



电子、语音版

·论著·

## 磁共振成像液体衰减反转恢复高信号血管征对大脑中动脉急性脑梗死静脉溶栓治疗预后的影响

周小玲, 蒋锡丽, 吴立业

湖南省脑科医院(湖南省第二人民医院)放射科, 湖南长沙 410007

**摘要:**目的 探讨磁共振成像(MRI)液体衰减反转恢复(FLAIR)高信号血管征(HVS)对大脑中动脉(MCA)急性脑梗死患者静脉溶栓治疗的预后评估。方法 选取60例静脉溶栓前进行了多模态MRI检查的急性脑梗死患者,回顾性分析其临床和影像学资料。将患者分为A组(HVS阳性,25例)和B组(HVS阴性,35例)。比较两组间临床和影像学特征及其预后情况。结果 两组间发病至MRI检查时间、MRI检查至静脉溶栓时间及出血转化率的比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。入院时A组美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分高于B组[(14.14±3.57)分 vs (10.00±3.43)分,  $P<0.001$ ]。A组较B组近端大血管闭塞更多见(84.0% vs 14.3%,  $P<0.001$ )。A组溶栓治疗后3个月随访的改良Rankin评分高于B组[(2.80±0.87)分 vs (1.94±0.97)分,  $P=0.001$ ]。结论 HVS阳性的急性脑梗死患者静脉溶栓后3个月预后不佳,近端大血管闭塞与HVS的出现有密切相关性,HVS阳性提示静脉溶栓预后较差。 [国际神经病学神经外科学杂志, 2023, 50(1): 46-49]

**关键词:**脑梗死;大脑中动脉;液体衰减反转恢复;高信号血管征;磁共振成像

中图分类号:R743.33;R445.2

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2023.01.009

### Influence of fluid attenuated inversion recovery hyperintense vessel sign on magnetic resonance imaging on the prognosis of acute cerebral infarction of the middle cerebral artery after intravenous thrombolysis

ZHOU Xiaoling, JIANG Xili, WU Liye

Department of Radiology, Hunan Provincial Brain Hospital (Hunan Provincial Second People's Hospital), Changsha, Hunan 410007, China

Corresponding author: WU Liye, Email: wuliye1981@126.com

**Abstract:** **Objective** To investigate the value of fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) hyperintense vessel sign (HVS) on magnetic resonance imaging (MRI) in evaluating the prognosis of patients with acute cerebral infarction of the middle cerebral artery (MCA) after intravenous thrombolysis. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical and imaging data of 60 patients with acute cerebral infarction who underwent multimodal magnetic resonance before intravenous thrombolysis. The patients were divided into HVS-positive group (group A with 25 patients) and HVS-negative group (group B with 35 patients), and clinical features, radiological features, and prognosis were compared between the two groups. **Results** There were no significant differences between the two groups in the time from disease onset to MRI examination, the time from MRI examination to intravenous thrombolysis, and hemorrhagic transformation rate ( $P>0.05$ ). Compared with group B, group A had higher scores of the National Institutes of Health Stroke Scale (14.14±3.57 vs 10.00±3.43;  $P<0.001$ ) on admission. Group A had a significantly higher proportion of patients with proximal large vessel occlusion compared with group B (84.0% vs 14.3%;  $P<0.001$ ). Compared with group B during follow-up at 3 months after

基金项目:湖南省科技厅临床医疗技术创新引导项目(2020SK50805)。

收稿日期:2022-09-06;修回日期:2022-11-08

通信作者:吴立业,Email: wuliye1981@126.com。

thrombolytic therapy, group A had a significantly higher modified Rankin Scale score than group B ( $2.80\pm 0.87$  vs  $1.94\pm 0.97$ ;  $P=0.001$ ). **Conclusions** HVS-positive patients with acute cerebral infarction tend to have poor prognosis at 3 months after intravenous thrombolysis, and proximal large vessel occlusion is closely associated with HVS. The presence of HSV may suggest poor prognosis after intravenous thrombolysis.

[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2023, 50(1): 46–49]

**Keywords:** cerebral infarction; middle cerebral artery; fluid attenuated inversion recovery; hyperintense vessel sign; magnetic resonance imaging

急性脑梗死为神经内科最常见的疾病,具有较高的病死率和致残率,其中大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)在 Willis 环上呈近似垂直走行,是最容易引起血栓栓塞,造成脑梗死的部位<sup>[1-2]</sup>。高信号血管征(hyperintense vessel sign, HVS)是指在磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)液体衰减反转恢复(fluid attenuated inversion recovery, FLAIR)图像上,相应大脑皮质表面邻近的蛛网膜下腔内呈斑点状、管状或蛇纹状高信号,多见于大脑外侧裂、大脑半球脑表面脑沟内<sup>[2]</sup>。有学者认为,急性颅内大血管闭塞几乎均可见 HVS<sup>[3]</sup>。目前, HVS 形成的病理生理机制及其对临床上脑梗死治疗及预后的影响存在较多争议<sup>[4-5]</sup>。本研究旨在探讨 HVS 对 MCA 急性脑梗死静脉溶栓治疗预后的影响。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2019年7月至2020年12月湖南省脑科医院卒中门诊收治急性脑梗死患者118例,且于静脉溶栓前进行了多模态MRI检查。剔除58例未进行随访的病例后,最终得到60例符合纳入标准的病例。根据患者是否存在HVS分为A组(HVS阳性)和B组(HVS阴性)。

### 1.2 纳入和排除标准

纳入标准:①起病6h内;②MCA供血区脑梗死;③溶栓前MRI资料完整,包括常规平扫、FLAIR、扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)、磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA);④溶栓后24h接受MRI检查或CT检查;⑤有静脉溶栓治疗后3个月的随访资料。

排除标准:①影像质量差,FLAIR序列存在明显运动伪影;②溶栓前的改良Rankin量表(modified Rankin Scale, mRS)评分>2分,而影响3个月后神经功能判断者;③合并恶性肿瘤等基础疾病者。

本研究取得湖南省脑科医院医学伦理委员会批准。所有参与本研究的受试者均于溶栓治疗后24h接受MRI或CT检查前被告知本研究的目的、流程及可能造成的损害等,并签署知情同意书。

### 1.3 研究方法

1.3.1 临床资料收集 临床资料包括:患者年龄、性别、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute

of Health Stroke Scale, NIHSS)评分、发病至MRI检查时间、MRI检查至静脉溶栓时间、治疗后3个月的mRS评分等。

1.3.2 MRI检查技术 MRI检查设备采用Siemens Novus 1.5 T超导型磁共振扫描仪,选取标准头线圈。扫描序列:快速自旋回波加权成像(fast spin echo T2 weighted imaging, FSE T2WI)、自旋回波T1加权成像(spin echo T1 weighted imaging, SE T1WI)、T2-FLAIR、扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)。MRI扫描参数为T2-FLAIR:TR=8 020 ms, TE=96 ms, TI=2 474.0 ms, 层厚=7.0 mm, 间隔=1.0 mm, 矩阵=256×224, FOV=24 cm×24 cm, NEX=1; DWI: TR=3 400 ms, TE=98 ms, b值=800; T1WI: TR=350 ms, TE=8 ms; T2WI: TR=3 000 ms, TE=89 ms。

1.3.3 MRI图像分析 由2名放射科从事MRI诊断工作10年以上的副主任医师评估是否存在HVS。在MRA图像上采用TIMI分级<sup>[8]</sup>评估MCA的狭窄程度,0级:完全闭塞;1级:小部分通畅,灌注达到狭窄部分,但未至血管远端;2级:部分通畅,灌注通过狭窄部分达到血管远端,但未完全充盈;3级:完全通畅。MCA近端闭塞定义为MCA的M1段TIMI分级为0级或1级。出血性转化根据静脉溶栓治疗后24h接受MRI或计算机断层扫描术(computed tomography, CT)检查确定。

1.3.4 疗效随访 溶栓治疗后3个月进行电话随访,采用mRS评估患者预后情况:mRS≤2分者为良好,3分为中等,4分为差。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本t检验。计数资料以例数和百分比[n(%)]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

共纳入MCA急性脑梗死患者60例。A组:25例,其中男15例,女10例;平均年龄( $62.08\pm 7.51$ )岁。B组:35例,其中男23例,女12例;平均年龄( $62.11\pm 6.64$ )岁。

两组间发病至MRI检查时间、MRI检查至静脉溶栓时间、出血转化率的比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。A组溶栓前NIHSS评分较B组高,差异有统

计学意义( $P<0.001$ )。A组较B组近端大血管闭塞更多见,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。溶栓治疗3个月后随访,A组mRS评分高于B组,差异有统计学意义

( $P=0.001$ )。两组临床资料及影像资料具体结果的比较见表1。典型病例影像资料见图1。

表1 两组临床资料及影像资料对比

项目	A组( $n=25$ )	B组( $n=35$ )	$t/\chi^2$ 值	$P$ 值
年龄/岁; $(\bar{x}\pm s)$	62.08±7.51	62.11±6.64	-0.02	0.99
性别[n(%)]			0.21	0.65
男	15(60.0)	23(65.7)		
女	10(40.0)	12(34.3)		
近端大血管闭塞率[n(%)]	21(84.0)	5(14.3)	28.86	<0.001
发病至MRI检查时间/h; $(\bar{x}\pm s)$	4.46±0.96	4.40±0.95	0.24	0.81
MRI检查至静脉溶栓时间/min; $(\bar{x}\pm s)$	12.04±1.90	12.09±1.70	-0.10	0.92
溶栓前NIHSS评分/分; $(\bar{x}\pm s)$	14.14±3.57	10.00±3.43	4.51	<0.001
出血性转化率[n(%)]	2(8.0)	3(8.6)	0.01	0.94
3个月后mRS评分/分; $(\bar{x}\pm s)$	2.80±0.87	1.94±0.97	3.53	0.001

注:MRI=磁共振成像;NIHSS=美国国立卫生研究院卒中量表;mRS=改良Rankin量表;近端大血管闭塞=大脑中动脉M1段的TIMI分级为0级或1级。

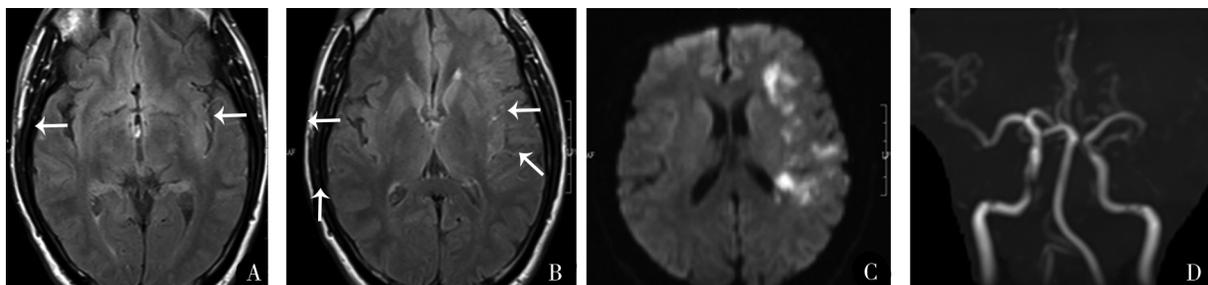


图1 典型病例影像资料(患者,男性,54岁,突发失语、右侧肢体乏力4h)

### 3 讨论

MRI T2-FLAIR在临床中应用广泛,HVS是急性脑梗死的早期重要征象<sup>[5]</sup>。多数学者认为血流缓慢可能为其主要形成机制<sup>[6-7]</sup>,原因是软脑膜侧支逆向血流缓慢流入闭塞区域以远的血管,导致的局部血流动力学改变。与CT血管高密度征及MRI梯度回波序列异常低信号不同,并不代表血栓形成,而是表示局部存在缺血性梗死的风险。HVS对诊断局部血管狭窄或闭塞具有较高的敏感性和特异性<sup>[8]</sup>。HVS是反映急性颅内外大血管闭塞的一种间接的影像学征象,其出现亦代表脑缺血区域软脑膜侧支循环的形成。因此,HVS对脑梗死临床严重程度及预后评估成为近年来的研究热点。

在HVS对脑梗死临床严重程度的研究中存在两种矛盾的观点。Cheng等<sup>[9]</sup>分析了516例急性脑梗死患者HVS与临床症状的关系,结果显示HVS的出现与大血管严重狭窄或闭塞及严重的神经功能缺损密切相关,有HVS组较无HVS组脑梗死体积更大,临床症状更严重。另一种观点认为,HVS出现代表更好的侧支代偿,预示较小的脑

梗死体积及较轻的神经功能缺损<sup>[10]</sup>。本研究的结果支持前者的观点,HVS阳性患者近端大血管闭塞率明显高于HVS阴性患者;入院时HVS阳性患者神经功能缺损程度更严重;HVS阳性患者出现大血管闭塞的概率显著高于HVS阴性患者,而小血管闭塞、症状较轻的患者常不出现HVS。这与大血管闭塞者较小血管闭塞者的神经功能缺损更严重是一致的。

HVS对静脉溶栓疗效影响方面也存在两种相反的观点。一种观点认为在急性脑梗死患者出现HVS阳性时,预示着溶栓治疗的预后较差<sup>[11-12]</sup>。而Olindo等<sup>[10]</sup>和Lee等<sup>[13]</sup>的研究结果显示,HVS与急性MCA闭塞静脉溶栓预后关系密切,HVS的出现预示最终脑梗死体积更小,临床预后更好。本研究中HVS阳性患者较HVS阴性患者溶栓治疗3个月后的预后差。针对以上结果,笔者认为HVS阳性患者出现大血管严重狭窄或闭塞的概率显著高于HVS阴性患者,但大血管闭塞患者进行静脉溶栓后血管再通率低,而HVS阴性患者多数不存在大血管闭塞,故HVS阳性患者较HVS阴性患者溶栓治疗预后差。

综上所述,HVS阳性的脑梗死患者静脉溶栓后3个月预后不佳,HVS阳性患者中近端大血管闭塞占比明显高于HVS阴性患者。近端大血管闭塞与HVS的出现有密切相关性,HSV的存在意味着静脉溶栓疗效较差,原因可能为单纯的静脉溶栓治疗不能使近端大血管闭塞的患者获得迅速有效地再通和再灌注。因此,能迅速有效取得血管再通或再灌注的治疗(如动脉内溶栓或机械取栓)可能更适合此类患者。

## 参 考 文 献

- [1] 叶娟,尚海龙,沈海林,等. DSA引导下食蟹猴大脑中动脉栓塞模型的建立与评价[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31(4): 369-373.
- [2] 刘振生,孙勇,周龙江,等. 液体衰减反转恢复序列高信号血管征对急性大脑中动脉闭塞血管再通治疗预后的影响[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(8): 615-619.
- [3] APFALTRE P, WENZ H, BÖHME J, et al. FLAIR vascular hyperintensities indicate slow poststenotic blood flow in ICA stenosis[J]. Clin Neuroradiol, 2021, 31(3): 827-831.
- [4] JEONG HS, KWON HJ, SONG HJ, et al. Impacts of rapid recanalization and collateral circulation on clinical outcome after intraarterial thrombolysis[J]. J Stroke, 2015, 17(1): 76-83.
- [5] ZHOU ZE, YOSHIMURA S, DELCOURT C, et al. Thrombolysis outcomes in acute ischemic stroke by fluid-attenuated inversion recovery hyperintense arteries[J]. Stroke, 2020, 51(7): 2240-2243.
- [6] SANOSSIAN N, SAVER JL, ALGER JR, et al. Angiography reveals that fluid-attenuated inversion recovery vascular hyperintensities are due to slow flow, not thrombus[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2009, 30(3): 564-568.
- [7] 刘振生,李澄,王伟,等. 急性脑梗死腔内再通后液体衰减反转恢复序列高信号血管征变化的意义[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(7): 535-539.
- [8] 陆平,赵性泉. 磁共振液体衰减反转恢复序列高信号血管征在急性缺血性卒中诊疗中的应用价值[J]. 中国卒中杂志, 2021, 16(11): 1172-1177.
- [9] CHENG B, EBINGER M, KUFNER A, et al. Hyperintense vessels on acute stroke fluid - attenuated inversion recovery imaging: associations with clinical and other MRI findings[J]. Stroke, 2012, 43(11): 2957-2961.
- [10] OLINDO S, CHAUSSON N, JOUX J, et al. Fluid - attenuated inversion recovery vascular hyperintensity: an early predictor of clinical outcome in proximal middle cerebral artery occlusion[J]. Arch Neurol, 2012, 69(11): 1462-1468.
- [11] EBINGER M, KUFNER A, GALINOVIC I, et al. Fluid - attenuated inversion recovery images and stroke outcome after thrombo-lysis[J]. Stroke, 2012, 43(2): 539-542.
- [12] 蔡新,孙建忠,陈智才,等. 磁共振液体衰减反转恢复序列血管高信号对前循环脑梗死静脉溶栓预后的影响[J]. 中华神经科杂志, 2014, 47(9): 628-632.
- [13] LEE KY, LATOUR LL, LUBY M, et al. Distal hyperintense vessels on FLAIR: an MRI marker for collateral circulation in acute stroke?[J]. Neurology, 2009, 72(13): 1134-1139.

责任编辑:龚学民