

# 介入分期开通症状性颈内动脉闭塞可行性临床研究

刘华坤, 张磊, 刘朝来, 周亚飞, 闫中瑞, 周盛年, 初建峰

**【摘要】目的** 探讨介入分期开通症状性颈内动脉闭塞(ICAO)的可行性和安全性,以及影响开通成功的因素。**方法** 回顾性分析 43 例接受介入分期开通支架成形术治疗的对称性 ICAO 患者,系统分析手术成功率、围术期并发症发生率及影响血管开通的因素。**结果** 43 例患者中 36 例完成介入分期开通支架成形术,手术成功率为 83.7%(36/43)。1 个月内新发脑梗死患者手术成功率高于半年内短暂性脑缺血发作患者( $P<0.05$ ),ICAO 侧眼动脉逆向血流在颈内动脉有反流患者手术成功率高于无眼动脉逆向血流反流患者( $P<0.05$ )。1 例患者二期术后 3 d 出现同侧脑组织少量出血,1 例二期术后出现脑过度灌注综合征,另 1 例一期术后出现同侧脑卒中新发梗死,围术期并发症发生率为 6.9%(3/43)。**结论** 介入分期开通症状性 ICAO 技术上可行,有着较高的安全性。1 个月内新发脑梗死、ICAO 侧眼动脉逆向血流反流为开通成功的有利因素。

**【关键词】** 血管再通; 颈内动脉闭塞; 支架成形术

中图分类号:R543.2 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2016)-12-1031-04

**Clinical feasibility study of interventional staged revascularization for symptomatic internal carotid artery occlusion** LIU Hua-kun, ZHANG Lei, LIU Chao-lai, ZHOU Ya-fei, YAN Zhong-rui, ZHOU Sheng-nian, CHU Jian-feng. Department of Neurology, Jining Municipal First People's Hospital, Jining, Shandong Province 272011, China

Corresponding author: CHU Jian-feng, E-mail: chujianfengcn@sohu.com

**【Abstract】Objective** To evaluate the feasibility and safety of interventional staged revascularization in treating symptomatic internal carotid artery occlusion (ICAO), and to discuss the factors that may affect the successful re-opening of occluded carotid artery. **Methods** The clinical data of 43 patients with symptomatic ICAO, who had received interventional staged revascularization with subsequent stent angioplasty, were retrospectively analyzed. The success rate, the incidence of perioperative complications and the factors affecting the patency of blood vessels were statistically analyzed. **Results** Of the 43 patients, interventional staged revascularization with subsequent stent angioplasty was successfully accomplished in 36, the success rate of the procedure was 83.7% (36/43). The success rate of the procedure in patients who developed new cerebral infarction in the past month was higher than that in patients who had transient ischemic attack in the past 6 months ( $P<0.05$ ). In the case when blood reflux was present in the internal carotid artery, the success rate of the procedure in patients having reverse blood flow in the ophthalmic artery at ICAO side was strikingly higher than that in patients having not reverse blood flow in the ophthalmic artery at ICAO side ( $P<0.05$ ). One patient developed mild ipsilateral cerebral hemorrhage three days after two-stage operation, one patient developed ipsilateral cerebral hyperperfusion syndrome after two-stage operation, and another patient developed ipsilateral stroke with new infarction. The incidence of perioperative complications was 6.9% (3/43). **Conclusion** For the treatment of symptomatic ICAO, interventional staged revascularization is

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2016.12.002

基金项目:山东省济宁市科技发展计划项目(2015-57-88)

作者单位:272011 山东省济宁市第一人民医院神经内科(刘华坤、张磊、刘朝来、周亚飞、闫中瑞、初建峰);  
山东大学齐鲁医院神经内科、山东大学脑科学研究所(刘华坤、周盛年)

通信作者:初建峰 E-mail: chujianfengcn@sohu.com

technically feasible with higher safety. New cerebral infarction occurring in past one month, the presence of reverse blood flow in the ophthalmic artery at ICAO side are the favorable factors of successful reopening. (J Intervent Radiol, 2016, 25: 1031-1034)

**【Key words】** revascularization; internal carotid artery occlusion; stent angioplasty

颈内动脉闭塞(internal carotid artery occlusion, ICAO)常引起同侧颅内供血区域脑梗死,脑梗死严重程度常与 ICAO 速度及 Willis 环、侧支循环代偿程度有关<sup>[1]</sup>。对于有症状的 ICAO 患者,临床上主张以适当方法开通颈内动脉,有效重建血运,这利于患者临床预后及预防脑梗死<sup>[2]</sup>。目前临床上对症状性 ICAO 开通方法及其时机均无统一看法。本中心尝试采用分期介入开通闭塞的颈内动脉方法治疗症状性 ICAO 患者,取得了较好效果。现就该方法可行性及安全性作一系统回顾分析。

## 1 材料与方 法

### 1.1 临床资料

收集 2012 年 2 月至 2015 年 10 月采用介入分期开通方法治疗的 43 例症状性 ICAO 患者临床资料。其中 1 个月内新发脑梗死患者 28 例,半年内有短暂性脑缺血发作 15 例;男 27 例,女 16 例,比例为 1.68 : 1;平均年龄(61.51±3.06)岁(表 1)。入选标准:①全脑血管造影证实颈内动脉起始部闭塞,且同侧脑组织 1 个月内有新发脑梗死或半年内有短暂性脑缺血发作;② ICAO 血流按心肌梗死溶栓(TIMI)分级<sup>[3]</sup>为 0 级;③新发脑梗死经颅脑 MRI 扫描证实。排除标准:①无症状性 ICAO,有出血倾向;②外周血管严重病变致股动脉通路受阻;③对阿司匹林及氯吡格雷不能耐受。

表 1 患者一般资料 例(%)

特征	患者(n=43)
平均年龄/岁	61.51±3.06
男性	27(62.8)
有吸烟史	23(53.5)
伴高血压病	32(74.4)
冠状动脉粥样硬化性心脏病	15(34.9)
伴 2 型糖尿病	11(25.6)
1 个月内新发脑梗死	28(65.1)
半年内短暂性脑缺血发作	15(34.9)
ICAO 侧眼动脉逆向血流反流至海绵窦段	37(86.0)
ICAO 侧无眼动脉逆向血流反流	6(14.0)
1 个月内新发脑梗死患者手术距发病时间/d	13.0±4.5
半年内短暂性脑缺血发作患者手术距发病时间/d	32.0±5.6

### 1.2 术前准备

介入分期开通症状性 ICAO 手术适应证:①年

龄小于 80 周岁,无严重基础疾病,能够耐受手术;②责任颈动脉闭塞无正向血流,责任颈动脉颅内段通过眼动脉反流、后交通反流或前交通开放使同侧大脑中动脉显影。所有患者术前完成全脑 DSA 检查,包括主动脉弓、双侧颈总动脉、颈内动脉和双侧椎动脉造影,评估颈动脉闭塞侧眼动脉逆向血流在颈内动脉颅内段反流情况。术前 7 d 开始每天口服氯吡格雷 75 mg、阿司匹林 100 mg。术前 4 h 禁食不禁药。

### 1.3 手术方法

介入分期血管开通术一期开通阶段,采用 Seldinger 技术穿刺股动脉,置入 6 F 血管鞘,全身肝素化,将 6 F 导引导管送至颈总动脉末端,尝试将微导丝、微导管越过闭塞血管节段达闭塞远端血管腔内,撤出微导丝,作微导管内造影,证实位于颈动脉真腔内,沿微导管引入微导丝,撤出微导管,再沿微导丝引入 2~3 mm×20 mm 球囊,扩开闭塞处观察血流量数十分钟,如果血管不再闭塞,第 1 阶段开通结束,遗留颈动脉重度狭窄。患者在等待二期成形术时继续口服氯吡格雷 75 mg、阿司匹林 100 mg,加用低分子量肝素钙(6 000 U/12 h,皮下注射)。

一般在一期开通成功后 1 周内进行二期颈内动脉支架成形术,采用 Seldinger 技术穿刺股动脉,置入 8 F 血管鞘,全身肝素化,将 8 F 导引导管送至颈总动脉终末段,距狭窄处下端 3~4 cm 处,将保护伞送至颈动脉狭窄远端 4~6 cm 处打开,沿保护伞导丝引入球囊,到达狭窄部位后用球囊扩张,再将支架系统沿保护伞导丝输送至狭窄部位并缓慢释放支架(若患者颈内动脉起始段较直,选用美国 Boston 公司 Wallstent 支架、FilterWire EZ 保护伞;若颈内动脉起始段迂曲,选用美国 Abbott 公司 Acculink 支架、Accunet 保护伞)。对血管成形不理想患者,采用球囊后扩张;对部分溃疡斑块,仅用支架贴覆成形,若不理想再用球囊后扩张。回收保护伞后复查颈部及颅内血管。

根据心率、血压变化,球囊扩张前或支架释放前后酌情予以适量阿托品。

### 1.4 观察与随访

手术成功标准:二期支架成形术后颈内动脉恢复正向血流,最终 TIMI 血流分级达到 3 级。一期开

通术后持续心电监护 24 h, 血压维持在正常水平。二期成形术后持续心电监护 48 h, 收缩压控制在术前 80%~90% 水平; 48 h 内每 6 小时作神经系统查体, 若有突发事件随时紧急处置。术后口服阿司匹林(100 mg/d)、氯吡格雷(75 mg/d), 3 个月后长期服用阿司匹林(100 mg/d)。术后 3 个月复查颈部血管彩色超声, 了解颈动脉支架情况。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析。开通成功组与开通失败组患者一般情况对比, 1 个月内有新发脑梗死患者与半年内有短暂性脑缺血发作患者手术成功率对比, 颈动脉闭塞侧眼动脉逆向血流在颈内动脉有反流患者与颈动脉闭塞侧无眼动脉逆向血流反流患者手术成功率对比, 均用  $\chi^2$  检验。

## 2 结果

43 例患者中 35 例按计划完成介入分期开通术(图 1), 1 例在二期支架成形术前复查造影提示一期开通颈内动脉再次闭塞, 再次开通成功后同期完成支架成形术, 手术成功率为 83.7%(36/43)。7 例开通失败患者中 1 例一期手术以小球囊扩张后恢复正向血流, 但闭塞节段长且血栓负荷重, 观察 5 min 后再次闭塞, 为避免开通后发生血栓脱落事件放弃开通; 1 例一期手术恢复正向血流, 但扩张的闭塞节段存在夹层, 观察 5 min 后再次闭塞, 放弃开通; 1 例一期手术发现颈内动脉近端部分血栓逆向冲出至颈外动脉, 导致部分颈外动脉分支血液滞留, 考虑继续手术可能增加风险, 放弃开通; 4 例一期手术时微导管、微导丝无法穿越闭塞节段到达远端真腔, 放弃开通。



患者 1: ①术前造影示颈内动脉闭塞, 眼动脉无逆向血流; ②一期微导丝穿过闭塞节段, 3 mm×20 mm 球囊扩张后; ③5 d 后二期术前复查造影; ④二期支架植入成形术后。患者 2: ⑤术前造影示颈内动脉闭塞, 眼动脉有逆向血流反流至海绵窦段; ⑥一期微导丝穿过闭塞节段, 3 mm×20 mm 球囊扩张后; ⑦5 d 后二期术前复查造影; ⑧二期支架植入成形术后

图 1 介入分期开通颈内动脉闭塞手术前后影像

介入开通成功和失败患者一般情况比较发现, 两者间年龄、性别、吸烟史、伴高血压病、伴冠状动脉粥样硬化性心脏病、伴 2 型糖尿病差异均无统计学意义, 两者 1 个月内新发脑梗死、半年内短暂性脑缺血发作和眼动脉逆向血流反流差异有统计学意义, 见表 2。

1 个月内新发脑梗死 28 例患者中 26 例, 半年内短暂性脑缺血发作 15 例患者中 10 例完成介入分期手术, 成功率分别为 92.9% 和 66.7% ( $P < 0.05$ )。

表 2 介入开通和失败患者一般情况比较

特征	开通成功(n=36)	开通失败(n=7)	P 值
平均年龄/岁	61.61±3.11	61.00±2.94	0.63
男性	23	4	0.74
有吸烟史	19	4	0.08
伴高血压病	27	5	0.84
伴冠状动脉粥样硬化性心脏病	12	3	0.06
伴 2 型糖尿病	9	2	0.84
1 个月内新发脑梗死	26	2	0.03
半年内短暂性脑缺血发作	10	5	0.04
眼动脉逆向血流反流	34	3	<0.000 1

眼动脉逆向血流反流 37 例患者中 34 例(91.9%), 无眼动脉逆向血流反流 6 例患者中 2 例(33.3%)成功完成介入分期手术, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

围手术期并发症发生率为 6.9%(3/43), 其中 1 例于二期术后 3 d 出现同侧脑组织少量出血, 改为单抗后出血完全吸收, 最终恢复良好; 1 例二期术后出现脑过度灌注综合征, 经治疗 24 h 后恢复正常; 1 例一期术后出现同侧脑卒中新发梗死, 后按计划完成二期颈内动脉支架成形术。

术后随访 3 个月, 37 例介入开通成功患者中 30 例如约随访, 均未见脑卒中复发。颈部血管彩色超声检查发现 1 例患者颈动脉支架内中度再狭窄(50%~69%), 患者无临床症状, 继续随访。

### 3 讨论

目前 ICAO 开通方法主要有颈内动脉剥脱术、颈外动脉-颈内动脉旁路移植术、颈内动脉介入开通同期支架成形术和介入分期开通支架成形术<sup>[4-7]</sup>。颈内动脉剥脱术开通 ICAO 成功率较高<sup>[3]</sup>, 但手术创伤较大; 同期颈内动脉支架成形术也有较高的手术成功率, 但围术期脑过度灌注或同侧脑组织出血发生率偏高<sup>[6-8]</sup>。介入分期开通支架成形术是一种新方法, 理论上可降低脑过度灌注或同侧脑组织出血发生率。

本研究采用介入分期开通支架成形术, 一期用小球囊扩张闭塞血管, 使脑组织恢复部分血流, 适应一段时间后再对残余颈内动脉狭窄作支架成形术, 有效避免了同侧脑组织过度灌注和脑出血发生。本组脑过度灌注和同侧脑组织出血发生率为 4.7%(2/43), 明显低于 Choi 等<sup>[6]</sup>报道颈内动脉介入开通同期支架成形术围术期出血率(11.8%), 说明分期开通技术安全, 可有效降低同侧脑组织过度灌注或出血。

分期开通过程中会担心发生脑缺血性事件和血管再闭塞。本组 1 例患者(2.3%)发生缺血性脑梗死, 是因为残留在颈内动脉起始部的斑块脱落, 后经积极治疗, 未遗留严重神经功能缺损; 1 例患者一期开通后再次闭塞, 二期开通后作支架成形术成功。本方法对 ICAO 的开通率为 83.7%(36/43), 与 Jiao 等<sup>[4]</sup>报道颈内动脉剥脱术成功率(89%)基本接近, 说明分期开通技术可行, 未增加脑缺血事件发生, 也未因等待二期手术时再闭塞影响二期支架成形术成功率。

本研究发现新发脑梗死患者中完成介入分期

开通术成功率为 92.9%, 明显高于半年内短暂性脑缺血发作患者(66.7%)。Choi 等<sup>[6]</sup>报道 17 例 ICAO 所致急性脑梗死患者早期开通成功率为 100%。这些均可能归因于大部分新发脑梗死患者 ICAO 时间较短, 斑块较软, 闭塞远端血栓尚未机化, 有助于开通成功。本研究还发现眼动脉逆向血流在颈内动脉反流至海绵窦段也是开通成功的有利因素, 原因可能在于如此很易观察到闭塞节段远端血流情况, 有助于判断闭塞节段长短, 缩短开通距离, 增加手术可控性; 而眼动脉在颈内动脉内无逆向反流患者大多(4/6)开通失败, 原因可能是闭塞原始点处于海绵窦段与眼动脉段间节段, 该节段血管迂曲弯度多, 微导丝可控性差, 盲目用力易刺穿血管, 导致开通失败。

总之, 介入分期开通症状性 ICAO 技术上可行, 有着较高的安全性。1 个月内新发脑梗死、ICAO 侧眼动脉逆向血流反流为开通成功的有利因素。介入分期开通支架成形术远期临床疗效及最佳开通时机, 还需进一步观察探索。

### [参考文献]

- [1] 郭建明, 谷涌泉, 郭连瑞, 等. 支架成形治疗合并对侧颈动脉闭塞的重度颈动脉狭窄[J]. 介入放射学杂志, 2015, 24: 10-14.
- [2] Cho YP, Kwon TW, Kwon SU, et al. Carotid endarterectomy for symptomatic complete occlusion of the internal carotid artery[J]. Acta Med Okayama, 2011, 65: 239-245.
- [3] Papanagiotou P, Roth C, Walter S, et al. Carotid artery stenting in acute stroke[J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 58: 2363-2369.
- [4] Jiao L, Song G, Hua Y, et al. Recanalization of extracranial internal carotid artery occlusion: a 12-year retrospective study [J]. Neural Regen Res, 2013, 8: 2204-2206.
- [5] Powers WJ, Clarke WR, Grubb RL Jr, et al. Extracranial-intracranial bypass surgery for stroke prevention in hemodynamic cerebral ischemia: the Carotid Occlusion Surgery Study randomized trial[J]. JAMA, 2011, 306: 1983-1992.
- [6] Choi JY, Lee JI, Lee TH, et al. Emergent recanalization with stenting for acute stroke due to athero-thrombotic occlusion of the cervical internal carotid artery: a single center experience [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2014, 55: 313-320.
- [7] Dalvai RT, Chalouhi N, Singhal S, et al. Stent-assisted endovascular recanalization of extracranial internal carotid artery occlusion in acute ischemic stroke[J]. World Neurosurg, 2013, 79: 143-148.
- [8] Hauck EF, Natarajan SK, Ohta H, et al. Emergent endovascular recanalization for cervical internal carotid artery occlusion in patients presenting with acute stroke[J]. Neurosurgery, 2011, 69: 899-907.

(收稿日期: 2016-04-01)

(本文编辑: 边 倩)