

论 著

# 回顾性分析多模式MRI指导下静脉溶栓与常规抗血栓治疗对急性脑卒中患者神经功能及血清炎症因子水平的影响

兰 荣\*

呼和浩特市第一医院神经内科  
(内蒙古 呼和浩特 010000)

**【摘要】目的** 回顾性对比分析多模式核磁共振成像(MRI)指导下静脉溶栓与常规抗血栓治疗对急性脑卒中(AS)患者的影响。**方法** 收集我院2022年3月至2023年11月115例AS患者临床资料,依照是否行静脉溶栓治疗分为两组,非溶栓组(54例)接受常规抗血栓治疗,溶栓组(61例)接受多模式MRI指导下静脉溶栓治疗,比较两组疗效、治疗前后神经功能[美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)]、脑血流灌注指标[局部血容量(rCBV)、局部血流量(rCBF)、病灶侧表观扩散系数(ADC)、异常灌注面积]、脑血管评分、血清炎症因子[白介素(IL)-2、IL-8、C反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )]水平、出血情况(颅内出血、症状性颅内出血)。**结果** 溶栓组总有效率(77.05%)较非溶栓组(57.41%)高( $P<0.05$ );治疗后,溶栓组NIHSS评分较非溶栓组低( $P<0.05$ );治疗后,两组rCBV、rCBF、ADC均升高,异常灌注面积均减小,且溶栓组改善更为明显( $P<0.05$ );溶栓组治疗后脑血管评分较非溶栓组高( $P<0.05$ );治疗后,两组血清IL-2、IL-8、CRP、TNF- $\alpha$ 水平均降低,且溶栓组低于非溶栓组( $P<0.05$ );两组颅内出血、症状性颅内出血发生率无明显差异( $P>0.05$ )。**结论** 与常规抗血栓治疗相比,多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS,效果显著,能有效改善患者脑血流灌注、神经功能,调节炎症因子水平,且不会增加出血风险。

**【关键词】** 多模式核磁共振成像; 抗血栓;  
静脉溶栓; 急性脑卒中; 脑血流灌注;  
炎症因子

**【中图分类号】** R445.2; R322.81

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.006

# Retrospective Analysis of the Effects of Multimodal MRI Guided Intravenous Thrombolysis and Conventional Antithrombotic Therapy on Neurological Function and Serum Inflammatory Factors in Patients with Acute Stroke

LAN Rong\*

Department of Neurology, Hohhot First Hospital, Hohhot, Inner Mongolia 010000, China

## ABSTRACT

**Objective** To retrospectively analyze the effect of intravenous thrombolysis guided by multimodal magnetic resonance imaging (MRI) and conventional antithrombotic therapy on patients with acute stroke (AS). **Methods** The clinical data of 115 patients with AS in our hospital from March 2022 to November 2023 were collected and divided into two groups according to whether to receive intravenous thrombolytic therapy. The non thrombolytic group (54 cases) received conventional antithrombotic therapy, and the thrombolytic group (61 cases) received intravenous thrombolytic therapy under the guidance of multimodal MRI. The curative effects of the two groups were compared, as well as the levels of neurological function [National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS)], cerebral blood flow perfusion indexes [relative cerebral blood volume(rCBV), relative cerebral blood flow (rCBF), apparent diffusion coefficient (ADC), abnormal perfusion area], cerebrovascular score, serum inflammatory factors [interleukin-2 (IL-2), IL-8, C-reactive protein (CRP), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )] before and after treatment, and the bleeding conditions (intracranial hemorrhage, symptomatic intracranial hemorrhage) of the two groups were also compared. **Results** The total effective rate of thrombolysis group (77.05%) was higher than that of non thrombolysis group (57.41%) ( $P<0.05$ ); after treatment, NIHSS score in thrombolytic group was lower than that in non thrombolytic group ( $P<0.05$ ); after treatment, the rCBV, rCBF and ADC of the two groups were increased, and the abnormal perfusion area was reduced, and the improvement was more obvious in the thrombolytic group ( $P<0.05$ ); the cerebrovascular score in thrombolytic group was higher than that in non thrombolytic group ( $P<0.05$ ); after treatment, the levels of serum IL-2, IL-8, CRP and TNF- $\alpha$  in the two groups were decreased, and the thrombolytic group was lower than the non thrombolytic group ( $P<0.05$ ); there was no significant difference in the incidence of intracranial hemorrhage and symptomatic intracranial hemorrhage between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Compared with conventional antithrombotic therapy, intravenous thrombolysis under the guidance of multimodal MRI has significant effect in the treatment of AS, which can effectively improve the cerebral blood flow perfusion, neurological function, regulate the level of inflammatory factors, and will not increase the risk of bleeding.

**Keywords:** Multimodal magnetic resonance imaging; Antithrombotic; Intravenous thrombolysis; Acute stroke; Cerebral blood flow perfusion; Inflammatory factors

卒中是我国成年人死亡、残疾的首位原因,也是全球第三大死亡原因,临床约有70%患者为缺血性卒中,年复发率在17.7%左右<sup>[1]</sup>。急性脑卒中(AS)具有发病急、病情进展快、致残及致死率高等特点,可分为缺血性、出血性,其中缺血性更为常见,约占80%<sup>[2]</sup>。脑部血液供应障碍是导致缺血性卒中的重要原因,严重时可导致部分脑组织坏死,引起相应神经功能障碍。抗血栓、抑制血小板聚集、改善微循环等是治疗AS的常用手段,静脉溶栓是主要治疗手段之一,但其溶栓血管再通率易受到治疗时间窗影响,有学者指出,仅通过时间窗指导溶栓治疗存在局限性,推荐客观评估患者病理、生理状态,从而判断溶栓获益情况<sup>[3]</sup>。多模式核磁共振成像(MRI)是广泛应用于AS诊断、预后评估的手段,其中,T1加权成像(T1WI)、灌注加权成像(PWI)、T2加权成像(T2WI)、弥散加权成像(DWI)等均可辅助临床评估AS患者病况,但对于静脉溶栓治疗的指导价值尚未明确<sup>[4-5]</sup>。本研究探讨多模式MRI指导下静脉溶栓对急性脑卒中患者的影响。现报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 收集我院2022年3月至2023年11月115例AS患者临床资料。诊断标准:符合AS相关诊断标准<sup>[6]</sup>。

纳入条件:均为初次发作;发病时间 $<12$ h;临床资料完整;颅内大动脉闭塞或脑梗死溶栓血流(TICI)分级0~1级;肝肾功能正常;血液系统功能正常;内分泌系统正常。排除条件:严重神经功能缺损后遗症,且治疗前症状无缓解;颅内手术史;活动性出血或出血倾向;颅内动脉瘤;大面积新发脑梗死;近期脊髓手术史;伴有颅内其他疾病;溶栓治疗史;本研究用药禁忌症;颅内血管畸形。

**1.2 分组与资料** 依照是否行静脉溶栓治疗将115例AS患者分为两组,非溶栓组54例、

【第一作者】兰 荣,女,副主任医师,主要研究方向:脑血管介入。E-mail: 957431069@qq.com

【通讯作者】兰 荣

溶栓组61例。

非溶栓组女22例，男32例，发病至就诊时间1~9 h，平均(6.59±1.07)h，液体衰减反转恢复(FLAIR)体积1~6 mL，平均(3.40±1.18)mL，年龄48~80岁，平均(63.59±7.24)岁，弥散加权成像(DWI)体积1~10 mL，平均(5.67±2.11)mL，合并症：高血脂19例、高血压31例、冠心病7例、其他13例。

溶栓组女25例，男36例，发病至就诊时间1~10 h，平均(6.80±1.14)h，FLAIR体积1~7 mL，平均(3.45±1.20)mL，年龄47~81岁，平均(64.08±7.93)岁，DWI体积1~11 mL，平均(5.90±2.31)ml，合并症：高血脂20例、高血压28例、冠心病10例、其他15例。两组一般资料均衡可比(P>0.05)。

**1.3 方法** 所有患者入院后均行多模式MRI检查，然后根据静脉溶栓治疗指征、患者或家属意愿分为非溶栓治疗(非溶栓组)、溶栓治疗(溶栓组)。仪器为1.5 T超导磁共振成像仪(美国GE 360)，采用8通道相控头颈线圈。对全序列进行T1加权成像(T1WI)、灌注加权成像(PWI)、T2加权成像(T2WI)进行扫描，核心序列为弥散加权成像(DWI)。PWI参数设置：回波时间(TE)/重复时间(TR)=30ms/1500ms，反转角90°，层间距1.8mm，矩阵128×128，扫描视野(FOV)230mm×230mm，层厚4mm，激励1次，每个扫描层共16层，总计960幅图像。T1WI参数设置：TE/TR/反转时间(TI)=9ms/2000ms/860ms，反转角150°，层间距1.8mm，矩阵224×320，FOV 230mm×230mm，层厚6mm。T2WI参数设置：TE/TR=95ms/6000ms，反转角150°，层间距1.8mm，矩阵384×269，FOV 230mm×230mm，层厚6mm。DWI参数设置：TE/TR=94ms/5400ms，反转角180°，层间距1.8mm，矩阵384×269，FOV 230mm×230mm，层厚6mm。FLAIR参数设置：TE/TR/TI=94ms/8500ms/2439ms，反转角150°，层间距1.8mm，矩阵256×192，FOV 230mm×230mm，层厚6mm。总体扫描时间≤15 min。使用syngo MR B15软件对获取的图像进行处理，然后行临床治疗。非溶栓组接受常规抗血栓治疗。美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分<4分者，口服拜阿司匹林100mg+氯吡格雷75mg，1次/d，抗血小板聚集21d后，改为口服拜阿司匹林100mg，1次/d。NIHSS评分≥4分者，口服拜阿司匹林100mg，1次/d，同时所有患者均接受控制血糖、调脂、营养神经等干预，并在病情稳定后行康复训练。溶栓组接受多模式MRI指导下静脉溶栓治疗。重组组织型纤溶酶原激活剂0.9mg/kg，总剂量≤90mg，60s内静脉推注10%，剩余90%+0.9%氯化钠溶液100ml静脉滴注，1h内完成，之后给予血小板、神经保护剂治疗。两组均于治疗14d后进行效果评估。

**1.4 观察指标** (1)比较两组疗效。临床痊愈：无病残，NIHSS评分降低≥90%，临床症状、体征基本恢复；显著进步：病残1~3

级，NIHSS评分降低45%~<90%，临床症状、体征减轻；进步：NIHSS评分降低18%~<45%，临床症状、体征有所减轻；无效：未达到以上标准<sup>[7]</sup>。总有效包括临床痊愈、显著进步、进步。

(2)比较两组治疗前后神经功能，采用NIHSS评估，共11个项目，总分42分，得分越高神经功能越差<sup>[8]</sup>。

(3)比较两组治疗前后脑血流灌注指标，包括局部血容量(rCBV)、局部血流量(rCBF)、病灶侧表观扩散系数(ADC)、异常灌注面积。经多模式MRI采集图像并处理分析，得到ADC，然后结合DWI选择多个感兴趣区，测量CBF，测量3次后取平均值；异常灌注面积为PWI表现异常的区域。

(4)比较两组治疗前后脑血管评分。4分为无狭窄、3分为轻度狭窄(狭窄率<50%)、2分为中重度狭窄(狭窄率50%~99%)、1分为血管完全闭塞<sup>[9]</sup>。

(5)比较两组治疗前后血清炎症因子水平，包括白介素(IL)-2、IL-8、C反应蛋白(CRP)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)。采集患者空腹静脉血液，约3ml，离心(3500r/min, 10cm, 10min)，取血清，使用免疫比浊法测定CRP，使用酶联免疫吸附法测定IL-2、IL-8、TNF-α。

(6)比较两组出血情况，包括颅内出血、症状性颅内出血。

**1.5 统计学处理** 数据处理采用SPSS 25.0统计学软件，服从正态分布的计量资料(神经功能、脑血流灌注指标、血清炎症因子水平)以( $\bar{x} \pm s$ )表示，t检验，计数资料(疗效、脑血管评分、出血情况)以n(%)表示，行 $\chi^2$ 检验，等级资料(脑血管评分)采用Ridit分析；检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 疗效** 溶栓组总有效率(77.05%)较非溶栓组(57.41%)高(P<0.05)，见表1。

**2.2 神经功能** 溶栓组、非溶栓组治疗前NIHSS评分分别为(8.69±2.07)分、(8.24±2.16)分，两组比较无明显差异(t=1.140, P=0.257)。治疗后，溶栓组、非溶栓组NIHSS评分分别为(4.15±1.17)分、(5.39±1.28)分，两组比较，溶栓组较非溶栓组低(t=5.427, P<0.001)。

**2.3 脑血流灌注指标** 治疗后，两组rCBV、ADC、rCBF均升高，异常灌注面积均减小，且溶栓组改善更为明显(P<0.05)，见表2。

**2.4 脑血管评分** 溶栓组治疗后脑血管评分较非溶栓组高(P<0.05)，见表3。

**2.5 血清炎症因子水平** 治疗后，两组血清IL-2、IL-8、CRP、TNF-α水平均降低，且溶栓组低于非溶栓组(P<0.05)，见表4。

**2.6 出血情况** 两组颅内出血、症状性颅内出血发生率无明显差异(P>0.05)，见表5。

表1 两组疗效比较n(%)

组别	例数	临床痊愈	显著进步	进步	无效	总有效
溶栓组	61	9(14.75)	15(24.59)	23(37.70)	14(22.95)	47(77.05)
非溶栓组	54	1(1.85)	9(16.67)	21(38.89)	23(42.59)	31(57.41)
$\chi^2$						5.064
P						0.024

表3 两组脑血管评分比较n(%)

时间	组别	例数	1分	2分	3分	4分
治疗前	溶栓组	61	28(45.90)	19(31.15)	12(19.67)	2(3.28)
	非溶栓组	54	27(50.00)	18(33.33)	7(12.96)	2(3.70)
	u		0.580			
	P		0.562			
治疗后	溶栓组	61	3(4.92)	8(13.11)	19(31.15)	31(50.82)
	非溶栓组	54	3(5.56)	15(27.78)	24(44.44)	12(22.22)
	u		2.811			
	P		0.005			

表2 两组脑血流灌注指标比较

组别	例数	rCBV[ml/(100g·min)]		ADC( $\times 10^{-10}m^2/s$ )		rCBF[ml/(100g·min)]		异常灌注面积	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
溶栓组	61	30.56±7.03	38.12±6.39 <sup>a</sup>	4.89±0.75	15.37±1.88 <sup>a</sup>	2.36±0.48	2.90±0.53 <sup>a</sup>	13.68±3.57	4.70±1.63 <sup>a</sup>
非溶栓组	54	31.24±6.81	35.40±5.67 <sup>a</sup>	4.92±0.81	11.86±1.52 <sup>a</sup>	2.41±0.52	2.67±0.48 <sup>a</sup>	12.59±4.06	7.28±2.14 <sup>a</sup>
t		0.525	2.401	0.206	10.918	0.536	2.427	1.532	7.320
P		0.600	0.018	0.837	<0.001	0.593	0.017	0.128	<0.001

注：与同组治疗前比较，<sup>a</sup>P<0.05。

表4 两组血清炎症因子水平比较

组别	例数	IL-2(ng/L)		IL-8(pg/ml)		CRP( $\mu$ g/ml)		TNF- $\alpha$ (ng/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
溶栓组	61	20.39 $\pm$ 2.71	9.64 $\pm$ 1.57 <sup>a</sup>	451.39 $\pm$ 87.24	152.06 $\pm$ 30.71 <sup>a</sup>	31.45 $\pm$ 7.22	10.67 $\pm$ 3.15 <sup>a</sup>	39.04 $\pm$ 5.16	25.28 $\pm$ 4.69 <sup>a</sup>
非溶栓组	54	19.44 $\pm$ 3.05	13.17 $\pm$ 2.24 <sup>a</sup>	438.06 $\pm$ 90.15	213.49 $\pm$ 35.60 <sup>a</sup>	29.06 $\pm$ 8.35	15.19 $\pm$ 3.80 <sup>a</sup>	37.95 $\pm$ 6.28	30.17 $\pm$ 5.60 <sup>a</sup>
t		1.769	9.872	0.805	9.935	1.646	6.971	1.021	5.095
P		0.080	<0.001	0.422	<0.001	0.103	<0.001	0.309	<0.001

注: 与同组治疗前比较, <sup>a</sup>P<0.05。

表5 两组出血情况比较

组别	例数	颅内出血	症状性颅内出血
溶栓组	61	10(16.39)	4(6.56)
非溶栓组	54	9(16.67)	5(9.26)
$\chi^2$		0.002	0.036
P		0.969	0.849

## 2.7 典型病例 见图1~7。

男, 67岁, 发病约7h入院, 接受多模式MRI检查。DWI显示病灶呈高信号(图1), FLAIR(图2)、T1WI(图3)显示无明显异常信号, MRA发现大脑中动脉闭塞(图4)。治疗后, FLAIR显示信号变高(图5), T1WI显示信号变低(图6), 大脑中动脉闭塞再通(图7)。

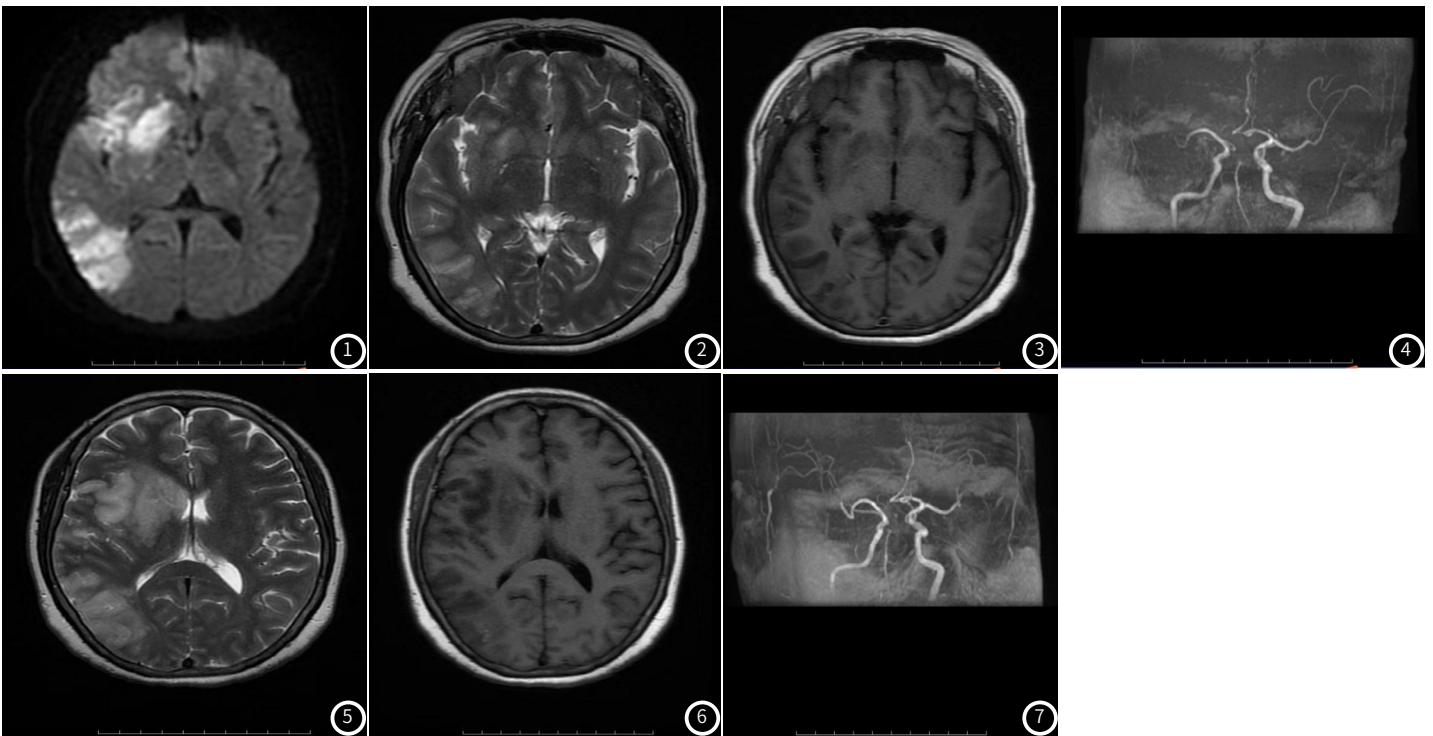


图1 DWI高信号。图2 FLAIR无明显异常信号。图3 T1WI无明显异常信号。图4 MRA大脑中动脉闭塞。图5 治疗后FLAIR信号变高。图6 治疗后T1WI信号变低。图7 大脑中动脉闭塞再通。

## 3 讨论

本研究结果显示, 溶栓组总有效率、治疗后NIHSS评分及脑血管评分均优于非溶栓组, 提示, 多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS, 效果显著, 能有效改善患者脑血流灌注、神经功能。多模式MRI可反映AS患者血管基础状态、侧支循环, DWI可准确评估患者脑组织灌注情况, 为临床治疗提供影像学依据。如AS患者脑组织血流灌注降低、脑细胞处于缺氧状态, 导致脑细胞膜上离子(钠、钾泵等)通道衰竭, 引起细胞内、外离子失衡, 水分子大量涌入细胞内, 造成细胞毒性水肿, 而多模式MRI中DWI能帮助医者了解微观水分子的布朗运动, 在脑细胞运动功能丧失时表

现为高信号, 可观测到水分子弥散度增加; FLAIR在缺血组织内结合水含量增多时呈高信号等<sup>[10-12]</sup>。另外, 多模式MRI可发现AS超时间窗患者脑组织病理变化, 如侧支循环、脑组织血流储备等较好的患者仍具备溶栓治疗指征, 可在一定程度上扩大溶栓治疗时间窗, 促使患者脑血流灌注改善, 提高治疗的效果, 从而改善神经功能<sup>[13-14]</sup>。本研究在此基础上还发现, 溶栓组治疗后rCBV、rCBF、ADC均较非溶栓组高, 异常灌注面积较非溶栓组小, 也从客观指标方面说明, 多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS, 对患者脑血流灌注的改善效果更高。

AS患者血栓形成后,脑组织处于缺血缺氧等状态,可增强氧化应激反应,引起炎症因子合成、分泌增加,而明显的全身性炎症反应可损伤细胞功能,尤其是神经细胞,从而加重病情,影响预后<sup>[15]</sup>。学者研究发现,IL-2是急性缺血性脑卒中患者阿替普酶静脉溶栓预后不良的影响因素,且与预后不良呈正相关关系<sup>[16]</sup>。IL-8对脑梗死患者急性炎症损伤具有重要作用,监测其水平对寻求早期、有效地预防及改善神经功能恢复具有重要意义<sup>[17]</sup>。CRP是炎症指标标志物,AS发生后数小时,其表达水平急剧上升,并与神经功能损伤程度紧密相关;TNF- $\alpha$ 是炎症链中始动因子,脑组织缺血缺氧后,血清表达量异常升高,并对神经细胞具有毒性作用<sup>[18]</sup>。本研究发现,多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS,还能在一定程度上调节炎症因子水平。主要原因与患者病情改善程度更高有关。另外,本研究还发现,与常规抗血栓治疗比较,多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS,不会明显增加出血风险。

综上所述,多模式MRI指导下静脉溶栓治疗AS,效果显著,能有效改善患者脑血流灌注、神经功能,调节炎症因子水平,且不会增加出血风险。

### 参考文献

[1] 苏旖婕, 全淑敏, 李娜, 等. 急性卒中患者的肠内营养[J]. 国际脑血管病杂志, 2022, 30(2): 141-145.

[2] 张芹, 张淑青, 王新昌, 等. 急性脑卒中患者血清PTX3、miR-199a的水平变化及临床意义[J]. 中风与神经疾病杂志, 2021, 38(5): 424-427.

[3] 王彦平, 李鑫, 张玉强, 等. 多模式MRI在急性缺血性脑卒中患者行溶栓治疗中的指导作用[J]. 现代科学仪器, 2023, 40(2): 91-95.

[4] 徐夏, 刘敏, 刘昌华, 等. 多模态功能磁共振成像在慢性肾脏病患者脑部损害评估中的研究进展[J]. 中国血液净化, 2023, 22(10): 768-771, 793.

[5] 李侃侃. 多模式MRI检查对急性缺血性脑卒中静脉溶栓治疗的价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(7): 188-190.

[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.

[7] 王秋菊. 丁苯酞对急性缺血性脑卒中患者神经功能、脑血流灌注及外周血UCH-L1、sICAM-1水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(2): 216-219.

[8] Dekker L, Daems JD, Duvekot MHC, et al. Comparison of prehospital assessment by paramedics and in-hospital assessment by physicians in suspected stroke patients: results from 2 prospective cohort studies[J]. Stroke, 2023, 54(9): 2279-2285.

[9] 边祥兵, 张德康, 吕晋浩, 等. 多模式MRI技术在急性缺血性脑卒中中的临床应用价值[J]. 中国医学装备, 2020, 17(3): 57-61.

[10] 骆红志, 梁经亚. 多模式MRI技术在急性缺血性脑卒中中的临床应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(19): 93-94.

[11] 王秀芬, 李劲松, 高维键. 多模式MRI对急性缺血性脑卒中静脉溶栓治疗指导的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(6): 22-24, 封2.

[12] 郭海敏, 汤井芳, 许康祥. 多模式MRI技术在急性缺血性脑卒中中的临床应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(24): 94-96.

[13] 王艳玲, 孙刚, 周志凌, 等. 多模式MRI组织窗指导急性缺血性脑卒中病人再灌注治疗的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2021, 19(5): 839-842.

[14] 崔松, 李宗辉, 王真, 等. MRI指导下超时间窗动脉取栓对轻中度前循环急性脑梗死患者认知功能及血清hs-CRP的影响[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(10): 7-10.

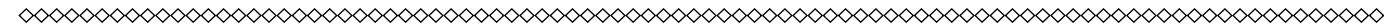
[15] 崔凌. 芬戈莫德联合阿替普酶静脉溶栓治疗对缺血性脑卒中患者脑血流动力学、血清炎症因子及神经功能缺损的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(4): 110-113.

[16] 杨静, 裴斐菲, 赛米热·沙塔尔. 白细胞介素-2和对氧磷脂酶-1评估急性脑卒中患者阿替普酶静脉溶栓后短期预后的价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2023, 37(3): 294-299.

[17] 崔佳佳, 张成洲, 朱蓓, 等. 脑梗死患者血清miR-21-5p、IL-6、IL-8表达水平及其预测模型构建[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(17): 4103-4106.

[18] 步霄, 贾师捷, 周叶, 等. 急性缺血性脑卒中患者血清CRP、TNF- $\alpha$ 、IL-1 $\beta$ 、HIF-1 $\alpha$ 、NSE、SAA对神经功能损伤的诊断价值[J]. 广东医学, 2021, 42(1): 90-95.

(收稿日期: 2024-11-01)  
(校对编辑: 姚丽娜)



(上接第14页)

### 参考文献

[1] 肖仕和, 李钢, 刘仲海, 等. 脑胶质瘤组织ZEB2、CCL20表达及其与患者预后的相关性[J]. 实用医学杂志, 2024, 40(9): 1262-1267.

[2] 葛亚娟, 高军喜, 韩伟, 等. 术中超声对脑胶质瘤术后复发及转移的研究[J]. 中国超声医学杂志, 2023, 39(10): 1081-1084.

[3] 周克阳, 方向军, 彭建春, 等. 1H-MRS和3D-ASL技术在脑胶质瘤分级诊断中的应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(7): 1217-1221.

[4] 曾玉萍, 彭莉玲, 冷晓明, 等. 18F-FDG PET/MRI多模态显像在成人弥漫性脑胶质瘤分级诊断中的应用研究[J]. 中华神经医学杂志, 2022, 21(8): 801-808.

[5] 谢思民, 樊淋, 胡亦劼, 等. 弥散张量成像技术联合白质纤维束成像技术在脊髓型颈椎病中的诊断价值研究[J]. 重庆医学, 2024, 53(6): 819-824.

[6] 何建昌, 兰伟途, 吴琼. 替莫唑胺联合来那度胺治疗复发性脑胶质瘤的临床疗效及对血清GFAP、VTN及YKL-40的影响[J]. 中国医院用药评价与分析, 2023, 23(4): 434-437.

[7] 国家卫生健康委员会医政医管局, 中国抗癌协会脑胶质瘤专业委员会, 中国医师协会脑胶质瘤专业委员会. 脑胶质瘤诊疗指南(2022版)[J]. 中华神经外科杂志, 2022, 38(8): 757-777.

[8] 潘金果, 吴昊, 张伟国. 脑胶质瘤超极化13C-MRI研究进展[J]. 国际医学放射学杂志, 2022, 45(3): 293-297.

[9] 张剑宁, 刘聪为. 脑胶质瘤新型治疗方案研究进展[J]. 肿瘤防治研究, 2022, 49(6): 505-513.

[10] 毛冲冲, 张庆浩, 于洋, 等. 术前血清学指标对脑胶质瘤分级和异柠檬酸脱氢酶状态具有预测意义[J]. 中华实验外科杂志, 2024, 41(6): 1291-1294.

[11] 蔡永斌, 曾世福, 涂梦婷. 乳腺癌患者DTI参数与细胞密度及病理分级的关系探析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(7): 103-105.

[12] 刘正, 万水治, 彭立凤, 等. 定量DTI参数在单发不典型脑转移瘤与高级别胶质瘤鉴别中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(12): 28-30.

[13] 李红, 陈满, 黄勇, 等. 多体素1H-MRS联合ADC在脑胶质瘤分级诊断与瘤细胞增殖评估中的应用[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(5): 815-820.

[14] 黄颖倩, 赵静, 初建平, 等. 基于不同扩散模型的扩散加权成像在脑胶质瘤分级和预测IDH-1突变的对比分析[J]. 中山大学学报(医学科学版), 2021, 42(1): 87-94.

[15] 李斌, 李娜. 3项指标在不同病理分级脑胶质瘤中的表达及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(1): 113-115.

[16] 沙宁, 明葛东, 杨娟, 等. 神经节苷脂联合rhuEPO对低氧性脑损伤早产儿血清UCH-L1、GFAP、MBP、TLR-4的影响[J]. 脑与神经疾病杂志, 2019, 27(10): 640-644.

[17] 程钰, 李永来, 黄璐. 高级别脑胶质瘤中GFAP、p53、Ki67的表达水平及临床意义[J]. 海南医学, 2022, 33(23): 3081-3085.

(收稿日期: 2024-09-02) (校对编辑: 姚丽娜)