

# 急性缺血性脑卒中支架取栓首次成功再灌注的影响因素分析

顾一名, 曹月洲, 王斌, 赵林波, 贾振宇, 施海彬, 刘圣

**【摘要】目的** 探讨前循环急性缺血性脑卒中(AIS)患者支架取栓术首次成功再灌注(FPR)的影响因素。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2020 年 3 月在南京医科大学第一附属医院接受 Solitaire AB 支架取栓治疗的前循环 AIS 患者临床资料。根据首次支架取栓后闭塞血管再通程度是否达到改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级 2c/3 级且无需补救措施,将患者分为 FPR 组和非 FPR 组。采用单因素分析和多因素 logistic 回归法分析 FPR 相关影响因素。**结果** 共纳入 215 例患者,其中 FPR 组 61 例(28.4%),非 FPR 组 154 例(71.6%)。单因素分析显示,FPR 组患者平均穿刺至再通时间、90 d 良好预后率均优于非 FPR 组( $P<0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示,大脑中动脉闭塞( $OR=0.387, 95\%CI=0.180\sim0.834, P=0.015$ )、术前静脉溶栓( $OR=0.410, 95\%CI=0.214\sim0.787, P=0.007$ )、取栓过程中使用中间导管( $OR=0.405, 95\%CI=0.209\sim0.787, P=0.008$ )是 FPR 的独立预测因素。**结论** FPR 与大血管闭塞性 AIS 患者临床良好预后相关。支架取栓过程中大脑中动脉闭塞、使用中间导管及术前行静脉溶栓,会增加 FPR 可能性。

**【关键词】** 急性缺血性脑卒中; 支架取栓; 首次成功再灌注; 影响因素

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2022)-03-0226-04

**Analysis of the factors influencing the first pass reperfusion in Solitaire stent thrombectomy for acute ischemic stroke** GU Yiming, CAO Yuezhou, WANG Bin, ZHAO Linbo, JIA Zhenyu, SHI Haibin, LIU Sheng. Department of Interventional Radiology, First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu Province 210029, China

Corresponding author: LIU Sheng, E-mail: liusheng@njmu.edu.cn

**【Abstract】Objective** To investigate the influencing factors for the first pass reperfusion (FPR) in patients with anterior circulation acute ischemic stroke (AIS) after receiving Solitaire stent thrombectomy. **Methods** The clinical data of patients with anterior circulation AIS, who were admitted to the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University of China to receive Solitaire AB stent thrombectomy between January 2018 and March 2020, were retrospectively analyzed. According to whether the recanalization degree of occluded blood vessels met grade 2c/3 of modified Thrombolysis in Cerebral Infarction (mTICI) criteria after initial thrombectomy and no remedial measure was needed, the patients were divided into FPR group and non-FPR group. Univariate analysis and multivariate logistic regression analysis were used to evaluate the influencing factors for FPR. **Results** A total of 215 patients who met the inclusion criteria were enrolled in this study. FPR group had 61 patients (28.4%) and non-FPR group had 154 patients (71.6%). Univariate analysis showed that both the mean puncture-to-reperfusion time and postoperative 90-day good prognosis rate in FPR group were better than those in non-FPR group ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis revealed that middle cerebral artery occlusion ( $OR=0.387, 95\%CI=0.180-0.834, P=0.015$ ), preoperative intravenous thrombolysis ( $OR=0.410, 95\%CI=0.214-0.787, P=0.007$ ), and use of intermediate catheter during thrombectomy procedure ( $OR=0.405, 95\%CI=0.209-0.787, P=0.008$ ) were the independent influencing factors for FPR. **Conclusion** In patients with anterior circulation AIS after receiving Solitaire stent thrombectomy, FPR is closely correlated with a good clinical prognosis. The occurrence of middle cerebral artery occlusion and use of intermediate catheter during thrombectomy procedure, and the adoption of preoperative intravenous thrombolysis may improve FPR rate. (J Intervent Radiol, 2022, 31: 226-229)

**【Key words】** acute ischemic stroke; stent thrombectomy; first pass reperfusion; influencing factor

脑卒中是我国成年人第一致死和致残原因,其中约 80%为缺血性脑卒中<sup>[1]</sup>。机械取栓是目前大血管闭塞性急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)一线治疗方法,但仍有部分患者血管再通困难,预后不佳。近年研究显示首次成功再灌注(first pass reperfusion, FPR)是大血管闭塞性 AIS 患者良好预后的预测因素<sup>[2]</sup>。然而在接受支架取栓治疗患者中,实现 FPR 比例仍较低,且相关 FPR 预测因素尚存在争议。本研究通过回顾性分析单中心行支架取栓治疗前循环大血管闭塞 AIS 患者临床资料,探讨影响 FPR 相关因素。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

2018 年 1 月至 2020 年 3 月在南京医科大学第一附属医院接受支架取栓治疗的前循环 AIS 患者。纳入标准:①年龄 $\geq 18$ 岁;②美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分 $\geq 6$ 分;③CTA 显示颈内动脉末端和/或大脑中动脉 M1 段闭塞;④应用 Solitaire AB 支架取栓;⑤发病至股动脉穿刺时间 $< 24$  h。排除标准:①急性后循环脑卒中;②应用多支架取栓;③首次用抽吸或抽吸后支架补救;④伴发原位狭窄。出现以下征象时考虑为原位狭窄:①初步取栓后原位狭窄 $\geq 70\%$ ;②原位狭窄 $< 70\%$ ,但有血流动力学改变;③1 周后 CTA/MRA 显示再闭塞或狭窄加重<sup>[3]</sup>。

### 1.2 血管内治疗

手术在局部麻醉镇静下进行,快速完成全脑血管造影评估后,常规经股动脉入路将 6 F Envoy 导引导管(美国 Cordis 公司)或 6 F 长鞘(90 cm,美国 Cook 公司)加中间导管(通常为 6 F Navien,美国 ev3 公司)置入患侧颈内动脉;Rebar 18/27 微导管(美国 ev3 公司)在 0.014 英寸微导丝引导下送达血栓远端,造影证实位于血管真腔内,置入 Solitaire AB 取栓支架(美国 ev3 公司),回撤微导管使支架于血栓处展开并保持约 5 min;释放 Solitaire AB 支架,如使用 Navien 中间导管,常规行颅内支撑导管辅助 Solitaire FR 支架机械取栓术(SWIM),每次取栓后均正侧位造影评估正向血流改善情况。

### 1.3 资料收集和随访

从电子病历系统及数据库中收集患者临床资料,其中基线资料包括年龄、性别、既往史(吸烟、高血压、冠心病、糖尿病、心房颤动)、基线 NIHSS 评分、基线 Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS)、基

线 CTA 侧支代偿评分及是否静脉溶栓等。取栓术中记录股动脉穿刺时间、血管闭塞位置、是否使用 Navien 中间导管、血管开通程度、是否 FPR 及再通时间等。

常规进行取栓术后患者管理,包括药物治疗、影像学 and NIHSS 评分评估等,出院后通过门诊及电话随访。主要观察指标包括血管再通情况和 FPR,以及发病 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分。根据改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级评估血管再通情况<sup>[4]</sup>,mTICI 血流分级 2b 级(50%~89%再灌注)、2c 级(90%~99%再灌注)、3 级(100%再灌注)视为成功再通。FPR 定义为首次支架取栓后大血管闭塞段及其下游区域完全或接近完全血运重建(mTICI 血流分级 2c/3 级),且无需补救措施。预后良好定义为 90 d mRS 评分 $\leq 2$ 分。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料用  $t$  检验,以  $\bar{x} \pm s$  描述;计数资料用卡方检验,以频数及百分比表示。单因素分析和多因素 logistic 回归法分析 FPR 相关影响因素。将单因素分析中变量( $P < 0.1$ )纳入多因素回归分析,计算比值比(OR)及其 95%可信区间(CI)。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

共纳入接受支架取栓治疗的前循环 AIS 患者 215 例,其中男 101 例(47%),女 114 例(53%);年龄为  $(70.5 \pm 11.3)$  岁;FPR 61 例(28.4%),非 FPR 154 例(71.6%);基线 NIHSS 评分为  $(18.3 \pm 7.3)$  分;63 例(29.3%)患者于取栓前接受重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)静脉溶栓治疗,未溶栓患者中超时间窗 79 例(36.7%),溶栓禁忌 37 例(17.2%),家属拒绝溶栓要求直接支架取栓 36 例(16.7%),见表 1。

所有患者发病至股动脉穿刺时间为  $(299.4 \pm 181.2)$  min,穿刺至再通时间为  $(81.8 \pm 44.1)$  min,发病至再通时间为  $(381.3 \pm 185.6)$  min;闭塞血管成功再通 184 例(85.6%),达到 mTICI 血流分级 $\geq 2c$  级 120 例(55.8%);发生症状性颅内出血 16 例(7.4%),90 d 全因死亡 51 例(23.7%)。单因素分析显示,FPR 组大脑中动脉闭塞患者(82.0%比 66.9%, $P=0.028$ )、术前静脉溶栓(42.6%比 24.0%, $P=0.007$ )及取栓过程中使用中间导管(68.9%比 52.6%, $P=0.030$ )比例更高,穿刺至再通时间更短( $P < 0.01$ )、90 d 良好预后率更高( $P=0.027$ ),见表 2。多因素 logistic 回归分析显示,大脑中

表 1 两组患者基线资料比较

参数	FPR 组 (n=61)	非 FPR 组 (n=154)	P 值
年龄/岁	69.3±11.5	71.0±11.3	0.328
男性/n(%)	29(47.5)	72(46.8)	0.917
既往史/n(%)			
高血压	39(69.3)	93(60.4)	0.630
冠心病	13(21.3)	31(20.1)	0.846
吸烟	11(18.0)	44(28.6)	0.110
糖尿病	13(21.3)	33(21.4)	0.985
心房颤动	29(47.5)	56(36.4)	0.131
基线 NIHSS 评分	18.0±7.2	18.4±7.3	0.714
基线 ASPECTS 评分	8.0±1.1	7.9±1.4	0.466
基线 CTA 侧支代偿评分/n(%)			0.851
良好	35(57.4)	90(58.4)	
中等	19(31.1)	43(27.9)	
差	7(11.5)	21(13.6)	
静脉溶栓/n(%)	26(42.6)	37(24.0)	0.007

表 2 两组患者手术资料比较

变量参数	FPR 组 (n=61)	非 FPR 组 (n=154)	P 值
闭塞位置/n(%)			0.028
大脑中动脉	50(82.0)	103(66.9)	
颈内动脉	11(18.0)	51(33.1)	
使用 Navien 中间导管/n(%)	42(68.9)	81(52.6)	
血管再通/n(%)			0.030
mTICI 血流分级≥2b	61(100)	123(79.9)	<0.01
mTICI 血流分级≥2c	61(100)	59(38.3)	<0.01
发病至股动脉穿刺时间/min	271.8±135.7	310.4±195.6	0.102
穿刺至再通时间/min	52.6±18.3	93.4±46.0	<0.01
发病至再通时间/min	324.4±135.9	403.8±197.9	0.001
症状性颅内出血/n(%)	2(3.3)	14(9.1)	0.240
90 d mRS 评分≤2/n(%)	27(44.3)	44(28.6)	0.027
90 d 死亡/n(%)	12(19.6)	39(25.3)	0.380

动脉闭塞( $OR=0.387, 95\%CI=0.180\sim0.834, P=0.015$ )、术前静脉溶栓( $OR=0.410, 95\%CI=0.214\sim0.787, P=0.007$ )、取栓过程中使用中间导管( $OR=0.405, 95\%CI=0.209\sim0.787, P=0.008$ )是 FPR 独立预测因素。

### 3 讨论

FPR 已被证明与大血管闭塞性 AIS 机械取栓时良好预后相关。原因包括多方面,随着取栓次数增多,血管壁损伤和远端栓塞风险增加可能是其主要因素之一。即使是 DSA 上无法显示的微小栓塞性梗死,也可能会影响临床结局。而且随着取栓次数增加,再灌注时间也不可避免延长,从而降低神经功能恢复机会。本研究发现采用支架行取栓治疗时,28.4%患者达到 FPR,这与既往文献<sup>[5]</sup>结果相似;与非 FPR 组相比,FPR 组患者 90 d 时临床结局明显好转,病死率和出血率更低;单因素分析和多因素 logistic 回归分析显示,大脑中动脉闭塞、术前静

脉溶栓及取栓过程中使用中间导管是 FPR 独立预测因素。

既往研究表明大脑中动脉闭塞 FPR 比例较颈内动脉末端闭塞更高<sup>[6]</sup>,这可能与大脑中动脉闭塞处血栓长度较短及负荷较小有关<sup>[7]</sup>。血栓长度越短、负荷越小,取栓难度越小。颈内动脉末端血管条件更差,多伴有严重血管粥样硬化或内膜夹层,取栓过程易使血管内膜受损,继而激活内源性凝血途径再次形成新血栓。颈内动脉末端较差的侧支循环及由此产生的血液瘀滞导致血栓负荷更大,血栓负荷又与取栓次数有关。本研究结果与临床实际经验一致,即大脑中动脉 FPR 比例较高,这可能是闭塞处血栓长度、血栓负荷、侧支循环及血管条件等多因素协同作用所致。

自从大型随机试验研究结果发布以来,支架取栓前是否需要静脉溶栓治疗就一直存在争议。有研究表明,术前静脉溶栓可减少实现成功再通的支架取栓次数,且 2 次内取栓操作可实现再通患者比例更高<sup>[8]</sup>。一项 meta 分析也表明取栓前静脉溶栓治疗使取栓次数更少<sup>[9]</sup>。但静脉溶栓是否与 FPR 相关尚未有文献报道。本研究发现静脉溶栓可提高 FPR 比例,这可能与 rt-PA 诱导的纤维蛋白降解有关,使得血栓能更容易在取栓过程中被取出;rt-PA 对血栓的软化作用一定程度上也可减少取栓次数<sup>[10]</sup>。虽然目前静脉溶栓是治疗 AIS 的有效方法之一,但其受时间窗、禁忌证及并发症等因素限制,静脉溶栓率均有待提高。本研究中患者多为外院转诊,部分已超溶栓时间窗,或当地医院建议过来取栓,故部分患者家属拒绝溶栓,导致静脉溶栓患者占比较低。但本研究结果表明,采用支架取栓治疗前循环大血管闭塞性 AIS 前予以静脉溶栓,有助于提高 FPR 比例。

一项随机 ASTER 2 试验研究结果显示,联合治疗组(球囊导引导管+支架+抽吸导管)、支架组(球囊导引导管+支架)FPR 比例均较高,而联合治疗组更高于支架组(59.6%比 49.5%, $P<0.05$ )<sup>[11]</sup>。这可能与除了使用大口径抽吸导管外,所有患者均额外使用球囊导引导管抽吸相关。但是球囊导引导管价格较高,在中国尚未普及,且国人大血管闭塞性 AIS 伴颅内狭窄比例较高,SWIM 技术在国内应用更普遍。国内文献报道显示 SWIM 技术可提高血管再通率,改善患者预后<sup>[12-13]</sup>。本研究发现应用 SWIM 技术取栓与单纯支架取栓相比,可提高 FPR 比例,再次肯定该治疗急性大血管闭塞患者的价值。

本研究存在局限性,一是单中心回顾性研究可

能存在一定的选择偏倚,结论尚需多中心大样本研究进一步证实;二是研究样本未包含原位狭窄患者,这是因为原位狭窄患者接受支架取栓时 FPR 比例低,其治疗策略也与其他类型栓塞不同;三是未与首选抽吸患者 FPR 进行比较。

总之,本研究通过对单中心较大样本临床数据回顾性分析,再次证实 FPR 与大血管闭塞性 AIS 患者临床良好预后相关。应用支架取栓时患者闭塞位置位于大脑中动脉、使用中间导管及术前行静脉溶栓,会增加 FPR 可能性。

#### [参考文献]

- [1] 霍晓川,高峰.急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2018 [J]. 中国卒中杂志, 2018, 13:706-729.
- [2] Ducroux C, Piotin M, Gory B, et al. First pass effect with contact aspiration and stent retrievers in the Aspiration versus Stent Retriever (ASTER) trial[J]. J Neurointerv Surg, 2020, 12: 386-391.
- [3] Lee JS, Hong JM, Kim JS. Diagnostic and therapeutic strategies for acute intracranial atherosclerosis-related occlusions[J]. J Stroke, 2017, 19: 143-151.
- [4] Zaidat OO, Yoo AJ, Khatri P, et al. Recommendations on angiographic revascularization grading standards for acute ischemic stroke: a consensus statement[J]. Stroke, 2013, 44: 2650-2663.
- [5] Di Maria F, Kyheng M, Consoli A, et al. Identifying the predictors of first-pass effect and its influence on clinical outcome in the setting of endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke: results from a multicentric prospective registry[J]. Int J Stroke, 2021, 16: 20-28.
- [6] Bernsen M, Goldhoorn RB, Lingsma HF, et al. Importance of occlusion site for thrombectomy technique in stroke: comparison between aspiration and stent retriever[J]. Stroke, 2021, 52: 80-90.
- [7] Kamalian S, Morais LT, Pomerantz SR, et al. Clot length distribution and predictors in anterior circulation stroke implications for intra-arterial therapy[J]. Stroke, 2013, 44: 3553-3556.
- [8] Goyal N, Tsivgoulis G, Pandhi A, et al. Impact of pretreatment with intravenous thrombolysis on reperfusion status in acute strokes treated with mechanical thrombectomy[J]. J Neurointerv Surg, 2019, 11: 1073-1079.
- [9] Mistry EA, Mistry AM, Nakawah MO, et al. Mechanical thrombectomy outcomes with and without intravenous thrombolysis in stroke patients: a meta-analysis[J]. Stroke, 2017, 48: 2450-2456.
- [10] Fischer U, Kaesmacher J, Molina CA, et al. Primary thrombectomy in tPA(tissue-type plasminogen activator)eligible stroke patients with proximal intracranial occlusions[J]. Stroke, 2018, 49: 265-269.
- [11] Lapergue B, Labreuche J, Blanc R, et al. Combined use of contact aspiration and the stent retriever technique versus stent retriever alone for recanalization in acute cerebral infarction: the randomized ASTER 2 study protocol [J]. J Neurointerv Surg, 2020, 12: 471-476.
- [12] 李强,朱良付,周腾飞,等. SWIM 技术在大脑中动脉急性闭塞治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:717-720.
- [13] 瞿小锋,李沛城,范伟健,等. 机械取栓治疗心源性和非心源性急性脑卒中有效性和安全性对比分析[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:721-725.

(收稿日期:2021-02-20)

(本文编辑:边 皓)