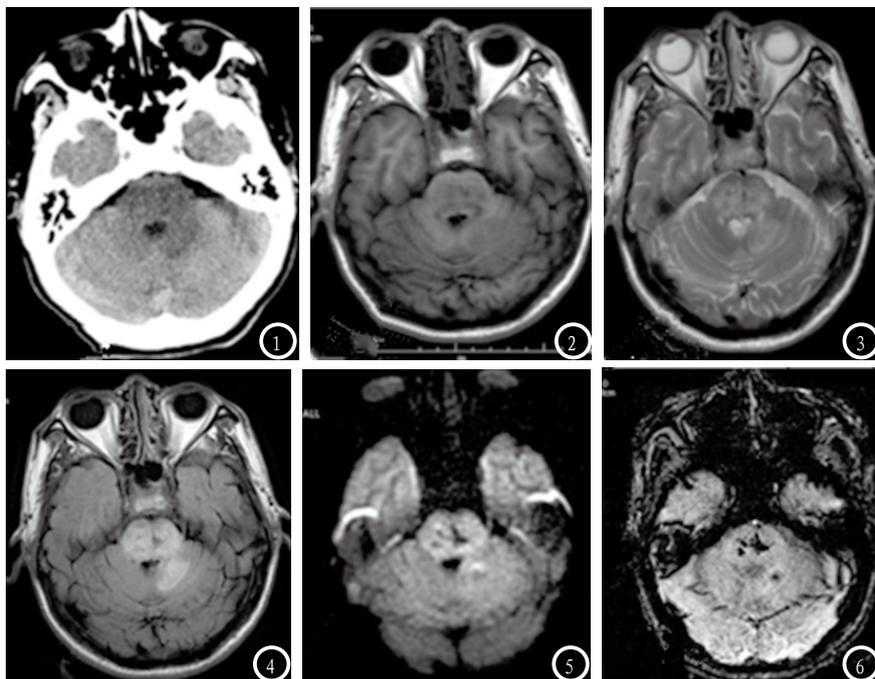


图1-6 男性患者, 62岁。因失语、嗜睡、右侧肢体无力2d入院治疗。临床诊断为高血压病。图1为平扫CT片, 桥脑密度稍有减低改变。图2-5为T1WI扫描, T2WI扫描, T2Flair、DWI扫描, 桥脑内见不均匀长T1, 短T2信号。图6为SWI扫描, 显示桥脑内多发点状低信号, 为微出血灶, 较T1WI、T2WI、T2Flair和DWI更明显, 数目更多。

但它们对于范围较小的出血有较差的敏感性, 而SWI是利用不同组织间的磁敏感性不同来进行成像的新型的三维采集成像序列, 对于血液代谢产物、静脉结构、钙化和铁质沉积等都有较高的敏感性^[9-10]。SWI序列可以敏感的检测出常规MRI序列和DWI序列无法检出的微出血灶, 可以对患者的病情进行更为全面的评价^[11-12]。

本研究采用SWI序列和常规MRI序列、DWI序列来诊断出血性脑梗死, 结果显示, SWI序列对出血性脑梗死的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列, 均具有显著性差异($P < 0.05$)。提示SWI序列可以检测出常规MRI序列和DWI序列无法检测出的微出血灶, 对于出血性脑梗死有更高的阳性检出率。有研究表明^[13], 部分脑梗死在急性期甚至超急性期就已经有出血, 而超急性期出血在常规MRI序列和DWI序列上表现为等信号影, 容易造成漏诊。而SWI是利用不同组织间的磁敏感性不同来进行成像, 可以检出梗死灶中

的微出血灶, 相比于常规MRI序列和DWI序列漏诊率低, 有较高的阳性检出率。本研究结果显示, SWI序列对出血灶的阳性检出率明显高于T1WI、T2WI、DWI序列, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。提示SWI序列相比于常规MRI序列和DWI序列能检测出更多脑梗死中的出血病灶。有文献报道^[14], DWI有助于出血性脑梗死的确诊, 但在检测急性期出血病变上时不如SWI敏感。Wychiffe^[15]等将SWI应用于超急性期脑梗死, 发现SWI可更早发现DWI高信号缺血灶内的出血。本研究结果显示, SWI序列对出血性脑梗死出血评分的总分值明显高于T1WI结合T2WI、DWI序列, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。提示SWI序列对出血性脑梗死出血灶的检出效果优于常规MRI序列和DWI序列。有文献报道^[16], 脑梗死面积越大, 梗死后出血的可能性越大。大面积的脑梗死后脑水肿引起梗死周围组织毛细血管压迫受损, 而在水肿消退时, 受损的毛细血管破裂导致梗死周边斑点状

出血。SWI对于大面积脑梗死患者的检测, 能准确及时发现缺血性脑梗死转化为出血性脑梗死, 及时采用治疗措施, 能降低患者的致死率。

综上所述, SWI序列相比于常规MRI序列和DWI序列用于检测出血性脑梗死, 阳性检出率高, 可早期检测出脑梗死中的出血灶, 具有一定的鉴别诊断价值, 值得在临床上推广应用。

参考文献

- [1] 白敏, 隋庆兰, 狄玉进, 等. 3.0T磁共振敏感加权成像对出血性脑梗死的诊断和鉴别诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2012, 22(8): 1254-1258.
- [2] 于丽波. 磁敏感加权成像在急性缺血性脑卒中合并出血性转化的临床应用[J]. 中国医学创新, 2013, 10(9): 79-80.
- [3] Jiang Q, Ewing J R, Chopp M. MRI of Blood-Brain Barrier Permeability in Cerebral Ischemia[J]. Translational Stroke Research, 2012, 3(1): 56-64.
- [4] 霍晓婷, 王雪杰, 刘国萍, 等. 急性脑梗死SWI低信号与血脑屏障完整性对于出血性转化的早期判断[J]. 中风与神经疾病杂志, 2014, 31(11): 1020-1023.
- [5] 陈莉, 秦新月. 磁敏感成像在检测缺血性脑卒中出血性转化中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(23): 6757-6758.
- [6] 刘文源, 张立波, 邹明宇. 磁共振磁敏感加权成像对脑梗死患者微出血的诊断价值[J]. 中国医科大学学报, 2014, 43(12): 1131-1133.
- [7] 王赢. 磁共振磁敏感加权成像对脑梗死伴出血患者诊断的临床价值[J]. 中国现代药物应用, 2013, 7(13): 67-68.
- [8] 董立英. 磁共振磁敏感加权成像(SWI)对脑梗死伴出血的临床应用价值[J]. 中国实用医药, 2013, 8(16): 10-12.
- [9] 柳海斌, 王刚. 3.0T磁共振磁敏感加权成像对脑梗死伴出血的临床应用价值[J]. 中国社区医师(医学专业), 2012, 20(14): 228.
- [10] 刘芳, 曹晓轩. 磁敏感加权成像对脑

内隐匿性出血的诊断价值[J]. 中国现代医生, 2012, 50(18): 80-81.

[11] 徐海如. 磁敏感加权成像在脑梗死出血性转化的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2014, 24(2): 190-192.

[12] 张玉东, 廖华强, 张明星等. 3.0T磁敏感加权成像在检测腔隙性脑梗塞中微出血的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 06: 12-15.

[13] 尹光平, 张卫平. 磁敏感加权成像

诊断缺血性脑卒中的临床应用[J]. 中国医学工程, 2015, 23(2): 165.

[14] 沈敏, 康庄, 邹艳, 等. 3.0T磁敏感加权成像在脑卒中患者脑微出血中的诊断价值[J]. 解剖学研究, 2014, 36(6): 426-429.

[15] Kim BJ, Lee SH. Cerebral microbleeds: Their associated factors, radiologic findings, and clinical implications[J]. Stroke, 2013, 15(3): 153-163.

[16] Bai Q, Zhao Z, Sui H, et al. Susceptibility-weighted for cerebral microbleed detection in super-acute ischemic stroke patients treated with intravenous thrombolysis[J]. Neurol Res, 2013, 35(6): 586-593.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2016-10-12

(上接第 27 页)

320排容积CT具有16cm的超宽探测器, 球管旋转1周0.35s, 在头颈部40cm的大范围扫描时采用大螺距快速扫描, 不仅可以明显缩短扫描时间, 也为减少对对比剂用量提供了可能, 本组60例患者使用50ml对比剂图像均能满足诊断要求。

使用低浓度对比剂减少了单位时间内的碘摄入量, 血管强化程度下降, 但本组结果显示碘克沙醇270mgI/mL配合100kV扫描时血管CT值并未明显下降反而较120kV管电压联合370mgI/mL对比剂高, 其原理是较低的管电压(80kV或100kV)发出的X线光子能量更接近碘原子K层电子能级(33keV), 相比常用的120kV管电压可以提高碘对比剂的CT衰减, 每mgI/ml可提高30HU(100kV)或40HU(80kV)^[4-5], 故低电压扫描可以弥补低浓度对比剂造成的血管强化的不足, 同时还能减少辐射剂量。X线检查中患者接受的辐射剂量与管电压的平方和管电流的一次方呈正比^[6], 以往研究多采用降低管电流的方法降低剂量, 但程度有限, 而管电压降低辐射剂量更为显著, 本组研究

中, 笔者将常规120kV降到100kV后, 辐射剂量降低了约35%, 与文献报道接近^[7]。使用低管电压技术虽可一举两得, 但如果不对图像进行特殊处理, 噪声会明显增大, 从而影响诊断。CT自上世纪70年代应用于临床以来, 滤波反投影算法是最常用的图像重建技术, 而迭代重建算法是近年来应用于CT的新型算法, 可在低剂量扫描条件下提供优质的图像, 它通过降低图像噪声, 提高了图像信噪比和对比噪声比, 本组中120kV和100kV组均使用了迭代重建算法, 图像对比噪声比差异无统计意义。本文结合低浓度对比剂、低管电压与迭代重建算法共同应用, 在降低了辐射剂量的同时获得理想优质的图像质量。

本研究仍有不足之处: (1)入组样本量还比较少, 需要扩大样本量证实本研究的一些结论; (2)未评价本组条件下头颈部CTA对血管病变诊断的准确性, 应以血管造影作为金标准, 评估“双低”扫描对头颈部动脉病变的诊断效能。

参考文献

[1] Stacul F, van der Molen

AJ, Reimer P, et al. Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines[J]. Eur Radiol, 2011, 21(12): 2527-2541.

[2] 梁奕, 孔祥泉, 杜柏林. "双低"技术在冠状动脉CT血管成像中的应用进展[J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(7): 148-151.

[3] Haussler MD. Safety and patient comfort with iodixanol: a postmarketing surveillance study in 9515 patients undergoing diagnostic CT examinations[J]. Acta Radiol, 2010, 51(8): 924-933.

[4] 林煜, 时高峰, 王琦, 等. 双源颈部CTA应用低浓度和高浓度对比剂的对照研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2014, 20(3): 275-278.

[5] Miles KA. Functional CT imaging in stroke and oncology. In: Marchal G, Vogl TJ, Heiken JP, Rubin GD, eds. Multidetector-row computed tomography: scanning and contrast protocols. New York, NY: Springer, 2005: 109-112.

[6] 成满平, 牛娟琴, 杜林芝, 等. 低辐射剂量低对比剂浓度在320排CT冠脉成像中的应用[J]. 中国临床医学影像杂志, 2014, 25(7): 486-488, 492.

[7] 李伟钦, 朱光源, 朱少文. 64排VCT低电压扫描技术在头颈联合CTA检查中的意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12(9): 116-118.

(本文编辑: 唐润辉)

【收稿日期】2016-10-24