

# 动脉内溶栓治疗视网膜中央动脉阻塞患者的临床特征及功能性视觉恢复单中心研究

■ 逯青丽, 刘仲仲, 刘彤, 刘佩, 张咪, 常乔乔, 刘燕, 孙超, 彭林娜, 刘国正, 蔺雪梅, 吴松笛

## 【摘要】

**目的** 探讨动脉内溶栓 (intra-arterial thrombolysis, IAT) 治疗视网膜中央动脉阻塞 (central retinal artery occlusion, CRAO) 患者的临床特征及功能性视觉恢复情况。

**方法** 纳入2018年1月—2023年8月西北大学附属第一医院神经内科和神经眼科连续收治的非动脉炎性CRAO患者, 根据入院后是否进行IAT治疗分为IAT组和非IAT组。功能性视觉定义为视力 $\geq 20/100$ 。比较分析两组患者的临床特征和不同时间段 (入院、出院时和出院1个月时) 功能性视觉恢复情况。

**结果** 共纳入131例 (131只眼) 非动脉炎性CRAO患者, 男性93例 (71.0%), 平均年龄为 (61.6 $\pm$ 12.6) 岁, 其中IAT组57例 (43.5%), 非IAT组74例 (56.5%)。与非IAT组患者相比, IAT组患者年龄更低 [ (58.4 $\pm$ 12.5) 岁 vs. (64.1 $\pm$ 12.2) 岁,  $P=0.011$ ], 合并卒中病史者比例更低 [10 (17.5%) vs. 25 (33.8%),  $P=0.037$ ], 发病至就诊时间更短 [10.0 (6.0~24.0) h vs. 55.0 (20.2~162.0) h,  $P<0.001$ ], 醒后发病者比例更高 [26 (45.6%) vs. 15 (20.3%),  $P=0.002$ ] 和患侧颈内动脉血管状态更佳 (无狭窄: 轻度狭窄: 中-重度狭窄: 闭塞=41: 7: 7: 2 vs. 32: 11: 21: 10,  $P=0.006$ )。IAT组患者出院1个月时功能性视觉比例较非IAT组患者更高 [25 (43.9%) vs. 18 (24.3%),  $P=0.018$ ], 而入院和出院时差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。多因素logistic回归分析显示, IAT组患者出院1个月时的功能性视觉较非IAT组患者显著改善 ( $OR$  3.24, 95%CI 1.08~9.69,  $P=0.036$ )。IAT组患者术中发生眼动脉痉挛2例 (3.5%)、穿刺部位皮肤出血2例 (3.5%) 和新发脑栓塞 (均为无症状性栓塞) 事件4例 (7.0%)。

**结论** 是否进行IAT治疗的CRAO患者部分临床特征存在差异, IAT治疗可显著提高CRAO患者出院1个月时的功能性视觉, 且手术安全性较好。提示临床医师需重视CRAO患者的IAT治疗, 以期改善患者的视觉功能。

**【关键词】** 视网膜中央动脉阻塞; 动脉内溶栓; 临床特征; 功能性视觉

**【中图分类号】** R74; R77

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1673-5765.2024.03.004

## Clinical Features and Functional Visual Recovery of Patients with Central Retinal Artery Occlusion Treated with Intra-Arterial Thrombolysis: A Single-Center Study

LU Qingli, LIU Zhongzhong, LIU Tong, LIU Pei, ZHANG Mi, CHANG Qiaoqiao, LIU Yan, SUN Chao, PENG Linna, LIU Guozheng, LIN Xuemei, WU Songdi. Department of Neurology and Neuro-ophthalmology, The First Hospital of Xi'an (The First Affiliated Hospital of Northwest University), Xi'an Key Laboratory for Innovation and Translation of Neuroimmunological Diseases, Xi'an 710002, China

Corresponding Author: WU Songdi, E-mail: wusongdi@gmail.com

## 【Abstract】

**Objective** To investigate the clinical characteristics and functional visual recovery of patients with central retinal artery occlusion (CRAO) treated with intra-arterial thrombolysis (IAT).

**Methods** The non-arteriotoxic CRAO patients admitted to the Department of Neurology and Neuro-ophthalmology of the First Affiliated Hospital of Northwest University from January 2018 to August 2023 were included. They were divided into IAT group and non-IAT group according to whether IAT was performed after admission. Functional vision is defined as visual acuity $\geq 20/100$ . The clinical features and functional visual recovery at different time periods (admission, discharge

## 基金项目

陕西省重点研发计划项目 (2022SF-381; 2022SF-507; 2023-YBSF-048; 2023-YBSF-052)

陕西省中医药管理局项目 (2022-SLRH-LJ-013)

西安市科技计划项目 (22YXYJ0061; 22YXYJ0074; 23YXYJ0005)

## 作者单位

西安 710002

西安市第一医院 (西北大学附属第一医院) 神经内科和神经眼科, 西安市神经免疫疾病创新转化重点实验室

## 通信作者

吴松笛

wusongdi@gmail.com



逯青丽 副主任医师



吴松笛 主任医师  
教授  
博士研究生导师



and 1 month after discharge) were compared and analyzed between the two groups.

**Results** A total of 131 patients (131 eyes) with non-arteriolar CRAO were included, including 93 males (71.0%) with a mean age of  $(61.6 \pm 12.6)$  years. There were 57 patients (43.5%) in IAT group and 74 patients (56.5%) in non-IAT group. Compared with patients in non-IAT group, patients in IAT group had younger age [ $(58.4 \pm 12.5)$  years vs.  $(64.1 \pm 12.2)$  years,  $P=0.011$ ], lower proportion of stroke history [10 (17.5%) vs. 25 (33.8%),  $P=0.037$ ], shorter time from onset to visit [10.0 (6.0-24.0) h vs. 55.0 (20.2-162.0) h,  $P<0.001$ ], higher proportion of onset after awakening [26 (45.6%) vs. 15 (20.3%),  $P=0.002$ ] and better internal carotid artery status on the affected side (none-stenosis : mild stenosis : moderate-severe stenosis : occlusion= $41:7:7:2$  vs.  $32:11:21:10$ ,  $P=0.006$ ). The proportion of functional vision at 1 month after discharge was higher in IAT group than that in non-IAT group [25 (43.9%) vs. 18 (24.3%),  $P=0.018$ ], but there was no statistically significant difference in other time periods (admission and discharge) ( $P>0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that the functional vision of CRAO patients in the IAT group at 1 month after discharge was significantly improved compared with those in the non-IAT group ( $OR\ 3.24$ , 95% $CI\ 1.08-9.69$ ,  $P=0.036$ ). In the IAT group, ophthalmic artery spasm occurred in 2 cases (3.5%), skin bleeding at the puncture site in 2 cases (3.5%), and new cerebral embolism (all asymptomatic embolism) occurred in 4 cases (7.0%).

**Conclusions** Some clinical features of CRAO patients who were treated with or without IAT were different. IAT can significantly improve the functional vision of CRAO patients at 1 month after discharge, and the surgical safety is good. This suggests that clinicians should pay more attention to IAT in CRAO patients in order to improve their visual function.

**【Key Words】** Central retinal artery occlusion; Intra-arterial thrombolysis; Clinical feature; Functional vision

视网膜中央动脉阻塞 (central retinal artery occlusion, CRAO) 是一种血管神经眼科急症, 表现为突发无痛性单眼视力丧失, 超过80%的患者最初视力表现为数指或更差<sup>[1]</sup>。治疗措施包括对症治疗 (如眼部按摩、前房穿刺、血液稀释等)、静脉溶栓和动脉内溶栓 (intra-arterial thrombolysis, IAT)<sup>[1-3]</sup>。静脉溶栓是CRAO恢复血流灌注的主要措施之一, 但要求严格的时间窗<sup>[1, 3]</sup>。研究显示, 与对症治疗相比, IAT为改善CRAO患者视力的可行方法, 尽管目前尚未被认为是CRAO的标准治疗方法, 但美国超过50%的医疗中心已在实施该项治疗<sup>[1, 4-5]</sup>。国内多个单中心研究尝试采用IAT治疗CRAO, 患者视力得到不同程度的改善, 但该类患者的临床特征与功能性视觉恢复情况报道较少<sup>[6-9]</sup>。据此, 本研究通过单中心研究探讨IAT治疗CRAO患者的临床特征与功能性视觉恢复情况, 为改善和优化该类患者的诊治提供参考依据。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 本研究为基于医院患者的单中心、前瞻性研究。纳入西北大学附属第一医院神经内科和神经眼科收治的非动脉炎性CRAO患者。纳入标准: ①年龄 $\geq 18$ 岁; ②符合CRAO诊断要点, 经彩色眼底照相和光学相干断层扫描检查确诊<sup>[1]</sup>。排除标准: ①动脉炎性或医学美容填充物 (如透明质酸等) 注射所致CRAO; ②视网膜分支动脉阻塞、睫状视网膜动脉阻塞、缺血性视神经病变、视网膜静脉阻塞、糖尿病视网膜病变等其他血管神经眼科疾病; ③合并全身系统免疫性或感染性疾病 (如白塞综合征、鼻-眼-脑毛霉病等); ④眼底信息不明确 (如玻璃体积血等) 或诊断可疑; ⑤其他影响疾病诊断或随访的眼部疾病 (如白内障、角膜疾病等)。

本研究经西北大学附属第一医院伦理委员会审批 [批准文号: (2014) 伦申 (5) 号]。治疗方案患者及家属均知情并签署书面知情同意书。

**1.2 分组及临床资料收集** 根据入院后是否进行IAT治疗分为IAT组和非IAT组。收集患者的临床资料,包括人口学特征(年龄、性别和文化程度)、血管危险因素(高血压、糖尿病、高脂血症、冠状动脉粥样硬化性心脏病、心房颤动、卒中、吸烟和饮酒)、既往用药史[降血压、降血糖、抗栓(抗血小板聚集和抗凝)和调血脂]、发病至就诊时间、首诊眼科、发病特征(醒后发病、伴一过性黑朦、患眼侧别、相对性传入性瞳孔障碍、存有睫状视网膜动脉和CT/MR患侧梗死灶)、入院视力、静脉溶栓、IAT及手术并发症(包括眼动脉痉挛、穿刺部位皮肤出血和新发脑栓塞事件)、患侧颈内动脉颅外段血管狭窄程度、院内用药(抗栓和调血脂)、症状波动、住院时间和出院用药(抗栓和调血脂)、出院和出院1个月时视力。其中相关危险因素和既往病史的定义和标准与中国颅内动脉粥样硬化(Chinese intracranial atherosclerosis, CICAS)研究一致<sup>[10]</sup>。

既往卒中病史定义为既往有明确的卒中病史,且经头颅CT或MRI证实。应用颈部血管超声、CTA或DSA评估患侧颈内动脉颅外段,根据检查结果将狭窄程度分为无狭窄、轻度狭窄(1%~50%)、中-重度狭窄(51%~99%)和闭塞(100%)。

**静脉溶栓:**应用尿激酶(国药准字H320233295,南京南大药业有限责任公司)进行静脉溶栓,应用剂量根据发病时间调整(发病时间<6 h: 100万U;发病时间6~12 h: 3000 U/kg,静脉滴注30 min),适应证和禁忌证参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》<sup>[6, 11]</sup>。每10 min观察患者视力及神经功能情况,若视力未恢复至发病前状态,立即行桥接IAT治疗。

**IAT:** X线透视下经颈内动脉顺行性将微导管(Excelsior SL-10,美国Scientific Target公司)置于眼动脉开口(即超选眼动脉内溶栓);若因解剖因素导致微导管未能超选至眼动脉开口,则置于开口附近。经微导管手动缓慢注射尿激酶,总剂量20万~50万U,根据发病

时间调整(发病时间<24 h: 50万U;发病时间24~72 h: 30万U;发病时间>72 h或静脉溶栓: 20万U),注射速度为1万U/min。适应证和禁忌证同静脉溶栓<sup>[6, 11]</sup>。若颈内动脉狭窄率 $\geq 50\%$ 或闭塞,则经颈外动脉顺行性IAT<sup>[1]</sup>。每10 min观察患者视力及神经功能情况。若视力未恢复至发病前状态,则注射至总剂量。

分别于入院、出院时和出院1个月时采用Snellen视力表对所有患者进行最佳矫正视力评估并详细记录,若患者无法配合,则分别记录为无光感、光感、指动或数指/50 cm。其中,功能性视觉定义为视力 $\geq 20/100$ <sup>[12]</sup>。

**1.3 统计学方法** 采用风锐统计V1.7与R 3.3.2进行统计分析。计量资料符合正态分布的以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验;非正态分布的以 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验。计数资料以例数和率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。以出院时和出院1个月时功能性视觉分别作为因变量,以是否进行IAT作为自变量,协变量筛选以基线资料组间比较 $P < 0.1$ 的变量并结合临床意义确定,采用多因素logistic回归分析IAT对CRAO患者出院时和出院1个月时功能性视觉恢复的影响,计算OR值及95%CI。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 IAT组与非IAT组患者临床特征的比较** 本研究纳入非动脉炎性CRAO患者共131例(131只眼),男性93例(71.0%),平均年龄为(61.6 $\pm$ 12.6)岁。根据入院后是否进行IAT治疗分为IAT组(57例,43.5%)和非IAT组(74例,56.5%)。与非IAT组相比,IAT组患者年龄更低( $P=0.011$ )、合并卒中病史者比例更低( $P=0.037$ )、发病至就诊时间更短( $P < 0.001$ )、醒后发病者比例更高( $P=0.002$ )和患侧颈内动脉血管状态更佳( $P=0.006$ )。两组其他临床特征比较差异无统计学意义(表1)。



表1 两组CRAO患者临床特征的比较

Table 1 Comparison of clinical characteristics of CRAO patients between two groups

| 项目               | 总体<br>(131例)       | IAT组<br>(57例)      | 非IAT组<br>(74例)       | P值     |
|------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------|
| 年龄/岁             | 61.6±12.6          | 58.4±12.5          | 64.1±12.2            | 0.011  |
| 男性/例 (%)         | 93 (71.0)          | 43 (75.4)          | 50 (67.6)            | 0.325  |
| 文化程度/例 (%)       |                    |                    |                      | 0.322  |
| 小学及文盲            | 73 (55.7)          | 36 (63.2)          | 37 (50.0)            |        |
| 中学               | 28 (21.4)          | 10 (17.5)          | 18 (24.3)            |        |
| 大学及以上            | 30 (22.9)          | 11 (19.3)          | 19 (25.7)            |        |
| 血管危险因素/例 (%)     |                    |                    |                      |        |
| 高血压              | 89 (67.9)          | 41 (71.9)          | 48 (64.9)            | 0.390  |
| 糖尿病              | 26 (19.8)          | 12 (21.1)          | 14 (18.9)            | 0.761  |
| 高脂血症             | 27 (20.6)          | 12 (21.1)          | 15 (20.3)            | 0.913  |
| 冠状动脉粥样硬化性心脏病     | 20 (15.3)          | 8 (14.0)           | 12 (16.2)            | 0.731  |
| 心房颤动             | 3 (2.3)            | 2 (3.5)            | 1 (1.4)              | 0.580  |
| 卒中               | 35 (26.7)          | 10 (17.5)          | 25 (33.8)            | 0.037  |
| 吸烟               | 55 (42.0)          | 23 (40.4)          | 32 (43.2)            | 0.739  |
| 饮酒               | 24 (18.3)          | 10 (17.5)          | 14 (18.9)            | 0.840  |
| 既往用药史/例 (%)      |                    |                    |                      |        |
| 降血压              | 41 (31.3)          | 18 (31.6)          | 23 (31.1)            | 0.951  |
| 降血糖              | 6 (4.6)            | 4 (7.0)            | 2 (2.7)              | 0.403  |
| 抗栓               |                    |                    |                      | 0.758  |
| 抗血小板聚集           | 14 (10.7)          | 5 (8.8)            | 9 (12.2)             |        |
| 抗凝               | 1 (0.8)            | 0 (0)              | 1 (1.4)              |        |
| 调血脂              | 11 (8.4)           | 3 (5.3)            | 8 (10.8)             | 0.347  |
| 发病至就诊时间/h        | 24.0<br>(9.5~96.0) | 10.0<br>(6.0~24.0) | 55.0<br>(20.2~162.0) | <0.001 |
| 首诊于眼科/例 (%)      | 126 (96.2)         | 71 (95.9)          | 55 (96.5)            | >0.999 |
| 发病特征/例 (%)       |                    |                    |                      |        |
| 醒后发病             | 41 (31.3)          | 26 (45.6)          | 15 (20.3)            | 0.002  |
| 伴一过性黑朦           | 23 (17.6)          | 13 (22.8)          | 10 (13.5)            | 0.166  |
| 右侧患眼             | 74 (56.5)          | 35 (61.4)          | 39 (52.7)            | 0.319  |
| 相对性传入性瞳孔障碍阳性     | 128 (97.7)         | 57 (100.0)         | 71 (95.9)            | 0.257  |
| 存有睫状视网膜动脉        | 17 (13.1)          | 6 (10.5)           | 11 (15.1)            | 0.446  |
| CT/MR患侧梗死灶       | 69 (53.1)          | 26 (46.4)          | 43 (58.1)            | 0.186  |
| 入院功能性视觉/例 (%)    | 3 (2.3)            | 0 (0)              | 3 (4.1)              | 0.257  |
| 静脉溶栓/例 (%)       | 14 (10.7)          | 9 (15.8)           | 5 (6.8)              | 0.097  |
| 患侧颈内动脉狭窄程度/例 (%) |                    |                    |                      | 0.006  |
| 0                | 73 (55.7)          | 41 (71.9)          | 32 (43.2)            |        |
| 1%~50%           | 18 (13.7)          | 7 (12.3)           | 11 (14.9)            |        |
| 51%~99%          | 28 (21.4)          | 7 (12.3)           | 21 (28.4)            |        |
| 100%             | 12 (9.2)           | 2 (3.5)            | 10 (13.5)            |        |
| 院内用药/例 (%)       |                    |                    |                      |        |
| 抗栓               |                    |                    |                      | >0.999 |
| 抗血小板聚集           | 130 (99.2)         | 57 (100.0)         | 73 (98.6)            |        |
| 抗凝               | 1 (0.8)            | 0 (0)              | 1 (1.4)              |        |
| 调血脂              | 128 (97.7)         | 56 (98.2)          | 72 (97.3)            | >0.999 |
| 症状波动/例 (%)       | 7 (5.4)            | 5 (8.9)            | 2 (2.7)              | 0.140  |
| 住院时间/d           | 11.7±4.1           | 11.5±4.0           | 11.8±4.1             | 0.647  |
| 出院用药/例 (%)       |                    |                    |                      |        |
| 抗栓               |                    |                    |                      | 0.698  |
| 抗血小板聚集           | 124 (94.7)         | 55 (96.5)          | 69 (93.2)            |        |
| 抗凝               | 7 (5.3)            | 2 (3.5)            | 5 (6.8)              |        |
| 调血脂              | 130 (99.2)         | 57 (100.0)         | 73 (98.6)            | >0.999 |

注：CRAO—视网膜中央动脉阻塞；IAT—动脉内溶栓。

2.2 IAT组患者的手术特征 IAT组中经颈内动脉顺行性和经颈外动脉顺行性治疗的患者分别为48例 (84.2%) 和9例 (15.8%)，其中超选眼动脉内溶栓治疗25例 (43.9%)，使用尿激酶总剂量为20.0万U (20.0万~30.0万U)。术中发生相关并发症者共8例，其中眼动脉痉挛2例 (3.5%)、穿刺部位皮肤出血2例 (3.5%) 和新发脑栓塞 (均为无症状性栓塞) 事件4例 (7.0%)。

2.3 两组不同时间段视力恢复情况的影响因素分析 入院、出院时和出院1个月时所有CRAO患者视力恢复至功能性视觉者分别为3例 (2.3%)、28例 (21.4%) 和43例 (32.8%)，其中IAT组患者分别为0例、14例 (24.6%) 和25例 (43.9%)，非IAT组患者分别为3例 (4.1%)、14例 (18.9%) 和18例 (24.3%) (表2, 图1)。出院1个月时，IAT组患者视力恢复至功能性视觉的比例高于非IAT组 ( $P=0.018$ )；两组患者入院、出院时视力恢复情况差异无统计学意义 (表2, 图1)。

单因素回归分析显示，IAT组患者与非IAT组患者相比，出院1个月时的功能性视觉改善 ( $OR\ 2.83, 95\%CI\ 1.32\sim6.07, P=0.007$ )。进一步校正相关混杂因素，多因素logistic回归分析显示，IAT组患者出院1个月时功能性视觉较非IAT组患者改善 ( $OR\ 3.24, 95\%CI\ 1.08\sim9.69, P=0.036$ )，但出院时功能性视觉恢复情况与非IAT组比较差异无统计学意义 (表2)。

### 3 讨论

美国心脏学会建议，急性、症状性视网膜动脉阻塞患者应立即转至就近经过认证的卒中中心，考虑进行急性干预，治疗方案包括静脉溶栓和IAT<sup>[1, 3]</sup>。IAT可改善CRAO患者的视力，国内外不同中心都在进行尝试，但目前并无标准的治疗方案<sup>[1, 3, 5-9]</sup>。目前有关视网膜动脉阻塞患者临床特征与不同时期视力恢复情况的报

道较少,本研究通过单中心研究进行探讨分析。

目前国内外对CRAO患者进行IAT的治疗率尚不明确,各中心不一,为13.4%~56.5%<sup>[4, 9, 13-14]</sup>。本研究中有43.5% (57/131) 的CRAO患者进行了IAT治疗,考虑与患者的疾病危急意识、不同就诊科室专业背景管理差异、血管神经眼科知识宣教匮乏等有关<sup>[2]</sup>。如CRAO患者认为视力降低或丧失不影响肢体活动,常导致就诊延迟;发病后患者自行判断为视力问题,绝大多数首诊于眼科,但不同级别医院一般会首选予以对症治疗,而不清楚或忽视卒中治疗管理<sup>[1, 6]</sup>。我国神经眼科(尤其是血管神经眼科)尚处于初步发展阶段,社区或医院内部等宣传不足,相关专业知识宣教匮乏,导致患者发病后无法准确选择或入院后不能准确引导至就诊科室<sup>[2, 15]</sup>。在未来临床实践中,需加强CRAO相关知识宣教,加强不同专科之间的交流学习等。

本研究发现IAT组CRAO患者的年龄较非IAT组患者小约6岁,发病至就诊时间更短,这可能是因为年龄较小的患者更关注自己的健康,更愿意增加健康相关经济投入和更倾向寻求有效的治疗措施,提示临床医师需更重视对老年CRAO患者的宣教和诊治。相比非IAT组患者,IAT组患者合并卒中病史的比例更低,这可能与该类患者年龄较小、血管狭窄严重程度较轻等有关,后续研究还尚需进一步观察<sup>[3, 6]</sup>。因此,CRAO患者需重视颈部动脉血管的检查。本研究中IAT组患者的醒后发病比例较非IAT组患者更高,可能提示该类患者睡眠中发病率较高,可能与夜间血压、心率或血氧饱和度变化、交感神经活动和代谢率降低等导致的颅脑灌注压降低或血流动力学改变有关<sup>[16]</sup>。本研究还发现IAT组患者的颈内动脉血管状态较非IAT组患者更好,提示手术路径较好、更适宜进行IAT,另外该类患者年龄较小也是血管条件较好的可能原因<sup>[17]</sup>。

CRAO患者可合并颈内动脉狭窄或闭塞,

表2 两组CRAO患者不同时间段视力恢复情况及影响因素的回归分析

Table 2 Regression analysis of visual acuity recovery and influencing factors between two groups of CRAO patients at different time periods

| 时间     | IAT组<br>(57例) | 非IAT组<br>(74例) | P值    | 未校正                 |       | 校正 <sup>①</sup>     |       |
|--------|---------------|----------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
|        |               |                |       | OR (95%CI)          | P值    | OR (95%CI)          | P值    |
| 入院时    | 0 (0)         | 3 (4.1)        | 0.257 | —                   | —     | —                   | —     |
| 出院时    | 14 (24.6)     | 14 (18.9)      | 0.435 | 1.39<br>(0.60~3.23) | 0.436 | 1.74<br>(0.55~5.51) | 0.346 |
| 出院1个月时 | 25 (43.9)     | 18 (24.3)      | 0.018 | 2.83<br>(1.32~6.07) | 0.007 | 3.24<br>(1.08~9.69) | 0.036 |

注:—表示不适用。①校正性别、年龄、合并卒中史、发病至就诊时间、醒后发病、存有睫状视网膜动脉、入院功能性视觉、患侧颈内动脉血管状态及静脉溶栓。CRAO—视网膜中央动脉阻塞; IAT—动脉内溶栓。

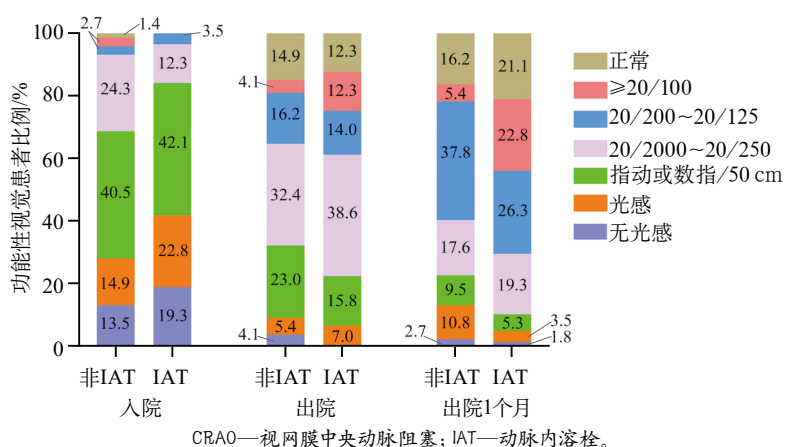


图1 两组CRAO患者不同时间段功能性视觉恢复情况

Figure 1 Functional visual recovery of two groups of CRAO patients at different time periods

导致IAT手术路径不能经颈内动脉顺行性治疗,而是选择经颈外动脉顺行性治疗<sup>[1, 18]</sup>。本研究中15.8% (9/57) 的患者因颈内动脉严重狭窄或闭塞,选择经颈外动脉顺行性IAT。理想的IAT治疗为超选至眼动脉开口,但因解剖因素或血管状态等问题,仅部分患者进行超选眼动脉溶栓治疗<sup>[19]</sup>。本研究中43.9%的患者成功进行超选眼动脉溶栓治疗,后续研究尚需深入分析影响超选治疗的因素。在溶栓药物选择上,国外首选rt-PA (如阿替普酶),国内首选尿激酶<sup>[1, 6, 8-9, 13]</sup>,可能与溶栓时间窗、溶栓药物价格等有关<sup>[2]</sup>。此外,药物剂量选择上尚无统一方案,根据每个中心实践个体化选择药物剂量<sup>[1, 6-8]</sup>。IAT治疗过程中可发生手术并发症,如动脉夹层、血管痉挛、远端栓塞事件<sup>[1]</sup>。本研



究结果显示, IAT组患者出现少量并发症, 如眼动脉痉挛、穿刺部位皮肤出血和新发脑栓塞事件, 尚未发现颅内组织出血现象, 但均未造成不可逆或症状性事件发生。临床实践中是否可通过应用顺应性更好的介入器械、更个体化的操作方法以减少手术并发症, 有待观察。

CRAO患者的视力自行恢复性较差, 仅有17.7%可恢复至功能性视觉<sup>[1]</sup>。而进行IAT治疗CRAO患者的视力改善率显著高于对症治疗患者(50.4% vs. 31.8%)<sup>[13]</sup>。Gao等<sup>[9]</sup>研究显示, IAT组患者的视力改善率显著高于对症治疗组(52.2% vs. 20%)。本研究中IAT组患者入院、出院时及出院1个月时功能性视觉恢复率分别为0、24.6%和43.9%, 改善趋势显著, 但仍低于文献报道<sup>[9, 13]</sup>, 这可能与患者就诊延迟、溶栓药物剂量以及IAT途径选择等有关。另外, 不同研究中药种类与剂量、发病时间以及视力改善标准等不同, 也可能导致治疗效果出现偏倚<sup>[2, 20]</sup>。本研究显示IAT组与非IAT组CRAO患者相比出院1个月时功能性视觉改善更为显著。这提示IAT治疗后视网膜血流虽得以再灌注, 但视网膜组织缺血恢复仍需要时间, 故IAT后续治疗对患者视力改善也十分重要<sup>[21]</sup>。本研究中进行IAT治疗的患者发病至就诊中位数时间为10 h, 超于4.5 h治疗时间窗<sup>[3]</sup>, 但低于Gao等<sup>[9]</sup>文献报道的16 h, 也显著低于雷涛等<sup>[8]</sup>报道的65 h。这提示时间窗可能不是IAT治疗CRAO获益的决定性因素, 未来还需要明确IAT获益的亚组患者。

#### 4 结论

本研究为较大样本分析IAT治疗CRAO患者临床特征及视力变化的研究报道。结果显示, 是否进行IAT治疗的CRAO患者部分临床特征存在差异, IAT治疗可显著改善CRAO患者出院1个月时的功能性视觉, 且安全性较好。提示临床医师需重视CRAO患者的IAT治疗, 以期使更多患者的视力得以改善。

但本研究仍有不足之处, 如随访时间较短、院内用药信息不完善等, 在后续研究中还需综合分析。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突。

#### 参考文献

- [1] MAC GRORY B, SCHRAG M, BIOUSSE V, et al. Management of central retinal artery occlusion: a scientific statement from the American Heart Association[J/OL]. *Stroke*, 2021, 52 (6) : e282-e294[2023-10-01]. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000366>.
- [2] 逯青丽, 吴松笛. 视网膜动脉阻塞: “视网膜卒中”的认识与挑战[J]. *中国卒中杂志*, 2023, 18 (6) : 712-719.
- [3] LU Q L, WU S D. Retinal artery occlusion: knowledge and challenge of “retinal stroke” [J]. *Chin J Stroke*, 2023, 18 (6) : 712-719.
- [4] SCOTT I U, CAMPOCHIARO P A, NEWMAN N J, et al. Retinal vascular occlusions[J]. *Lancet*, 2020, 396 (10266) : 1927-1940.
- [5] DUMITRASCU O M, NEWMAN N J, BIOUSSE V. Thrombolysis for central retinal artery occlusion in 2020; time is vision! [J]. *J Neuroophthalmol*, 2020, 40 (3) : 333-345.
- [6] HAKIM N, HAKIM J. Intra-arterial thrombolysis for central retinal artery occlusion[J/OL]. *Clin Ophthalmol*, 2019, 13: 2489-2509[2023-10-11]. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S232560>.
- [7] 逯青丽, 刘仲仲, 王静, 等. 视网膜中央动脉阻塞患者血管神经眼科特征[J]. *中华眼底病杂志*, 2021, 37 (10) : 775-779.
- [8] LU Q L, LIU Z Z, WANG J, et al. Clinical characteristics of vascular neuro-ophthalmology in patients with central retinal artery occlusion[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2021, 37 (10) : 775-779.
- [9] 梁安怡, 牛勇毅, 吴乔伟, 等. 基于眼卒中绿色通道的眼动脉内介入溶栓治疗视网膜动脉阻塞的有效性和安全性研究[J]. *中华眼底病杂志*, 2023, 39 (6) : 444-450.
- [10] LIANG A Y, NIU Y Y, WU Q W, et al. Efficacy and safety of intra-arterial thrombolysis for retinal artery occlusion based on the green channel for eye stroke[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2023, 39 (6) : 444-450.
- [11] 雷涛, 王润生, 张博, 等. 不同时间窗尿激酶动脉溶栓治疗视网膜中央动脉阻塞的疗效对比观察[J]. *中华眼底病杂志*, 2020, 36 (10) : 788-794.
- [12] LEI T, WANG R S, ZHANG B, et al. Comparative analysis of urokinase arterial thrombolytic therapy for central retinal artery occlusion in different time window[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2020, 36 (10) :

- 788-794.
- [9] GAO Y, ZHAO W B, WU D, et al. Intra-arterial thrombolysis for acute retinal ischemia: a retrospective, observational, cohort study[J]. *J Neuroophthalmol*, 2023, 43 (2) : 202-208.
  - [10] WANG Y J, ZHAO X Q, LIU L P, et al. Prevalence and outcomes of symptomatic intracranial large artery stenoses and occlusions in China: the Chinese intracranial atherosclerosis (CICAS) study[J]. *Stroke*, 2014, 45 (3) : 663-669.
  - [11] 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. Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. *Chin J Neurol*, 2018, 51 (9) : 666-682.
  - [12] SCHRAG M, YOUN T, SCHINDLER J, et al. Intravenous fibrinolytic therapy in central retinal artery occlusion: a patient-level meta-analysis[J]. *JAMA Neurol*, 2015, 72 (10) : 1148-1154.
  - [13] PAGE P S, KHATTAR N K, WHITE A C, et al. Intra-arterial thrombolysis for acute central retinal artery occlusion: a systematic review and meta-analysis[J/OL]. *Front Neurol*, 2018, 9: 76[2023-10-11]. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00076>.
  - [14] HU H T, ZHANG B, ZHAO Y Q, et al. Efficacy of intra-arterial thrombolysis for acute central retinal artery occlusion: a meta-analysis[J]. *Eur Neurol*, 2022, 85 (3) : 186-194.
  - [15] 魏世辉, 宋宏鲁, 童绎. 我国神经眼科专业发展历程和展望[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56 (12) : 891-894. WEI S H, SONG H L, TONG Y. The development history and prospect of neuro-ophthalmology in China[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2020, 56 (12) : 891-894.
  - [16] ZHANG Y L, ZHANG J F, WANG X X, et al. Wake-up stroke: imaging-based diagnosis and recanalization therapy[J]. *J Neurol*, 2021, 268 (11) : 4002-4012.
  - [17] MARTINS H F G, MAYER A, BATISTA P, et al. Morphological changes of the internal carotid artery: prevalence and characteristics. A clinical and ultrasonographic study in a series of 19 804 patients over 25 years old[J]. *Eur J Neurol*, 2018, 25 (1) : 171-177.
  - [18] 雷涛, 王润生, 李豫, 等. 经滑车上动脉逆行或颈外动脉逆行介入溶栓治疗视网膜中央动脉阻塞伴同侧颈内动脉闭塞的疗效观察[J]. *中华眼底病杂志*, 2018, 34 (3) : 228-232. LEI T, WANG R S, LI Y, et al. The effect of interventional thrombolytic therapy for central retinal artery occlusion with ipsilateral internal carotid artery occlusion via supratrochlear artery retrogradely or external carotid artery anterogradely[J]. *Chin J Ocul Fundus Dis*, 2018, 34 (3) : 228-232.
  - [19] KIM J, JUNG S, PARK K H, et al. Cerebral angiographic features of central retinal artery occlusion patients treated with intra-arterial thrombolysis[J]. *J Neurointerv Surg*, 2022, 14 (8) : 772-778.
  - [20] KO S J, SHIN I C, KIM D W, et al. Safety and efficacy of selective intra-arterial thrombolysis for central retinal artery occlusion[J]. *Korean J Ophthalmol*, 2021, 35 (4) : 261-271.
  - [21] OKONKWO O N, AGWEYE C T, AKANBI T. Neuroprotection for nonarteritic central retinal artery occlusion: lessons from acute ischemic stroke[J/OL]. *Clin Ophthalmol*, 2023, 17: 1531-1543[2023-10-11]. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S403433>.

收稿日期: 2023-11-17

本文编辑: 段淑娟



**【点睛】** 本研究显示动脉内溶栓组视网膜中央动脉阻塞患者的部分临床特征与非动脉内溶栓组患者存在差异。动脉内溶栓可显著改善视网膜中央动脉阻塞患者出院1个月时的功能性视觉, 且安全性较好。