

症状性非急性大脑中动脉闭塞血管再通治疗研究

李修珍 闫文涛 郭姗 张振海 张晓枫 刘爱华 刘加春

【摘要】 目的 总结症状性非急性大脑中动脉闭塞血管再通治疗的可行性、有效性和安全性。方法 纳入 2019 年 1-12 月行血管再通治疗的 8 例非急性大脑中动脉闭塞患者,记录血管再通成功率、围手术期并发症、预后和支架内再狭窄情况。结果 8 例患者中 7 例血管再通成功,1 例失败。其中 4 例发生围手术期并发症,包括症状性颅内出血(2 例)、短暂性脑缺血发作(1 例)和支架内血栓形成(1 例)。术后 7 和 30 d 改良 Rankin 量表评分 0~2 分 6 例、3 分 1 例、4 分 1 例。术后 4 个月 1 例发生支架内再狭窄。结论 症状性非急性大脑中动脉闭塞患者,药物治疗效果欠佳时可考虑血管再通治疗,但该项技术复杂,围手术期并发症发生率较高。

【关键词】 动脉闭塞性疾病; 大脑中动脉; 血管成形术; 支架; 手术中并发症

Clinical study on endovascular recanalization of symptomatic non - acute middle cerebral artery occlusion

LI Xiu-zhen¹, YAN Wen-tao¹, GUO Shan¹, ZHANG Zhen-hai¹, ZHANG Xiao-feng¹, LIU Ai-hua², LIU Jia-chun¹

¹Department of Neurological Intervention, Sanbo Brain Hospital, Capital Medical University, Beijing 100093, China

²Department of Interventional Neurology, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University; China National Clinical Research Center for Neurological Diseases, Beijing 100070, China

Corresponding author: LIU Jia-chun (Email: jiachunliu2003@163.com)

【Abstract】 Objective To assess the feasibility, safety and short-term outcomes of angioplasty and stenting for patients with symptomatic non-acute middle cerebral artery occlusion (SNAMCAO). **Methods** Eight SNAMCAO patients who failed in medical treatment and underwent endovascular recanalization, were collected from January to December 2019. The success rate, perioperative complications, prognosis and stent restenosis were summarized. **Results** In 8 cases, 7 cases succeeded and one case failed. Four cases occurred perioperative complications, including symptomatic intracranial hemorrhage (2 cases), transient ischemic attack (1 case) and stent thrombosis (1 case). Seven to 13 d after operation the modified Rankin Scale (mRS) 0-2 score were seen in 6 cases, 3 in one case and 4 in one case. Four months after operation one case occurred restenosis in the stent. **Conclusions** For patients with SNAMCAO, if medical treatment is not effective, endovascular recanalization can be considered, but the recanalization technique is complicated and the incidence of complications is still high. Therefore, the safety and necessity of endovascular recanalization need to be strictly evaluated.

【Key words】 Arterial occlusive diseases; Middle cerebral artery; Angioplasty; Stents; Intraoperative complications

This study was supported by Beijing Science and Technology Plan Project (No. Z171100000417046).

Conflicts of interest: none declared

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2020.06.008

基金项目:北京市科技计划项目(项目编号:Z171100000417046)

作者单位:100093 北京,首都医科大学三博脑科医院神经介入科(李修珍,闫文涛,郭姗,张振海,张晓枫,刘加春); 100070 首都医科大学附属北京天坛医院神经介入中心 国家神经系统疾病临床医学研究中心(刘爱华)

通讯作者:刘加春,Email:jiachunliu2003@163.com

据我国流行病学资料统计,非心源性卒中患者颅内大血管闭塞性疾病患病率高达 46.6%,尤以大脑中动脉闭塞(MCAO)或重度狭窄患病率最高^[1]。大脑中动脉闭塞有多种原因,包括动脉粥样硬化、动脉夹层、动脉炎、动脉栓塞等,易导致脑低灌注而引起缺血性脑血管事件。目前临床常规治疗方法主要有药物治疗、血管再通治疗和颅内外血管搭桥术等^[2],其中血管再通是治疗前循环缺血性卒中的主要方法,可实现闭塞血管的解剖学再通,恢复脑灌注,但是该项技术操作复杂,围手术期并发症发生率较高,因此唯有经过积极药物治疗症状与体征无改善,仍反复发作且闭塞侧血流动力学障碍是其发病主要病因者,方作为血管再通治疗的最佳适应证。首都医科大学三博脑科医院神经介入科近 1 年来共对 8 例症状性非急性大脑中动脉闭塞(SNAMCAO)患者施行血管再通治疗,通过对手术适应证、操作技术难点和要点、血管再通成功率、围手术期并发症的总结,以为临床开展该项手术积累经验。

对象与方法

一、研究对象

1. 纳入标准 (1)弥漫性脑低灌注综合征(大脑中动脉闭塞伴脑缺血症状)。(2)CTP 或 PWI 证实闭塞动脉供血区呈低灌注。(3)经严格的抗血小板或抗凝治疗,仍有与闭塞动脉相关的反复脑缺血事件发生。(4)按照美国介入与治疗性神经放射学学会/美国介入放射学学会(ASITN/SIR)标准^[3],侧支循环分级 ≤ 3 级。(5)病因适宜血管再通治疗,如动脉粥样硬化、栓塞性(栓子不宜过硬)及专家组认为适宜的其他病因。(6)发病时间 > 3 周。(7)所有患者及其家属均对手术方案和风险知情并签署知情同意书。

2. 排除标准 (1)年龄 > 70 岁,伴严重心、肺、肾、肝脏疾病而无法耐受手术。(2)经规范化药物治疗仍遗留严重神经功能障碍,改良 Rankin 量表(mRS)评分 > 4 分。(3)大脑中动脉闭塞但脑血流量正常,无中枢神经系统症状或体征。(4)大脑中动脉供血区特别是内囊广泛性梗死,并伴严重的持久性神经功能障碍。(5)病因不宜血管再通治疗,如无法区分真假腔的动脉夹层、动脉炎、高硬度栓子及专家组认为不适宜的其他病因。(6)CT 或 MRI 提示病变区域严重钙化,尤其是围绕血管壁半周以上的环形钙化影。

3. 一般资料 选择 2019 年 1-12 月在我院神经介入科行血管再通治疗的非急性大脑中动脉闭塞患者共 8 例,男性 5 例,女性 3 例;年龄 39~64 岁,平均 55 岁;发病至血管再通治疗时间为 21~73 天,平均 52.25 天。既往有高血压者 6 例、冠心病 2 例、糖尿病 3 例、高脂血症 2 例,长期(> 20 年)吸烟史 4 例、长期(> 20 年)饮酒史 3 例。临床主要表现为对侧肢体无力(2 例)、言语不清(3 例),或对侧肢体无力伴言语不清(3 例);术前 mRS 评分 1~2 分 6 例、3 分 1 例、4 分 1 例。MRI 均可见陈旧性梗死灶,其中 4 例存在局灶性新鲜梗死灶;CTP 或 PWI 显示闭塞侧大脑中动脉供血区低灌注;DSA 证实大脑中动脉 M1 段闭塞;术前侧支循环分级 1 级者 1 例、2 级 3 例、3 级 4 例。

二、研究方法

1. 血管再通治疗 (1)手术器械:SL-10 微导管和 EchelonTM-10 微导管分别购自美国 Stryker 公司和 EV3 公司,TraxcessTM 微导丝(200 cm、0.014 in)和 Synchro 微导丝(300 cm、0.014 in)分别为美国 Microvention 公司和 Stryker 公司产品;Gateway 球囊(2 mm \times 15 mm)由美国 Boston Scientific 公司提供,RyujinPlus 球囊(2.50 mm \times 15.00 mm)由日本 Terumo 公司提供;Neuroform EZ 支架和 Wingspan 支架均为美国 Stryker 公司产品,Enterprise 支架购自美国 Codman 公司。(2)手术操作:患者平卧位,气管插管全身麻醉,经股动脉穿刺,6F 导引导管在泥鳅导丝的辅助下置入颈动脉颈段远端,于路径图引导下,将 SL-10 微导管或 EchelonTM-10 微导管配合长度 200 cm 的 0.014 in TraxcessTM 微导丝探查通过闭塞段,经微导管造影确认进入闭塞段真腔内并明确远端分支情况,经微导管将长度为 300 cm 的 0.014 in Synchro 微导丝置入大脑中动脉 M3 段,根据病变部位、走形、长度和邻近正常血管管径,选择 Gateway 球囊(2 mm \times 15 mm)或 RyujinPlus 球囊(2.50 mm \times 15.00 mm)进行预扩张,再植入 Neuroform EZ 支架、Wingspan 支架或 Enterprise 支架,经微导管造影确认支架全程覆盖闭塞段并残留狭窄率 $< 50\%$,对残留狭窄率过高者则根据具体情况行支架内后扩张。术后约 5 min 复查造影显示血流通畅,结束手术。

2. 围手术期药物治疗 术前常规服用阿司匹林 100 mg/d 和氯比格雷 75 mg/d,至少连续服用 3 d。若术前未行标准抗血小板治疗,则术中应用替罗非班,初始剂量 10 μ g/kg,3 min 内静脉注射完毕,再以

0.15 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 静脉泵入,维持治疗 24 h。术后即刻复查 CT,排除颅内出血后皮下注射低分子肝素 4100 U/d 抗凝治疗 2~3 d,同时常规服用阿司匹林 100 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d 双联抗血小板治疗 6~9 个月,然后改为阿司匹林 100 mg/d 长期维持。术后密切监测血压 5~7 d,血压过高者予以硝苯地平 10 mg/次(2 次/d)口服,防止过度灌注。

3. 评价指标 (1) 血管再通:术后即刻复查脑血管造影,采用脑梗死溶栓血流分级(TICI)评价血管再通程度,>2 级者为血管再通成功。(2) 围手术期并发症:记录围手术期神经系统和非神经系统并发症,主要包括缺血性卒中、出血性卒中、脑高灌注综合征(CHS)等。(3) 预后:分别于术前、术后 7 和 30 d 采用 mRS 量表评价预后,mRS 评分 0~2 分为预后良好、3 分预后中等、4~6 分预后不良。(4) 支架内再狭窄:分别于术后 3、6 个月复查 CTA 或 DSA 观察是否发生支架内再狭窄,参照华法林-阿司匹林治疗症状性颅内动脉狭窄研究(WASID)标准^[3-4],支架内及支架两端 3 mm 内血管狭窄率 >50% 定义为支架内再狭窄。

结 果

本组 7 例患者血管再通成功,1 例失败者由于病变血管闭塞时间较长(68 天),斑块质地较硬,术中反复探查均未能进入闭塞段真腔。共 4 例发生围手术期并发症:1 例术中发现豆纹动脉外侧支对比剂外渗,考虑过度灌注造成穿支动脉破裂出血,即予鱼精蛋白中和肝素,降低收缩压至 100~120 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa),观察 20 min 后造影显示对比剂外渗征象消失,结束手术;1 例术后第 1 天复查 CT 显示左侧大脑半球肿胀,考虑过度灌注,予甘露醇 150 ml/次(3 次/d)脱水降低颅内压,术后第 7 天再次复查 CT 显示梗死灶少量出血,考虑梗死灶面积较大,术后过度灌注致脑出血,继续采取相同剂量甘露醇脱水降低颅内压、氨氯地平 5 mg/d 降压和银杏叶提取物注射液 35 mg/次(2 次/d)改善微循环等治疗,病情稳定出院;1 例术后第 3 天出现头部胀痛,考虑脑灌注增加所致,予以甘露醇 150 ml/次(3 次/d)脱水降低颅内压,术后第 6 天出现短暂性言语不利,持续约 30 min 后自行缓解,考虑短暂性脑缺血发作;1 例术后第 6 天原有症状加重,急诊行脑血管造影发现支架内血栓形成,将微导管超选择性置入大脑中动脉,动脉内注射稀释后的尿激酶 350×10^3 U,

血管再通成功。本组无死亡病例,术后第 7 天 mRS 评分 0~2 分者 6 例、3 分 1 例、4 分 1 例。出院后通过电话、门诊或住院随访,术后 3~6 个月 3 例复查 CTA,1 例发生支架内再狭窄,由于患者无明显临床症状,继续服用抗血小板药物和调脂药物;其余 5 例由于受疫情影响及家庭因素未行影像学检查。术后 30 d mRS 评分 0~2 分者 6 例、3 分 1 例、4 分 1 例。本组 8 例患者临床资料参见表 1。

典型病例

患者(例 3) 男性,41 岁。因头痛 10 余天、言语不清 7 天,于 2019 年 5 月 10 日入院。患者入院前 10 天无明显诱因出现头部持续性钝痛,无恶心、呕吐,当地医院诊断为“上呼吸道感染”,对症治疗(具体方案不详)后症状无缓解;入院前 7 天突然出现言语不清,进食时左侧口角流涎,当地医院诊断为“脑梗死”,予以对症治疗(具体方案不详)和高压氧治疗 6 天后症状明显缓解。为求进一步诊断与治疗入院。既往吸烟 20 余年。入院后神经系统检查:言语稍欠流利,其余未见异常;术前 mRS 评分 1 分。CTP 显示,右侧额颞叶低灌注[脑血流量(CBF)减少,图 1a],临床诊断为右侧大脑中动脉闭塞,缺血性卒中。2019 年 5 月 21 日行全脑血管造影术和右大脑中动脉再通治疗。术中见右大脑中动脉 M1 段远端闭塞,右大脑前动脉经软膜血管向大脑中动脉供血区部分代偿(图 1b),微导丝顺利通过闭塞的 M1 段、头端置于 M3 段,经微导管造影确认进入闭塞段真腔(图 1c,1d),以 Gateway 球囊(2 mm \times 15 mm)对闭塞段进行预扩张(图 1e),扩张后大脑中动脉血流通畅,但闭塞段血管欠光滑(图 1f),植入 Enterprise 支架(4.50 mm \times 22.00 mm),经造影确认血管再通成功(TICI 分级 3 级),右侧大脑中动脉前向血流通畅(图 1g)。术后第 6 天出现短暂性言语不利,约 30 分钟后自行缓解,予阿司匹林 200 mg/d 加强剂量口服,共住院 18 天。出院后随访至术后 4 个月,CTA 显示右大脑中动脉 M1 段远端支架内再狭窄(图 1h),由于患者无明显症状与体征,故采取继续服用抗血小板药物(阿司匹林 100 mg/d 和氯吡格雷 75 mg/d)和调脂药(阿托伐他汀 20 mg/d)保守治疗。

患者(例 6) 男性,52 岁。主因突发性右侧肢体无力 13 天、加重伴言语不清 10 天,于 2019 年 7 月 23 日入院。患者入院前 13 天在安静状态下无明显诱因突发右下肢无力,自觉行走困难,持续约 1 小时

表 1 8例症状性非急性大脑中动脉闭塞患者的临床资料

Table 1. Clinical data of 8 patients with SNAMCAO

序号	性别	年龄(岁)	闭塞至血管再通治疗时间(d)	临床表现	术前 mRS 评分	闭塞部位	术前 CTP/PWI	术前侧支循环分级	血管再通治疗	TICI 分级	围手术期并发症	术后 CTP/PWI
1	男性	64	60	右侧肢体无力, 言语不清	4	左大脑中动脉 M1 段	左侧额顶颞叶和岛叶大片灌注降低	1 级	支架(Neuroform EZ, 3 mm × 15 mm)	2a 级	脑高灌注综合征	左侧额顶颞叶和岛叶大片灌注降低区较前改善
2	女性	63	67	左侧肢体无力, 言语不清	2	右大脑中动脉 M1 段	右侧额顶叶灌注降低	3 级	支架(Neuroform EZ, 3 mm × 15 mm)	3 级	无	右侧额顶叶灌注降低改善
3	男性	41	21	头痛, 言语不清	1	右大脑中动脉 M1 段	右侧额顶叶大片灌注降低	3 级	支架(Enterprise, 4.50 mm × 22 mm)	3 级	短暂性脑缺血发作	右侧额顶叶灌注稍降低
4	女性	39	39	言语不清	1	左大脑中动脉 M1 段	左大脑中动脉供血灌注降低	2 级	支架(Enterprise, 4.50 mm × 22 mm)	3 级	症状性颅内出血	无
5	男性	64	68	言语欠流利、反应迟钝	2	左大脑中动脉 M1 段	左大脑中动脉供血灌注降低	2 级	无	血管再通失败	无	无
6	男性	52	22	右侧肢体无力, 言语不清	3	左大脑中动脉 M1 段	左侧额顶颞叶灌注明显降低	3 级	支架(Neuroform EZ, 3 mm × 15 mm)	3 级	无	左侧额顶颞叶灌注稍降低
7	女性	63	73	右侧肢体无力	2	左大脑中动脉 M1 段	左大脑中动脉供血灌注降低	3 级	支架(Enterprise, 4.50 mm × 22 mm)	2a 级	无	左大脑中动脉供血灌注低灌注较前改善
8	男性	54	68	右侧肢体无力	2	左大脑中动脉 M1 段	左侧额顶颞叶灌注明显降低	2 级	支架(Wingspan 支架, 3 mm × 15 mm)	3 级	支架内血栓形成	左侧额顶颞叶低灌注较前改善

mRS, modified Rankin Scale, 改良 Rankin 量表; TICI, Thrombolysis in Cerebral Infarction, 脑梗死溶栓血流分级

后自行缓解;入院前 10 天再次出现右侧肢体无力、抬举困难,并伴言语不清,当地医院诊断为“脑梗死”,予对症治疗(具体方案不详)后症状缓解不明显,为求进一步诊疗入住我院。既往吸烟 30 余年。入院后体格检查:言语不清,右上肢近端肌力 3 级、远端 2 级,肌张力增高,右下肢近端肌力为 2 级、远端 1 级,肌张力正常;术前 mRS 评分 3 分。术前 CTP 显示,左侧额顶颞叶低灌注(CBF 明显减少,图 2a),临床诊断为左侧大脑中动脉闭塞,缺血性卒中。2019 年 8 月 1 日在全身麻醉下行全脑血管造影术和左大脑中动脉再通治疗。术中可见左大脑中动脉 M1 段闭塞,左大脑前动脉经软膜血管向大脑中动脉供血区部分代偿(图 2b),微导管顺利通过闭塞的 M1 段、头端置于 M2 段,经微导管造影确认进入闭塞段真腔(图 2c),再以 RyujinPlus 球囊(2.50 mm × 15.00 mm)对闭塞段进行预扩张(图 2d),并植入 Neuroform EZ 支架(3 mm × 15 mm),经造影确认血管再通成功(TICI 分级 3 级),大脑中动脉前向血流通畅(图 2e)。术后第 5 天 CTP 显示,左侧额顶颞叶 CBF 值较术前增加(图 2f)。共住院 14 天,出院后随访至术后 3 个月,复查 CTA 显示支架内血流通畅,未见明显狭窄(图 2g)。

讨 论

颅内动脉粥样硬化性闭塞或狭窄是我国缺血性卒中的主要病因之一。来自中国颅内动脉粥样

硬化研究(CICAS)的数据显示,33%~67%的缺血性卒中系颅内大血管闭塞所致,其中大脑中动脉闭塞占 14.18%(406/2864),居颅内大血管闭塞首位^[1]。非急性大脑中动脉闭塞通常呈节段性,主要发生于 M1 段,较少累及全程。DSA 是诊断大脑中动脉闭塞的“金标准”,通过 DSA 检查可明确病变狭窄程度、长度、部位、其与豆纹动脉的位置关系和侧支代偿情况。大脑中动脉闭塞后侧支代偿方式主要分为颅内软脑膜侧支、颅外动脉分支(包括面动脉、上颌动脉、脑膜中动脉)和新生血管等,以颅内软脑膜侧支代偿最为重要。颅内软脑膜侧支主要是大脑前动脉与大脑中动脉,以及大脑后动脉与大脑中动脉之间的软膜血管网。CTP 或 PWI 可用于评价大脑中动脉闭塞后侧支代偿情况,而 DSA 则可通过血流的动态变化确定侧支代偿、范围和速度,但如何量化这些指标尚无明确的标准。

非急性大脑中动脉闭塞患者如果侧支代偿良好,可能仅有轻微脑卒中症状甚至无症状;如果侧支代偿较差,即使施以积极的药物治疗,血流动力学改变直接影响代偿区脑血流量,同样影响侧支循环的耐受性,有较高的缺血性卒中风险,导致部分患者脑卒中症状持续恶化^[5-6]。有文献报道,大脑中动脉直径恢复至正常直径的 50% 以上时,血流动力学稳定^[7]。既往有非急性大脑中动脉闭塞血管再通治疗的个案报道,但该治疗策略的适应证尚未达成一致意见。

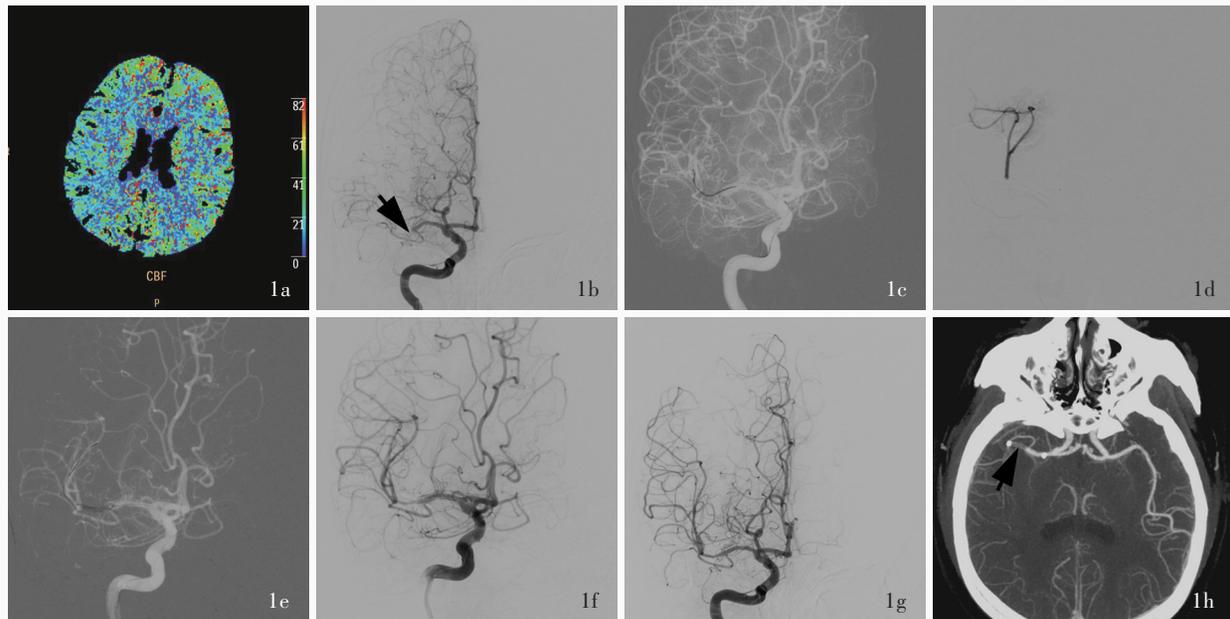


图1 例3患者手术前后影像学检查所见 1a 术前横断面CBF图显示右侧额颞叶低灌注(蓝色区域所示) 1b 术中DSA显示,右大脑中动脉M1段远端闭塞(箭头所示),右大脑前动脉经软膜血管向大脑中动脉供血区部分代偿 1c 微导丝顺利通过闭塞的M1段,头端置于M3段 1d 微导管进入闭塞段真腔 1e 球囊预扩张闭塞的M1段 1f 扩张后大脑中动脉血流通畅,但闭塞段血管欠光滑 1g 植入支架后血管再通成功(TICI分级3级),大脑中动脉前向血流通畅 1h 术后4个月CTA检查显示右大脑中动脉M1段远端支架内再狭窄(箭头所示)

Figure 1 Imaging findings of Case 3 Preoperative axial CBF map showed hypoperfusion in right frontotemporal lobe (blue areas indicate, Panel 1a). Intraoperative DSA showed the distal M1 segment of right MCA was completely occluded (arrow indicates), and right ACA partially compensated the blood supply area of MCA through the pial artery (Panel 1b). The microguide wire passed through the blocked M1 segment smoothly, and the head end was placed in M3 segment (Panel 1c). The microcatheter entered the true lumen of the occluded vessel (Panel 1d). The microcatheter entered the lumen of the vessel, and the occluded M1 segment was pre-dilated (Panel 1e). After balloon dilatation, the blood flow of MCA was unobstructed, but the occluded segment was not smooth (Panel 1f). The blood flow of MCA was unobstructed after stent implantation (Panel 1g). At 4 months after operation, CTA showed restenosis of M1 segment of right MCA (arrow indicates, Panel 1h).

尽管国内外均有慢性颅内大血管闭塞血管再通治疗的报道,但并无较大样本量的研究,可能与手术难度大、技术要求高有关,且围手术期并发症发生率较高且极为严重,如动脉破裂出血、急性动脉闭塞、脑高灌注综合征、穿支动脉栓塞等。术后动脉再狭窄亦不可忽视。Ma等^[8]报告2例慢性大脑中动脉闭塞血管再通成功病例,1例术后12个月发生短暂性脑缺血发作(TIA),造影显示支架内再狭窄率达80%;1例在抗血小板和控制风险因素治疗中始终未临床症状。Aghaebrahim等^[9]报告4例非急性大脑中动脉闭塞患者,均行经皮血管内成形术和支架植入术(PTAS),血管再通成功率达100%,仅1例围手术期发生症状性颅内出血,至术后3个月时mRS评分0~2分2例、3分2例。Zheng等^[10]采用球囊扩张术或支架植入术治疗22例症状性非急性大脑中动脉闭塞患者,21例(95.45%)血管成功再通,其中TICI分级3级18例、2b级3例。本研究8例症状性非急性大脑中动脉闭塞患者,均于发病21天

后行血管再通治疗,7例血管再通成功,血管再通成功率为7/8,其中TICI分级3级5例、2a级2例。

血管再通技术的关键点和难点在于微导丝和微导管如何通过闭塞段,大脑中动脉闭塞患者术中较易辨认动脉走行,相较后循环闭塞更易通过闭塞段^[11-12]。选择头端柔软、扭控性良好、有亲水涂层的微导丝,以及多角度、节段性微导管微量造影确认微导丝走向均可增加手术安全性。大脑中动脉闭塞的斑块特点是闭塞两端质地相对较硬,尤其以闭塞起始部质地最硬,中间部分相对松软,因此,微导丝通过闭塞段难度最大之处在于闭塞起始部,此处危险性也较大,易损伤血管致破裂出血。微导丝在通过闭塞段的过程中应尽可能位于血管中间部位平行前进,减少损伤管壁致破裂出血的风险。通常情况下,微导丝顺利通过闭塞起始部后,通过中部部分就相对容易了^[13]。预扩张时原则上尽量选择适宜的小球囊或能够完全覆盖闭塞段的球囊,避免多次反复扩张,减少斑块脱落的风险^[14];植入支架

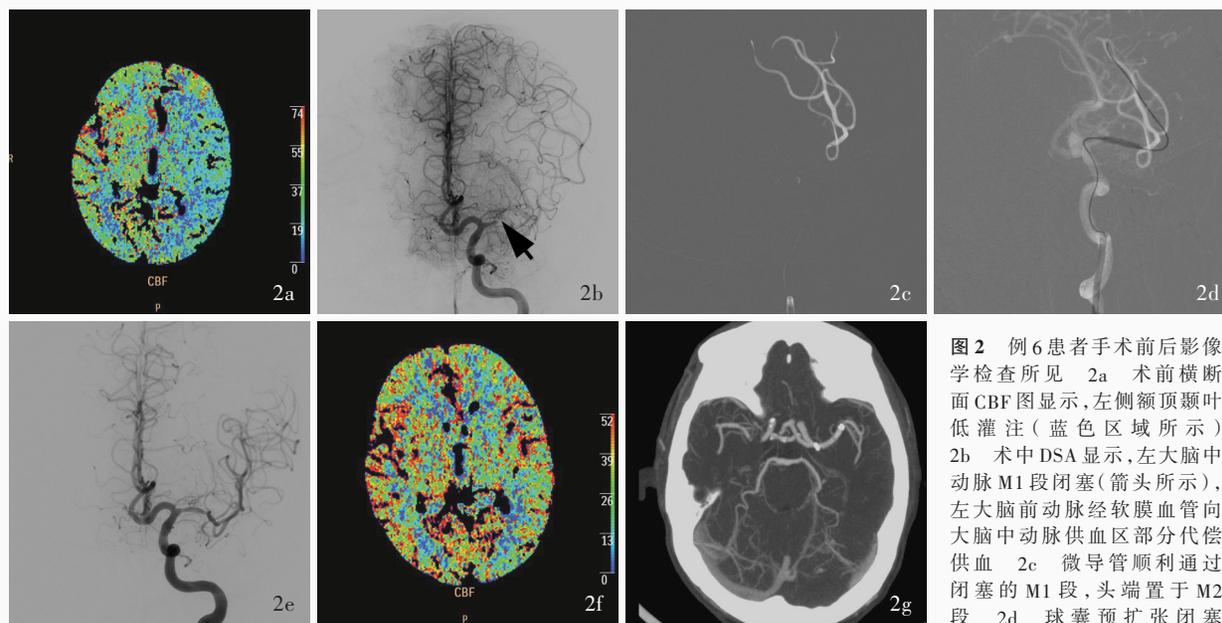


图2 例6患者手术前后影像学检查所见 2a 术前横断面CBF图显示,左侧额顶颞叶低灌注(蓝色区域所示) 2b 术中DSA显示,左大脑中动脉M1段闭塞(箭头所示),左大脑前动脉经软膜血管向大脑中动脉供血区部分代偿供血 2c 微导管顺利通过闭塞的M1段,头端置于M2段 2d 球囊预扩张闭塞段 2e 植入支架后血管再

通成功(TICI分级3级),大脑中动脉前向血流通畅 2f 术后第5天复查CBF图可见左侧额顶颞叶灌注较术前明显改善 2g 术后3个月CTA检查显示,支架内血流通畅,未见明显狭窄

Figure 2 Imaging findings of Case 6 Preoperative axial CBF map showed hypoperfusion in left frontotemporal lobe (blue areas indicate, Panel 2a). Intraoperative DSA showed the M1 segment of left MCA was occluded (arrow indicates), and the left ACA partially compensated the blood supply area of MCA through the pial artery (Panel 2b). The microcatheter passes through the occluded M1 segment smoothly, and the head end is placed in the occluded segment of M2 segment (Panel 2c). Balloon predilation the occluded segment (Panel 2d). The blood flow of left MCA was unobstructed after stent implantation (Panel 2e). At 5th day after operation axial CBF map showed perfusion in left frontotemporal lobe was significantly improved compared with that before the operation (Panel 2f). At 3 months after operation, CTA showed the blood flow was unobstructed and no obvious stenosis was seen in the stent (Panel 2g).

时尽量选择1枚支架能够完全覆盖闭塞段和斑块,如果病变节段较长,再考虑植入2枚支架;后扩张时球囊通过支架往往较困难,易导致支架移位而损伤血管壁、支架挤压斑块或血栓物质而增加栓塞发生的风险;在造影确认支架全程覆盖病变、残留狭窄率 $<50\%$ 、血流通畅后,即可结束手术^[14]。术后行Xper CT平扫排除颅内出血,可疑颅内出血患者根据临床表现术后24小时复查CT。

目前有关非急性大脑中动脉闭塞血管再通治疗的安全性尚存争议,围手术期并发症发生率较高,大致分为两类,即出血性并发症,包括血管壁穿孔、颅内出血;以及缺血性并发症,包括动脉夹层、动脉或支架内血栓形成、栓子脱落致远端栓塞、穿支动脉卒中等。局部血栓形成、斑块移位可栓塞穿支动脉;反复球囊扩张或支架内多次后扩张可导致斑块脱落至缺血性卒中;血管再通后血流迅速恢复、抗血小板和抗凝治疗以及血脑屏障尚未修复,可诱发脑高灌注综合征,甚至转化为颅内出血。本研究有4例患者出现围手术期并发症,2例为颅内出血,其中1例术中可见外侧豆纹动脉对比剂外渗征

象,考虑血管再通后过度灌注造成穿支动脉破裂出血,Xper CT显示左侧外囊出血,血肿量约18 ml;另1例术后第1天发生脑高灌注综合征,术后第7天复查CT显示梗死区少量出血,考虑由于梗死灶面积较大、血管再通后过度灌注所致。1例术后第3天出现头部胀痛,考虑与脑组织灌注增加有关,予甘露醇脱水降低颅内压,术后第6天出现短暂性言语不利,持续约30分钟后自行缓解,考虑短暂性脑缺血发作。1例术后第6天支架内血栓形成,考虑与支架未能良好贴壁,且对氯吡格雷疗效欠佳有关,经积极的动脉溶栓后血管再通,未遗留明显并发症。

尽管血管再通治疗存在潜在风险,但有血流动力学障碍的症状性非急性大脑中动脉闭塞患者的自然病程通常较差^[14]。本研究血管再通成功率为7/8,7例血管再通成功患者中有5例生活质量改善,表明严格掌握适应证的症状性非急性大脑中动脉闭塞患者血管再通治疗是有效的。此外,血管再通治疗还可以改善非急性大脑中动脉闭塞患者由于长期低灌注导致的认知功能障碍,但是带来的围手术期并发症仍值得我们警惕。

综上所述,随着神经介入技术和材料的不断发展,症状性非急性大脑中动脉闭塞的血管再通成功率显著升高、围手术期并发症发生率逐渐下降,但是该项手术难度较大、技术要求较高、围手术期并发症发生率仍较高,且目前临床经验尚浅、临床资料积累较少,尚待进一步积累经验深入研究,临床谨慎筛选适宜的患者至关重要。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Wang Y, Zhao X, Liu L, Soo YO, Pu Y, Pan Y, Wang Y, Zou X, Leung WH, Cai Y, Bai Q, Wu Y, Wang C, Pan X, Luo B, Wong KS; CICAS Study Group. Prevalence and outcomes of symptomatic intracranial large artery stenoses and occlusions in China: the Chinese Intracranial Atherosclerosis (CICAS) Study [J]. *Stroke*, 2014, 45:663-669.
- [2] Shinohara Y, Minematsu K, Amano T, Ohashi Y. Modified Rankin scale with expanded guidance scheme and interview questionnaire: interrater agreement and reproducibility of assessment[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2006, 21:271-278.
- [3] Higashida RT, Furlan AJ, Roberts H, Tomsick T, Connors B, Barr J, Dillon W, Warach S, Broderick J, Tilley B, Sacks D. Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2003, 34:109-137.
- [4] Samuels OB, Joseph GJ, Lynn MJ, Smith HA, Chimowitz MI. A standardized method for measuring intracranial arterial stenosis [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000, 21:643-646.
- [5] Pandey AS, Thompson BG, Gemmete JJ, Chaudhary N. Cerebral collateral circulation: integral to defining clinical outcome in acute cerebral ischemia [J]. *World Neurosurg*, 2012, 77:240-242.
- [6] Gao F, Xu AD. Chinese guidelines for endovascular treatment of acute ischemic stroke[J]. *Zhongguo Zu Zhong Za Zhi*, 2015, 10:590-606.[高峰, 徐安定. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2015[J]. *中国卒中杂志*, 2015, 10:590-606.]
- [7] Chen QT. *Clinical neurology* [M]. Beijing: Beijing Science and Technology Publishing, 2000.[陈清棠. 临床神经病学[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2000.]
- [8] Ma N, Mo DP, Gao F, Miao ZR. Endovascular recanalization for chronic symptomatic middle cerebral artery total occlusion[J]. *J Neurointerv Surg*, 2013, 5:e15.
- [9] Aghaebrahim A, Jovin T, Jadhav AP, Noorian A, Gupta R, Nogueira RG. Endovascular recanalization of complete subacute to chronic atherosclerotic occlusions of intracranial arteries[J]. *J Neurointerv Surg*, 2014, 6:645-648.
- [10] Zheng M, Song Y, Zhang J, Zhao E, Sun L, Yin H, Zhang J, Wang W, Han J. Endovascular recanalization of non - acute symptomatic middle cerebral artery total occlusion and its short-term outcomes[J]. *Front Neurol*, 2019, 10:484-489.
- [11] Lau AY, Wong EH, Wong A, Mok VC, Leung TW, Wong KL. Significance of good collateral compensation in symptomatic intracranial atherosclerosis[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2012, 33:517-524.
- [12] Tomsick TA, Yeatts SD, Liebeskind DS, Carrozzella J, Foster L, Goyal M, Kummer R, Hill MD, Demchuk AM, Jovin T, Yan B, Zaidat OO, Schonewille W, Engelter S, Martin R, Khatri P, Spilker J, Palesch YY, Broderick JP; IMS III Investigators. Endovascular revascularization results in IMS III: intracranial ICA and M1 occlusions[J]. *J Neurointerv Surg*, 2015, 7:795-802.
- [13] Teeuwen K, Adriaenssens T, Van den Branden BJ, Henriques JP, Van der Schaaf RJ, Koolen JJ, Vermeersch PH, Bosschaert MA, Tijssen JG, Suttorp MJ. A randomized multicenter comparison of hybrid sirolimus-eluting stents with bioresorbable polymer versus everolimus-eluting stents with durable polymer in total coronary occlusion: rationale and design of the primary stenting of occluded native coronary arteries IV study [J]. *Trials*, 2012, 13:240.
- [14] Zhang K, Zhao TY, Xue JY, Zhang L, Li TX. Recanalization of middle cerebral artery occlusion in non acute phase: a case report and literature review[J/CD]. *Zhonghua Wei Zhong Zheng Yi Xue Za Zhi (Dian Zi Ban)*, 2016, 9:262-265.[张坤, 赵同源, 薛锋宇, 张磊, 李天晓. 非急性期大脑中动脉闭塞血管腔内再通一例及文献复习[J/CD]. *中华危重症医学杂志(电子版)*, 2016, 9:262-265.]

(收稿日期:2020-06-14)

(本文编辑:彭一帆)

《中国现代神经疾病杂志》关于谨防伪造微信采编中心的声明

《中国现代神经疾病杂志》编辑部近期发现伪造本刊微信采编中心的非法行为,微信号码 1025282431,昵称麦芽糖,伪造《中国现代神经疾病杂志》采编中心。该微信号以核对作者信息为由,请我刊作者添加其为微信好友,借以窃取相关信息甚至索取审稿费和版面费等,此举对我刊及广大作者、读者造成严重不良影响。

《中国现代神经疾病杂志》特此郑重声明:我刊迄今为止并未建立微信平台的采编中心,作者投稿的唯一途径是登录我刊官方网站 www.xdjb.org,进入“作者在线投稿”界面,按照操作提示提交稿件。稿件经外审通过后,需作者配合修改,达到发表要求后方可待编、排期和刊出,这一过程中编辑部人员与作者之间的联系均采用我刊公共邮箱(xdsjbbz@263.net.cn)和公用电话[(022)59065611, 59065612]。

若遇假冒我刊网站、伪造我刊采编中心、中介、代理等不法事件,欢迎广大作者和读者向我刊提供相关线索!对于以我刊名义从事非法活动的个别网站或微信号码,我刊保留通过法律途径解决问题的权利。此声明长期有效,最终解释权归我刊所有。