

# 前循环与后循环串联病变血管再通治疗 预后不良危险因素分析

杨磊 韩永丰 张栋梁 苏现辉 金文才 张学敬

**【摘要】目的** 探讨前循环和后循环串联病变患者血管再通治疗预后并筛查预后不良危险因素。**方法** 纳入 2019 年 4 月至 2022 年 8 月在河北省石家庄市人民医院行血管再通治疗并实现血管再通的 42 例前循环和后循环串联病变患者, 术后 90 d 采用改良 Rankin 量表(mRS)评价预后, 单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析筛查预后不良危险因素。**结果** 根据术后 90 d mRS 评分分为预后良好( $\leq 2$  分)组(21 例)和预后不良( $> 2$  分)组(21 例), 预后不良组入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分( $Z = -2.916, P = 0.004$ )、发病至血管再通时间( $Z = -2.048, P = 0.041$ )、取栓次数  $\geq 3$  次比例( $\chi^2 = 4.725, P = 0.030$ )和术后血肿型出血性转化比例( $\chi^2 = 8.400, P = 0.004$ )均高于预后良好组。Logistic 回归分析显示, 入院时 NIHSS 评分高( $OR = 12.457, 95\%CI: 2.066 \sim 75.120; P = 0.006$ )、取栓次数  $\geq 3$  次( $OR = 9.387, 95\%CI: 1.222 \sim 72.140; P = 0.031$ )和术后发生出血性转化( $OR = 7.237, 95\%CI: 1.019 \sim 51.403; P = 0.048$ )是前循环和后循环串联病变患者血管再通治疗预后不良的危险因素。**结论** 入院时 NIHSS 评分较低、机械取栓次数  $< 3$  次和术后未发生出血性转化的前循环和后循环串联病变患者血管再通治疗易获得良好预后。

**【关键词】** 缺血性卒中; 串联病变(非 MeSH 词); 血管再通治疗(非 MeSH 词); 预后; 危险因素; Logistic 模型

## Analysis of risk factors of poor prognosis after recanalization treatment of anterior and posterior circulation tandem lesions

YANG Lei<sup>1</sup>, HAN Yong-feng<sup>1</sup>, ZHANG Dong-liang<sup>1</sup>, SU Xian-hui<sup>1</sup>, JIN Wen-cai<sup>1</sup>, ZHANG Xue-jing<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurosurgery, <sup>2</sup>Center of Medical Research, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei, China

Corresponding author: ZHANG Xue-jing (Email: zhangxuejingsn@163.com)

**【Abstract】Objective** To analyze the prognosis and risk factors of the anterior and posterior circulation tandem lesions (TLs) patients after recanalization treatment. **Methods** The general and clinical data of 42 patients with TLs who received recanalization treatment in Shijiazhuang People's Hospital from April 2019 to August 2022 were retrospectively collected. The prognosis of 90 d after surgery was evaluated by the modified Rankin Scale (mRS). Univariate and multivariate stepwise Logistic regression analyses were used to investigate the risk factors of poor prognosis of TLs. **Results** According to mRS scores at the 90 d after surgery, the patients were divided into good prognosis group (mRS  $\leq 2$ , n = 21) and poor prognosis group (mRS  $> 2$ , n = 21). The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission ( $Z = -2.916, P = 0.004$ ), time from onset to recanalization ( $Z = -2.048, P = 0.041$ ), mechanical thrombectomy times  $\geq 3$  ( $\chi^2 = 4.725, P = 0.030$ ) and the proportion of hematoma type hemorrhagic transformation ( $\chi^2 = 8.400, P = 0.004$ ) in the poor prognosis group were higher than those in good prognosis group. Logistic regression analysis showed that high NIHSS score at admission ( $OR = 12.457, 95\%CI: 2.066-75.120; P = 0.006$ ), mechanical thrombectomy times  $\geq 3$  ( $OR = 9.387, 95\%CI: 1.222-72.140; P = 0.031$ ) and postoperative hemorrhagic transformation ( $OR = 7.237, 95\%CI: 1.019-51.403; P = 0.048$ ) were

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2024.11.009

基金项目:河北省省级科技计划项目(项目编号:22377753D);河北省医学科学研究课题计划(项目编号:20201408);河北省医学科学研究重点课题计划(项目编号:20191459)

作者单位:050000 河北省石家庄市人民医院神经外科(杨磊、韩永丰、张栋梁、苏现辉、金文才), 科研中心(张学敬)

通讯作者:张学敬, Email:zhangxuejingsn@163.com

risk factors of poor prognosis of TLs. **Conclusions** Anterior and posterior circulation TLs patients with lower NIHSS score at admission, mechanical thrombectomy times < 3 and without postoperative hemorrhagic transformation may have good prognosis.

**【Key words】** Ischemic stroke; Tandem lesions (not in *MeSH*); Recanalization treatment (not in *MeSH*); Prognosis; Risk factors; Logistic models

This study was supported by Science and Technology Program of Hebei (No. 22377753D), and Medical Science Research Project in Hebei (No. 20201408, 20191459).

**Conflicts of interest:** none declared

串联病变(TLs)包括前循环和后循环串联病变,前者为颈内动脉(ICA)颅外段重度狭窄或闭塞合并颈内动脉颅内段或大脑中动脉(MCA)闭塞,后者为椎动脉(VA)重度狭窄或闭塞伴基底动脉(BA)闭塞。串联病变约占脑梗死的15%,且其预后较单一病变差<sup>[1-2]</sup>。串联病变的血管再通治疗包括静脉溶栓、单纯机械取栓、机械取栓联合支架植入等,其中,单纯静脉溶栓效果较差,仅17%患者获益<sup>[3]</sup>,可能是由于血栓负荷量较大、顺行血流量较少,溶栓药物难以进入病变血管<sup>[4-5]</sup>;针对机械取栓的随机对照试验纳入的串联病变较少<sup>[3]</sup>,故此类患者的疗效及预后尚缺乏可靠证据。串联病变的血管再通治疗顺序尚未达成共识,优先处理病变血管近端还是远端?应根据临床特点、解剖结构和术者技术水平等综合考虑。目前已有多篇文献报道串联病变的不同血管再通治疗方式和顺序<sup>[3,6-8]</sup>,尚缺乏其预后影响因素分析。本研究回顾河北省石家庄市人民医院行血管再通治疗的前循环和后循环串联病变患者的临床资料,筛查预后不良危险因素,以为临床制定串联病变的治疗方案提供依据。

## 对象与方法

### 一、研究对象

1. 纳入标准 (1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》<sup>[9]</sup>中缺血性卒中诊断标准,并经术前CTA和(或)MRA或者术中DSA证实为前循环或后循环串联病变。(2)年龄≥18岁。(3)发病至入院时间≤24h。(4)入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分≥6分。(5)均行血管再通治疗且治疗后血管再通成功。(6)本研究经河北省石家庄市人民医院伦理委员会审核批准(审批号:院科伦审[2022]第71号)。(7)所有患者及其家属均对治疗方案知情并签署知情同意书。

2. 排除标准 (1)颅内出血性疾病。(2)颅内动

静脉畸形。(3)同时存在多支颅内动脉闭塞。(4)合并严重心、肺、肝、肾功能障碍。(5)对比剂过敏、凝血功能障碍和血小板计数异常。(6)临床或随访资料不完整。

3. 一般资料 选择2019年4月至2022年8月在河北省石家庄市人民医院行血管再通治疗的前循环和后循环串联病变患者共42例,男性32例,女性10例;年龄41~86岁,平均(61.81±10.36)岁;发病至入院时间0.67~11.00h,中位时间为3(2,4)h;合并高血压占73.81%(31/42)、糖尿病占14.29%(4/42)、高脂血症占4.76%(2/42)、房颤占23.81%(10/42),吸烟占40.48%(17/42)、饮酒占26.19%(11/42);14例(33.33%)既往有缺血性卒中病史;入院时NIHSS评分6~26分,中位评分17(13,22)分;前循环病变27例(64.29%),后循环病变15例(35.71%)。

### 二、研究方法

1. 血管再通治疗 有静脉溶栓禁忌证或超“时间窗”患者直接行机械取栓,其余患者行静脉溶栓桥接机械取栓,治疗顺序包括逆行和顺行。(1)逆行:前循环串联病变患者仰卧位,根据实际情况选择局部麻醉或全身麻醉。经右股动脉穿刺置入8F短鞘(日本Terumo株式会社),采用同轴技术在泥鳅导丝(日本Terumo株式会社)导引下将8F导引导管(美国Boston Scientific公司)内衬6F中间导管(美国Medtronic公司)送至患侧颈总动脉(CCA)分叉部附近,先尝试将中间导管通过颈内动脉起始部重度狭窄或闭塞段,若未成功则在路径图引导下由微导管辅助微导丝通过,沿微导丝送入PTA球囊导管(美国Bard公司)扩张,中间导管通过起始部到达远端,由Synchro2微导丝(美国Stryker公司)辅助Rebar-18微导管(美国Medtronic公司)通过闭塞段到达远端正常管腔;释放Solitaire FR取栓支架(美国Medtronic公司)覆盖病变处,停留5min后负压抽吸,缓慢回撤取栓支架和中间导管,取栓后即刻复

查 DSA, 改良脑梗死溶栓血流分级 (mTICI)  $\geq 2b$  级为血管再通<sup>[10]</sup>, 若未达血管再通则重复上述取栓操作, 一般不超过 3 次。确认远端血流通畅后, 释放 Spider FX 5.0 远端栓塞保护装置 (美国 Medtronic 公司), 根据颈内动脉起始部狭窄程度决定是否行球囊扩张或支架植入, 术后即刻复查 DSA。后循环串联病变患者平卧位, 根据实际情况选择局部麻醉或全身麻醉。先行 DSA 评估双侧椎动脉作为手术路径的难易程度, 以此作为首选路径, 以患侧椎动脉 (重度狭窄或闭塞) 作为手术路径时, 经右股动脉将 6F Neuron Max 长鞘 (中国健适医疗科技集团) 置入锁骨下动脉, 内衬 6F 中间导管, 在泥鳅导丝引导下通过椎动脉 V1 段, 负压抽吸的同时通过重度狭窄或闭塞段, 若顺利通过则继续抽吸至颅内段, 若无法通过则以小球囊扩张后顺势将 6F 中间导管送入远端, 将 Synchro2 微导丝导引 Rebar-18 微导管通过远端闭塞段到达大脑后动脉 (PCA) 远端正常管腔, 取栓操作同前循环; 基底动脉开通后, 再内衬相应尺寸的椎动脉开口球囊或支架行球囊扩张或支架植入。若预计患侧血管再通困难则选择健侧椎动脉作为手术路径, 行椎基底动脉支架取栓或抽吸取栓。(2) 顺行: 前循环串联病变患者仰卧位, 根据实际情况选择麻醉方式, 先根据颈内动脉起始部狭窄程度选择球囊扩张或支架植入, 再应用取栓支架在远端动脉闭塞处行机械取栓, 球囊扩张、支架植入和机械取栓的操作同逆行治疗。术后予以抗血小板、降压及补液等对症治疗。

2. 观察指标 (1) 主要记录麻醉方式、入院至穿刺时间、穿刺至血管再通时间、发病至血管再通时间、血管再通治疗顺序、取栓方式和次数、术中出血量, 并于术后 24 h 复查头部 CT 观察有无出血性转化 (HT) 和对比剂外渗, 其中出血性转化定义为, 急性脑梗死后缺血区恢复血流灌注导致的出血, 根据病理学特点分为非血肿型和血肿型<sup>[11]</sup>。(2) 预后: 术后 90 d 采用改良 Rankin 量表 (mRS) 评价预后, 0 分为无症状; 1 分为尽管有症状但无明显残疾; 2 分为轻残, 无法完成发病前所有工作和活动, 但可独立处理个人事务, 无需他人帮助; 3 分为中残, 可独立活动但日常生活需他人帮助; 4 分为重残, 行走和日常生活需他人帮助; 5 分为严重残疾, 卧床, 日常生活完全需他人照料; 6 分为死亡。mRS 评分  $\leq 2$  分为预后良好、 $> 2$  分为预后不良。

3. 统计分析方法 采用 SPSS 22.0 统计软件进

行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比 (%) 或率 (%) 表示, 采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。正态性检验行 Shapiro-Wilk 检验, 呈正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采用两独立样本的  $t$  检验; 呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示, 行 Mann-Whitney  $U$  检验。前循环和后循环串联病变患者血管再通治疗预后影响因素的筛查采用单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析 ( $\alpha_{\lambda} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$ )。以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 结 果

本组患者入院至穿刺时间 45 ~ 180 min, 中位时间 90.00 (67.50, 110.00) min; 穿刺至血管再通时间 30 ~ 180 min, 中位时间 98.00 (87.50, 120.00) min; 发病至血管再通时间 195 ~ 950 min, 中位时间为 390.00 (305.00, 457.50) min; 局部麻醉 14 例, 全身麻醉 28 例; 血管再通治疗顺序为逆行 35 例 (前循环串联病变 20 例, 后循环串联病变 15 例), 顺行 7 例 (均为前循环串联病变); 行直接机械取栓 36 例, 静脉溶栓桥接机械取栓 6 例; 取栓次数  $< 3$  次 32 例,  $\geq 3$  次 10 例; 球囊扩张 9 例, 球囊扩张联合支架植入 21 例; 术中出血量 5 ~ 200 ml, 中位值为 70 (50, 100) ml。术后 24 h 复查 CT, 发生出血性转化 13 例, 包括 3 例非血肿型、10 例血肿型; 陈旧性脑梗死 7 例; 对比剂外渗 7 例。根据术后 90 d mRS 评分分为预后良好 ( $\leq 2$  分) 组 (21 例) 和预后不良 ( $> 2$  分) 组 (21 例), 预后不良组患者入院时 NIHSS 评分 ( $P = 0.004$ )、发病至血管再通时间 ( $P = 0.041$ )、取栓次数  $\geq 3$  次比例 ( $P = 0.030$ ) 和术后发生血肿型出血性转化比例 ( $P = 0.004$ ) 均高于预后良好组, 其余各项指标组间差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ , 表 1)。

单因素 Logistic 回归分析显示, 入院时 NIHSS 评分 ( $P = 0.013$ )、取栓次数 ( $P = 0.042$ ) 和术后发生出血性转化 ( $P = 0.012$ ) 是串联病变血管再通治疗预后不良的影响因素 (表 2, 3)。将单因素 Logistic 回归分析有统计学意义的因素纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 入院时 NIHSS 评分高 ( $OR = 12.457, 95\%CI: 2.066 \sim 75.120; P = 0.006$ )、取栓次数  $\geq 3$  次 ( $OR = 9.387, 95\%CI: 1.222 \sim 72.140; P = 0.031$ )、术后发生出血性转化 ( $OR = 7.237, 95\%CI: 1.019 \sim 51.403; P = 0.048$ ) 是串联病变血管再通治疗预后不良的危险因素 (表 4)。

表 1 预后良好组与预后不良组患者临床资料的比较

Table 1. Comparison of clinical data between good prognosis group and poor prognosis group

观察指标	预后良好组 (n=21)	预后不良组 (n=21)	统计量值	P 值	观察指标	预后良好组 (n=21)	预后不良组 (n=21)	统计量值	P 值
性别[例(%)]			0.000	1.000	入院至穿刺时间 [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),min]	90.00 (60.00,107.50)	90.00 (70.00,117.00)	-0.996	0.319
男性	16(76.19)	16(76.19)			穿刺至血管再通时间 [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),min]	98.00 (86.25,120.00)	98.00 (85.00,125.00)	-0.578	0.563
女性	5(23.81)	5(23.81)			发病至血管再通时间 [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),min]	325.00 (270.00,434.50)	400.00 (360.00,477.00)	-2.048	0.041
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	60.71 ± 10.19	62.90 ± 10.65	-0.681	0.500	血管再通治疗顺序[例(%)]			—	0.410
高血压[例(%)]	16(76.19)	15(71.43)	0.123	0.726	逆行	16(76.19)	19(90.48)		
糖尿病[例(%)]	1(4.76)	5(23.81)	—	0.184	顺行	5(23.81)	2(9.52)		
高脂血症[例(%)]	1(4.76)	1(4.76)	—	1.000	取栓方式[例(%)]			—	1.000
房颤[例(%)]	4(19.05)	6(28.57)	0.525	0.469	机械取栓	18(85.71)	18(85.71)		
吸烟[例(%)]	8(38.10)	9(42.86)	0.099	0.753	静脉溶栓桥接机械取栓	3(14.29)	3(14.29)		
饮酒[例(%)]	5(23.81)	6(28.57)	0.123	0.726	取栓次数[例(%)]			4.725	0.030
缺血性卒中病史[例(%)]	8(38.10)	6(28.57)	0.429	0.513	<3次	19(90.48)	13(61.90)		
入院时 NIHSS [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),评分]	14.00 (9.50,18.00)	21.00 (15.50,22.00)	-2.916	0.004	≥3次	2(9.52)	8(38.10)		
发病至入院时间 [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),h]	2.25 (1.50,4.00)	3.50 (2.50,4.25)	-1.663	0.096	球囊扩张[例(%)]	5(23.81)	4(19.05)	—	1.000
栓塞部位[例(%)]			2.593	0.107	球囊扩张+支架植入[例(%)]	12(57.14)	9(42.86)	0.857	0.355
前循环	16(76.19)	11(52.38)			术中出血量 [M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> ),ml]	100.00 (50.00,100.00)	50.00 (10.00,100.00)	-1.626	0.104
后循环	5(23.81)	10(47.62)			非血肿型出血性转化 [例(%)]	2(9.52)	1(4.76)	—	1.000
麻醉方式[例(%)]			1.714	0.190	血肿型出血性转化[例(%)]	1(4.76)	9(42.86)	8.400	0.004
局部麻醉	5(23.81)	9(42.86)			陈旧性脑梗死[例(%)]	6(28.57)	1(4.76)	—	0.093
全身麻醉	16(76.19)	12(57.14)			对比剂外渗[例(%)]	3(14.29)	4(19.05)	—	1.000

—, Fisher's exact probability, Fisher 确切概率法。Two-independent-sample *t* test for comparison of age, Mann-Whitney *U* test for comparison of NIHSS at admission, time from onset to admission, time from admission to puncture, time from puncture to recanalization, time from onset to recanalization and intraoperative blood loss, and  $\chi^2$  test for comparison of others, 年龄的比较行两独立样本的 *t* 检验, 入院时 NIHSS 评分、发病至入院时间、入院至穿刺时间、穿刺至血管再通时间、发病至血管再通时间、术中出血量的比较行 Mann-Whitney *U* 检验, 其余指标的比较行  $\chi^2$  检验。NIHSS, National Institutes of Health Stroke Scale, 美国国立卫生研究院卒中量表

## 讨 论

串联病变的治疗策略目前尚无明确推荐, 血管再通治疗顺序及治疗过程中植入支架能否使患者获得更大利益亦尚无定论。串联病变血管近端存在重度狭窄或闭塞, 临床多采用球囊扩张术或支架植入术, 病变血管远端多采用机械取栓术。然而, 术中优先进行病变血管近端的支架植入术还是病变血管远端的机械取栓术尚无定论, 两种方式各有利弊。前者可建立良好的近端血管再通, 但支架内血栓形成风险增加, 且支架植入术后需行抗血小板治疗, 增加出血性转化发生率, 延长远端血管再通时间; 后者可缩短远端血管再通时间, 但手术难度较大<sup>[6-7]</sup>。本研究预后不良组逆行血管再通治疗比例高于预后良好组, 但差异无统计学意义, 与既往

文献报道一致<sup>[5]</sup>。此外, 急性串联病变治疗期间是否行支架植入术亦各有利弊<sup>[1,12-13]</sup>。研究显示, 前循环串联病变患者行机械取栓术联合支架植入术与更高的血管再通率有关<sup>[3]</sup>, 本研究预后不良组支架植入比例低于预后良好组, 但差异无统计学意义, 在后续工作中将继续增加样本量以验证此类患者预后与支架植入术的关系。

机械取栓术是颅内大血管闭塞致缺血性卒中的标准治疗方法<sup>[12]</sup>, 术后最严重的并发症是出血性转化<sup>[14]</sup>。Zhu 等<sup>[15]</sup>报告, 前循环串联病变患者机械取栓术后出血性梗死(HI)和脑实质血肿(PH)发生率分别为 24.72%(66/267)和 14.23%(38/267)。本研究 42 例串联病变患者中 10 例(23.81%)术后发生血肿型出血性转化, 其中 9 例预后不良; 进一步行 Logistic 回归分析, 证实术后发生出血性转化是串联

**表 2** 串联病变血管再通治疗预后不良影响因素的变量赋值表

**Table 2.** The variable assignment of influencing factors associated with poor prognosis of TLs after recanalization treatment

变量	赋值		变量	赋值		变量	赋值	
	0	1		0	1		0	1
预后	预后良好	预后不良	缺血性卒中病史	否	是	取栓方式	机械取栓	静脉溶栓桥接机械取栓
性别	男性	女性	入院时 NIHSS(评分)	6~20	21~42	取栓次数(次)	<3	≥3
年龄(岁)	≤60	>60	发病至入院时间(h)	≤3	>3	球囊扩张	否	是
高血压	否	是	栓塞部位	前循环	后循环	球囊扩张+支架植入	否	是
糖尿病	否	是	麻醉方式	局部麻醉	全身麻醉	术中出血量(ml)	≤70	>70
高脂血症	否	是	入院至穿刺时间(min)	≤90	>90	术后发生出血性转化	否	是
房颤	否	是	穿刺至血管再通时间(min)	≤98	>98	陈旧性脑梗死	否	是
吸烟	否	是	发病至血管再通时间(min)	≤390	>390	对比剂外渗	否	是
饮酒	否	是	血管再通治疗顺序	逆行	顺行			

NIHSS, National Institutes of Health Stroke Scale, 美国国立卫生研究院卒中量表。The same for tables below

**表 3** 串联病变血管再通治疗预后不良影响因素的单因素 Logistic 回归分析

**Table 3.** Univariate Logistic regression analysis of influencing factors associated with poor prognosis of TLs after recanalization treatment

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI	变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI
性别	0.000	0.725	0.000	1.000	1.000	0.242~4.138	入院至穿刺时间	0.560	0.658	0.724	0.395	1.750	0.482~6.351
年龄	0.383	0.621	0.381	0.537	1.467	0.434~4.951	穿刺至血管再通时间	-0.095	0.625	0.023	0.879	0.909	0.267~3.096
高血压	-0.247	0.704	0.123	0.726	0.781	0.197~3.106	发病至血管再通时间	1.179	0.645	3.338	0.068	3.250	0.918~11.509
糖尿病	1.833	1.146	2.559	0.110	6.250	0.662~59.027	血管再通治疗顺序	-1.088	0.903	1.453	0.228	0.337	0.057~1.977
高脂血症	0.000	1.449	0.000	1.000	1.000	0.058~17.120	取栓方式	0.000	0.882	0.000	1.000	1.000	0.178~5.632
房颤	0.531	0.736	0.519	0.471	1.700	0.402~7.198	取栓次数	1.766	0.869	4.132	0.042	5.846	1.065~32.082
吸烟	0.198	0.630	0.099	0.753	1.219	0.355~4.186	球囊扩张	-0.284	0.756	0.141	0.707	0.753	0.171~3.312
饮酒	0.247	0.704	0.123	0.726	1.280	0.322~5.088	球囊扩张+支架植入	-0.575	0.624	0.851	0.356	0.563	0.166~1.910
缺血性卒中病史	-0.431	0.660	0.426	0.514	0.650	0.178~2.369	术中出血量	-0.773	0.630	1.508	0.219	0.462	0.134~1.585
入院时 NIHSS	1.887	0.761	6.142	0.013	6.600	1.484~29.355	术后发生出血性转化	2.156	0.862	6.252	0.012	8.636	1.593~46.807
发病至入院时间	0.907	0.644	1.985	0.159	2.476	0.701~8.742	陈旧性脑梗死	-1.917	1.137	2.844	0.092	0.147	0.016~1.365
栓塞部位	1.068	0.673	2.515	0.113	2.909	0.777~10.887	对比剂外渗	0.539	0.843	0.409	0.522	1.714	0.329~8.943
麻醉方式	-0.875	0.676	1.677	0.195	0.417	0.111~1.567							

**表 4** 串联病变血管再通治疗预后不良影响因素的多因素逐步法 Logistic 回归分析

**Table 4.** Multivariate stepwise Logistic regression analysis of influencing factors associated with poor prognosis of TLs after recanalization treatment

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI	变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald $\chi^2$	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI
入院时 NIHSS	2.522	0.917	7.569	0.006	12.457	2.066~75.120	术后发生出血性转化	1.979	1.000	3.915	0.048	7.237	1.019~51.403
取栓次数	2.239	1.040	4.632	0.031	9.387	1.222~72.140	常数项	-6.599	2.110	9.784	0.002		

病变患者血管再通治疗预后不良的危险因素。彭涛等<sup>[16]</sup>总结前循环串联病变患者血管再通治疗预后,发现预后良好组与预后不良组入院时 NIHSS 评分差异无统计学意义。本研究所纳入对象包括前循环和后循环串联病变患者,结果显示,预后不良组入院时 NIHSS 评分高于预后良好组,进一步行 Logistic 回归分析,入院时 NIHSS 评分较高是预后不良的危险因素。彭涛等<sup>[16]</sup>的研究还显示,取栓次

数 ≤3 次是前循环串联病变患者血管再通治疗预后良好的保护因素。本研究亦得出相同结论,预后不良组取栓次数 ≥3 次比例高于预后良好组,进一步行 Logistic 回归分析,取栓次数 ≥3 次是预后不良的危险因素。研究显示,后循环梗死患者机械取栓术后预后差于前循环梗死患者<sup>[17]</sup>;亦有研究显示,发病 4.50 小时内行静脉溶栓的患者,后循环与前循环梗死预后无明显差异<sup>[18]</sup>。本研究预后不良组后循

环串联病变比例高于预后良好组,但差异无统计学意义,进一步行 Logistic 回归分析发现栓塞部位为后循环并非预后不良的危险因素。

综上所述,入院时 NIHSS 评分较高、取栓次数  $\geq 3$  次及术后发生出血性转化是串联病变患者血管再通治疗预后不良的危险因素,具有一定的临床预测价值。然而,本研究为回顾性研究且样本量较小,后续工作将纳入多中心样本、扩大样本量进一步验证本研究结论。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Poppe AY, Jacquin G, Roy D, Stapf C, Derex L. Tandem carotid lesions in acute ischemic stroke: mechanisms, therapeutic challenges, and future directions [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2020, 41:1142-1148.
- [2] Nolan NM, Regenhardt RW, Koch MJ, Raymond SB, Stapleton CJ, Rabinov JD, Silverman SB, Leslie-Mazwi TM, Patel AB. Treatment approaches and outcomes for acute anterior circulation stroke patients with tandem lesions [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2021, 30:105478.
- [3] Papanagiotou P, Haussen DC, Turjman F, Labreuche J, Piotin M, Kastrup A, Steglich - Arnholm H, Holtmannspötter M, Taschner C, Eiden S, Nogueira RG, Boutchakova M, Siddiqui A, Lapergue B, Dorn F, Cognard C, Killer M, Mangiafico S, Ribo M, Psychogios MN, Spiotta A, Labeyrie MA, Biondi A, Mazighi M, Richard S, Anxionnat R, Bracard S, Gory B; TITAN Investigators. Carotid stenting with antithrombotic agents and intracranial thrombectomy leads to the highest recanalization rate in patients with acute stroke with tandem lesions [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2018, 11:1290-1299.
- [4] Kim YS, Garami Z, Mikulik R, Molina CA, Alexandrov AV; CLOTBUST Collaborators. Early recanalization rates and clinical outcomes in patients with tandem internal carotid artery/middle cerebral artery occlusion and isolated middle cerebral artery occlusion [J]. *Stroke*, 2005, 36:869-871.
- [5] Wilson MP, Murad MH, Krings T, Pereira VM, O'Kelly C, Rempel J, Hilditch CA, Brinjikji W. Management of tandem occlusions in acute ischemic stroke: intracranial versus extracranial first and extracranial stenting versus angioplasty alone. A systematic review and meta-analysis [J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10:721-728.
- [6] Zhou H, Wang ZZ, Gao YL, Wang CH, Gao LB. Effect of recanalization sequence of anterior circulatory tandem lesions on short-term prognosis of acute ischemic stroke [J]. *Zhonghua Jie Pou Yu Lin Chuang Za Zhi*, 2021, 26:419-424. [周航, 王正则, 高永亮, 王承汉, 高连波. 前循环串联病变的血管再通顺序对急性缺血性卒中短期预后的影响 [J]. *中华解剖与临床杂志*, 2021, 26:419-424.]
- [7] Chen XY, He C, Zhang H, Sun Z, Li CH. Effects of intracranial stent-retriever based mechanical thrombectomy on first-pass effect and prognosis in patients with cerebral infarction following carotid artery tandem lesion [J]. *Lin Chuang Jun Yi Za Zhi*, 2023, 51:370-374. [陈晓翼, 何春, 张辉, 孙震, 李翠华. 支架植入联合颅内取栓对颈动脉串联病变所致脑梗死患者首通效应及预后影响 [J]. *临床军医杂志*, 2023, 51:370-374.]
- [8] Poppe AY, Jacquin G, Stapf C, Daneault N, Deschaintre Y, Gioia LC, Odier C, Labrie M, Nehme A, Nico L, Roy D, Weill A, Raymond J. A randomized pilot study of patients with tandem carotid lesions undergoing thrombectomy [J]. *J Neuroradiol*, 2020, 47:416-420.
- [9] Chinese Society of Neurology; Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 2018, 51:666-682. [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, 51:666-682.]
- [10] Zhu YJ, Ji YC, Xu X, Xu JF, Xu XJ, Yang K, Xu YQ, Yang Q, Huang XJ, Zhou ZM. Clinical efficacy of mechanical thrombectomy in advanced age patients with acute anterior circulation large vessel occlusive stroke [J]. *Zhonghua Shen Jing Yi Xue Za Zhi*, 2022, 21:263-272. [朱玉娟, 纪亚晨, 徐昕, 徐骏峰, 许向军, 杨科, 许友清, 杨倩, 黄显军, 周志明. 高龄前循环急性大血管闭塞性脑卒中患者机械取栓的临床预后观察 [J]. *中华神经医学杂志*, 2022, 21:263-272.]
- [11] Chinese Society of Neurology; Chinese Stroke Society. Consensus on diagnosis and treatment of hemorrhagic transformation after acute ischemic stroke in China 2019 [J]. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 2019, 52:252-265. [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. 中国急性脑梗死后出血转化诊治共识 2019 [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52:252-265.]
- [12] Hellegering J, Uyttenboogaart M, Bokkers RPH, El Moumni M, Zeebregts CJ, van der Laan MJ. Treatment of the extracranial carotid artery in tandem lesions during endovascular treatment of acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8:1278.
- [13] Sadeh-Gonik U, Tau N, Friehmann T, Bracard S, Anxionnat R, Derelle AL, Tonnelet R, Liao L, Richard S, Armoiry X, Gory B. Thrombectomy outcomes for acute stroke patients with anterior circulation tandem lesions: a clinical registry and an update of a systematic review with meta-analysis [J]. *Eur J Neurol*, 2018, 25:693-700.
- [14] Ande SR, Grynspan J, Aviv RI, Shankar JJS. Imaging for predicting hemorrhagic transformation of acute ischemic stroke: a narrative review [J]. *Can Assoc Radiol J*, 2022, 73:194-202.
- [15] Zhu F, Labreuche J, Haussen DC, Piotin M, Steglich-Arnholm H, Taschner C, Papanagiotou P, Lapergue B, Dorn F, Cognard C, Killer M, Psychogios MN, Spiotta A, Mazighi M, Bracard S, Turjman F, Richard S, Gory B; TITAN (Thrombectomy in Tandem Lesions) Investigators. Hemorrhagic transformation after thrombectomy for tandem occlusions [J]. *Stroke*, 2019, 50:516-519.
- [16] Peng T, Zhang ZN, Zhu BF, Dan BT. Factors affecting the prognosis of endovascular treatment for anterior circulation tandem lesions [J]. *Zhonghua Nao Xue Guan Bing Za Zhi (Dian Zi Ban)*, 2021, 15:319-322. [彭涛, 张紫霓, 朱碧峰, 但毕堂. 前循环串联病变血管内治疗预后的影响因素分析 [J]. *中华脑血管病杂志(电子版)*, 2021, 15:319-322.]
- [17] Wang F, Wang J, He Q, Wang L, Cao Y, Zhang H, Xu Z. Mechanical thrombectomy for posterior circulation occlusion, a comparison of outcomes with the anterior circulation occlusion: a meta-analysis [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2020, 27:1325-1339.
- [18] Sommer P, Posekany A, Serles W, Marko M, Schärer S, Fertl E, Ferrari J, Lang W, Vosko M, Szabo S, Kiechl S, Knoflach M, Greisenegger S; Austrian Stroke Unit Registry Collaborators. Is functional outcome different in posterior and anterior circulation stroke [J]? *Stroke*, 2018, 49:2728-2732.

(收稿日期: 2024-09-19)

(本文编辑: 吴春蕊)