

Solubra 技术在急性大动脉闭塞性脑梗死机械取栓中的初步应用观察

陈付文, 刘金朝, 康孝理, 赵玉铁, 杨思福, 李红伟, 史宏生, 汪子文

【摘要】 目的 探讨 Solubra 技术在急性大动脉闭塞性脑梗死机械取栓治疗中应用的可行性、有效性、安全性和技术优势。方法 回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 12 月采用血管内机械取栓治疗的 59 例急性大动脉闭塞性脑梗死患者临床资料。其中接受中间导管联合支架取栓患者 31 例(Solubra 组),接受常规导引导管联合支架取栓患者 28 例(常规支架取栓组)。比较两组患者手术相关指标、并发症及临床结果,分析 Solubra 技术优势。结果 Solubra 组、常规支架取栓组患者间性别、年龄、术前美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、发病至动脉穿刺时间(OPT)、侧支循环评分差异均无统计学意义($P>0.05$);颈内动脉(ICA)闭塞患者(12/31 对 2/28, $\chi^2=8.100, P=0.004$)、伴心房颤动患者(15/31 对 6/28, $\chi^2=4.66, P=0.031$)差异有显著统计学意义;血管最终成功再通达到改良脑梗死溶栓(mTICI)治疗后血流评分标准 2b/3 级比例分别为 93.5%、85.7%,一次取栓再通率达 mTICI 评分标准 2b/3 级比例分别为 45.2%、25%,差异均无统计学意义($P>0.05$);取栓次数[2(1, 2)对 2(1.25, 3), $Z=-2.177, P=0.029$]、二次栓塞率(23.8%对 39.3%, $\chi^2=3.991, P=0.046$)、穿刺至再灌注时间(PRT)[(81±31) min 对 (100±35) min, $t=2.315, P=0.028$]差异均有统计学意义;颅内出血发生率分别为 19.4%、10.7%($P>0.05$),90 d 良好预后率[改良 Rankin 量表(mRS)评分≤2]分别为 48.4%、46.4%($P>0.05$)。Solubra 组、常规支架取栓组 ICA 闭塞患者血管最终再通率分别为 83.3%、0%($\chi^2=5.833, P=0.016$);90 d 良好预后率分别为 41.6%、0%($P>0.05$),但 Solubra 组占优。结论 Solubra 技术是一种治疗急性大动脉闭塞性脑梗死的安全有效方法,与传统支架取栓术相比取栓效率更高,推荐用于一些路径血管迂曲、血栓负荷量大的患者。

【关键词】 Solubra 技术;急性大动脉闭塞性脑梗死;机械取栓;支架;抽吸
中图分类号:R543.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2019)-06-0515-06

Preliminary application of Solubra technique in mechanical thrombectomy in patients with acute large cerebral artery occlusion stroke CHEN Fuwen, LIU Jinchao, KANG Xiaoli, ZHAO Yutie, YANG Sifu, LI Hongwei, SHI Hongsheng, WANG Ziwen. Department of Interventional Radiology, Puyang Oilfield General Hospital, Puyang, Henan Province 457001, China

Corresponding author: CHEN Fuwen, E-mail: chenfuwen.happy@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the feasibility, effectiveness, safety and technological superiority of Solubra technique for mechanical thrombectomy in patients with acute large cerebral artery occlusion stroke. **Methods** The clinical data of a total of 59 patients with acute large cerebral artery occlusion stroke, who were treated with endovascular mechanical thrombectomy during the period from January 2016 to December 2017, were retrospectively analyzed. Of the 59 patients, 31 received intermediate catheter combined with stent thrombectomy (Solubra group) and 28 received conventional guide-catheter combined with stent thrombectomy (conventional stent thrombectomy group). The surgery-related indexes, complications and clinical results were compared between the two groups. The technological superiority of Solubra technique was evaluated. **Results** No statistically significant differences in sex, age, NIHSS score, onset-to-puncture time (OPT) and collateral circulation score existed between the two groups ($P>0.05$),

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2019.06.003

作者单位: 457001 河南 濮阳市油田总医院介入科(陈付文、刘金朝、杨思福、李红伟、史宏生、汪子文)、神经内科(康孝理)、急诊科(赵玉铁)

通信作者: 陈付文 E-mail: chenfuwen.happy@163.com

while statistically significant differences in the number of patients with internal carotid artery (ICA) occlusion (12/31 vs 2/28, $\chi^2=8.100$, $P=0.004$) and the number of patients with atrial fibrillation (15/31 vs 6/28, $\chi^2=4.66$, $P=0.031$) existed between the two groups. The proportions of patients who achieved successful revascularization that reached 2b/3 grade of blood flow scoring standard after modified modified thrombolysis in cerebral infarction (mTICI) in the Solumbra group and in the conventional stent thrombectomy group were 93.5% and 85.7% respectively, and the up-to-standard revascularization rates with single thrombectomy procedure in the Solumbra group and in the conventional stent thrombectomy group were 45.2% and 25% respectively, both differences were not statistically significant (both $P>0.05$). In the Solumbra group and the conventional stent thrombectomy group, the numbers of thrombectomy time were 2 (1, 2) and 2 (1.25, 3) respectively ($Z=-2.177$, $P=0.029$), the secondary embolization rates were 23.8% and 39.3% respectively ($\chi^2=3.991$, $P=0.046$), the puncture-to-reperfusion time (PRT) were (81±31) min and (100±35) min respectively ($t=2.315$, $P=0.028$), the differences in all the above indexes were statistically significant; the incidences of intracranial hemorrhage were 19.4% and 10.7% respectively ($P>0.05$), the 90-day good prognosis (mRS score ≤2 points) rates were 48.4% and 46.4% respectively ($P>0.05$). The final recanalization rates of blood vessel in patients with IAC occlusion were 83.3% and 0% respectively ($\chi^2=5.833$, $P=0.016$), the 90-day good prognosis (mRS score ≤2 points) rates were 41.6% and 0% respectively ($P>0.05$), in aspect of above indexes the Solumbra group was superior to the conventional stent thrombectomy group. **Conclusion** For endovascular recanalization of acute large cerebral artery occlusion stroke, Solumbra thrombectomy technique is safe and effective. The thrombectomy efficiency of Solumbra is higher than that of conventional stent-retriever thrombectomy. It is recommended that Solumbra technique should be used in some patients with circuitous pathways and high thrombus load. (J Intervent Radiol, 2019, 28: 515-520)

【Key words】 Solumbra technique; acute large cerebral artery occlusion stroke; mechanical thrombectomy; stent; aspiration

近年多项大型临床研究结果显示,机械取栓治疗急性大动脉闭塞性脑梗死的效果明显优于单纯静脉溶栓治疗,90 d 良好预后显著提高^[1-3]。血管腔内治疗大动脉闭塞性脑梗死受到临床指南最高级别推荐^[4]。然而对于血管走行严重迂曲、血栓负荷量过大、血管分叉部血栓等一些特殊情况,传统的常规支架取栓难以达到理想效果。Solumbra 技术是近年出现的一种将支架取栓与中间导管抽吸联合应用的取栓新技术,可有效地提高取栓效率^[5]。本研究对比分析两种不同取栓技术治疗急性大动脉闭塞性脑梗死患者,评价 Solumbra 技术的可行性、有效性和安全性,探讨其技术优势。

1 材料与方 法

1.1 研究对象

回顾性分析 2016 年 6 月至 2017 年 12 月濮阳市油田总医院采用血管内 Solitaire AB 支架机械取栓治疗的急性大动脉闭塞性脑梗死患者临床资料。入组标准:①符合《中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南》血管内治疗标准^[4];②病变为血栓性闭塞,如动脉硬化性狭窄原位血栓、异位栓塞及夹层后继发血栓;③主要手术器械为 Solitaire AB

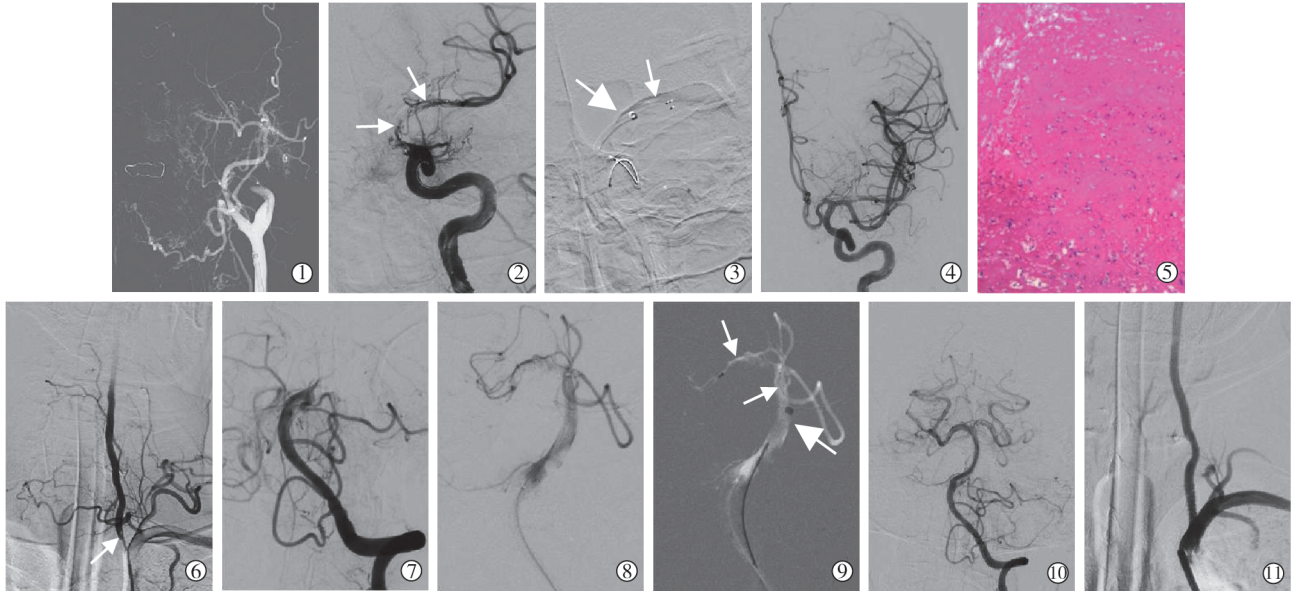
支架、Navien 中间导管。排除标准:①仅作球囊扩张或支架植入而未应用支架取栓治疗的动脉粥样硬化性狭窄或闭塞;②主要手术器械为非 Solitaire AB 支架、Navien 中间导管。共纳入 59 例,其中接受中间导管联合支架取栓患者 31 例[Solumbra 组,男 18 例,女 13 例,平均年龄(60±16)岁],接受常规导引导管联合支架取栓患者 28 例[常规支架取栓组,男 18 例,女性 10 例,平均年龄(61±11)岁]。

1.2 取栓装置与手术操作过程

Solumbra 组——取栓装置由常规导引导管、中间导管、微导管、取栓支架共同组成。主要器械包括 6/8 F 导引导管(美国 Cordis 公司)、6/8 F 长鞘(美国 Cook 公司)、5 F Navien 中间导管、Rebar18/27 微导管、Solitaire AB 支架(美国 ev3 公司)、Traxcess 微导丝(美国 MicroVention 公司)、Transcend 微导丝(美国 Boston 科技公司)。全身麻醉下,8 F 导引导管置于颈内动脉(ICA),后循环患者根据椎动脉粗细不同,将 6 F 长鞘送入锁骨下动脉或椎动脉内,中间导管和微导丝辅助下将微导管送入目标血管闭塞段远端,经微导管造影确认位置正确、远端血管通畅后,送入 Solitaire AB 支架并于血管闭塞段打开支架;经中间导管造影明确血管闭塞段是否恢复血

流,血栓是否位于支架有效段内;若支架位置理想,支架静置 5 min 后,将中间导管推进置于血栓头端,负压回抽中间导管,缓慢回拉支架的同时轻微推进中间导管,拉出微导管与支架,继续回抽中间导管

至抽出血液为止(若持续抽不出血液,保持负压缓慢拉出中间导管,再经导引导管抽吸出 50 mL 左右血液);检查支架、中间导管及抽吸血液内有无血栓组织。手术过程见图 1。



▲患者 1:①术前颅内动脉造影显示左 ICA 闭塞;②术中支架(箭头)送入 ICA 末端-大脑中动脉(MCA)血栓内;③中间导管(粗箭头)送入血栓内;④取栓后复查造影见血管完全通畅,远端无明显栓塞;⑤栓子病理检查示混合型血栓(HE 染色,×100)

▲患者 2:⑥术前颅内动脉造影显示左椎动脉起始部重度狭窄,内可见充盈缺损(箭头);⑦通过狭窄段后造影显示基底动脉闭塞;⑧微导管造影见基底动脉及右大脑后动脉内大量充盈缺损;⑨支架(细箭头)送入右大脑后动脉,中间导管(粗箭头)跟进送入基底动脉中段;⑩取栓后复查造影见基底动脉及分支恢复通畅;⑪左椎动脉开口植入 1 枚支架

图 1 Solumbra 取栓技术治疗急性大动脉闭塞性脑梗死患者过程

常规支架取栓组——主要器械中除无中间导管 Navien 以外,其它器械与 Solumbra 组均相同。全身麻醉下,导引导管或长鞘置于 ICA 或椎动脉内,微导丝配合将微导管送入目标血管闭塞段远端,经微导管造影确认位置正确和远端血管通畅后,送入 Solitaire AB 支架并于血管闭塞段打开支架;经导引导管造影明确血管闭塞段是否恢复血流,血栓是否位于支架有效段内;若支架位置理想,支架静置 5 min 后,用微导管部分回收支架,负压回抽导引导管,缓慢撤出支架,保持负压抽吸导引导管抽出 50 mL 左右血液;检查支架及抽吸血液内有无血栓组织。

取栓结束后,复查造影如果显示存在闭塞段残余重度狭窄、限流性动脉夹层或伴发路径血管重度狭窄等情况,综合分析后考虑与本次发病存在因果关系且难以维持远期通畅性,则同期予以支架植入治疗。

1.3 术后管理

参照《急性缺血性脑卒中血管内治疗术后监护与管理中国专家共识》^[6],术后患者入神经重症监护病房监护;根据血管再通情况,充分评估存在高灌

注风险患者,将收缩压控制在 100~120 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),予以躁动患者镇静配合降压处理;对支架植入或血管壁明显损伤患者,静脉持续泵入替罗非班(4~6 mL/h),维持 24~36 h,复查 CT 无颅内出血则改为口服阿司匹林(100 mg/d)和氯吡格雷(75 mg/d),替罗非班重叠 4 h。

1.4 评价方法

记录所有患者年龄、性别、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、发病至动脉穿刺时间(onset-to-puncture time, OPT)以及是否伴有糖尿病、心房颤动及静脉溶栓等情况,统计两组患者血管闭塞部位、性质,美国介入和治疗性神经放射学会(ASITN)/介入放射学学会(SIR)侧支循环评分及穿刺至再灌注时间(puncture-to-reperfusion time, PRT)。根据改良脑梗死溶栓(mTICI)治疗后血流评分标准,达到 2b/3 级定义为血管再通;根据术后 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分,mRS≤2 分定义为良好预后。对比分析两组取栓后血管再通率、一次取栓后血管再通率、血栓脱落二次栓塞比例、取栓次数、颅内出血发生率、90 d 良好预后率。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件作统计学分析。正态分布计量数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较用 *t* 检验;非正态分布计量数据以中位数(4 分位数)表示,两组间比较用 Mann-Whitney *U* 秩和检验;计数以例数百分比(%)表示,两组间比较用 Pearson 或连续校正卡方检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

两组患者基线资料对比见表 1。两组患者间性别、年龄、术前 NIHSS 评分、OPT、桥接静脉溶栓及伴糖尿病等方面差异均无统计学意义($P>0.05$),伴心房颤动患者比例差异有显著统计学意义($\chi^2=4.66, P=0.031$)。

两组间闭塞的责任动脉略有不同,大脑中动脉

(MCA)、椎基底动脉(V-BA)闭塞比例差异无统计学意义($P>0.05$),Solumbra 组 ICA 闭塞比例显著高于常规支架取栓组($\chi^2=8.100, P=0.004$);两组间责任动脉闭塞部位和类型、侧支循环评分、血管最终再通率、一次取栓再通率差异均无统计学意义($P>0.05$)(表 2、3);Solumbra 组取栓次数、PRT 显著低于常规支架取栓组($Z=-2.177, P=0.029; t=2.315, P=0.028$)(表 3),ICA 闭塞再通率显著高于常规支架取栓组($\chi^2=5.833, P=0.016$)(表 4)。Solumbra 组二次栓塞比例显著低于常规支架取栓组($\chi^2=3.991, P=0.046$),两组间颅内出血发生率差异均无统计学意义($P>0.05$)(表 3)。两组间 90 d 良好预后率差异无统计学意义($P>0.05$)(表 3)。ICA 闭塞患者 90 d 良好预后率在两组间虽无统计学意义,但 Solumbra 组占优(表 4)。

表 1 两组患者基线资料

组别	年龄/岁	性别/(男/女)	伴糖尿病/n(%)	伴心房颤动/n(%)	静脉溶栓/n(%)	NIHSS 评分	OPT/min
Solumbra 组(n=31)	60±16	18/13	7(22.5)	15(48.4)	8(25.8)	20(15,26)	282±139
常规支架取栓组(n=28)	64±11	18/10	5(17.8)	6(27.2)	10(35.7)	18(15,25)	288±163
检验值	1.007 ^a	0.239 ^b	0.203 ^b	4.660 ^b	0.681 ^b	-0.540 ^c	0.252 ^a
<i>P</i> 值	0.323	0.625	0.653	0.031	0.422	0.589	0.803

^a*t* 值; ^bPearson 卡方值; ^cMann-Whitney *U* 检验 *Z* 值

表 2 两组患者影像学评估对比

组别	闭塞部位/n			闭塞类型/n			ASITN/SIR 侧支循环评分
	MCA	ICA	V-BA	动脉硬化	栓塞	夹层	
Solumbra 组(n=31)	12	12	7	12	17	2	1(0,1)
常规支架取栓组(n=28)	13	2	13	18	10	0	1(1,2)
检验值	0.359 ^b	8.100 ^b	3.734 ^b	3.851 ^b	2.168 ^b	1.870 ^b	-1.468 ^c
<i>P</i> 值	0.549	0.004	0.053	0.050	0.141	0.171	0.142

^bPearson 卡方值; ^cMann-Whitney *U* 检验 *Z* 值

表 3 两组患者手术相关指标和预后对比

组别	血管再通率/%	一次取栓再通率/%	取栓次数	出血转化率/%	二次栓塞率/%	PRT/min	90 d 良好预后率/%
Solumbra 组(n=31)	93.5(29/31)	45.2(14/31)	2(1,2)	19.4(6/31)	23.8(5/31)	81±31	48.4(15/31)
常规支架取栓组(n=28)	85.7(24/28)	25.0(7/28)	2(1.25,3)	10.7(3/28)	39.3(11/28)	100±35	46.4(13/28)
检验值	0.988 ^b	2.609 ^b	-2.177 ^c	0.850 ^b	3.991 ^b	2.315 ^a	0.230 ^b
<i>P</i> 值	0.320	0.106	0.029	0.357	0.046	0.028	0.880

^a*t* 值; ^bPearson 卡方值; ^cMann-Whitney *U* 检验 *Z* 值

表 4 两组 ICA 闭塞患者术后再通率和预后对比 %

组别	血管再通率	不良事件比例	90 d 良好预后率
Solumbra 组(n=12)	83.3(10/12)	41.7(5/12)	41.7(5/12)
常规支架取栓组 (n=2)	0(0/2)	100(2/2)	0(0/2)
检验值	5.833 ^d	0.583 ^d	0.117 ^d
<i>P</i> 值	0.016	0.445	0.733

不良事件指严重脑水肿、脑疝与颅内出血; ^d连续校正卡方值

3 讨论

机械取栓治疗大动脉闭塞性脑卒中经历快速发展阶段,疗效明显优于静脉溶栓^[7-8]。常用方法有单纯导管抽吸、导引导管辅助支架取栓、中间导管辅助支架取栓。Solumbra 技术由 Solitaire 支架与

Penumbra 导管技术组合而成,也称作“支架-抽吸取栓技术”,随着新的抽吸导管不断出现,逐渐延伸为各种类型中间导管联合支架取栓技术^[9]。

支架取栓术中栓子逃逸导致二次栓塞是常见问题,主要原因有栓子与支架粘连不牢固,尤其是质硬、体积大的血栓,如心源性栓子或动脉壁脱落的大斑块很难经网孔进入支架内部;拉栓过程中血栓受到血管壁刮擦、前向血流冲击,易导致血栓脱落;新鲜血栓在支架拉拽切割作用下,易碎裂脱落,随血流冲向远端血管。血栓脱落是增加取栓难度的一个非常重要因素。本研究结果显示 Solumbra 组二

次栓塞率、取栓次数与取栓时间明显低于常规支架取栓组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),一次取栓血管再通率明显提高。分析 Solumbra 技术取栓效率高的主要原因:①可以将中间导管直接插入血栓头端,缩短了拉栓路径,降低了拉栓过程中血管壁对血栓刮擦所致的脱落(尤其是伴有路径血管狭窄的串联病变,在通过狭窄段时血栓易脱落,而普通引导管或长鞘一般很难通过狭窄段);②较大的管腔可阻断 MCA、V-BA 等动脉前向血流,避免高速的正向血流直接冲刷支架内血栓,降低了栓子脱落率;③拉栓时可同步大腔导管抽栓,丰富了取栓手段,对于一些脱落在导管口旁或难以装入支架的血栓可通过中间导管持续负压抽吸取出(Solumbra 组 20/31 患者通过中间导管抽出了血栓组织);④近距离抽吸可形成局部逆向血流,避免一些碎裂的血栓组织随血流漂至远端堵塞末梢血管(虽然这些血栓为非可视性,但仍可阻塞微循环血管,直接影响脑组织血液灌注,导致神经功能损害^[9-10])。

本研究 Solumbra 组最终血管再通率为 93.5%,与 Humphries 等^[11]报道的 87.6%、邢鹏飞等^[12]报道的 90.5%基本相仿,明显高于 Nogueira 等^[13]TREVO 2 临床研究结果显示的 68%常规支架取栓再通率。但本研究中两组间最终血管再通率差异无统计学意义,与文献有所差异^[12],考虑可能与本研究在 Solumbra 组主动选择了一些血栓负荷量大、路径血管迂曲的患者,常规支架取栓组选择了一些取栓相对容易的患者有关。Solumbra 组平均 PRT 为 81 min,虽略长于国内学者报道的 66 min^[10]、68 min^[12],但仍低于常规支架取栓组($P < 0.05$)。原因除与取栓次数减少有关外,还与中间导管较柔软,可以推送较高位置有关,从而提供了有效充分的支撑力,降低了微导丝、微导管超选及推送难度,使得手术操作时间缩短。

颅内出血事件是机械取栓术中与术后重要的不良事件。本研究两组间发生率无明显差异。虽然中间导管可以减少支架在血管内拖拽距离,降低支架对血管内膜的机械性损伤,但本组未发现其与降低出血性事件有直接关系。有研究表明,大的核心坏死区是术后颅内出血的独立高危因素^[14]。本组中 9 例出血患者,除 3 例为蛛网膜下腔出血,其余 6 例为梗死区非症状性出血(均有较大的梗死核心坏死区,这点与之相符)。本组术前未对核心坏死区进行严格的影像检查评估,存在一定不足,有待日后进一步研究分析。

比较两组患者术前 NIHSS 评分、侧支循环

ASINT/SIR 评分、OPT 及是否桥接静脉溶栓,差异均无统计学意义。90 d 良好预后率分别为 48.4% (Solumbra 组)、46.4% (常规支架取栓组),差异无统计学意义。文献报道 Solumbra 技术与常规支架取栓技术相比,可显著提高 MCA 取栓患者 90 d 良好预后率^[10]。本研究未发现 Solumbra 组 90 d 良好预后率有明显优势,不排除与 Solumbra 组 ICA 闭塞及心源性栓塞患者明显多于常规支架取栓组有关。这类患者术后往往恢复较差,可能降低了整体良好预后率,当然神经功能恢复还与缺血时间、梗死灶范围、侧支循环代偿等因素有关。

颈动脉闭塞、ICA 末端分叉部 T 形血栓负荷量大、解剖结构特殊,且又是心源性栓塞(多质地坚硬)高发部位,不易通过网孔进入支架,因此支架取栓难度较大,再通率低,往往需要多种手段联合应用才能再通^[15-16]。Lapergue 等^[17]报道采用单纯导管直接吸栓快开通技术(ADAPT)获得 82.3%再通率,明显高于单纯 Solitaire 支架的 68.9%再通率。张合亮等^[18]研究认为 ADAPT 技术应用于路径血管迂曲患者时导管难以到位,拖拽过程中血栓容易从导管头脱落,以致发生二次栓塞,技术存在一定局限性。李子付等^[19]采用 Y 形双支架技术取 ICA 末端分叉部 T 形血栓,获得 85.7%再通率,但双支架可能会对血管造成损伤,如内膜损伤、斑块脱落,对伴发局限性重度狭窄患者不适用,且双支架易缠结,操作难度较大,对术者经验、技术要求高。Lee 等^[20]采用 Solitaire 联合 Penumbra 技术获得 80%再通率。本组 ICA 闭塞患者接受 Solumbra 技术获得 83.3%再通率,与上述方法相差不大,但操作相对简单,血管损伤较小,技术难度及安全性上略有优势。

动脉粥样硬化性狭窄基础上继发的血栓负荷量一般较小,本研究 Solumbra 组与常规支架取栓组在支架取栓效率上差异不大,但残余狭窄严重者后续需要一些补救性治疗,如球囊扩张或支架植入^[21]。对这类病变,本研究认为同样应先尝试支架取栓,理由有:①取栓后更能明确闭塞段性质和狭窄范围;②通过支架可取出和拉碎血栓,减少局部血栓负荷,降低支架植入后急性血栓形成风险;③取栓后如残余狭窄程度较小,可避免支架植入,减少支架植入后远期并发症。通过 Solumbra 技术可以将中间导管推送到较高位置,为后续操作提高良好的支撑,从而提高手术成功率。但应注意,术前如考虑到有可能需要球囊或支架植入治疗时,需选择合适长度的中间导管,避免中间导管过长导致球囊与支架

不能到位。

Solumbra 技术操作的关键,在于尽可能将中间导管头端送入血栓内,让导管头与血栓直接形成对吻,这样可以发挥最大的导管抽栓效率,同时保护重要分支血管避免受到二次栓塞。操作过程中需注意以下几点:①尽量配合长鞘使用,以提供更强的支撑力,让中间导管推送更顺畅;②中间导管通过困难时,如 ICA 虹吸部,导管头易受阻于眼动脉等血管的开口,可先将微导管与支架送入闭塞血管较远位置,然后释放支架,利用支架在远端的锚定力作为牵引,以提供稳定的滑轨,再缓慢推送中间导管,从而提高成功率;③支架拉栓的同时,配合中间导管持续负压抽吸血栓,抽吸力度不必过大,避免超过中间导管横向支撑力而导致管腔塌陷损坏,回拉出支架后将中间导管继续停留在闭塞血管内,适度负压抽吸维持一段时间,可提高抽栓效率。

本研究为非前瞻性、随机性,入组患者相对较少,入组标准尚不严格,未能进行多因素相关分析明确哪种类型患者更适合接受 Solumbra 技术,未与其它取栓技术如球囊导管辅助支架取栓作对比,以及术者操作技术与经验不足,可能会影响到结果的准确性,存在一定不足。

总之,Solumbra 技术与常规支架取栓技术相比,操作难度不大,在支架取栓的同时可增加导管抽吸血栓,利于提高取栓效率、降低二次栓塞发生率。推荐急性脑卒中机械取栓治疗时采用 Solumbra 技术,尤其是对一些路径血管严重迂曲、血栓负荷量大的患者。

[参考文献]

- [1] Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372: 11-20.
- [2] Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372: 1009-1018.
- [3] Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372: 2296-2306.
- [4] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会神经血管介入协助组,急性缺血性脑卒中介入诊疗指南撰写组.中国急性缺血性脑卒中早期血管内介入诊疗指南[J].*中华神经科杂志*, 2015, 48: 356-361.
- [5] Delgado Almandoz JE, Kayan Y, Young ML, et al. Comparison of clinical outcomes in patients with acute ischemic strokes treated with mechanical thrombectomy using either Solumbra or ADAPT techniques[J]. *J Neurointerv Surg*, 2016, 8: 1123-1128.
- [6] 中国卒中学会重症脑血管病分会专家撰写组.急性缺血性脑卒中血管内治疗术后监护与管理中国专家共识[J].*中华医学杂志*, 2017, 97: 162-172.
- [7] 王洪生,刘圣,赵林波,等. Solitaire AB 型支架取栓治疗急性大脑中动脉栓塞疗效分析[J].*介入放射学杂志*, 2015, 24: 658-661.
- [8] Zhou TF, Zhu LF, Li TX, et al. Application of retrievable Solitaire AB stents in the endovascular treatment of acute ischemic stroke[J]. *J Intervent Med*, 2018, 1: 77-81.
- [9] Chueh JY, Kuehn AL, Puri AS, et al. Reduction in distal emboli with proximal flow control during mechanical thrombectomy: a quantitative in vitro study[J]. *Stroke*, 2013, 44: 1396-1401.
- [10] 张合亮,刘美利,孙刚,等. Solumbra 血管内再通技术治疗急性大动脉闭塞性脑梗死[J].*中华老年医学杂志*, 2018, 37: 148-153.
- [11] Humphries W, Hoit D, Doss VT, et al. Distal aspiration with retrievable stent assisted thrombectomy for the treatment of acute ischemic stroke[J]. *J Neurointerv Surg*, 2015, 7: 90-94.
- [12] 邢鹏飞,张永巍,杨鹏飞,等. Solumbra 技术在急性大脑中动脉闭塞机械取栓中的应用[J].*中华神经科杂志*, 2017, 50: 184-189.
- [13] Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R, et al. Trevo versus Merci retrievers for thrombectomy revascularization of large vessel occlusion in acute ischaemic stroke (TREVO 2): a randomized trial[J]. *Lancet*, 2012, 380: 1231-1240.
- [14] Zaidi SF, Aghaebrahim A, Urra X, et al. Final infarct volume is a stronger predictor of outcome than recanalization in patients with proximal middle cerebral artery occlusion treated with endovascular therapy[J]. *Stroke*, 2012, 43: 3238-3244.
- [15] 蒋文贤,齐立,唐永刚,等.颅内血栓抽吸系统联合可视性取栓支架治疗颅内大动脉急性梗死 5 例[J].*介入放射学杂志*, 2017, 26: 971-974.
- [16] Linfante I, Walker GR, Castonguay AC, et al. Predictors of mortality in acute ischemic stroke intervention: analysis of the North American Solitaire Acute Stroke registry[J]. *Stroke*, 2015, 46: 2305-2308.
- [17] Lapergue B, Blanc R, Guedin P, et al. A direct aspiration, first pass technique (ADAPT) versus stent retrievers for acute stroke therapy: an observational comparative study[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2016, 37: 1860-1865.
- [18] 张合亮,郭再玉,刘美利,等. ADAPT 技术在急性脑动脉闭塞血管内再通治疗中的应用[J].*中华神经科杂志*, 2017, 50: 445-451.
- [19] 李子付,杨鹏飞,张永巍,等. Y 形双支架取栓术治疗急性颈内动脉末端 T 形分叉闭塞[J].*中华神经外科杂志*, 2016, 32: 706-709.
- [20] Lee JS, Hong JM, Lee SJ, et al. The combined uses of mechanical thrombectomy devices is feasible for treating acute carotid terminus occlusion[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2013, 155: 635-641.
- [21] 周腾飞,朱良付,李天晓,等. 补救性支架植入治疗急性缺血性脑卒中 13 例[J].*介入放射学杂志*, 2017, 26: 1028-1033.

(收稿日期:2018-07-16)
(本文编辑:边 倩)