

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.23.014

文章编号: 1005-8982 (2020) 23-0066-06

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

吕尤, 张清秀, 荣良群, 单君君, 曹幸毅, 李志宁

(徐州医科大学第二附属医院 神经内科, 江苏 徐州 221006)

摘要: **目的** 探析重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)动脉溶栓联合血管内治疗发病时间6 h内急性脑梗死(ACI)的临床疗效。**方法** 选取2017年2月—2019年3月徐州医科大学第二附属医院收治的发病<6 h ACI患者160例,按照患者及家属对治疗方案的选择意愿分组,观察组采取rt-PA+血管内支架成形术治疗,对照组采取rt-PA动脉溶栓,每组80例。比较两组术前、术后24 h、7 d、3个月NIHSS评分、ADL评分,观察患者血管再通情况,记录不良反应及临床预后。**结果** 两组不同时间点的NIHSS评分和ADL评分有差异($P < 0.05$),两组的NIHSS评分和ADL评分有差异($P < 0.05$),两组的NIHSS评分和ADL评分变化趋势有差异($P < 0.05$)。观察组血管再通率为100%(完全再通76例,部分再通5例),对照组血管再通率为95%(完全再通62例,部分再通14例,未通4例),两组血管再通率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组术后仅2例再发脑梗死,未出现死亡病例,对照组术后12例再发脑梗死,且4例因脑梗死伴脑疝死亡,两组预后比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** ACI发病6 h内采取rt-PA联合血管内支架成形术治疗可提高溶栓效果,促进神经功能恢复,改善预后,安全性良好。但受血管内介入治疗技术及术前准备耗时等因素的影响,可能会延长溶栓处理时间,抵消早期动脉溶栓的优势,建议视患者病情制订个体化溶栓治疗方案。

关键词: 重组组织型纤溶酶原激活剂;急性脑梗死;动脉溶栓;血管内支架成形术

中图分类号: R743

文献标识码: A

Clinical effect of recombinant tissue plasminogen activator arterial thrombolysis combined with intravascular therapy in treatment of cerebral infarction within 6 hours

You Lü, Qing-xiu Zhang, Liang-qun Rong, Jun-jun Shan, Xing-yi Cao, Zhi-ning Li
(Department of Neurology, Second Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University,
Xuzhou, Jiangsu 221006, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical efficacy of recombinant tissue plasminogen activator (r-TPA) arterial thrombolysis combined with intravascular therapy in the treatment of cerebral infarction within 6 hours. **Methods** The data of 160 patients with acute cerebral infarction (ACI) admitted to our hospital from February 2017 to March 2019 were collected. According to the patient's family treatment plan, 80 patients in the observation group were treated with r-TPA+vascular intervention (intravascular treatment with stenting), 80 patients in the control group only received r-TPA arterial thrombolysis. NIHSS scores and ADL scores were compared before treatment, 24 h, 7 d, and 3 months after treatment. The recanalization of patients was observed, and adverse reactions and clinical prognosis were recorded. **Results** The NIHSS score and ADL score of the two groups were different at different time points ($P < 0.05$), the NIHSS score and ADL score of the two groups were different ($P < 0.05$), and the trend of the

收稿日期: 2020-06-12

[通信作者] 李志宁, E-mail: zhining_li@126.com

NIHSS score of the two groups was different ($P < 0.05$). There was a difference in the trend of ADL score between the two groups ($P < 0.05$). The revascularization rate in the observation group was 100% (76 cases of complete recanalization and 5 cases of partial recanalization), and the rate of vascular recanalization in the control group was 95% (62 cases of complete recanalization, 14 cases of partial recanalization, and 4 cases of nonrecanalization). The difference in revascularization rate between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). Only 2 cases of cerebral infarction recurred in the observation group after treatment, and no death occurred. 12 cases of recurrent cerebral infarction in the control group after treatment, and 4 cases died due to cerebral infarction with cerebral hernia, the difference in prognostic data between the two groups is statistically significant ($P < 0.05$).

Conclusion The combination of r-TPA and endovascular treatment can improve the thrombolytic effect, promote the recovery of neurological function, improve the prognosis and have good safety. However, due to factors such as DSA technology and time-consuming preparation before vascular intervention, it may prolong the timing of thrombolytic treatment and offset the advantages of early arterial thrombolysis. It is recommended to develop an individualized thrombolytic therapy according to the patient's condition.

Keywords: unglycosylated rt-PA; acute cerebral infarction; arterial thrombolysis; endovascular stenting

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 属神经科常见疾病, 可致患者脑部血液循环障碍, 引发缺血缺氧性脑细胞坏死。“缺血性半暗带”理论提出, 梗死中心区域神经元功能障碍, 但梗死边缘区域尚有神经元存活, 且脑组织侧支循环代偿血运, 若 ACI 治疗及时, 恢复缺血性半暗带功能, 可逆转恢复 ACI 患者神经元生物活性^[1]。故欧洲协作性急性卒中研究 (ECASS) III 提出^[2], ACI 发病 6 h 内开展重组组织型纤溶酶原激活剂 (rt-PA) 溶栓治疗具有良好效果。但临床中 rt-PA 溶栓用药方式主要采取全身给药, 导致患者脑梗死血管闭塞局灶药物浓度略有不足, 降低了 rt-PA 实际的药效^[3]。动脉溶栓方案能显著提升 ACI 病灶局部区域血药浓度, 增强溶栓效果, 但针对部分伴有严重血管狭窄的患者而言, rt-PA 溶栓后, 依旧有发生血管再堵塞的高风险^[4]。基于溶栓治疗的不足, 联合应用血管内介入治疗成为当前临床关注的重点。现阶段对脑梗死患者开展血管内介入治疗与静脉溶栓联合应用的研究已有报道, 但结论不一。本研究拟探析 rt-PA 联合血管内支架成形术治疗对发病 <6 h ACI 的疗效。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2017 年 2 月—2019 年 3 月徐州医科大学第二附属医院收治的发病 <6 h ACI 患者 160 例, 按照患者及家属对治疗方案的选择意愿分为观察组和对照组, 每组 80 例。全部患者经 CT、症状表现及神经系统体征 (失语、运动障碍、视觉缺失、认知功能损害) 确诊, 符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014》

制定的 ACI 诊断标准^[5]。依据美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分为 6 ~ 23 分, 平均 (13.95 ± 3.07) 分。ACI 发病至入院治疗病程 <6 h, 平均病程 (3.91 ± 0.82) h。通过磁共振血管成像均属梗死单发病灶, 弥散加权成像 (DWI) 检测梗死病灶直径 >1.5 cm。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准: ①符合 ACI 诊断标准, 且症状持续时间 >30 min; ②ACI 病程 <6 h; ③无出血倾向; ④确诊属大血管闭塞; ⑤未见新发梗死或大面积梗死; ⑥ Alberta 早期 CT 评分 (ASPECTS) ≥ 6 分; ⑦具备 rt-PA 溶栓指征及血管内支架成形术适应证^[6]。排除标准: ①CT 诊断颅内出血; ②颅内出血病变或恶性肿瘤; ③伴细菌性心内膜炎; ④年龄 <18 岁或 >80 岁; ⑤近期 (≤ 3 个月) 发生心肌梗死、脑梗死; ⑥合并严重出血倾向疾病; ⑦治疗前 (48 h 内) 给予肝素用药或其他抗凝用药, 凝血活酶时间超过正常范围上限值; ⑧血压控制不良 (舒张压 ≥ 100 mmHg, 收缩压 ≥ 180 mmHg); ⑨血糖 <2.8 mmol/L 或 >22.2 mmol/L, 血小板计数 <100 × 10⁹/L; ⑩心肝肾功能不全。

1.3 方法

全部患者均给予控颅内压、降血压、吸氧、控制血糖、脑细胞活化剂用药及对症干预等方式处理。给予 300 mg 氯吡格雷, 300 mg 阿司匹林。观察组患者梗死动脉狭窄程度 >75%, 且对远端血流供应有明显阻碍, 无法采取 Willis 环代偿, 故考虑实施 rt-PA 局部选择性动脉溶栓 + 血管内支架成形术治疗, 局部神经安定麻醉, 静脉注射 50 u/kg 肝素, 待机体肝素化之后, 经数字减影血管造影 (DSA) 确定血管闭塞关键点位后, 经导管引入超滑导丝, 再由导丝带动微导管置入

血栓病灶点,反复抽动,通过机械力量破坏血栓,抽离导丝,利用微导管脉冲注入 rt-PA,确保 rt-PA 局部药物浓度提升,提高溶栓效果,注意 rt-PA 最大剂量 ≤ 90 mg,间隔 5 min 进行 DSA 复查,待闭塞血管再通后即可停止 rt-PA 用药。溶栓后在狭窄位置放入球式扩 Winspan 支架,DSA 复查狭窄动脉通畅状态,退出微导管,保留动脉鞘。术后分子右旋糖酐常规静脉滴注,脱水干预,术后 12 h 采取低分子肝素钙(5 000 u/次)皮下注射,2 次/d,术后 7 d 口服阿司匹林肠溶片(100 mg/d),持续 3 个月。对照组采取 rt-PA 局部选择性动脉溶栓,基于患者体重计算 rt-PA 用药剂量(0.9 mg/kg),且 rt-PA 最大剂量 ≤ 90 mg;先行 1 min 静脉注射 rt-PA 总剂量的 10%,随后将余下的 90% rt-PA 与 50 ml 0.9% 氯化钠溶液配伍行 60 min 持续微泵推注。两组临床资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)(见表 1),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准,患者及家属签署知情同意书。

1.4 观察指标

①神经功能:分别在术前、术后 24 h、术后 7 d、

术后 3 个月采用 NIHSS 量表评价患者神经功能缺损恢复情况^[7]。②血管再通情况:术后 24 h 基于头颅 CT、DSA 检测结果及 TIMI 血流分级标准评价患者血管再通情况,3 级(完全再通),2 级(部分再通),0~1 级(未通)。③日常生活能力:分别在术前、术后 24 h、术后 7 d、术后 3 个月采用日常生活力量表(ADL)评价患者生活自理能力恢复情况^[8], <20 分(严重功能缺陷,无法自理生活), $20\sim 40$ 分(重度功能障碍,需照顾生活), $>40\sim 60$ 分(中度功能障碍,需协助自理生活), >60 分(轻度功能障碍,可基本自理生活)。④不良反应:记录两组治疗期间不良反应发生率,并持续随访 3~6 个月,记录临床预后情况。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较采用方差分析或重复测量设计的方差分析或独立样本 t 检验,进一步两两比较采用 SNK- q 检验;计数资料采用例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,若理论频数 <5 ,采用 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 两组临床资料比较 ($n=80$)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x}\pm s$)	ASPECTS 评分/ ($\bar{x}\pm s$)	血管闭塞位置/例			病程/(h, $\bar{x}\pm s$)	NIHSS 评分/ ($\bar{x}\pm s$)
				脑中动脉	颈内动脉	椎-基底动脉		
观察组	48/32	70.25 \pm 4.21	7.79 \pm 0.85	40	30	10	4.02 \pm 0.79	14.08 \pm 2.96
对照组	50/30	69.76 \pm 3.63	7.71 \pm 0.89	46	26	8	3.95 \pm 0.85	13.75 \pm 3.25
χ^2/t 值	0.105	0.788	0.581		0.927		0.540	0.671
P 值	0.746	0.437	0.562		0.629		0.590	0.503

组别	合并症/例					意识状态/例					
	高血压	冠心病	高脂血症	糖尿病	心房颤动	清醒	嗜睡	昏睡	浅昏迷	中昏迷	深昏迷
观察组	54	38	70	28	7	19	30	20	8	2	1
对照组	48	40	66	22	6	20	31	23	4	1	1
χ^2/t 值	0.974	0.1	0.784	1.047	0.084				1.918		
P 值	0.324	0.752	0.376	0.306	0.772				0.860		

组别	上肢肌力/例				下肢肌力/例			
	0 级	I 级	II 级	III 级	0 级	I 级	II 级	III 级
观察组	47	23	7	3	45	22	8	4
对照组	48	22	6	4	46	23	7	5
χ^2/t 值			0.253				0.186	
P 值			0.969				0.980	

2 结果

2.1 两组神经功能与日常生活能力恢复情况比较

两组术前、术后 24 h、术后 7 d 和术后 3 个月的 NIHSS 评分和 ADL 评分比较,采用重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点的 NIHSS 评分和 ADL 评分有差异 ($F=15.367$ 和 56.712 , 均 $P=0.000$);②两组 NIHSS 评分和 ADL 评分有差异 ($F=19.361$ 和 39.161 ,

均 $P=0.000$), 术后观察组 NIHSS 评分比较低, ADL 评分比较高, 相对治疗效果较好。③两组 NIHSS 评分和 ADL 评分变化趋势有差异 ($F=10.615$ 和 9.315 , 均 $P=0.000$)。见表 2。

2.2 两组血管再通情况比较

两组血管再通率比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2=5.129$, $P=0.024$), 观察组高于对照组 (95.00% VS 77.50%)。见表 3。

表 2 两组 NIHSS 评分、ADL 评分比较 ($n=80$, $\bar{x}\pm s$)

组别	NIHSS 评分				ADL 评分			
	术前	术后 24 h	术后 7 d	术后 3 个月	术前	术后 24 h	术后 7 d	术后 3 个月
观察组	14.08 ± 2.96	5.03 ± 3.28	3.64 ± 2.05	2.28 ± 1.59	59.47 ± 11.39	82.88 ± 10.17	86.25 ± 8.36	94.28 ± 4.22
对照组	13.75 ± 3.25	9.13 ± 3.07	5.68 ± 2.33	4.73 ± 1.82	60.17 ± 12.05	72.03 ± 10.93	75.69 ± 9.19	86.07 ± 7.83

2.3 两组不良反应及临床预后情况

两组患者不良反应均为轻微症状, 经对症干预后好转。观察组不良反应率低于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。观察组术后仅 2 例再发脑梗死, 未出现死亡; 对照组术后 12 例再发脑梗死, 且 4 例因脑梗死伴脑疝死亡, 观察组临床预后结局优于对照组,

差异有统计学意义 ($P<0.05$)。见表 4。

表 3 两组血管再通情况比较 [$n=80$, 例 (%)]

组别	完全再通	部分再通	未通
观察组	76 (95.00)	4 (5.00)	0 (0.00)
对照组	62 (77.50)	14 (17.50)	4 (5.00)

表 4 两组不良反应及临床预后情况 [$n=80$, 例 (%)]

组别	不良反应			不良反应	临床预后	
	鼻衄	上消化道出血	再灌注损伤		再发脑梗死	死亡
观察组	2 (2.50)	2 (2.50)	0 (0.00)	4 (5.00)	2 (2.50)	0 (0.00)
对照组	4 (5.00)	6 (7.50)	8 (10.00)	18 (22.50)	12 (15.00)	4 (5.00)
χ^2 值	-	-	-	12.912	9.785	5.128
P 值	-	-	-	0.000	0.002	0.024

3 讨论

ACI 起病急促, 预后差, 致残致死风险高。病因分析指出^[9], ACI 受血流动力学异常转变、颅内动脉血栓成形、动脉粥样斑块栓子脱落、房颤等因素导致脑动脉供血循环紊乱不畅或血容量降低, 引发脑组织缺血缺氧性损伤或细胞坏死, 进而诱发神经功能障碍。多项动物实验及临床研究证实^[10-12], 血管闭塞病灶若能尽早疏通, 则能够极大地缩小梗死面积, 促进半暗带神经细胞可逆性恢复。因此, 选择在 ACI 早期治疗时间窗干预意义重大, 可及时挽救缺血组织, 同时亦能够避免缺血组织后期复通再灌注损伤, 降低出血、

水肿等相关并发症风险。ACI 患者早期动脉溶栓的“黄金急救”时间窗为发病 6 h 内^[13], 且“黄金急救”时间段干预效果得到普遍认可。

临床常用溶栓剂包括尿激酶、链激酶、rt-PA 等。其中尿激酶、链激酶属非选择性纤维蛋白溶解剂, 药物可激活血浆内纤溶酶原, 进而引发 ACI 患者全身性抗凝反应, 导致出血性并发症。汤海潮等^[14]研究表明, rt-PA 有着良好的局部溶栓效应, 尤其在血栓内对纤溶酶原有良好的亲和反应, 而对血液循环内纤溶酶原并无明显的亲和反应, 故形成特异性局部溶栓药效, 成为 ACI 溶栓首选药物。但 rt-PA 亦存局限, 常规全

身性溶栓用药方式可造成梗死病灶点血药浓度不足,溶栓治疗难以获得满意效果。同时受 ACI 脑组织损伤及缺血再灌注引发机体炎症反应机制活化,炎症反应将加重患者症状,影响疗效^[15]。

近年血管内介入治疗技术的发展,血栓局部注药方式得以实施,通过 rt-PA 局部注射提高梗死区域内血药浓度,提升溶栓质量,并且可实时监测血栓溶解变化,降低 rt-PA 实际应用剂量^[16]。本研究在局部病灶给予 rt-PA 基础上联合血管内支架成形术,通过微导管置入以机械力量开通闭塞血管,同时通过血管内支架扩大 rt-PA 药物与血栓的接触面,加速溶解栓子。本研究结果证实,rt-PA 联合血管内支架成形术治疗患者后 NIHSS 评分显著高于单纯 rt-PA 治疗者,且患者 ADL 评分升高,表明 rt-PA 联合血管内支架成形术治疗 ACI 可促进患者神经功能恢复,改善生活质量。本研究 rt-PA 联合血管内支架成形术干预后未见严重不良反应,仅个别患者出现微量渗性出血,安全性较好。尤其针对部分 ACI 伴严重动脉狭窄或血管内斑块多发者,实施血管内支架成形术后,可有效预防溶栓过程中栓子碎片远端再阻塞,同时亦可避免硬化斑块脱落引发脑栓塞的危险,降低患者致残风险,改善 ACI 症状。本研究结果显示,rt-PA 联合血管内支架成形术治疗后,可促进神经功能恢复,观察组患者血管再通率高于对照组。刘悦等^[17] 研究报道,病程 <6 h ACI 患者采取支架成形术后 1 个月再次狭窄引发脑梗死风险低于常规 rt-PA 治疗者。李粉根等^[18] 研究发现,ACI 溶栓残留狭窄再行血管内支架成形干预,可明显改善症状,且术后半年复查,支架内未有血栓积聚。

现阶段,ACI 发病早期动脉溶栓联合血管内介入治疗的研究尚缺乏大型临床随机对照实验,同时也并非全部 ACI 患者需采取血管内介入治疗。笔者分析,rt-PA 联合血管内支架成形术治疗与否,需基于患者实际临床情况,如血管斑块性质、血管狭窄程度、梗死面积、病灶邻近组织情况、脑梗死供血代偿做综合考虑。若 ACI 颈动脉血管远端闭塞且起始部位严重狭窄,采取颈内动脉血管内支架放置则无效果,同样,若颈动脉狭窄 $\geq 95\%$,且交通动脉开放,具备良好代偿血供,则需要谨慎考虑是否实施血管内介入治疗,切忌不可因血管内操作引发代偿血供失衡,加大脑梗死再灌注损伤。

综上所述,ACI 发病 6 h 内采取 rt-PA 联合血管内支架成形术治疗可提高溶栓效果,促进神经功能恢

复,改善预后,安全性良好。不过受血管内介入治疗技术及术前准备耗时等因素的影响,可能会延长溶栓处理时间,抵消早期动脉溶栓的优势,且并非全部 ACI 患者需血管内介入治疗,需结合患者实际病情及适应证综合分析,制订个体化溶栓治疗方案。

参 考 文 献:

- [1] 朱丽,王天乐,龚沈初,等. SWI/DWI 融合图像对急性缺血性脑卒中患者缺血半暗带的评估价值 [J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(10): 1494-1497.
- [2] HACKE W, KASTE M, BLUHMKI E, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. The New England Journal of Medicine, 2008, 13(13): 1317-1329.
- [3] 李春生. 不同剂量的重组组织型纤溶酶原激活剂静脉溶栓治疗急性脑梗死临床研究 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017, 20(5): 108-110.
- [4] ABRAHAM S V, THAHA F, KRISHNAN S V, et al. The need for a population-based, dose optimization study for recombinant tissue plasminogen activator in acute ischemic stroke: a study from a tertiary care teaching hospital from south india[J]. Annals of Indian Academy of Neurology, 2017, 20(1): 36-40.
- [5] 中华医学会神经病学分会. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 246-257.
- [6] 重组组织型纤溶酶原激活剂治疗缺血性卒中共识专家组. 重组组织型纤溶酶原激活剂静脉溶栓治疗缺血性卒中中国专家共识 (2012 版) [J]. 中华内科杂志, 2012, 51(12): 1006-1010.
- [7] BHARDWAJ A, SHARMA G, RAINA S K, et al. Advanced Age and higher national institutes of health stroke scale score as predictors of poor outcome in Ischemic stroke patients treated with alteplase: a study from a tertiary care centre in rural north-west India[J]. J Neurosci Rural Pract, 2017, 8(2): 236-240.
- [8] 张晗,王志会,王丽敏,等. 中国社区老年居民日常生活活动能力失能状况调查 [J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(3): 266-271.
- [9] TOYODA S, TAKEKAWA H, ASAKAWA Y, et al. Comparison of carotid artery ultrasonography findings between acute coronary syndrome and atherothrombotic cerebral infarction[J]. Journal of Medical Ultrasonics, 2018, 45(1): 149-154.
- [10] 李李腾,钟仁佳,孙婧菡,等. 超选择性动脉溶栓治疗急性大脑中动脉脑梗死的疗效和安全性评价 [J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(6): 1053-1055.
- [11] SERNA-CANDEL C, LÓPEZ-IBOR L, MATÍAS-GUIU J. Endovascular treatment for acute stroke: an open field to begin[J]. Neurología, 2010, 25(5): 273-278.
- [12] 吴文琴,皮海菊,秦雪琴,等. 动脉溶栓术治疗后循环急性脑梗死的短期疗效及对预后的影响 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(13): 1913-1915.
- [13] 刘丰,洪士聪,刘吉良. 脑梗死超早期溶栓疗法的研究进展 [J]. 医学综述, 2017, 23(3): 524-527.
- [14] 汤海潮,许晓丹,姚懿函,等. 动静脉联合应用重组组织型纤

- 溶酶原激活剂治疗超时间窗急性脑梗死患者近期预后影响因素分析 [J]. 临床军医杂志, 2017, 45(8): 784-786.
- [15] 陈聪, 蔡毅, 曾超胜, 等. 重组组织型纤溶酶原激活剂静脉溶栓对急性脑梗死患者血浆 D-D 二聚体的影响分析 [J]. 中国地方病防治杂志, 2017(7): 89-90.
- [16] 马利纯, 许业强, 罗静芳, 等. 急性脑梗死患者治疗中动脉溶栓联合血管内支架植入术的应用效果 [J]. 实用心肺脑血管病杂志, 2017, 25(S1): 133-134.
- [17] 刘悦, 范承哲, 王力. 经皮血管内成形及支架置入术治疗伴重度颈动脉狭窄脑梗死的短期疗效评价 [J]. 中华神经医学杂志, 2017, 16(7): 688-691.
- [18] 李粉根, 刘大军, 那士杰, 等. 超选择性动脉溶栓联合支架取栓治疗急性大脑中动脉闭塞 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2018, 23(5): 215-218.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 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.