

•临床研究 Clinical research•

血管内治疗颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞

张东焕, 刘义锋, 张保朝, 高 军, 康梅娟, 汪 宁, 孙 军, 王 洁,
高 毅, 温昌明

【摘要】 目的 探讨颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞患者血管内治疗方法, 评估其疗效和安全性。**方法** 回顾性分析 2015 年 1 月至 2019 年 12 月在南阳市中心医院接受血管内治疗的 63 例颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞患者临床资料。根据治疗方式不同, 分为顺行再通组 ($n=41$) 和逆行再通组 ($n=22$)。采用改良溶栓治疗脑梗死 (mTICI) 血流分级判断术后血管再通程度, 改良 Rankin 量表 (mRS) 评分评估术后 90 d 临床预后。**结果** 两组患者年龄、性别、伴高血压病、伴糖尿病、伴心房颤动、吸烟史、术前美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分、术前 Alberta 卒中项目早期 CT 评分 (ASPECTS)、脑卒中病因等差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。顺行再通组、逆行再通组分别有 16 例 (39.0%)、15 例 (68.2%) 接受急诊颈内动脉起始段支架植入 ($P=0.027$), 穿刺至再通时间分别为 (138+55) min、(120+47) min ($P<0.01$), 90 d 恢复良好 (mRS 评分 ≤ 2 分) 分别有 17 例 (41.5%)、15 例 (68.2%) ($P=0.043$), 差异均有统计学意义。**结论** 血管内逆行再通治疗颈内动脉颅外段伴同侧颅内大血管急性串联闭塞, 是一种安全有效的治疗选择。

【关键词】 颈内动脉; 串联闭塞; 机械取栓; 预后

中图分类号: R743 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2022)-01-0078-05

Endovascular treatment for acute tandem occlusions of internal carotid artery extracranial segment and ipsilateral intracranial artery ZHANG Donghuan, LIU Yifeng, ZHANG Baochao, GAO Jun, KANG Meijuan, WANG Ning, SUN Jun, WANG Jie, GAO Yi, WEN Changming. Department of Neurology, Nanyang Municipal Central Hospital, Nanyang, Henan Province 473009, China

Corresponding author: WEN Changming, E-mail: 13838729696@sina.com

【Abstract】 Objective To discuss the endovascular management strategy for acute tandem occlusions of internal carotid artery extracranial segment and ipsilateral intracranial artery, and to evaluate its curative effect and safety. **Methods** The clinical data of 63 patients with acute tandem occlusions of internal carotid artery extracranial segment and ipsilateral intracranial artery, who received endovascular treatment at the Nanyang Municipal Central Hospital of China between January 2015 and December 2019, were retrospectively analyzed. Based on the treatment method, the patients were divided into anterograde recanalization group ($n=41$) and retrograde recanalization group ($n=22$). Modified Thrombolysis in Cerebral Infarction (mTICI) score was used to evaluate the postoperative vascular recanalization, and modified Rankin scale (mRS) score was used to evaluate postoperative 90-day clinical prognosis. **Results** There was no statistically significant differences in age, gender, coexisting hypertension, diabetes, atrial fibrillation, smoking, preoperative National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, preoperative Alberta stroke program early CT score (ASPECTS) and cause of stroke between the two groups ($P>0.05$). In the anterograde recanalization group and retrograde recanalization group, emergency stent implantation in the initial segment of internal carotid artery was carried out in 16 patients (39.0%) and 15 patients (68.2%) respectively ($P=0.027$), the time from puncturing to achieving recanalization was

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.01.016

基金项目: 河南省医学科技重点攻关项目 (202102310079、192102310349)

作者单位: 473009 河南 南阳市中心医院神经内科 (张东焕、刘义锋、张保朝、高 军、康梅娟、汪 宁、孙 军、王 洁、温昌明)、麻醉科 (高 毅)

通信作者: 温昌明 E-mail: 13838729696@sina.com

(138±55) min and (120±47) min respectively ($P<0.01$), and satisfactory postoperative 90-day good recovery (mRS score ≤ 2 points) was obtained in 17 patients (41.5%) and 15 patients (68.2%) respectively ($P=0.043$); the differences in the above items between the two groups were statistically significant. **Conclusion** For the treatment of acute tandem occlusions of internal carotid artery extracranial segment and ipsilateral intracranial artery, endovascular retrograde recanalization is a safe and effective method. (J Intervent Radiol, 2021, 31: 78-82)

【Key words】 internal carotid artery; tandem occlusion; mechanical thrombectomy; prognosis

颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞,常引起严重的急性缺血性脑卒中,可导致严重致残或死亡^[1]。由于串联闭塞病变血栓负荷量大及溶栓药物通过闭塞部位有限,静脉溶栓治疗效果较差^[1-2]。多中心前瞻性随机对照研究证实,急性前循环串联闭塞脑卒中患者接受机械取栓治疗可提高良好预后比例,血管内治疗急性串联闭塞脑卒中可能是一种有效的治疗方法^[35]。但目前有关串联病变血管内治疗策略仍存在争议。本文回顾性分析既往病例,探讨急性串联闭塞脑卒中的合理治疗策略。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2015 年 1 月至 2019 年 12 月在南阳市中心医院接受血管内治疗的颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞患者的临床资料。纳入标准:①发病时间在 6 h 内;②头颅 CT 检查未见颅内出血;③年龄 ≥ 18 岁;④DSA 检查证实为颈内动脉-同侧颈内动脉末端或大脑前动脉或大脑中动脉急性串联闭塞,且颈内动脉颅内外病变段血管间存在正常血管腔;⑤美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分 ≥ 6 分;⑥Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS) ≥ 6 分;⑦签署知情同意书。排除标准:①活动性出血或有出血倾向;②CT 示大面积脑梗死(超过大脑半球 1/3);③血小板计数 $<100 \times 10^9/L$;④重要脏器功能障碍或衰竭;⑤近 2 周内曾接受大型外科手术。

1.2 手术方法

气管插管静脉麻醉,穿刺右股动脉,置入动脉鞘,全脑血管造影明确颈内动脉病变和侧支循环情况。根据病变类型和程度,采用顺行或逆行血管再通技术。顺行再通:一股动脉入路将 8 F 导引导管送至颈总动脉近分叉处,先行颈内动脉颅外段病变治疗。微导丝+微导管组合或微导丝+小球囊组合经 8 F 导引导管送至颈内动脉颅外病变段,并确认远端在真腔,行颅外病变单纯球囊扩张成形/单纯支架植入/球囊扩张成形联合支架植入/抽吸取栓治疗,为预防近端血栓脱落导致远端二次栓塞,采用球囊导管阻断颈总动脉近端血流并关闭所有前向冲洗,或小球囊预扩张开通闭塞节段后置入远端栓塞保护装置。对近端夹层病变所致血流难以维持患者,急诊行颈动脉支架植入治疗;对球囊扩张后残余狭窄较重($>50\%$)、溃疡斑块或管腔回缩严重,血流难以维持患者,急诊行颈内动脉支架植入治疗;对抽吸取栓后血管管腔无异常,球囊扩张后残余狭窄较轻($<50\%$)或接近于正常管腔直径并无明显回缩患者,暂不予支架植入治疗。对近端栓子脱落导致二次栓塞患者,则行血管造影明确栓塞位置,确定支架取栓、抽吸取栓或腔内溶栓治疗。在球囊或支架输送系统辅助下,继续向上跟进导引导管,最后行颅内段病变取栓治疗(支架取栓、抽吸取栓及动脉溶栓)。见图 1。

逆行再通:一股动脉入路将 8 F 导引导管送至颈总动脉近分叉处,先行颈内动脉颅内段病变取栓

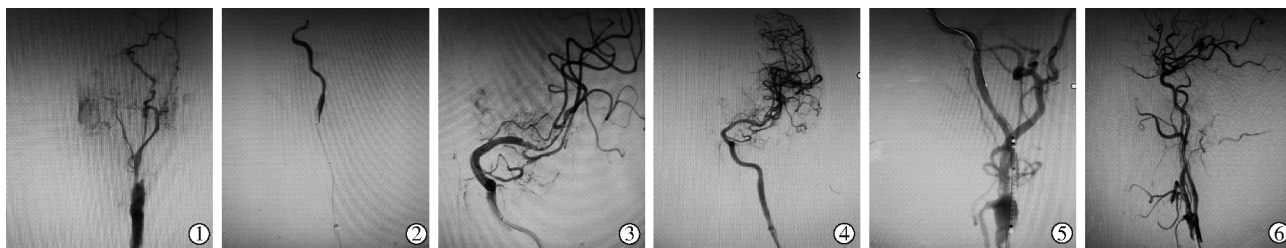


①术前 DSA 造影显示右颈内动脉起始段闭塞;②保护伞到位;③保护伞下行右颈内动脉起始段球囊扩张;④先行右颈内动脉起始段支架植入;⑤右大脑中动脉取栓;⑥大脑中动脉完全再通

图 1 顺行再通治疗急性前循环串联缺血性脑卒中取栓过程影像

治疗。微导丝+微导管组合或微导丝+小球囊组合经 8 F 导引导管送至颈内动脉颅外病变段,并确认远端在真腔,球囊预扩张病变段;球囊导管同轴支撑下将导引导管送至颈内动脉起始段,经导引导管同轴送入中间导管,在微导丝、微导管(或支架锚定)

导引下将中间导管越过大脑前动脉起始段开口,行支架取栓治疗,或不用中间导管,直接取栓治疗;经导引导管送入远端保护伞,回撤导管至颈总动脉;脑保护伞下行颈内动脉起始段支架植入。颅外段病变处理同上。见图 2。



①术前 DSA 造影示左颈内动脉起始段闭塞;②微导丝携微导管通过闭塞节段;③术中先行左大脑中动脉取栓;④左大脑中动脉完全再通;⑤回撤导引导管,再行左颈内动脉支架植入;⑥左颈内动脉完全再通

图 2 逆行再通治疗急性前循环串联缺血性脑卒中取栓过程影像

1.3 围手术期管理

术中对非静脉溶栓患者给予肝素抗凝治疗,首次负荷剂量 3 000 U,此后为 800 U/h(术前已静脉溶栓予半量)。根据术中支架植入情况及不同发病机制决定抗血小板聚集药物和抗凝药物应用,对于大动脉粥样硬化的急诊颈动脉支架植入患者,术中 CT 排除出血后应用替罗非班,首剂 8~10 mL 静脉推注,持续以 5~6 mL/h 静脉泵注 24 h,停用替罗非班前 4 h 给予口服阿司匹林(100 mg/d)+氯吡格雷(75 mg/d),3 个月后改为仅口服阿司匹林(100 mg/d)。对夹层病变患者,术后即刻给予低分子肝素抗凝治疗,术后 2 d 改为口服阿司匹林(100 mg/d)+氯吡格雷(75 mg/d);对栓塞患者,术后 CT 排除出血后,根据脑卒中严重程度决定启动抗凝治疗时机;对心房颤动脑栓塞患者,采用低分子肝素和华法林抗凝治疗;对心脏瓣膜病患者,采用利伐沙班抗凝治疗。所有患者术后即刻和术后 24 h 复查头颅 CT,明确脑梗死范围并排除颅内出血,给予稳定斑块、营养神经、脱水降低颅内压及保护胃黏膜对症治疗。

1.4 疗效评价

采用美国介入和治疗神经放射学会(ASITN)/介入放射学学会(SIR)侧支循环分级评定缺血区侧支循环情况,2~4 级表示侧支循环良好;改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级判断术后即刻血管再通程度,2b~3 级定义为有效再通;改良 Rankin 量表(mRS)评分评估术后 90 d 临床预后,0~2 分为预后良好,3~6 分为预后不良;Heidelberg 分型评估颅内出血情况。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。分类资料以例数和百分比表示,组间比较用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法;计量资料符合正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异用 t 检验,不符合正态分布以中位数和 4 分位间距表示,组间差异用 Mann-Whitney U 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共入组患者 63 例,根据颅内外病变治疗顺序不同,分为顺行再通组($n=41$)和逆行再通组($n=22$)。两组患者年龄、性别、伴高血压病、伴糖尿病、伴血脂异常、伴心房颤动、吸烟史、术前 NIHSS 评分、术前 ASPECTS 评分、颅内闭塞部位、脑卒中病因差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。

顺行再通组、逆行再通组患者随访 90 d,无脑卒中复发。两组患者治疗情况及其预后等见表 2。

3 讨论

颈内动脉颅外段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞是较为少见的急性大血管闭塞性脑卒中类型,具有较高的致死和严重致残率。对于这类患者静脉溶栓效果差,血管内治疗可能是有效的治疗方法^[1-6]。文献报道急性串联闭塞病变血管再通率为 62.5%~91.0%,症状性出血率为 0~22%,90 d 良好预后率为 29.2%~76.0%,90 d 病死率为 8%~39%^[7-13]。本研究中顺行再通组、逆行再通组血管再通率、90 d 病死率与既往文献报道相符。本研究结果表明急性前循环串联闭塞病变血管内治疗安全有效,逆行再通法

表 1 两组患者基线资料比较

参数	顺行再通组 (n=41)	逆行再通组 (n=22)	统计值	P 值
男性/n(%)	24(58.5)	16(72.7)	$\chi^2=1.244$	0.265
年龄/岁	64(60.67)	66(61.70)	$Z=-0.917$	0.359
术前 NIHSS 评分	18(16.20)	17(14.20)	$Z=-0.304$	0.761
术前 ASPECTS 评分	8(8.9)	8(8.8)	$Z=-1.749$	0.080
危险因素/n(%)				
伴高血压病	20(48.8)	12(54.6)	$\chi^2=0.190$	0.663
伴糖尿病	11(26.8)	8(36.4)	$\chi^2=0.618$	0.432
伴血脂异常	10(24.4)	5(22.7)	$\chi^2=0.022$	0.883
伴心房颤动	9(21.9)	1(4.6)	$\chi^2=0.145$	0.069
吸烟史	10(24.4)	10(45.6)	$\chi^2=2.932$	0.087
脑卒中病因/n(%)			$\chi^2=5.008$	0.171
大动脉粥样硬化	16(39.0)	15(68.2)		
心源性栓塞	13(31.7)	3(13.6)		
动脉夹层	3(7.3)	1(5.0)		
不明原因	9(22.0)	3(13.6)		
颅内闭塞部位/n(%)			$\chi^2=2.471$	0.481
颈内动脉末端	5(12.2)	2(9.1)		
大脑前动脉 A1 段	7(17.1)	1(4.5)		
大脑中动脉 M1 段	25(61.0)	17(77.3)		
大脑中动脉 M2 段	4(9.7)	2(9.1)		

表 2 两组患者血管内治疗及其预后和安全性指标比较

参数	顺行再通组 (n=41)	逆行再通组 (n=22)	统计值	P 值
侧支循环分级/n(%)			$\chi^2=0.077$	0.782
0~1 级	19(46.3)	11(50.0)		
2~4 级	22(53.7)	11(50.0)		
术前静脉溶栓/n(%)	18(43.9)	10(45.5)	$\chi^2=0.014$	0.906
发病-入院时间/min	259+88	231+99	$t=-1.103$	0.274
入院-穿刺时间/min	96(84.108)	95(69.120)	$Z=-0.844$	0.399
穿刺-再通时间/min	138+55	120+47	$t=-13.207$	>0.001
起始段支架植入/n(%)	16(39.0)	15(68.2)	$\chi^2=4.870$	0.027
串联闭塞治疗/n(%)			$\chi^2=1.852$	0.064
支架取栓	37(90.2)	21(95.5)		
抽吸取栓	1(2.4)	1(4.5)		
动脉溶栓	1(2.4)	0		
自发再通	2(5.0)	0		
mTICI 血流分级/n(%)			$\chi^2=0.642$	0.423
0~2a 级	9(21.9)	3(13.6)		
2b~3 级	32(78.1)	19(86.4)		
90 d mRS 评分/n(%)			$\chi^2=4.089$	0.043
0~2 分	17(41.5)	15(68.2)		
3~6 分	24(58.5)	7(31.8)		
90 d 死亡/n(%)	13(31.7)	2(9.1)	$\chi^2=2.887$	0.063
颅内出血/n(%)				
症状性	1(2.4)	1(4.5)	$\chi^2=0.207$	0.296
非症状性	0	1(4.5)	$\chi^2=1.894$	0.196
手术并发症/n(%)				
远端栓塞	12(29.3)	4(18.2)	$\chi^2=0.436$	0.509
夹层	0	0	—	—
动脉破裂	0	0	—	—
颈外动脉闭塞	0	1(4.5)	$\chi^2=0.102$	0.750

优于顺行再通法,可提高患者良好预后率。

本研究采用两种不同治疗选择,旨在进一步探

讨急性前循环串联闭塞脑卒中患者较为理想的治疗策略。顺行再通法优点在于可及早恢复前向血流,有利于通过软膜支向缺血区代偿供血,促进远端血栓溶解再通,稳定颅内段病变处斑块,有助于导引导管通过近端病变处,为后续取栓装置提供稳定支撑,但缺点是延长颅内缺血时间,斑块脱落加重远端栓塞或新血管栓塞风险,发生动脉夹层形成、动脉破裂及再灌注出血等^[1-2,6]。逆行再通法优点在于先行开通颅内闭塞血管,可减少脑组织缺血时间,改善侧支循环供血,有利于挽救更多缺血半暗带;导引导管通过近端病变处受闭塞段周围斑块挤压,可起到类似“球囊阻断”效应,阻断前向血流,为后续颈动脉支架植入提供有利条件;行大脑中动脉取栓时中间导管应用,可降低栓子向大脑前动脉逃逸。逆行再通法缺点基本同于顺行再通法,不同之处在于斑块脱落可能导致颅内取栓动脉再栓塞^[1-2]。本研究随访结果显示,逆行治疗组良好预后率高于顺行治疗组,原因可能是逆行再通法可缩短串联病变穿刺至血管再通时间,尽早恢复脑组织灌注,挽救缺血半暗带,从而保留更多脑组织,有利于神经功能恢复^[1,7-8]。本研究中顺行再通法远端血管栓塞并发症高于逆行再通法,虽然两组样本量较小,差异无统计学意义,但这可能预示顺行再通法有较高的技术并发症。逆行再通法症状性脑出血率高于顺行再通法,但差异无统计学意义。术后仍需警惕高灌注出血风险,应严格控制血压,合理镇静治疗^[14]。

文献报道支架取栓治疗急性串联缺血性脑卒中患者远端闭塞血管安全可行、有效^[15]。本研究中患者大多接受闭塞段支架取栓治疗,少数抽吸取栓和动脉溶栓治疗。术后较高的再通率表明,多模式颅内再通治疗可行、有效^[1]。针对急性串联闭塞患者颅内段颈动脉病变,是否急诊行颈动脉支架治疗仍存在争议。本研究共对 31 例患者急诊行颈内动脉颅内段病变支架植入治疗,表明急性串联缺血性病变急诊颈动脉支架可能是安全的,与文献报道一致^[16]。逆行再通组急诊颈动脉支架植入率较高,有利于提高患者良好预后率,但术后需抗血小板聚集治疗,可能增加取栓术后颅内出血风险,其利弊仍需进一步研究证实。

综上,急性串联前循环缺血性脑卒中患者接受血管内介入治疗可提高成功再灌注率,有利于提高良好预后率。逆行操作治疗颈内动脉颅内段伴同侧颅内动脉急性串联闭塞,是一种安全有效的治疗选择。本研究不足在于是单中心回顾性研究,样本量

较小,存在选择偏倚;纳入病例时间范围较长,随访中部分患者依从性较差,血管影像学资料收集不全或未能完成影像学检查,术后血管再次闭塞情况未能纳入分析。

参考文献

- [1] Yang D, Shi Z, Lin M, et al. Endovascular retrograde approach may be a better option for acute tandem occlusions stroke [J]. Interv Neuroradiol, 2019, 25: 194-201.
- [2] 孙海川,鄂亚军,李志强,等. 远端-近端逆向操作技术在颈动脉串联病变急诊处置中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2019, 35:1262-1265.
- [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] 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.
- [5] 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.
- [6] 朱旭成,彭亚,宣井岗,等. 颈内动脉颅外段伴同侧大脑中动脉急性串联闭塞的血管内治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2018, 34:242-247.
- [7] Rangel-Castilla L, Rajah GB, Shakir HJ, et al. Management of acute ischemic stroke due to tandem occlusion: should endovascular recanalization of the extracranial or intracranial occlusive lesion be done first?[J]. Neurosurg Focus, 2017, 42: E16.
- [8] Lockau H, Liebig T, Henning T, et al. Mechanical thrombectomy in tandem occlusion: procedural considerations and clinical results[J]. Neuroradiology, 2015, 57: 589-598.
- [9] Lescher S, Czeppan K, Porto L, et al. Acute stroke and obstruction of the extracranial carotid artery combined with intracranial tandem occlusion: results of interventional revascularization[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2015, 38: 304-313.
- [10] Heck DV, Brown MD. Carotid stenting and intracranial thrombectomy for treatment of acute stroke due to tandem occlusions with aggressive antiplatelet therapy may be associated with a high incidence of intracranial hemorrhage[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: 170-175.
- [11] Stampfl S, Ringleb PA, Moehlenbruch M, et al. Emergency cervical internal carotid artery stenting in combination with intracranial thrombectomy in acute stroke[J]. Am J Neuroradiol, 2014, 35: 741-746.
- [12] Cohen JE, Gomori JM, Rajz G, et al. Extracranial carotid artery stenting followed by intracranial stent-based thrombectomy for acute tandem occlusive disease[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7: 412-417.
- [13] Maurer CJ, Joachimski F, Berlis A. Two in one: endovascular treatment of acute tandem occlusions in the anterior circulation [J]. Clin Neuroradiol, 2015, 25: 397-402.
- [14] 王子亮,许岗勤,白卫星,等. 颈动脉支架成形术后颅内出血临床分析[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26:1068-1072.
- [15] Sivan-Hoffmann R, Gory B, Armoiry X, et al. Stent-retriever thrombectomy for acute anterior ischemic stroke with tandem occlusion: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Radiol, 2017, 27: 247-254.
- [16] 尚彦国,孙涛,王轩,等. 急性颈内动脉起始段和颅内大血管串联闭塞的血管内治疗[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2020, 20:413-418.

(收稿日期:2020-11-16)

(本文编辑:边 佑)