

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.05.033

rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术对早期急性脑梗死患者纤溶系统和血清神经功能损伤指标的影响 *

刘 炜¹ 佟俊萍¹ 张换立¹ 高 超¹ 赵 林²

(1 华北理工大学附属河北中石油中心医院神经外科 河北 廊坊 065000; 2 河北医科大学第二医院神经外科 河北 石家庄 050004)

摘要 目的:探讨重组人组织型纤溶酶原激活物(rt-PA)动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗早期急性脑梗死(ACI)的疗效及对纤溶系统和血清神经功能损伤指标的影响。**方法:**选取我院 2018 年 9 月~2021 年 3 月间接收的 80 例早期 ACI 患者。根据随机数字表法分为对照组 38 例(rt-PA 动脉溶栓治疗)和研究组 42 例(rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗)。对比两组血管再通情况、纤溶系统和血清神经功能损伤指标变化、日常生活能力量表(ADL)及美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分,观察两组预后情况。**结果:**研究组的血管完全再通率高于对照组($P<0.05$)。研究组治疗后 1 d、治疗后 7 d、治疗后 3 个月 NIHSS 评分低于对照组,ADL 评分高于对照组($P<0.05$)。研究组治疗 7 d 后血管性假血友病因子(vWF)、血浆纤溶酶原激活物抑制剂-1(PAI-1)低于对照组,组织型纤溶酶原激活剂(tPA)高于对照组($P<0.05$)。研究组治疗 7 d 后胶质纤维酸性蛋白(GFAP)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、S100 β 蛋白低于对照组($P<0.05$)。研究组患者的再发脑梗死率、死亡率低于对照组($P<0.05$)。**结论:**rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗早期 ACI 患者,可改善患者近远期疗效和预后,有效调节纤溶系统,减轻机体神经功能损伤,提高患者日常生活能力。

关键词:rt-PA 动脉溶栓;血管内支架成形术;早期急性脑梗死;纤溶系统;神经功能损伤

中图分类号:R743 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)05-960-05

Effect of rt-PA Arterial Thrombolysis Combined with Intravascular Stenting on Fibrinolytic System and Serum Nerve Function Injury Indexes in Patients with Early Acute Cerebral Infarction*

LIU Wei¹, TONG Jun-ping¹, ZHANG Huan-li¹, GAO Chao¹, ZHAO Lin²

(1 Department of Neurosurgery, Hebei Petro China Central Hospital Affiliated to North China University of Technology, Langfang, Hebei, 065000, China; 2 Department of Neurosurgery, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei, 050004, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the efficacy of recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) arterial thrombolysis combined with intravascular stenting in the treatment of early acute cerebral infarction (ACI) and its effect on fibrinolytic system and serum nerve function injury indexes. **Methods:** 80 patients with early ACI who were received in our hospital from September 2018 to March 2021 were selected. According to random number table method, they were divided into control group (38 cases, rt-PA arterial thrombolytic therapy) and study group (42 cases, rt-PA arterial thrombolysis combined with intravascular stenting treatment). The vascular recanalization, the changes of fibrinolytic system and serum nerve function injury indexes, the scores of activity of daily living scale (ADL) and National Institutes of Health Stroke Scale(NIHSS) score were compared between the two groups, and the prognosis of the two groups was observed. **Results:** The complete recanalization rate in the study group was higher than that in the control group($P<0.05$). The NIHSS score in the study group was lower than that in the control group at 1d, 7d and 3 months after treatment, and the ADL score was higher than that in the control group ($P<0.05$). 7 d after treatment, von willebrand factor (vWF) and plasma plasminogen activator inhibitor-1 (PAI-1) in the study group were lower than those in the control group, and tissue plasminogen activator (tPA) was higher than that in the control group($P<0.05$). 7 d after treatment, glial fibrillary acidic protein(GFAP), neuron specific enolase (NSE) and S100 β protein in the study group were lower than those in the control group($P<0.05$). The rate of recurrent cerebral infarction and mortality in the study group were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** rt-PA arterial thrombolysis combined with intravascular stenting in the treatment of early patients with ACI can improve the short-term and long-term efficacy and prognosis of patients, effectively regulate the fibrinolytic system, reduce neurological impairment, and improve the ability of daily living of patients.

Key words: rt-PA arterial thrombolysis; Intravascular stenting; Early acute cerebral infarction; Fibrinolytic system; Nerve function injury

Chinese Library Classification(CLC): R743 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)05-960-05

* 基金项目:河北省廊坊市科学技术研究与发展计划项目(第一批)自筹经费项目(2019013015);

河北省医学科学研究重点课题项目(20150220)

作者简介:刘炜(1970-),男,本科,副主任医师,从事脑血管手术方向的研究,E-mail: ttww2028@163.com

(收稿日期:2021-07-26 接受日期:2021-08-22)

前言

急性脑梗死(ACI)是指因供应脑部的血液突然中断,进而引起局限性脑组织缺血性坏死及软化的一组疾病,是我国中老年群体常见的神经系统疾病^[1]。ACI具有高发病率和病死率的特点,发病后即使存活下来,也有不少患者遗留不同程度的残疾,已成为严重的医学和公共卫生问题^[2]。早期ACI治疗的最有效方法为重组人组织型纤溶酶原激活物(rt-PA)动脉溶栓治疗,可有效恢复脑血流^[3]。但部分ACI患者血管处于严重狭窄状态,溶栓后可能发生血管再堵塞的情况。血管内支架成形术治疗是预防溶栓后血管再闭塞的一种方法,主要是利用经皮血管内取栓、血管成形术恢复闭塞血管^[4]。本研究拟探讨rt-PA动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗早期ACI患者的临床疗效以及对其纤溶系统和血清神经功能损伤指标的影响,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院2018年9月~2021年3月间接收的80例早期ACI患者。根据随机数字表法分为对照组和研究组,例数分别为38例、42例。全部患者经症状表现、电子计算机断层扫描(CT)及神经系统体征确诊,符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[5]中ACI诊断标准,且发病至入院时间<6h。本次研究取得我院伦理学委员会批准,所有患者均签署知情同意书。纳入标准:(1)确诊属大血管闭塞;(2)具备rt-PA动脉溶栓治疗指征及血管内支架成形术适应证;(3)均为首次发病者;(4)临床资料齐全者。排除标准:(1)CT诊断颅内出血;(2)伴细菌性心内膜炎;(3)既往有颅内动脉瘤病史、动静脉畸形、蛛网膜下腔出血、脑部肿瘤者;(4)合并出血倾向疾病;(5)血压控制不良者(舒张压 ≥ 100 mmHg,收缩压 ≥ 180 mmHg);(6)合并心肝肾等重要脏器功能障碍者。两组患者一般资料组间对比无差异($P>0.05$),见表1。

表1 两组一般资料对比

Table 1 Comparison of two groups of general data

Groups	Control group(n=38)	Study group(n=42)	χ^2/t	P
Male/female(n)	23/15	25/17	0.008	0.927
Age(years)	59.67 $\pm$ 7.21	59.14 $\pm$ 6.84	0.337	0.737
Time from onset to admission(h)	2.14 $\pm$ 0.52	2.19 $\pm$ 0.48	-0.447	0.656
Combined diseases(n)				
Hypertension	10	11	0.000	0.990
Diabetes	5	7	0.193	0.661
Hyperlipidemia	6	5	0.254	0.614
Infarct site(n)				
Thalamus	13	14		
Brainstem	8	9		
Unilateral frontotemporal lobe	8	9	0.552	0.969
Unilateral frontal parietal lobe	6	5		
Other	3	5		

1.2 方法

入院后两组均给予吸氧、降颅内压、营养神经等对症处理,同时控制血压、血糖、血脂。对照组接受rt-PA动脉溶栓治疗,溶栓前服用硫酸氢氯吡格雷片[湖南迪诺制药股份有限公司,国药准字H20203609,规格:75 mg(按 $C_{16}H_{16}ClNO_2S$ 计)]300 mg、复方阿司匹林片(北京中新药业股份有限公司,国药准字H13022754,规格:阿司匹林0.22 g,非那西丁0.15 g,咖啡因35 mg)300 mg。经全脑血管造影确定动脉闭塞部位后,选取局部股动脉进行穿刺,在血管闭塞部位置入微导管,5 min内注入5 mg rt-PA(注射用阿替普酶,注册证号:S20160054,Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG,20 mg/支),隔5 min后复查血管造影,若血管未通则追加5 mg,再通则停止注射,全程最高剂量不能超过30 mg。研究组溶栓治疗基础上结合血管内支架成形术治疗,溶栓结束后,进行数字减影血管造影术造影

复查,若发现残余血栓、梗阻部位者,将微导丝送入狭窄血管远端,置入球囊扩张、支架。每位患者根据自身特点,颅内支架选择Precise或Protege自膨式颈动脉支架,颅内血管支架选择Wingspan或Apllo球囊扩张支架。

1.3 观察指标

(1)治疗后24 h两组采用KJ-2V7M型超声经颅多普勒血流分析仪(购自南京科进实业有限公司)观察两组血管再通情况,根据TICI血流分级标准^[6]评价患者血管再通情况,共分为4级:血管闭塞为0级,无向前血流通过闭塞血管;重度狭窄为1级,可见向前血流但远端血管分支稀疏;非重度狭窄为2级,存在向前血流,远端可见部分血管分支;无狭窄或非重度狭窄为3级,向前血流快速、通畅,远端血流分支显影正常。TICI 0~1级表示血管未通,2级表示血管部分再通,3级表示血管完全再通。(2)采用日常生活能力量表(ADL)^[7]评价患者治疗前、治疗

后 1 d、治疗后 7 d、治疗后 3 个月生活自理能力恢复情况,ADL 总分 100 分,日常生活能力水平与总分成正比;采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)^[8]评价患者同时间点的神经功能缺损情况,NIHSS 总分为 42 分,得分越高喻示神经功能缺损越严重。(3)分别于治疗前、治疗后 7 d 采集所有 ACI 患者静脉血 5 mL,0.5 h 内离心(3500 r/min 离心 13 min,离心半径 9 cm),分离血清、血浆编号待检测。采用酶联免疫吸附试验检测纤溶系统指标:血浆血管性假血友病因子(vWF)、组织型纤溶酶原激活物(tPA)、血浆纤溶酶原激活物抑制剂-1(PAI-1)水平和血清神经功能损伤指标:神经元特异性烯醇化酶(NSE)、胶质纤维酸性蛋白(GFAP)、S100 β 蛋白水平,使用购自南京赛泓瑞生物

科技有限公司的试剂盒进行检测。(4)对患者进行为期 3 个月的随访,随访方式为上门随访、门诊复查或电话联系,随访截止时间为 2021 年 6 月,记录患者死亡情况、再发脑梗死情况。

1.4 统计学方法

应用 SPSS23.0 软件处理数据。用率表示计数资料,采用 χ^2 检验。经 K-S 检验符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述,采用成组 t 检验或配对 t 检验。 $\alpha=0.05$ 为检验标准。

2 结果

2.1 两组血管再通情况

研究组的血管完全再通率高于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组血管再通情况 [例(%)]

Table 2 Vascular recanalization in the two groups [n(%)]

Groups	Not pass	Partial recanalization	Complete recanalization
Control group(n=38)	3(7.89)	11(28.95)	24(63.16)
Study group(n=42)	0(0.00)	5(11.90)	37(88.10)
χ^2	3.445	3.622	6.859
P	0.063	0.057	0.001

2.2 两组患者不同时间点 NIHSS、ADL 评分对比

两组不同时间点 NIHSS 评分组内持续下降,ADL 评分组内持续升高($P<0.05$)。研究组治疗后 1 d、治疗后 7 d、治疗后 3

个月的 NIHSS 评分均比对照组低,ADL 评分均比对照组高($P<0.05$)。详见表 3。

表 3 两组患者不同时间点 NIHSS、ADL 评分对比($\bar{x} \pm s$,分)

Table 3 Comparison of NIHSS and ADL scores between the two groups at different time points($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	NIHSS				ADL			
	Before treatment	1 d after treatment	7 d after treatment	3 months after treatment	Before treatment	1 d after treatment	7 d after treatment	3 months after treatment
Control group(n=38)	13.43 $\pm$ 2.12	9.01 $\pm$ 1.23 ^a	5.36 $\pm$ 0.97 ^{ab}	3.04 $\pm$ 0.58 ^{abc}	61.29 $\pm$ 4.72	74.96 $\pm$ 5.23 ^a	79.27 $\pm$ 6.49 ^{ab}	87.99 $\pm$ 5.26 ^{abc}
Study group(n=42)	13.52 $\pm$ 2.34	5.69 $\pm$ 1.15 ^a	3.64 $\pm$ 0.84 ^{ab}	1.73 $\pm$ 0.45 ^{abc}	61.74 $\pm$ 4.13	79.59 $\pm$ 6.37 ^a	85.31 $\pm$ 5.36 ^{ab}	93.86 $\pm$ 5.24 ^{abc}
t	-0.180	12.476	8.498	11.345	-0.455	-3.531	-4.555	-4.994
P	0.858	0.000	0.000	0.000	0.651	0.001	0.000	0.000

Note: compared with before treatment, ^a $P<0.05$. Compared with 1 d after treatment, ^b $P<0.05$. Compared with 7 d after treatment, ^c $P<0.05$.

2.3 两组患者纤溶系统指标对比

两组治疗后 7 d vWF、PAI-1 下降,tPA 升高($P<0.05$)。研究

组治疗后 7 d vWF、PAI-1 低于对照组,tPA 高于对照组($P<0.05$)。详见表 4。

表 4 两组患者纤溶系统指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of fibrinolytic system indexes between two groups of patients($\bar{x} \pm s$)

Groups	vWF(IU/mL)		tPA(μ g/L)		PAI-1(μ g/L)	
	Before treatment	7 d after treatment	Before treatment	7 d after treatment	Before treatment	7 d after treatment
Control group(n=38)	2.59 $\pm$ 0.37	1.96 $\pm$ 0.32 ^a	14.17 $\pm$ 2.25	18.08 $\pm$ 2.86 ^a	62.23 $\pm$ 4.15	57.93 $\pm$ 4.25 ^a
Study group(n=42)	2.63 $\pm$ 0.42	1.48 $\pm$ 0.36 ^a	14.22 $\pm$ 2.16	23.47 $\pm$ 3.25 ^a	62.84 $\pm$ 5.38	51.17 $\pm$ 4.84 ^a
t	-0.450	6.276	-0.101	-7.839	-0.563	-6.099
P	0.654	0.000	0.962	0.000	0.575	0.000

Note: compared with before treatment, ^a $P<0.05$.

2.4 两组患者血清神经功能损伤指标对比

两组治疗 7 d 后 NSE、GFAP、S100 β 蛋白下降($P<0.05$)。研

究组治疗 7 d 后 NSE、GFAP、S100 β 蛋白低于对照组($P<0.05$)。

详见表 5。

表 5 两组患者血清神经功能损伤指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of serum neurological injury indexes between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	NSE (ng/mL)		GFAP (pg/mL)		S100 β protein (ng/mL)	
	Before treatment	7 d after treatment	Before treatment	7 d after treatment	Before treatment	7 d after treatment
Control group (n=38)	42.93 $\pm$ 5.26	35.89 $\pm$ 4.17 ^a	4.18 $\pm$ 0.59	3.28 $\pm$ 0.47 ^a	2.74 $\pm$ 0.38	1.89 $\pm$ 0.32 ^a
Study group (n=42)	43.46 $\pm$ 6.12	28.97 $\pm$ 4.38 ^a	4.15 $\pm$ 0.52	2.09 $\pm$ 0.36 ^a	2.79 $\pm$ 0.39	1.27 $\pm$ 0.29 ^a
t	-0.413	7.219	0.242	12.782	-0.580	9.091
P	0.681	0.000	0.810	0.000	0.564	0.000

Note: compared with before treatment, ^a $P<0.05$.

2.5 两组患者预后情况对比

对照组患者再发脑梗死 7 例、死亡 4 例,再发脑梗死率、死亡率分别为 18.42%、10.53%;研究组患者再发脑梗死 1 例、死亡 0 例,再发脑梗死率、死亡率分别为 2.38%、0.00%。研究组患者的再发脑梗死率、死亡率均低于对照组($\chi^2=5.703$ 、4.654, $P=0.013$ 、0.031)。

3 讨论

ACI 发病急骤,预后较差,其主要病因分析指出,ACI 患者受颅内动脉血栓成形、房颤等因素导致脑动脉供血循环紊乱不畅,诱发神经功能障碍^[9]。ACI 治疗的重中之重在于尽快恢复血流,尽可能地挽救缺血半暗带内存活的脑细胞^[10,11]。现临床常用的血管再通方法较多,包括静脉溶栓、动脉溶栓、血管内支架成形术等,其中静脉溶栓虽然应用较为广泛,但其治疗时间窗窄,用药剂量较大,对纤溶系统影响大,出血机率较高^[12,13]。而动脉内溶栓治疗用药剂量小,病灶处的血药浓度较高,且时间窗相对较长^[14]。rt-PA 是一种新型的第三代溶栓药物,可通过激活患者体内的纤溶酶原,进而特异性的溶解体内相关的纤维蛋白,促使纤维酶原向纤维酶转化,溶解血块,疏通血管,产生溶栓功效^[15]。尽管动脉溶栓效果较好,但仍有部分患者血管再通率一般,难以获得满意效果。血管内支架成形术主要通过血管腔内技术,促进血栓溶解,改善机体水肿情况^[16]。相关研究证实,ACI 患者经血管内支架成形术治疗后,在预防下肢静脉血栓形成近、远期疗效中效果较好^[17]。

本次研究结果显示,与单纯的 rt-PA 动脉溶栓相比,rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗的早期 ACI 患者,血管完全再通率更高,同时还可有效减轻神经功能缺损情况,提高患者日常生活自理能力。这可能是因为实施血管内支架成形术后,可提高梗死区域内 rt-PA 血药浓度,提升溶栓质量,减轻神经功能损伤;同时还可有效预防溶栓过程中栓子碎片远端再阻塞,降低患者致残风险,改善 ACI 患者日常生活自理能力^[18-20]。以往的研究证实^[21],早期 ACI 患者即有血管内皮损伤,且纤溶活性水平低。vWF、tPA、PAI-1 为临床比较常见的反应纤溶系统功能的指标,其中 vWF 是由血管内皮细胞分泌而来的内皮下黏附蛋白,在血管内皮细胞受损后,其水平可迅速升高^[22]。tPA^[23]、PAI-1^[24]可特异性调节体内纤溶水平,正常情况下,这两

者处于一种动态平衡,PAI-1 水平升高则 tPA 水平下降,这表明机体处于高凝状态。本研究还发现 rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗可促进纤溶系统功能恢复,减少血管内皮损伤。血管内支架成形术在一定程度上保证了闭塞血管再通,维持血液在体内正常流动,可促进凝血-抗凝和纤溶-抗纤溶机制相互平衡恢复^[25]。在早期 ACI 的发病过程中,因脑组织缺血、缺氧,可造成神经元细胞破裂,致使诸多因子释放入血液循环中。NSE^[26]、GFAP^[27]、S100 β 蛋白^[28]是临床上最为常见的神经损伤标记因子,均可有效反映机体神经损伤程度。本研究发现,rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术可有效降低早期 ACI 患者的 NSE、GFAP、S100 β 蛋白水平。可能是因为联合治疗可改善患者机体脑血管灌注情况,恢复供血,减少神经元破裂数量,进而降低神经损伤标记因子水平^[29-31]。而观察患者的预后可知,研究组患者的再发脑梗死率、死亡率低于对照组,提示联合治疗的近、远期疗效确切,具有一定临床应用价值。

综上所述,rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗早期 ACI 患者,可提高血管再通率,有效调节纤溶系统,减轻机体神经功能损伤,促进患者预后改善。本研究样本量较小,后续研究中应进行更大样本量的总结和分析,力求能够以更加准确的数据反映 rt-PA 动脉溶栓联合血管内支架成形术治疗的疗效。

参考文献(References)

- [1] 梁菊萍,杨暘,董继存.急性脑梗死患者流行病学调查及危险因素[J].中国老年学杂志,2021,41(12):2484-2487
- [2] 吴泳,钟望涛,黄汉宁.急性大动脉闭塞性脑梗死研究进展[J].中国实用神经疾病杂志,2021,24(12):1091-1098
- [3] Wu T, Li P, Sun D. Assessing the Clinical Efficacy of Recombinant Tissue Plasminogen Activator on Acute Cerebral Infarction [J]. J Nanosci Nanotechnol, 2020, 20(12): 7781-7786
- [4] 王鹏宇,郑自立,冯岩,等.血管内支架成形术治疗颅内动脉狭窄[J].中国微侵袭神经外科杂志,2019,24(3):97-100
- [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] Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, et al. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2003, 34(8): e109-e137
- [7] 巫嘉陵,安中平,王世民,等.脑卒中患者日常生活活动能力量表的

- 信度与效度研究[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2009, 9(5): 464-468
- [8] Kwah LK, Diong J. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) [J]. J Physiother, 2014, 60(1): 61
- [9] Ni T, Fu Y, Zhou W, et al. Carotid plaques and neurological impairment in patients with acute cerebral infarction[J]. PLoS One, 2020, 15(1): e0226961
- [10] Lyu DP, Wang Y, Wang K, et al. Acute Cerebral Infarction in a Patient with Persistent Trigeminal Artery and Homolateral Hypoplasia of Internal Carotid Artery Distal Anastomosis: A Case Report and a Mini Review of the Literature [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(12): 104388
- [11] Kidwell CS, Jahan R, Gornbein J, et al. A trial of imaging selection and endovascular treatment for ischemic stroke [J]. N Engl J Med, 2013, 368(10): 914-923
- [12] Li XX, Liu SH, Zhuang SJ, et al. Effects of intravenous thrombolysis with alteplase combined with edaravone on cerebral hemodynamics and T lymphocyte level in patients with acute cerebral infarction[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(50): e23414
- [13] Liu X, Rao S, Wang J. Intravenous thrombolysis in combination with mild hypothermia therapy in the treatment of acute cerebral infarction [J]. Pak J Med Sci, 2019, 35(4): 1161-1166
- [14] Ueno T, Nakamura T, Hikichi H, et al. Rectus Sheath Hematoma Following Intravenous Thrombolysis with Recombinant Tissue Plasminogen Activator for Cerebral Infarction: A Case Report[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(12): e237-e238
- [15] Han W, Sakurada T, Hachisuka R, et al. A case of cerebral infarction during a hemodialysis procedure successfully treated with recombinant tissue plasminogen activator [J]. CEN Case Rep, 2018, 7(2): 282-287
- [16] 王海波, 曹文慧, 安宁, 等. 微创介入治疗对急性脑梗死患者血清相关细胞因子及生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(29): 5730-5732
- [17] 吕尤, 张清秀, 荣良群, 等. 重组组织型纤溶酶原激活剂动脉溶栓联合血管内治疗对早期急性脑梗死的疗效观察[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(23): 66-71
- [18] Akutagawa N, Sadashima S, Nakagaki H, et al. Intracerebral hemorrhage after intravenous recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) therapy for acute cerebral infarction in a patient with ANCA-associated vasculitis [J]. Rinsho Shinkeigaku, 2017, 57(8): 454-456
- [19] Mai Duy T, DaoViet P, Nguyen Tien D, et al. Coronary aspiration thrombectomy after using intravenous recombinant tissue plasminogen activator in a patient with acute ischemic stroke: a case report[J]. J Int Med Res, 2019, 47(9): 4551-4556
- [20] Hasegawa I, Abe T, Mino T, et al. Paradoxical Brain Embolism Caused by Isolated Pulmonary Arteriovenous Fistula Successfully Treated with Recombinant Tissue Plasminogen Activator[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2019, 28(7): e100-e101
- [21] 姜丽, 王利军, 赵岚, 等. 纤溶酶对急性脑梗死患者血浆血栓前体蛋白水平的影响及意义 [J]. 临床神经病学杂志, 2015, 28(2): 140-142
- [22] 张琦, 耿洁, 赵建国, 等. 急性脑梗死患者血浆 Hcy hs-CRP vWF 检测的临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(18): 2444-2445
- [23] 毕敏, 童绶君, 张艺丹, 等. r-tPA 动脉溶栓治疗超时间窗急性脑梗死[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(4): 414-417
- [24] 汪效松, 雷惠新, 张旭, 等. 脑梗死患者急性期血浆 PAI-1 与 t-PA 比值的变化及临床意义 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2010, 8(8): 942-943
- [25] 贺道华, 王伟民, 李林, 等. 重组组织型纤溶酶原激活剂动脉溶栓和血管内支架成形术治疗急性脑梗死[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2011, 16(12): 532-534
- [26] Onatsu J, Vanninen R, Jääskelä P, et al. Tau, S100B and NSE as Blood Biomarkers in Acute Cerebrovascular Events[J]. In Vivo, 2020, 34(5): 2577-2586
- [27] Ekingen E, Yilmaz M, Yildiz M, et al. Utilization of glial fibrillary acidic protein and galectin-3 in the diagnosis of cerebral infarction patients with normal cranial tomography[J]. Niger J Clin Pract, 2017, 20(4): 433-437
- [28] 姜晓. S-100 β 蛋白和神经元特异性烯醇化酶在急性脑梗死中的检测意义[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2012, 15(11): 35-37
- [29] 吴海琴, 任宏伟, 王虎清, 等. 动脉溶栓联合血管支架成形术治疗急性脑梗死患者的疗效观察 [J]. 卒中与神经疾病, 2015, 22(5): 268-272
- [30] 蔡学礼, 邱伟文, 程伟进, 等. 超选择动脉内溶栓联合支架成形术治疗急性脑梗死[J]. 中国医师杂志, 2014, 16(8): 1104-1106
- [31] Brandel MG, El Sawaf Y, Rennert RC, et al. Antiplatelet therapy within 24 hours of tPA: lessons learned from patients requiring combined thrombectomy and stenting for acute ischemic stroke [J]. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2020, 22(1): 1-7