

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.33.017

# MRI-T2 FLAIR 高信号血管征与急性大脑中动脉闭塞患者预后的相关性研究

朱 枫,尚海龙,沈海林<sup>△</sup>

(上海交通大学医学院附属苏州九龙医院放射科,苏州 215021)

**[摘要]** **目的** 探讨磁共振 T2 液体衰减反转恢复序列 (FLAIR) 高信号血管征象 (HVS) 在急性大脑中动脉闭塞患者临床预后评估中的意义。**方法** 回顾性分析 2013 年 8 月至 2015 年 8 月上海交通大学医学院附属苏州九龙医院神经内科住院的 57 例急性大脑中动脉闭塞患者的资料,分为远端 HVS 组 28 例和无远端 HVS 组 29 例(近端 HVS 组 8 例,HVS 阴性组 21 例),所有患者均在 24 h 内进行完整的 MRI 检查(包括 FLAIR、DWI 及 MRA)及 CTA 检查,比较患者弥散加权成像 (DWI) 的梗死体积,并对患者入院时、出院时的美国国立卫生研究院神经功能缺损评分 (NIHSS 评分) 以及出院 30 d 的改良 Rankin 评分 (mRS 评分) 进行比较分析。**结果** 急性大脑中动脉闭塞患者远端 HVS 组 DWI 序列的梗死体积,入院时、出院时的 NIHSS 评分及出院 30 d 的改良 Rankin 评分优于无远端 HVS 组 ( $P < 0.05$ )。**结论** MRI-T2 FLAIR 序列 HVS 在急性大脑中动脉闭塞患者的预后评估中有一定的参考价值。

**[关键词]** 液体衰减反转恢复序列;脑梗死;磁共振成像;高信号血管征;大脑中动脉闭塞

**[中图分类号]** R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2016)33-4661-03

## Research of correlation between MRI fluid-attenuated inversion recovery hyperintense vessel sign and prognosis in acute middle cerebral artery infarction

Zhu Feng, Shang Hailong, Shen Hailin<sup>△</sup>

(Department of Radiology, Affiliated Suzhou Jiulong Hospital, Medical College, Shanghai Jiaotong University, Suzhou, Jiangsu 215021, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the significance of MRI T2 fluid-attenuated inversion recovery hyperintense vessel sign (FLAIR HVS) in clinical prognosis evaluation of the patients with acute middle cerebral artery infarction. **Methods** The data in 57 inpatients with acute middle cerebral artery infarction in our hospital from Aug. 2013 to Aug. 2015 were retrospectively analyzed. All cases were performed the intact MRI examination (including FLAIR, DWI and MRA) and CTA. The infarct volume with DWI, national institute of health stroke scale (NIHSS) score and modified Rankin Scale (mRS) score on 30 d after discharge were performed the comparative analysis. **Results** Fifty-seven cases of middle cerebral artery occlusion were divided into the distal HVS group and non-distal HVS group (8 cases in proximal HVS group, 21 cases in HVS negative group). The infarction volume of DWI sequence, NIHSS scores at admission and discharge and mRS score on 30 d after discharge in the distal HVS group were superior to those in the non-distal HVS group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** MRI-T2 FLAIR sequence HVS has certain reference value in the prognosis evaluation in the patients with middle cerebral artery occlusion.

**[Key words]** fluid-attenuated inversion recovery; cerebral infarction; magnetic resonance imaging; hyperintense vessel sign; middle cerebral artery occlusion

大脑中动脉供血区脑梗死在脑梗死中发病率最高,约占脑梗死总数的 50%~60%<sup>[1]</sup>,MRI 液体衰减反转恢复序列 (fluid-attenuated inversion recovery, FLAIR) 技术是 Hajnal 等于 1992 年研发命名并应用于临床的一种 MRI 成像技术。近两年,国内外均有文献报道,颅内大动脉狭窄或闭塞的缺血性脑卒中患者可以在 FLAIR 成像上见到病变区附近的大脑半球脑沟或脑裂内的血管显示高信号,遂命名为高信号血管征 (hyperintense vessel sign, HVS)<sup>[2]</sup>。本研究以大脑中动脉闭塞的脑梗死患者为研究对象,对比患者 MRI-T2 FLAIR 序列不同部位的 HVS 与磁共振血管成像 (MRA)、CT 血管造影 (CTA) 结果,比较患者弥散加权成像 (DWI) 序列的梗死体积大小,比较患者入院时、出院时的 NIHSS 评分及出院 30 d 的改良 Rankin 评分, HVS 与患者临床短期预后评估的相关性,探讨 HVS 在脑梗死的临床预后的参考价值。

## 1 资料与方法

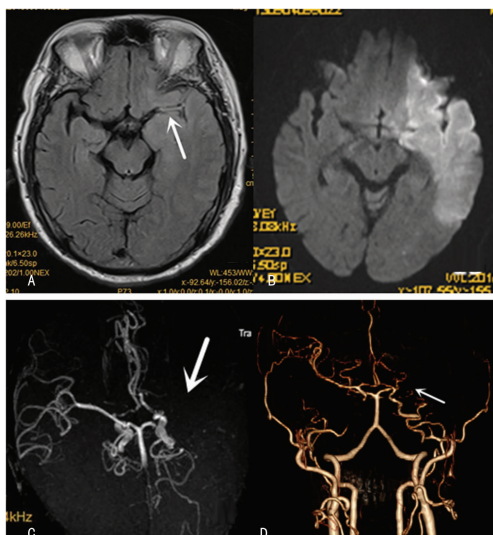
**1.1 一般资料** 回顾性分析 2013 年 8 月至 2015 年 8 月上海交通大学医学院附属苏州九龙医院神经内科住院的 57 例经 CTA 证实为急性大脑中动脉闭塞的患者病历资料,其中男 29 例,女 28 例,平均年龄 (61.93±10.73) 岁。患者表现为偏身感觉障碍、偏瘫、头晕、呕吐、失语、行走不稳、意识障碍等症状和体征。分为两组:远端 HVS 组 28 例和无远端 HVS 组 29 例(包括近端 HVS 组 8 例,HVS 阴性组 21 例)。

**1.2 方法** 所有患者均在发病 24 h 内进行 MRI 检查(包括 FLAIR、DWI 及 MRA)和 CTA 检查,观察 DWI 序列梗死体积大小,并对患者入院时、出院时(住院时间均超过 10 d)的 NIHSS 评分(美国国立卫生研究院神经功能缺损评分)及出院 30 d 的 mRS 评分(改良 Rankin 评分)进行比较分析,NIHSS 评分由神经内科主治医师指导或协助完成,所有检查及治疗均经患者本

人或家属同意。

**1.2.1 磁共振成像参数 MRI 检查** 使用 Siemens Magnetom Anvato 1.5T 超导磁共振扫描仪,8 单元多通道头部阵列线圈,患者取仰卧位,头先进模式。MRI 常规扫描参数:T1WI(TR 480 ms,TE 7.8 ms),T2WI(TR 4 000 ms,TE 98 ms),FLAIR (TR 9 000 ms,TE 109 ms,TI 2 500 ms),DWI 采用自旋平面回波脉冲序列(SE-EPI),TR 2 900 ms,TE 89 ms,FOV 230 mm×200 mm,矩阵 256×192,NEX 2,层厚 5 mm,间距 1 mm,取  $b=0$ 、 $b=500$  和  $b=1 000$ 。MRA 采用三维时间飞跃法 3D TOF 扰相 GRE 序列,TR 36 ms,TE 6.03 ms,层厚 0.8 mm,激发角度  $20^\circ$ ,矩阵 384×224。

**1.2.2 HVS 存在的表现** T2 FLAIR 序列上超过 1 个冠状或轴向层面上与灰质表面相邻的蛛网膜下腔中,表现为脑脊液所围绕的点状、管状或线条状的高信号影<sup>[2]</sup>。通过 DWI 序列排除分布于脑沟附近的类似于 HVS 的梗死灶,并排除静脉血管高信号及脑脊液流动等产生的高信号伪影。在 DWI 上测量梗死体积,通过鼠标手工勾画梗死区域即 ROI,对病例逐一勾画轮廓,各层连续勾画完毕,利用 VOL Free Head 软件根据信号差别显示梗死体积。体积测量时排除 DWI 上显示梗死直径小于 1.5 cm 的患者。近端 HVS 为位于闭塞血管近端呈条状或点状的高信号影,即位于大脑中动脉 M1 或 M2 段,远端未见(图 1);远端 HVS 为位于闭塞血管以远的位置、分布于缺血灶周边,线条状或管状的高信号影,即位于大脑中动脉 M3、M4 段及远端的皮质血管(图 2);如同时存在近端及远端 HVS 则也属于远端 HVS 组。由于 Liebeskind<sup>[3]</sup>、黄显军等<sup>[4]</sup> 研究认为无 HVS 组与近端 HVS 组在缺血性脑卒中的危险因素方面的差异无统计学意义,在梗死体积及神经功能评分上的差异也无统计学意义,而近、远端 HVS 有着不同的形成机制及预后意义,故将近端 HVS 组与无 HVS 组都合并为无远端 HVS 组。将入院时与出院时(住院时间均超过 10 d)NIHSS 评分的差值定义为早期神经功能恢复,出院高于入院得分说明恶化,增加值大于 4 或患者死亡说明严重恶化。NIHSS 评分大于等于 16 分提示患者严重致残和死亡的可能性大,而 NIHSS 评分小于 6 分则提示患者预后较好。



A:FLAIR;B:DWI;C:MRA;D:CTA。

图 1 急性大脑中动脉梗死患者头颅 FLAIR、DWI、MRA 及 CTA 序列

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行数据分析,计量

资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,两组数值比较行独立样本  $t$  检验,多组数值比较行单因素方差分析(One-way ANOVA),组间比较采用最小显著性差异(Least-significant difference, LSD)法;率的比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

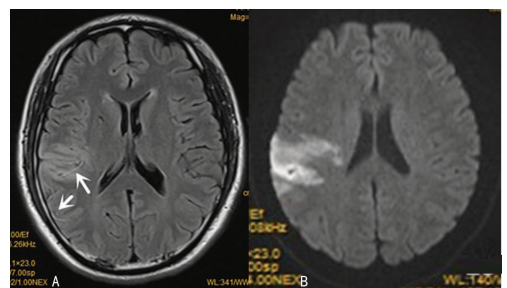
患者入院 NIHSS 评分均值为  $(10.40 \pm 4.61)$  分,其中 HVS 阳性 36 例,包括远端 HVS 组 28 例,近端 HVS 组 8 例;HVS 阴性组 21 例。比较无远端 HVS 组与远端 HVS 组,两组在缺血性脑卒中的危险因素分布上,远端 HVS 组患者既往高血压发病率低于无远端 HVS 组( $P < 0.01$ ),其他危险因素差异均无统计学意义,见表 1。远端 HVS 组患者入院时 NIHSS 评分、出院时 NIHSS 评分、出院 30 d 的 mRS 评分及梗死体积明显低于无远端 HVS 组( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 两组患者缺血性脑卒中危险因素分布

项目	远端 HVS 组 ( $n=28$ )	无远端 HVS 组 ( $n=29$ )	$P$
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	62.44±11.45	60.28±9.95	0.451
性别男性[ $n(\%)$ ]	15(53.6)	14(48.3)	0.689
高血压史[ $n(\%)$ ]	14(50.0)	26(89.7)	0.001
糖尿病史[ $n(\%)$ ]	7(25.0)	14(48.3)	0.069
高脂血症[ $n(\%)$ ]	11(39.3)	17(58.6)	0.144
冠心病史[ $n(\%)$ ]	5(17.9)	5(17.9)	0.951
心房纤颤[ $n(\%)$ ]	5(17.9)	6(20.7)	0.786
吸烟史[ $n(\%)$ ]	9(32.1)	12(41.4)	0.470
饮酒史[ $n(\%)$ ]	6(21.4)	10(34.5)	0.273

表 2 两组患者梗死体积及神经功能评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	远端 HVS 组 ( $n=28$ )	无远端 HVS 组 ( $n=29$ )	$P$
梗死体积( $\text{mm}^3$ )	59.39±31.44	107.74±44.46	<0.01
入院 NIHSS 评分	9.07±4.21	11.69±4.68	0.031
出院 NIHSS 评分	7.07±2.61	8.62±2.86	0.037
30 d mRS 评分	3.89±1.37	3.07±1.30	0.024



A:FLAIR;B:DWI。

图 2 急性大脑中动脉梗死患者头颅 FLAIR、DWI 序列

## 3 讨论

HVS 是急性脑梗死患者 FLAIR 序列上出现的高信号血管影,由 Cosnard 等于 1999 年首次发现并报道。以往研究认为,HVS 的出现与颅内大动脉闭塞有明显的相关性<sup>[3-5]</sup>。余海等<sup>[6]</sup> 通过对比研究发现,FLAIR 序列高信号血管征与磁共振血管成像对颅内大动脉的狭窄或闭塞的诊断价值有一致性。

HVS 的形成机制尚不明确,存在很多学说。目前多数学者推测其可能的机制为血流速度减缓或血管内血栓所致。王道清等<sup>[7]</sup>支持血管内信号增高的病理基础是血流缓慢;Sanossian 等<sup>[8]</sup>通过对比脑血管造影检查认为 HVS 是由于大动脉严重狭窄或闭塞后软脑膜侧支循环缓慢的逆流代偿而形成,有研究也认为血管闭塞后代偿形成的软脑膜侧支循环的缓慢血流与 FLAIR HVS 的形成有关<sup>[3-5]</sup>。总之,目前普遍认为缺血区周边的缓慢血流使得 FLAIR 中血管流空信号消失,是 HVS 形成的病理、生理基础。

有研究以大脑中动脉 HVS 为例,把近、远端的 HVS 分开比较后认为,尽管近、远端 HVS 都提示颅内大动脉的重度狭窄或闭塞,但不同部位的 HVS 临床意义可能存在差异;远端 HVS 主要是指闭塞血管以远位置、即大脑中动脉的 M3、M4 或以远的血管,表现为线条状高信号<sup>[4]</sup>,它可能是血管闭塞后远端形成的流速缓慢的侧支循环,使得流空效应消失从而显影。而近端 HVS 则指位于闭塞血管近端即大脑中动脉 M1 或 M2 段,表现为条状或点状的高信号。它可能是颅内大动脉狭窄或闭塞后血流在近端的淤滞<sup>[9]</sup>。多项研究表明,影响缺血性脑卒中患者预后的重要因素之一就是脑侧支循环<sup>[10-12]</sup>,因此以往部分研究提示:远端 HVS 组患者较无远端 HVS 组患者预后好<sup>[3,9]</sup>。脑血管造影 DSA 是目前较直接准确评估颅内大动脉闭塞后脑侧支循环的方法,但由于其有创性和技术要求高,未能得到广泛应用,本研究由于缺乏足够的 DSA 数据资料,对梗死后患者侧支循环的评估难以开展。

本研究以急性大脑中动脉闭塞的患者为研究对象,采用以上学者提出的对近、远端 HVS 的分类标准,将患者分为有远端 HVS 组和无远端 HVS 组进行对比分析,发现存在远端 HVS 的急性大脑中动脉闭塞的患者其入院时 NIHSS 评分、出院时 NIHSS 评分、梗死体积及出院 30 d 的 mRS 评分优于无远端 HVS 的患者,笔者分析其原因可能是由于 FLAIR 序列 HVS 一般出现在大脑中动脉重度狭窄特别是闭塞的患者,而轻中度狭窄的患者少见。因此,对于急性大脑中动脉闭塞的患者来说,病情往往较重,梗死的体积也较大,如果没有得到及早的干预治疗,预后也较差。而由于以往的研究认为,远端 HVS 的患者可能提示形成了部分的梗死后脑侧支循环,所以远端 HVS 的患者要比无远端 HVS 的患者梗死体积小、临床短期预后好,这与先前的研究结果<sup>[13]</sup>基本相符。但由于本研究是回顾性研究,试验样本小、又是单中心研究,在选择病例的方法上可能有所偏移,因此,关于大脑中动脉闭塞患者 FLAIR 序列远端高信号血管征的预后意义仍需要进一步大样本多中心的前瞻性研究。在脑血管疾病危险因素分布方面,除了有远端 HVS 组的患者高血压病史低于无远端 HVS 组,在其他危险因素分布上两组无统计学差异,笔者推测高血压等危险因素可能也是影响 HVS 形成的原因之一,早期干预危险因素也许会对 HVS 患者的临床预后有一定的意义。

综上所述,对于大脑中动脉闭塞的急性脑梗死患者 FLAIR 序列远端 HVS 可能提示梗死后侧支循环的形成,与其急性期的梗死体积有一定的关联,对其预后评估有一定的积极意义,有望成为预后评估的指标。

## 参考文献

[1] Hacke W, Kaste W, Bluhmki E, et al. Thrombolysis with

alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2008, 359(13): 1317-1329.

- [2] Schellinger PD, Chalela JA, Kang DW, et al. Diagnostic and prognostic value of early MR imaging vessel signs in hyperacute stroke patients imaged 3 hours and treated with recombinant tissue plasminogen activator[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2005, 26(4): 618-624.
- [3] Liebeskind DS. Location; angiography discerns early MR imaging vessel signs due to proximal arterial occlusion and distal collateral flow[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2005, 26(9): 2432-2433.
- [4] 黄显军, 刘文华, 徐格林, 等. 磁共振成像液体衰减反转恢复序列高信号血管征研究进展[J]. *中华神经科杂志*, 2012, 44(6): 413.
- [5] Gawlitza M, Quäschling U, Hobohm C, et al. Hyperintense basilar artery on FLAIR MR imaging: diagnostic accuracy and clinical impact in patients with acute brain stem stroke[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2014, 35(8): 1520-1526.
- [6] 余海, 刘少强, 肖祖锋, 等. 脑梗死患者磁共振液体反转恢复序列成像高信号血管征的意义[J]. *中华神经科杂志*, 2008, 41(11): 734-737.
- [7] 王道清, 程敬亮, 张刚, 等. FLAIR 序列大脑中动脉高信号征与急性期脑梗死关系的探讨[J]. *医学影像学杂志*, 2008, 18(9): 976-979.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] Lima FO, Furie KL, Silva GS, et al. The pattern of leptomeningeal collaterals on CT angiography is a strong predictor of long-term functional outcome in stroke patients with large vessel intracranial occlusion[J]. *Stroke*, 2010, 41(10): 2316-2322.
- [11] Shuaib A, Butcher K, Mohammad AA, et al. Collateral blood vessels in acute ischaemic stroke: a potential therapeutic target[J]. *Lancet Neurol*, 2011, 10(10): 909-921.
- [12] Vural A, Gocmen R, Oguz KK, et al. Bright and dark vessels on stroke imaging, different sides of the same coin? [J]. *Diagn Interv Radiol*, 2016(3): 22.
- [13] Girot M, Gauvrit JY, Cordonnier C, et al. Prognostic value of hyperintense vessel signals on fluid-attenuated inversion recovery sequences in acute cerebral ischemia[J]. *Eur Neurol*, 2007, 57(2): 75-79.

(收稿日期: 2016-03-02 修回日期: 2016-06-16)