

•神经介入 Neurointervention•

颅内血管栓塞取栓术前持续抽吸取栓在急性前循环大血管闭塞治疗中的应用

李元辉, 李文波, 严 澎, 庞红立, 张耀慧, 魏立平, 管 生

【摘要】 目的 比较颅内血管栓塞取栓术前持续抽吸(CAPTIVE)取栓和单纯支架取栓治疗急性缺血性前循环大血管闭塞的临床效果。**方法** 回顾性分析 2016 年 10 月至 2017 年 12 月在郑州大学附属洛阳中心医院接受介入取栓治疗的 62 例急性前循环大血管闭塞患者临床资料。根据取栓术式不同,分为 CAPTIVE 组($n=34$)和单纯支架取栓组($n=28$)。分析比较两组基线资料、手术开通效果与手术相关并发症,评估两种技术临床疗效。**结果** 单因素比较结果显示,CAPTIVE 组患者取栓次数、穿刺-开通时间、术后 24 h NIHSS 评分较术前差、术后 mTICI 分级、术后 3 个月 mRS 评分均优于单纯支架取栓组,差异均有统计学意义($P<0.05$);栓子逃逸显著低于单纯支架取栓组($P=0.025$),颅内出血、症状性颅内出血、蛛网膜下腔出血和死亡差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** CAPTIVE 取栓与单纯支架取栓相比,可有效提高血管开通成功率,缩短开通时间,减少栓子逃逸概率,且不增加症状性颅内出血等并发症,改善患者临床预后。

【关键词】 取栓;急性缺血性脑卒中;前循环;大血管闭塞

中图分类号:743.4 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2020)-07-0654-05

Application of continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy in treating acute large vessel occlusion of anterior circulation LI Yuanhui, LI Wenbo, YAN Peng, PANG Hongli, ZHANG Yaohui, WEI Liping, GUAN Sheng. Department of Neurology, Affiliated Luoyang Central Hospital, Zhengzhou University, Luoyang, Henan Province 471009, China

Corresponding author: GUAN Sheng, E-mail: gsradio@126.com

【Abstract】 Objective To compare the clinical efficacy of continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy(CAPTIVE) with that of simple stent thrombectomy in treating acute large vessel occlusion of anterior circulation. **Methods** The clinical data of a total of 62 patients with acute large vessel occlusion of anterior circulation, who were admitted to the Affiliated Luoyang Central Hospital of Zhengzhou University of China during the period from October 2016 to December 2017 to receive interventional thrombectomy therapy, were retrospectively analyzed. According to the interventional thrombectomy methods, the patients were divided into CAPTIVE group($n=34$) and simple stent thrombectomy group(control group, $n=28$). The basic clinical information, the effect of vascular recanalization, the procedure-related complications were compared between the two groups, and the clinical curative effect of the two therapeutic methods were evaluated. **Results** Univariate analysis showed that in CAPTIVE group the number of thrombectomy treatments, the postoperative 24-hour NIHSS score, the postoperative mTICI grade and the postoperative mRS score were better than those in the control group, the differences were statistically significant(all $P<0.05$). The embolus escape rate in CAPTIVE group was remarkably lower than that in the control group($P=0.025$). No statistically significant differences in the incidences of intracranial hemorrhage, symptomatic intracranial hemorrhage, subarachnoid hemorrhage and mortality existed between the two groups($P>0.05$).

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2020.07.003

作者单位: 471009 河南洛阳 郑州大学附属洛阳中心医院神经介入科(李元辉、李文波、严 澎、庞红立、张耀慧、魏立平);郑州大学第一附属医院神经介入科(管 生)

通信作者: 管 生 E-mail: gsradio@126.com

Conclusion Compared with simple stent thrombectomy, CAPTIVE technology can effectively improve vascular recanalization rate, shorten the operation time, decrease the occurrence of embolus escape and improve the clinical prognosis, meanwhile, the incidence of complications such as symptomatic intracranial hemorrhage is not increased. (J Intervent Radiol, 2020, 29: 654-658)

【Key words】 thrombectomy; acute ischemic stroke; anterior circulation; large vessel occlusion

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)患者病死率和致残率高,治疗关键在于尽早开通阻塞血管,挽救缺血半暗带。随着材料技术进步和影像学筛选策略改进,许多研究结果证实机械取栓为主的血管内治疗可显著改善 AIS 患者术后 3 个月临床预后^[1-4]。国外有文献报道采用颅内血管栓塞取栓术前持续抽吸(continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy, CAPTIVE)技术,可更加有效地提高持续抽吸联合支架取栓后血管再通率,显著提高临床预后^[5]。本研究回顾性比较 CAPTIVE 技术与单纯支架取栓技术治疗急性缺血性前循环大血管闭塞患者的有效性和临床预后,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象和分组

回顾性分析 2016 年 10 月至 2017 年 12 月郑州大学附属洛阳中心医院采用介入取栓术治疗的 62 例急性缺血性前循环大血管闭塞患者临床资料。患者入组标准:①发病至股动脉穿刺时间 <6 h;②年龄 18~80 岁;③经头颅 CT 或 MRI 排除出血,CTA、MRA 或 DSA 证实为前循环大血管闭塞;④美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分 ≥ 2 分,Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS) ≥ 6 分。排除标准:①术前改良 Rankin 量表(mRS)评分 >3 分;②后循环缺血性脑卒中;③发病至穿刺时间 >6 h;④既往有脑出血病史。

所有患者均符合静脉溶栓指征,发病 4.5 h 内均接受标准剂量重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)(0.9 mg/kg)和发病 4.5~6 h 内接受尿激酶(100 万~150 万 U)静脉溶栓。据此尽快行取栓治疗,取栓后造影观察血流灌注情况,决定是否再次取栓;取栓后出现原位狭窄较重或考虑动脉粥样硬化性狭窄/闭塞,予以支架植入或球囊扩张成形术。根据取栓术式不同,分为 CAPTIVE 组和单纯支架取栓组。分析对比两组基线资料、手术开通效果与手术相比并发症。

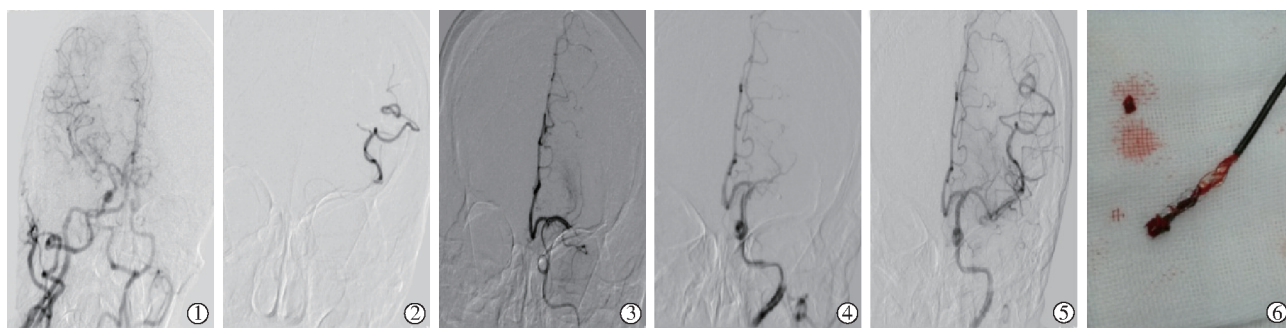
1.2 取栓方法

CAPTIVE 组:8 F 导引导管(美国 Cordis 公司)在 5 F 多功能导管(日本 Terumo 公司)引流下同轴超选至靶血管颈内动脉 C2 段,撤出多功能导管;Traxcess 微导丝(美国 MicroVention 公司)头端塑形为 J 形,Rebar 18 微导管(美国 eV3 公司)在微导丝和 5 F Navien 中间导管(美国 eV3 公司)同轴辅助下超选至闭塞血管远端,造影证实远端血管良好;输送 Solitaire AB 支架(美国 eV3 公司)至靶血管合适位置;释放支架前持续抽吸中间导管,小心释放 Solitaire AB 支架,锚定支架和微导管,中间导管保持抽吸状态下将其前行至闭塞段近端,中间导管前向速度明显减慢或抽吸血流速度明显减慢说明中间导管远端接触血栓,但不能将中间抽吸导管部分或全部跨越血栓;撤出支架微导管,增加中间导管更大内腔抽吸,再次根据抽吸血流速度变化判断是否充分接触血栓,必要时适当调整中间导管位置;中间抽吸导管、支架血栓复合体作为整体撤出,回撤过程中注意调整支架和中间抽吸导管张力变化;撤出后再经导引导管抽吸 30~50 mL;取栓后造影观察血流灌注情况,决定是否再次取栓治疗,或予支架植入或球囊扩张成形术。CAPTIVE 技术取栓过程影像见图 1。

单纯支架取栓组:导引导管置于颈内动脉起始部,微导丝辅助微导管超选,释放 Solitaire AB 支架,回撤支架取栓时将支架部分回收入微导管内,以此嵌住血栓将其取出,同时经导引导管持续抽吸,直至将支架取出后再抽吸 30~50 mL;取栓后造影观察血流灌注情况,决定是否再次取栓治疗,或予支架植入或球囊扩张成形术。

1.3 影像数据分析

由 2 名长期从事神经介入诊疗的副高级职称以上医师进行综合分析,记录术前、术后 ASPECTS、美国介入和治疗神经放射学学会/介入放射学学会侧支循环评估(ACG)评分、改良脑梗死溶栓(mTICI)治疗后血流分级、手术相关并发症等。



患者女, 49 岁, 突发意识障碍 2 h 为主诉入院, MRA 示急性大脑中动脉闭塞; ①术中主动脉弓 DSA 造影示左大脑中动脉 M1 远端闭塞; ②Rebar 18 导管成功穿过血栓远端, 造影示远端血管显影良好; ③Solitaire AB 支架 (4 mm×20 mm) 成功释放后, 依靠支架锚定力, 将 5 F Navien 中间导管成功送至大脑中动脉 M1 近端, 直至中间导管前向有阻力或抽吸速度明显减慢时停止前进, 同时在支架释放时和释放后保持中间导管负压控制血流; ④Rebar18 导管撤出后, 增加中间导管抽吸效果, 继续保持负压抽吸; ⑤中间导管和支架血栓复合体作为一整体撤出后, 造影示一次取栓成功, mTICI 分级 3 级; ⑥撤出中间导管和支架血栓复合体, 保持血栓完整性, 取栓次数和栓子逃逸减少

图 1 CAPTIVE 技术取栓过程影像

1.4 统计学分析

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。定量资料单因素比较用两独立样本 *t* 检验或 *Z* 检验, 定性资料用例数 (%) 表示, 组间比较用卡方检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

共纳入 62 例患者, 其中 CAPTIVE 组 34 例, 单纯支架取栓组 28 例。单因素分析显示, 两组基线年龄、女性、病因、伴高血压、伴糖尿病、伴心房颤动差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 术前血管闭塞部位、侧支循环 ACG 评分、ASPECTS 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), NIHSS 评分差异有统计学意义 ($P = 0.024$), 见表 1。

表 1 两组患者基线资料比较

参数	CAPTIVE 组 (<i>n</i> =34)	单纯支架取 栓组 (<i>n</i> =28)	t/χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄/岁	64.79±13.78	61.93±11.32	-0.882	0.381
女性/ <i>n</i>	18	14	0.053	0.818
闭塞部位/ <i>n</i>			0.002	0.961
大脑中动脉	18	15		
颈内动脉+大脑中动脉	16	13		
病因/ <i>n</i>			1.364	0.243
原位狭窄性闭塞	12	13		
心源性+动脉栓塞	22	12		
ACG 评分	1.38±0.65	1.14±0.80	-1.296	0.200
ASPECTS	5.68±0.95	6.18±1.06	1.975	0.053
术前 NIHSS 评分	18.44±3.96	16.00±4.32	-2.320	0.024
伴高血压/ <i>n</i>	18	21	3.202	0.074
伴糖尿病/ <i>n</i>	15	6	3.529	0.060
伴心房颤动/ <i>n</i>	6	3	0.595	0.441

单因素比较结果显示, CAPTIVE 组患者取栓次数、穿刺-开通时间、术后 24 h NIHSS 评分较术前

差 ≥ -4 分、术后 mTICI 分级、术后 3 个月 mRS 评分均优于单纯支架取栓组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者入院-溶栓时间、入院-股动脉穿刺时间、发病-开通时间、术后 24 h NIHSS 评分差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 两组患者介入开通相关因素比较

参数	CAPTIVE 组 (<i>n</i> =34)	单纯支架取 栓组 (<i>n</i> =28)	t/χ^2 值	<i>P</i> 值
术后 mTICI 分级/ <i>n</i>			8.749	0.033
1 级	0	1		
2a 级	2	8		
2b 级	13	11		
3 级	19	8		
术后 3 个月 mRS 评分/ <i>n</i>			4.390	0.036
≤ 2 分	20	9		
> 2 分	14	19		
取栓次数	1.76±0.92	2.39±1.13	2.406	0.019
穿刺-开通时间/min	78.35±23.55	91.75±23.06	2.255	0.028
发病-开通时间/min	231.09±12.18	206.14±21.93	-1.040	0.303
术后 24 h NIHSS 评分	15.50±5.01	15.32±7.95	-0.108	0.915
术后 24 h NIHSS 评分 较术前差 ≥ -4 分	21	10	4.618	0.041
入院-溶栓时间/min	60.75±4.74	64.43±11.18	0.352	0.729
入院-股动脉穿刺时间/min	86.12±4.32	92.68±7.53	7.705	0.454

两组患者术后栓子逃逸差异有统计学意义 ($P = 0.025$), 颅内出血、症状性颅内出血、蛛网膜下腔出血和死亡差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者术后并发症比较

参数	CAPTIVE 组 (<i>n</i> =34)	单纯支架取 栓组 (<i>n</i> =28)	t/χ^2 值	<i>P</i> 值
颅内出血	9	12	1.841	0.175
症状性颅内出血	3	4	0.457	0.499
蛛网膜下腔出血	3	3	0.063	0.802
栓子逃逸	4	10	5.038	0.025
死亡	4	4	0.086	0.769

3 讨论

目前关于急性前循环大血管闭塞患者如何选择合适的取栓技术,国内外指南及大型研究尚无统一的技术标准^[6-7]。闭塞血管复流再通情况通常与多个综合因素有关,主要包括病因,发病机制,栓子大小、质地,血管直径、弯曲度、路径长短及迂曲程度,支架性能、贴壁程度等因素^[8-9]。根据取栓技术不同,主要分为单纯支架取栓技术、直接吸栓快开通技术(direct aspiration first pass technique, ADAPT)、联合技术。

单纯支架取栓技术,主要依赖于取栓支架本身的径向支撑力,通常取栓支架将血栓嵌入支架有效段的近端,使栓子陷入并缠绕于支架网孔之间,通过回拉支架将栓子取出,实现血管再通。有文献报道其不足之处:①金属支架节段较长,在取栓拖拽过程中对正常血管壁和病变段血管壁损伤大,尤其是伴粥样硬化的血管壁,易形成夹层、痉挛及再闭塞;②自膨式支架取栓拖拽过程中,尤其是经过虹吸弯、岩骨段时,其直径发生明显变化,易造成栓子脱落;③血栓负荷大时支架难以一次有效取通,甚至需多支架串联或并联取栓^[10]。

ADAPT 技术主要依靠抽吸装置系统进行机械取栓。其优势在于抽吸导管头端直接接触闭塞段血栓进行抽吸,降低了栓子移位风险和对血管的机械损伤。但其不足首先在于抽吸导管输送至闭塞段目标远端分支血管可能有困难,尤其是难以输送至大脑中动脉 M1 分叉远端或大脑前动脉 A2 以远血管进行抽吸;其次是对于严重原位颅内动脉粥样硬化性狭窄(ICAS)患者,抽取效果时常不理想,需予补救性支架取栓或球囊扩张;三是抽吸通常对近端狭窄/闭塞血栓有效,易导致远端血栓断裂逃逸,出现异位栓塞^[11-12]。目前仍缺乏大样本前瞻性随机对照试验研究证明 ADAPT 开通血管能力优于支架取栓。

联合技术充分借鉴支架取栓和 ADAPT 优势,将支架取栓和导管抽吸进行同轴同时操作,有助于减少栓子逃逸和金属支架对血管壁的损伤,同时显著提高血管再通效果。有文献报道颅内支撑导管辅助 Solitaire FR 支架机械取栓术(SWIM)或 Solumbra 取栓技术,充分结合了中间导管抽吸和支架取栓的优势,明显提高血管再通率,改善患者预后^[13-14]。也有文献报道显示,CAPTIVE 技术通过进一步改良中间导管抽吸联合支架取栓操作,可进一步提高血管再通率,且不增加手术相关并发症发生率,患者预后良好^[5]。CAPTIVE 技术不同于 SWIM 技术或 Solumbra

技术:①支架释放前即保持抽吸。有文献报道支架释放即刻会产生大量微栓子,造影过程易出现栓子逃逸。CAPTIVE 方法可减少栓子逃逸风险^[11]。②取栓支架释放后通过撤出 Rebar 微导管^[15],进一步扩大了中间导管抽吸的有效内径,从而提高抽吸效果,更加有效地控制血流,对于血栓负荷重的闭塞往往可一次有效取通。③中间导管送至闭塞血栓近端前行困难时,可将中间导管-支架-血栓作为整体,在全程负压抽吸情况下取出,保持了血栓的完整性。McTaggart 等^[5]报道采用 CAPTIVE 技术取栓 39 例前循环大血管闭塞患者,结果显示术后 mTICI 分级 ≥ 2 b,平均取栓时间 14 min,术后 3 个月 19 例(48.7%)mRS 评分 ≤ 2 分。本研究 CAPTIVE 组术后 mTICI 分级 ≥ 2 b 患者比例(94.1%)高于单纯支架取栓组(67.9%),平均取栓次数(1.76 ± 0.92)少于单纯支架取栓组(2.39 ± 1.133),提示 CAPTIVE 技术可更快、更有效地开通闭塞血管。

CAPTIVE 技术应用中需要注意:①通过术前影像学评估、临床病史资料收集、术中造影有无首过效应及导丝通过闭塞段难易程度,综合判断闭塞血管病变性质。若 CT 显示大脑中动脉高密度影、磁敏感加权成像(SWI)双血管征、液体衰减反转回复(FLAIR)血管高信号征等,提示心源性栓塞可能性大。CAPTIVE 技术通常对血栓负荷重的心源性栓塞和动脉-动脉栓塞患者取栓效率高,临床预后好。本组 62 例患者中 37 例(59.7%)发病机制为心源性栓塞和动脉-动脉栓塞,因此血管再通率及预后均良好。对于原位狭窄基础上闭塞伴血栓负荷重患者,可以该技术先行取栓,减少血栓负荷,并造影评估原位狭窄情况,必要时再行球囊扩张和支架植入术,同时给予替罗非班抗血小板聚集治疗;对原位狭窄基础上闭塞伴血栓负荷少患者,可直接行球囊扩张和支架植入术。②术中尽量选取 5 F 外径中间导管,有助于在迂曲血管中更加接近血栓;同时尽量选择较长规格中间导管,尤其是对于身高或血管迂曲患者,建议选择 5 F 0.058 英寸 125 cm 规格 Navien 中间导管。③选择股动脉长鞘支撑,中间导管更易到位,可节省手术操作时间,同时配合中间导管负压抽吸。④支架释放后锚定、前推中间导管行进中尽可能接近闭塞处血栓,如中间导管前推困难,可轻拉取栓支架与微导管释放张力,通常可轻松自行前进至闭塞段血栓附近。

本研究结果显示,CAPTIVE 技术通过中间导管全程抽吸联合支架取栓的支撑和拖拽,可快速有效

地开通血管,缩短开通时间,减少栓子逃逸及血管损伤,且不增加症状性颅内出血等并发症,改善临床患者预后。本研究为回顾性研究,样本量小,未来还需多中心大样本前瞻性研究进一步评估其疗效,更好地指导临床。

[参 考 文 献]

- [1] Tomsick TA, Yeatts SD, Liebeskind DS, et al. Endovascular revascularization results in IMS III: intracranial ICA and M1 occlusions[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: 795-802.
- [2] Ciccone A, Valvassori L, Nichelatti M, et al. Endovascular treatment for acute ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2013, 368: 904-913.
- [3] Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke [J]. N Engl J Med, 2015, 372: 1019-1030.
- [4] 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.
- [5] McTaggart RA, Eric LT, Yaghi S, et al. Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy (CAPTIVE): a technique which improves outcomes [J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9: 1154-1159.
- [6] 中国卒中学会,中国卒中学会神经介入分会,中华预防医学会卒中预防与控制专业委员会介入学组. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2018[J]. 中国卒中杂志, 2018, 13: 706-729.
- [7] Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2018, 49: e46-e110.
- [8] Machi P, Jourdan F, Ambard D, et al. Experimental evaluation of stent retrievers' mechanical properties and effectiveness[J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9: 257-263.
- [9] Madjidyar J, Hermes J, Freitag-Wolf S, et al. Stent-thrombus interaction and the influence of aspiration on mechanical thrombectomy: evaluation of different stent retrievers in a circulation model[J]. Neuroradiology, 2015, 57: 791-797.
- [10] 李桂林, 杜世伟, 李静伟, 等. Solitaire FR 支架机械取栓联合 5 F Navien 导管抽吸技术治疗大脑中动脉急性闭塞的效果分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14: 37-42.
- [11] Alejandro MS, Chaudry MI, Hui FK, et al. Evolution of thrombectomy approaches and devices for acute stroke: a technical review[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: 2-7.
- [12] Aquilla ST, Spiotta A, Frei D, et al. Initial clinical experience with the ADAPT technique: a direct aspiration first pass technique for stroke thrombectomy[J]. J Neurointerv Surg, 2014, 6: 231-237.
- [13] 李 强, 朱良付, 周腾飞, 等. SWIM 技术在大脑中动脉急性闭塞治疗中的应用[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 717-720.
- [14] 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.
- [15] Nikoubashman O, Alt JP, Nikoubashman A, et al. Optimizing endovascular stroke treatment: removing the microcatheter before clot retrieval with stent-retrievers increases aspiration flow[J]. J Neurointerv Surg, 2017, 9: 459-462.

(收稿日期:2020-01-09)

(本文编辑:边 伟)