

论 著

DWI联合SWI在脑梗死治疗后转归中的影像价值分析*

季荣文^{1,*} 李彬² 魏巍¹谢璞¹ 裴仁明¹

1.安徽省第二人民医院CT室

(安徽 合肥 230011)

2.安徽省第二人民医院神经内科

(安徽 合肥 230011)

【摘要】目的 探讨MRI弥散加权成像(DWI)联合磁敏感加权成像(SWI)在脑梗死治疗后转归中的评估价值。方法 选取本院2019年9月至2021年1月收治的105例脑梗死接受静脉溶栓治疗的患者,所有患者均在溶栓前以及溶栓后的24h行常规MRI以及DWI与SWI序列扫描,依照其溶栓后3个月的改良Rankin评分(mRS)将0~2分者纳入预后良好组(n=66例),3~6分者纳入预后不良组(n=39例),通过ROC曲线分析DWI联合SWI对于脑梗死治疗后转归的评估价值。结果 SWI检测术后24h缺血梗死面积高于DWI与常规序列扫描结果($P<0.05$);SWI术后24h对出血转化的阳性检出率14.29%高于DWI序列5.71%与常规序列3.81%($P<0.05$);预后良好组术后24h时SWI检测梗死面积小于预后不良组,出血转化发生率6.06%低于预后不良组28.21%($P<0.05$);预后良好组术后24h时DWI检测rADC值高于预后不良组($P<0.05$);术后24h时DWI联合SWI联合检测梗死面积、出血转化、rADC值对脑梗死溶栓治疗预后评估ROC曲线下面积为0.826高于各项指标单独检测0.743、0.611、0.721($P<0.05$)。结论 DWI联合SWI可有效提高脑梗死患者溶栓治疗后转归情况预测价值。

【关键词】脑梗死;磁共振成像;弥散加权成像;磁敏感加权成像;临床转归;评估价值

【中图分类号】R743.3; R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】安徽省卫生计生委科研项目(2018SEYL012)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.05.018

Imaging Value of DWI Combined with SWI in the Outcomes after Cerebral Infarction Treatment*

Ji Rong-wen^{1,*}, Li Bin², Wei Wei¹, Xie Pu¹, Pei Ren-ming¹.

1. CT Room, Anhui Second People's Hospital, Hefei 230011, Anhui Province, China

2. Department of Neurology, the Second People's Hospital of Anhui Province, Hefei 230011, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the evaluation value of MRI diffusion weighted imaging (DWI) combined with susceptibility weighted imaging (SWI) in the outcomes after cerebral infarction treatment. **Methods** A total of 105 patients with cerebral infarction who underwent intravenous thrombolysis in the hospital from September 2019 to January 2021 were enrolled. All underwent routine MRI, DWI and SWI sequences scans before thrombolysis and with 24h after thrombolysis. According to the scores of modified Rankin scale (mRS) at 3 months after thrombolysis, 66 cases scoring 0-2 points were included into good prognosis group, while another 39 cases scoring 3-6 points were included into poor prognosis group. The evaluation value of DWI combined with SWI for outcomes after cerebral infarction treatment was analyzed by ROC curves. **Results** The area of ischemic infarction at 24h after surgery detected by SWI was larger than that by DWI and routine sequence scan ($P<0.05$). The positive detection rate of hemorrhage transformation at 24h after surgery detected by SWI was 14.29%, higher than that by DWI (5.71%) and routine sequence scan (3.81%) ($P<0.05$). The area of ischemic infarction at 24h after surgery detected by SWI in good prognosis group was smaller than that in poor prognosis group, and incidence rate of hemorrhage transformation was lower than that in poor prognosis group (6.06% vs 28.21%) ($P<0.05$). The rADC at 24h after surgery detected by DWI in good prognosis group was higher than that in poor prognosis group ($P<0.05$). The area under the ROC curve (AUC) of infarction area combined with hemorrhage transformation and rADC detected by DWI combined with SWI at 24h after surgery for evaluating the prognosis of cerebral infarction after thrombolysis was 0.826, greater than that of them alone (0.743, 0.611, 0.721) ($P<0.05$). **Conclusion** DWI combined with SWI can effectively improve the predictive value of outcomes in patients with cerebral infarction after thrombolysis.

Keywords: Cerebral Infarction; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging; Susceptibility Weighted Imaging; Clinical Outcome; Evaluation Value

脑血管疾病发病率和致残致死率均较高,严重威胁人类健康。据统计,目前我国每年脑卒中新发病例达150万~180万,且进100万患者由于疾病死亡,其中脑梗死占全部脑卒中约70%~80%^[1]。降低脑梗死患者致残致死率是临床面临的重大挑战之一,快速溶栓,实现再通供血动脉,是疾病急性期首要治疗任务,因此,早期进行准确、客观的影像学检查,在指导临床治疗以及预后评估中具有重要价值^[2]。近年来磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在脑梗死的鉴别诊断与预后评估中发挥重要作用, MRI 以其多参数优势被广泛应用于临床^[3]。磁敏感加权成像(susceptibility weighted imaging, SWI) 利用人体组织磁敏感性差异成像,对于血液成分、脑静脉血管、钙化、铁沉积等敏感性均较强。磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI) 则是通过检测水分子在组织中的扩散状态成像^[4]。本研究对比分析不同预后患者溶栓治疗后24h时SWI与DWI成像结果差异,分析DWI联合SWI在脑梗死治疗后转归中的评估价值,旨在为脑梗死患者不良预后评估提供参考,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院2019年9月至2021年1月收治的105例脑梗死接受静脉溶栓治疗的患者,其中男性56例,女性49例;年龄47~93岁,平均年龄(70.93±10.13)

【第一作者】季荣文,男,副主任医师,主要研究方向:神经及呼吸。E-mail: shouhe007@126.com

【通讯作者】季荣文

岁；合并疾病类型：高血压32例，糖尿病18例；高血脂13例；冠心病史10例。

纳入标准：符合中华医学会急性缺血性脑卒中诊治指南^[5]；发病后的4.5h内入院治疗；于本院接受rt-PA静脉溶栓治疗；医院伦理委员会批准，临床治疗用药，经家属签订知情同意书。排除标准：溶栓前短时间内症状迅速改善；既往颅内出血情况；近三个月内心肌梗死史；入组前三个月内存在胃肠道出血或者是泌尿系统等出血史；合并颅内肿瘤；不确定发病时间；对rt-PA存在过敏情况者；临床资料不全。

1.2 方法

1.2.1 溶栓药物及其使用方法 入院后给予血脂调节、自由基清除、侧支循环改善、胃黏膜保护等。以rt-PA(德国勃林格殷格翰)作为溶栓药物，剂量0.9mg/kg，剂量最大不超过90mg，以250mL 0.9%氯化钠注射液配制，其中10%的溶液，1min内静脉给药完成，剩余的90%溶液持续微量泵入，时间在60min以内完成。观测生命体征变化，判断是否有颅内或其他出血。颅内出血情况排除后，在溶栓完成后的24h，予100~300mg阿司匹林口服。

1.2.2 影像学检查 采用GE3.0T或飞利浦1.5T磁共振扫描仪，8通道头部相控阵线圈。患者仰卧位，头部置线圈中央，先行定位扫描，然后获得横断面Flair、T₁WI、DWI、SWI图像以及矢状面T₂WI图像。参数设置：T₁WI：TSE序列，TR 2000ms，TE 10ms，层厚5.6mm，层间距10%，FOV 240mm×213mm，矩阵220×310，激励次数1次。T₂WI：TSE序列，TR 4550ms，TE 98ms，回波链长15，层厚5.6mm，层间距10%，FOV 210mm×210mm，矩阵260×310，激励次数1次。DWI：EPI序列，TR 7120ms，TE 95ms，FOV 220mm×216mm，矩阵145×190，激励次数1次，b值设置为0和1000。SWI：3D，TR 27ms，TE 20ms，翻转角15deg，层厚1.5mm，FOV 220mm×173mm，矩阵182×258，激励次数1次。

1.3 图像处理 将数据传送至GE ADW4.5工作站及PHILIPS V7.0工作站，测定相对表观弥散系数(rADC)。所有图像经两位经验丰富的放射医师盲法分析，若结果存在差异则协商讨论达成一致。

1.4 预后评估 静脉溶栓治疗三个月后，改良Rankin 量表(mRS)评估预后。量表评分标准^[6]：(1)0分：正常无相关症状；(2)1分：未有明显的功能障碍表现，仅存在轻微症状，日常活动均可完成；(3)2分：表现为轻微功能障碍，虽可照顾自己，但不能全部正常完成在病前可完成的活动；(4)3分：中度残疾，可独立行走，但其他活动需他人帮助；(5)4分：中重度残疾，不能自理起居，行动需他人帮助；(6)5分：重度残疾，卧床，出现大小便失禁情况；(7)6分：死亡。预后良好：溶栓后90d后mRS评分不超过2分；预后不良：溶栓后3个月mRS评分大于2分。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0，计量资料多组间比较采用F检验，组间两两比较采用独立样本t检验，计数资料组间比较采用 χ^2 检验，绘制受试者工作特征曲线(ROC曲线)评估DWI联合SWI联合检测对预后的评估价值，P<0.05代表差异有统计学

意义。

2 结果

2.1 不同序列对缺血梗死面积检测情况比较 入院时、术后24h时SWI检测缺血梗死面积高于DWI与常规序列扫描结果(P<0.05)，见表1。

表1 不同序列对缺血梗死面积检测情况比较(cm ²)		
序列	入院时	术后24h
常规序列	21.29±2.05	16.96±1.94
DWI	23.25±2.29	18.47±2.37
SWI	25.73±2.73	21.25±2.61
F	92.283	92.120
P	<0.001	<0.001

2.2 不同序列对溶栓后出血转化检出情况 SWI术后24h对出血转化的阳性检出率14.29%，高于DWI序列(5.71%)与常规序列(3.81%，P<0.05)，见表2。

表2 不同序列对溶栓后出血转化检出情况			
序列	阳性(n)	阴性(n)	阳性率(%)
常规序列	4	101	3.81
DWI	6	99	5.71
SWI	15	90	14.29
χ^2		8.950	
P		0.011	

2.3 预后良好组与预后不良组SWI检测梗死面积与出血转化情况比较 预后良好组术后24h时SWI检测梗死面积小于预后不良组，出血转化发生率6.06%低于预后不良组28.21%(P<0.05)，见表3。

表3 预后良好组与预后不良组SWI检测梗死面积与出血转化情况比较			
组别	n	梗死面积(cm ²)	出血转化发生率[n(%)]
预后良好组	66	19.79±1.88	4(6.06)
预后不良组	39	23.72±2.35	11(28.21)
t		9.519	9.817
P		<0.001	0.002

2.4 预后良好组与预后不良组DWI检测rADC值检测结果比较 两组术后24h时DWI检测rADC值高于预后不良组(P<0.05)，见表4。

表4 预后良好组与预后不良组DWI检测rADC值检测结果比较		
组别	n	术后24h
预后良好组	66	43.27±3.96
预后不良组	39	40.89±4.06
t		2.973
P		0.004

2.5 DWI联合SWI在脑梗死治疗后转归中评估价值分析 术后24h时DWI联合SWI联合检测梗死面积、出血转化、rADC值对脑梗死溶栓治疗预后评估ROC曲线分别为0.826高于各项指标单独检测0.743、0.611、0.721(P<0.05)，见表5、图1。

表5 DWI联合SWI在脑梗死治疗后转归中评估价值分析

指标	临界值	AUC	95%CI	P值	敏感度(%)	特异度(%)
术后24h 梗死面积	22.05cm ²	0.743	0.648-0.838	0.000	74.40	63.60
出血转化		0.611	0.494-0.727	0.059	28.20	93.90
rADC值	41.98	0.721	0.615-0.827	0.000	64.10	75.80
联合检测		0.826	0.748-0.903	0.000	82.10	66.70

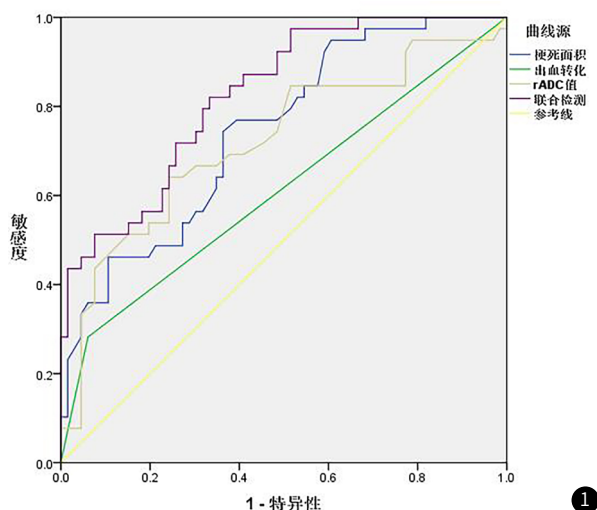


图1 术后24h时DWI联合SWI在脑梗死治疗后转归中评估价值分析

3 讨论

脑梗死病理基础在于动脉粥样硬化,可累及脑、颈、冠状动脉等^[7]。脑梗死疾病评估过程中,影像学检查仅作出疾病相应诊断还远远不能满足临床需求,还需有效提供患者局部脑血流状态、脑组织存活活性等信息,以期准确评估患者病情,合理制定治疗方案具有重要意义^[8]。

现阶段磁共振扫描技术得到了大幅度的开发与利用,为临床疾病诊断的准确性提供了可能^[9]。20世纪90年代以来,SWI被应用于临床,该技术利用磁共振T₂技术,显示正常组织和病灶的位置,对于静脉血管、血液成分、钙化和铁沉积的显示均非常敏感,特别是对微出血的检出有明显优势^[10]。DWI是在常规自旋回波序列180°脉冲前后增加磁场梯度,利用质子由于相位分离不能重合完全的成像技术,组织细胞液弥散出现异常时,DWI呈异常高信号,正常弥散时则为等信号^[11-12]。

脑微出血是脑内小血管损伤的体现,警示患者溶栓后出现大出血的风险增加,使患者死亡率提高,因此治疗中,对梗死区进行早期预警,对患者预后改善具有重要作用^[13]。本研究中,在脑梗死出血性转化检出方面,SWI相较于常规MRI、DWI序列更高,SWI在脑梗死出血性转化诊断准确性更高,反映缺血半暗带范围,为疾病治疗和预后评估提供依据。Nakajo等^[14]在脑梗死患者溶栓术后测算rADC值,结果显示,溶栓效果差的重型梗死患者rADC值相对较低。Kim等^[15]研究也认为rADC值是有效反映脑梗死病灶区缺血性损伤程度的灵敏指标。本研究联合SWI检测下的梗死面积与出血性转化发生情况联合rADC值评估患者预后,结果显示术后24h时DWI联合SWI联合检测对脑梗死溶栓治疗预后评估ROC曲线分别为0.826,高于各项指标单独检测,说明DWI联合SWI可提高脑梗死溶栓

治疗预后评估价值。

综上所述,DWI检测rADC值联合SWI检测梗死面积与出血性转化情况可有效反映脑梗死患者预后,二者联合可有效提高脑梗死患者溶栓治疗后转归情况预测价值。

参考文献

- [1]王金成,姜立刚,李海平,等.急性脑梗死患者血清正五聚体蛋白3、C反应蛋白水平变化及临床意义[J].中国老年学杂志,2018,38(1):77-79.
- [2]王智君,张承志,唐艳隆,等.脑梗死磁共振DWI序列影像学表现及其与病理表现的关系[J].实用医院临床杂志,2019,16(3):124-126.
- [3]Yuan T, Ren G, Quan G, et al. Fewer peripheral asymmetrical cortical veins is a predictor of favorable outcome in MCA infarctions with SWI-DWI mismatch[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 48(4): 964-970.
- [4]邓少峰,杨晓生,秦剑锋,等.磁共振弥散张量成像对脑梗死患者疗效的评价价值[J].海南医学,2018,2(29):73-75.
- [5]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.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [6]Chen L, Geng L, Chen J, et al. Effects of urinary kallidinogenase on NIHSS score, mRS score, and fasting glucose levels in acute ischemic stroke patients with abnormal glucose metabolism: A prospective cohort study[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(35): e17008.
- [7]Fanning J P, Wesley A J, Walters D L, et al. Topographical distribution of perioperative cerebral infarction associated with transcatheter aortic valve implantation[J]. Am Heart J, 2018, 197(9):113-123.
- [8]Karunamuni R A, White N S, Fromm A, et al. Improved characterization of cerebral infarction using combined tissue T2 and high b-value diffusion MRI in post-thrombectomy patients: a feasibility study[J]. Acta Radiol, 2019, 60(10):1294-1300.
- [9]叶剑飞,叶飞,张里,等.急性脑梗死病人MRI表现与BNP、CRP及白细胞分类水平的关系[J].中西医结合心脑血管病杂志,2018,16(19):2873-2875.
- [10]张亮,王振奎,张丽,等.急性脑出血与脑梗死患者MRI影像学特征及其诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(11):5-7,17.
- [11]樊会军,杜金明,律静.磁共振弥散加权成像联合磁共振血管成像诊断急性期脑梗死的临床价值[J].临床和实验医学杂志,2018,17(9):979-982.
- [12]张佳,朱海峰,马运萍.核磁共振灌注成像及DWI联合应用在诊断早期脑梗死缺血半暗带中的临床价值[J].卒中与神经疾病,2018,25(3):252-255.
- [13]朱慧颖,余萍,梅俊华,等.急性脑梗死患者脑微出血的危险因素及其对心脑血管事件发生率影响的研究[J].中国现代医学杂志,2019,29(3):94-98.
- [14]Nakajo Y, Zhao Q, Enmi J I, et al. Early detection of cerebral infarction after focal ischemia using a new MRI indicator[J]. Mol Neurobiol, 2019, 56(1):658-670.
- [15]Kim Y C, Lee J E, Yu I, et al. Evaluation of diffusion lesion volume measurements in acute ischemic stroke using encoder-decoder convolutional network[J]. Stroke, 2019, 50(6):1444-1451.

(收稿日期:2021-03-04)