

·临床研究 Clinical research·

血管内开通治疗急性串联病变型椎基底动脉闭塞
临床效果分析

高 军, 孙 军, 张东焕, 陈 笛, 刘义锋, 汪 宁, 张丽阳, 张京铮,
温昌明

【摘要】 目的 评价急性串联病变型椎基底动脉闭塞(VBO)患者血管内开通治疗的临床效果。**方法** 回顾性分析 150 例连续入组的急性 VBO 患者临床、技术及功能结局资料。根据血管病变类型,将患者分为串联病变组($n=33$, VBO 伴有椎动脉颅外段病变)、单纯栓塞组($n=33$, VBO 因心源性或不明原因栓塞)、颅内狭窄组($n=84$, VBO 因椎基底动脉颅内段狭窄基础上急性闭塞)。对比分析 3 组患者临床结局、术中和术后并发症及血管开通情况等指标。靶血管成功再通定义为改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级 2b/3 级。改良 Rankin 量表(mRS)评分评定术后 3 个月临床预后,0~2 分为预后良好。**结果** 串联病变组、单纯栓塞组、颅内狭窄组靶血管再通率分别为 100%(33/33)、97.0%(32/33)、98.8%(83/84),差异均无统计学意义($P>0.05$);股动脉穿刺至血管再通中位时间分别为 110(89.0~148.0) min、65(47.0~122.5) min、100(78.5~131.5) min,单纯栓塞组显著短于串联病变组、颅内狭窄组($P=0.004$);术后 90 d 良好预后率分别为 72.7%(24/33)、39.4%(13/33)、58.3%(49/84),串联病变组、颅内狭窄组高于单纯栓塞组($P=0.023$)。3 组术中术后并发症比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 血管内开通治疗急性串联病变型 VBO 安全有效,近期临床预后良好。

【关键词】 急性脑梗死;椎基底动脉闭塞;后循环;串联病变;血管内再通;机械取栓

中图分类号:R743.34 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2021)-01-0057-05

Endovascular recanalization for the treatment of acute tandem vertebrobasilar occlusions: analysis of clinical efficacy GAO Jun, SUN Jun, ZHANG Donghuan, CHEN Di, LIU Yifeng, WANG Ning, ZHANG Liyang, ZHANG Jingzheng, WEN Changming. Intervention Section of Cerebrovascular Diseases, Department of Neurology, Nanyang Municipal Central Hospital, Nanyang, Henan Province 473009, China

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

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy of endovascular recanalization in treating patients with acute tandem vertebrobasilar occlusions(VBO). **Methods** The clinical, technical and functional outcome data of 150 consecutive patients with acute VBO were retrospectively analyzed. According to the types of vascular lesions, the patients were divided into three groups: tandem lesion group(group A, $n=33$, VBO with extracranial segment lesions of vertebral artery), simple embolism group(group B, $n=33$, VBO due to cardiogenic or unexplained embolism), and intracranial stenosis group(group C, $n=84$, VBO caused by acute occlusion on the basis of intracranial segment stenosis of vertebrobasilar artery). The clinical outcomes, intraoperative and postoperative complications, and recanalization rate were analyzed and the results were compared between each other among the three groups. Postoperative modified thrombolysis in cerebral infarction(mTICI) score of 2b/3 blood flow grade was defined as a successful recanalization of target vessels. Modified Rankin scale (mRS) score was used to evaluate postoperative 3-month clinical prognosis, and a score of 0-2 points was defined as a favorable prognosis. **Results** The recanalization rates in group A, B and C were 100%(33/33), 97.0%(32/33) and 98.8%(83/84) respectively, the difference between each other among the three groups was not statistically significant($P>0.05$). The median time from artery puncturing to vascular recanalization in group

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2021.01.014

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

作者单位:473009 河南 南阳市中心医院神经内科脑血管病介入病区(高 军、孙 军、张东焕、陈 笛、刘义锋、汪 宁、温昌明)、干部门诊(张丽阳)、急诊科(张京铮)

通信作者:温昌明 E-mail: 13838729696@sina.com

B was 65(47.0–122.5) min, which was remarkably lower than 110(89.0–148.0) min ingroup A and also lower than 100(78.5–131.5) min in group C ($P=0.004$). The postoperative 90-day favorable prognosis rates ingroup A and C were 72.7%(24/33) and 58.3%(49/84) respectively, which was obviously higher than 39.4%(13/33) in group B ($P=0.023$). No statistically significantly difference in the incidence of postoperative complications existed between each other among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion** For the treatment of acute tandem VBO, endovascular recanalization therapy is clinically safe and effective with short-term favorable prognosis. (J Intervent Radiol, 2021, 30: 57-61)

【Key words】 acute cerebral infarction; vertebrobasilar artery occlusion; posterior circulation; tandem lesion; endovascular recanalization; mechanical thrombectomy

急性前循环大血管闭塞性脑卒中血管内开通已成为一线治疗方法之一,但目前尚无高级别证据临床研究评估血管内开通治疗急性后循环大血管闭塞性脑卒中的安全性和有效性^[1]。近期相关回顾性研究^[2-9]和 meta 分析^[10]显示血管内开通治疗椎基底动脉闭塞(vertebrobasilar occlusion, VBO)与标准药物治疗相比更加安全有效。VBO 患者预后较差,死亡率可高达 85%^[11]。VBO 患者 26%~36%伴发潜在的颅内动脉狭窄,伴发单侧或双侧颅外段椎动脉狭窄/闭塞即所谓“串联病变”高达 64%^[12]。目前血管内开通治疗串联病变型 VBO 临床报道较少^[13-18]。本研究探讨血管内开通治疗急性串联病变型 VBO 患者的临床效果,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性纳入 2017 年 4 月至 2019 年 12 月南阳市中心医院采用血管内开通治疗的 150 例急性

VBO 患者。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②发病至股动脉穿刺时间 ≤ 24 h;③脑血管 DSA 造影证实存在椎动脉 V4 段以远椎基底动脉闭塞所致基底动脉不显影;④患者和家属签署手术知情同意书。排除标准:①CT 或 MRI 证实颅内出血或蛛网膜下腔出血;②伴发颅内肿瘤或颅内动脉瘤等疾病;③血小板计数低于 $100 \times 10^9/L$ 或血糖 < 2.7 mmol/L;④有活动性出血或出血倾向;⑤发病前 2 周内已接受大的外科手术;⑥伴有严重心、肝、肾功能不全或严重糖尿病;⑦伴有药物无法控制的严重高血压;⑧发病前改良 Rankin 量表(mRS)评分 ≥ 2 。根据椎基底动脉病变类型,将患者分为 2 组:伴有近端颅外段椎动脉(V1 段或近端 V2 段)狭窄/闭塞的 VBO 患者(串联病变组,33 例),不伴有近端颅外段椎动脉病变的 VBO 患者(单纯 VBO 组,117 例)。单纯 VBO 组再细分为单纯栓塞组(单纯基底动脉栓塞,33 例)、颅内狭窄组(伴有椎动脉颅内段、基底动脉潜在狭窄,84 例)。3 组患者基线资料差异无统计学意义(表 1)。

表 1 3 组患者临床基线资料

参数	串联病变组(n=33)	单纯栓塞组(n=33)	颅内狭窄组(n=84)	统计值	P 值
性别/(男/女)	27/6	18/15	57/27	$\chi^2=5.642$	0.060
年龄/岁	61.64 \pm 11.33	62.94 \pm 13.26	59.38 \pm 11.12	$F=1.250$	0.290
伴高血压/n(%)	26(78.79)	22(66.67)	61(72.62)	$\chi^2=1.221$	0.543
伴糖尿病/n(%)	11(33.33)	7(21.21)	23(27.38)	$\chi^2=1.221$	0.543
术前 NIHSS* 评分	27(19.0~33.5)	28(22.0~32.5)	26(19.3~35.0)	$F=0.508$	0.603
发病至股动脉穿刺时间/h	8(6.0~10.5)	7(5.9~9.0)	8(6.0~14.0)	$F=1.931$	0.149
术前溶栓/n(%)	7(21.21)	4(12.12)	14(16.67)	$\chi^2=0.982$	0.612

* 美国国立卫生研究院卒中量表

1.2 手术方法

气管插管全身麻醉,股动脉穿刺(或桡动脉/肱动脉穿刺)置鞘成功后,DSA 造影确定椎基底动脉病变类型和侧支循环情况。对串联病变组患者,由通畅侧椎动脉入路到达基底动脉(“净”路方法,条件允许时优先采用),或由病变侧椎动脉入路到达基底动脉(“脏”路方法)。“净”路方法:6 F 导引导管

置于通畅侧椎动脉 V2 段远端,Rebar 18 微导管(美国 Medtronic 公司)辅助下将微导丝送至椎基底动脉闭塞段,微导管造影显示闭塞部位远端血管通畅情况,判断闭塞段长度及部位;经微导管送入 Solitaire 取栓支架(美国 Medtronic 公司),回撤微导管使支架展开,停留 5~10 min 使支架与血栓充分接触后,将支架与微导管轻轻撤入导引导管;回撤

过程中关闭滴注,同时从导引导管用 50 mL 注射器持续手动回抽,支架拉出后从导引导管继续回抽 5~10 mL 血液,尽可能减少血栓残留;15~20 min 内每间歇 5 min 重复造影 1 次,基底动脉或椎动脉颅内段有潜在狭窄时,经静脉予盐酸替罗非班,若血流维持较差行 Gateway 球囊(美国 Boston 科技公司)扩张成形,若血流仍不能维持行 Neuroform EZ 支架(美国 Stryker 公司)植入。必要时行对侧椎动脉起始段病变血管成形,将导引导管置于对侧近端锁骨下动脉靠近病变椎动脉起源处(血管迂曲时将支撑导丝置于锁骨下动脉远端,以稳定导引导管),微导丝携带 Artimes 球囊导管(广东博迈医疗器械公司)同轴通过椎动脉起始段病变,对病变预扩张(血

栓负荷量较大及远端椎动脉条件允许时,可在扩张前于椎动脉 V2 段远端置入保护装置),满意后植入 PRO-Kinetic Energy Explorer 球囊扩张式支架(北京百多力医疗器械公司)。

“脏”路方法:椎动脉起始段闭塞节段较长时采用正向技术,如上所述行椎动脉起始段病变血管成形,基底动脉机械取栓,椎动脉起始段支架植入后,将支架输送系统交换为微导管,以使导引导管跟进越过支架,随后如上所述行椎基底动脉机械取栓;反向技术是先行椎动脉起始段病变球囊扩张,导引导管通过椎动脉起始段行椎基底动脉机械取栓,再行椎动脉起始段支架植入。手术过程影像见图 1。



①术前 DSA 造影示右椎动脉起始段重度狭窄;②左椎动脉闭塞;③导引导管通过右椎动脉起始段,造影示基底动脉中上段显影不佳;④取栓支架(箭头)释放至基底动脉血栓段;⑤基底动脉完全再通;⑥右椎动脉起始段支架植入(箭头)

图 1 “脏”路方法中反向技术行串联病变型 VBO 血管内治疗过程

1.3 围手术期管理

术中对未静脉溶栓患者给予首剂肝素 3 000 U,后为 800 U/h。判断存在颅内动脉狭窄时,经静脉应用盐酸替罗非班。术后根据情况给予双抗血小板聚集药物(阿司匹林 100 mg/d+氯吡格雷 75 mg/d)治疗 3 个月,随后继续长期口服阿司匹林或氯吡格雷。密切监测患者生命体征和神经功能变化,术后即刻、术后 24 h、术后 7 d 及出现明显病情变化时复查头颅 CT,排除颅内出血,决定是否常规双抗治疗。

1.4 疗效判断

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 VBO 缺血区侧支循环状态,3 级/4 级表示侧支循环良好。采用改良溶栓治疗脑梗死(mTICI)血流分级评定靶血管再通情况,2b 级/3 级为成功再通。详细评估和记录围手术期事件及血管内取栓相关并发症。采用 mRS 评分评定术后 90 d 临床预后,0~2 分为预后良好。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件对数据进行统计学分析。计数资料以频数和百分比[n(%)]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

布的以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,不符合正态分布则用中位数和 4 分位数表示,组间比较用 F 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

串联病变组、单纯栓塞组、颅内狭窄组靶血管再通率分别为 100%(33/33)、97.0%(32/33)、98.8%(83/84),差异均无统计学意义($P>0.05$);股动脉穿刺至血管再通中位时间分别为 110(89.0~148.0) min、65(47.0~122.5) min、100(78.5~131.5) min,单纯栓塞组显著短于串联病变组、颅内狭窄组($P=0.004$)。串联病变组应用脏路方法反向技术 24 例(72.7%),正向技术 2 例(6.1%),应用净路方法 7 例(21.2%);6 例(18.2%)植入颅内支架,31 例(93.9%)植入颅外支架。颅内狭窄组颅内支架植入率显著高于串联病变组、单纯栓塞组($P<0.001$)。串联病变组、单纯栓塞组、颅内狭窄组术后 90 d 良好预后率分别为 72.7%(24/33)、39.4%(13/33)、58.3%(49/84),串联病变组、颅内狭窄组高于单纯栓塞组($P=0.023$)。3 组术中术后并发症比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 3 组患者临床资料和预后比较

参数	串联病变组 (n=33)	单纯栓塞组 (n=33)	颅内狭窄组 (n=84)	统计值	P 值
血管闭塞位置/n (%)				$\chi^2=88.550$	<0.001
基底动脉上段	22(66.66)	30(90.91)	6(7.14)		
基底动脉中段	8(24.24)	1(3.03)	30(35.71)		
基底动脉下段	0	2(6.06)	29(34.52)		
椎动脉 V4 段	3(9.09)	0	19(22.62)		
良好侧支循环/n (%)	20(60.61)	6(18.18)	41(48.81)	$\chi^2=13.341$	0.001
发病至再通时间/min	633(497.0~806.0)	516(352.5~634.0)	641(459.0~940.0)	$F=2.449$	0.090
穿刺至再通时间/min	110(89.0~148.0)	65(47.0~122.5)	100(78.5~131.5)	$F=5.671$	0.004
颅内支架植入/n (%)	6(18.18)	0	77(91.66)	$\chi^2=104.176$	<0.001
颅外支架植入/n (%)	31(93.94)	0	0	$\chi^2=138.541$	<0.001
取栓次数	1(1.0~2.0)	1(1.0~2.0)	1(1.0~2.0)	$F=0.492$	0.612
靶血管再通/n (%)	33(100.00)	32(96.97)	83(98.81)	$\chi^2=1.181$	0.554
远端血管栓塞/n (%)	1(3.03)	2(6.06)	5(5.95)	$\chi^2=0.445$	0.801
预后良好/n (%)	24(72.73)	13(39.39)	49(58.33)	$\chi^2=7.573$	0.023
90 d 内病死/n (%)	5(15.15)	14(42.42)	24(28.57)	$\chi^2=6.003$	0.050

3 讨论

随着近年脑卒中综合治疗技术发展,VBO 患者病死率显著降低。一项 VBO 血管内支架取栓装置取栓治疗 meta 分析显示,术后总病死率为 29.4%^[10]。本研究中 90 d 内病死率为 28.7%,与既往研究结果相符。本研究中各组间病死率差异无统计学意义,但串联病变组和颅内狭窄组与单纯栓塞组相比病死率呈更低趋势,且预后良好率明显高于单纯栓塞组。这可能与两组患者存在椎基底动脉潜在狭窄,导致缺血区侧支代偿提前建立有关。既往研究表明,侧支代偿是影响 VBO 患者临床预后的独立预测因素^[19]。本研究中串联病变组和颅内狭窄组患者有良好侧支循环比例明显高于单纯栓塞组。由于单纯栓塞所致 VBO 起病较急、缺血区侧支代偿较差,即使术中穿刺至血管再通时间较短,预后仍不甚理想。

Piechowiak 等^[16]报道 52 例经血管内开通治疗的急性 VBO 患者,其中串联病变组、颅内狭窄组患者分别为 15 例(28.8%)、14 例(26.9%),单纯栓塞组患者(23 例,44.2%)稍多。本研究 150 例 VBO 患者中颅内狭窄组 84 例(56.0%),串联病变组和单纯栓塞组均为 33 例(22.0%),病变类型构成比虽与上述研究明显不同,但串联病变型所占比例相近,提示应重视串联病变这一特殊 VBO 亚型。理论上串联病变型 VBO 血管内治疗时需要额外处理椎动脉颅外段病变,操作程序更复杂,因此更具挑战性,再通时间可能延长,再通率可能有所降低。然而本研究结果显示串联病变组穿刺至血管再通时间与颅内狭窄组相近,高于单纯栓塞组,3 组血管再通率比较无明显差异。这可能与样本量较大、对此类手术程序逐渐优化有关。首先,条件允许时尽可能采用

“净”路方法,通过通畅侧椎动脉入路快速且安全,是到达基底动脉取栓最直接方式;由于一侧椎动脉闭塞,通过通畅侧椎动脉行血栓抽吸的负压效果更好。其次,行“脏”路方法时优先采用反向技术,可使导引导管以最快速度到达指定位置,从而尽可能缩短基底动脉再通时间,使缺血半暗带尽早实现血流再灌注。最后,行椎动脉起始段支架成形时,若条件允许可应用远端保护装置,防止再栓塞事件发生。

本研究中串联病变组远端血管再栓塞率,并不高于颅内狭窄组和单纯栓塞组。与既往研究报道结果类似^[16,18]。这可能与术中导引导管在椎动脉颅外段狭窄病变处形成的前向血流阻滞效应有关。这一结果提示椎动脉颅外段球囊扩张时选用小球囊,可使病变扩张后恰好能通过导引导管,达到更好的前向血流阻断效果。本研究中不同组间基底动脉闭塞位置不同,颅内狭窄组患者中椎动脉 V4 段和基底动脉下段、中段闭塞更常见,而单纯栓塞组和串联病变组基底动脉上段闭塞更常见。本研究认为 VBO 闭塞部位可能对其发病机制有一定的提示作用。因此,对可能为栓塞机制的基底动脉上段闭塞行血管内取栓时,可尝试首选血栓抽吸策略,以进一步提高血管内治疗效率。

综上所述,血管内开通治疗急性串联病变型 VBO 安全有效,近期临床预后良好。本研究尚存不足,作为回顾性单中心研究,尽管在同类研究中总体样本量较大,但串联病变组样本量仍较小,其次存在一定程度的选择偏倚。由于本研究纳入患者多为区域初级卒中中心转入,发病至入院时间较长,往往错过静脉溶栓时间窗,术前静脉溶栓率较低。本研究仅观察术后 90 d 预后,串联病变组患者推动

脉颅外段支架植入后是否再闭塞,是否影响远期预后尚不清楚,有待于进一步观察研究。

[参考文献]

- [1] 雷毅,管文婷,冷硕,等.急性后循环缺血机械取栓研究现状与进展[J].介入放射学杂志,2020,29:210-214.
- [2] 李青松,陈珑,刘一之,等.动脉内机械取栓治疗急性后循环缺血性脑卒中临床效果及预后影响因素[J].中国介入影像与治疗学,2019,16:333-337.
- [3] 杨海华,马宁,刘恋,等.后循环CTA评分对急性基底动脉闭塞机械取栓临床结局的预测作用研究[J].中国卒中杂志,2018,13:1243-1250.
- [4] 黄石,周峰,蒋腾,等.急性后循环大动脉闭塞桥接治疗与直接血管内治疗疗效及安全性对比[J].临床神经病学杂志,2019,32:166-170.
- [5] 杜娟,蔡艺灵,崔永强,等.支架机械取栓治疗基底动脉急性闭塞的效果分析[J].中国脑血管病杂志,2019,16:347-352,378.
- [6] Writing Group for the BASILAR Group, Zi W, Qiu Z, et al. Assessment of endovascular treatment for acute basilar artery occlusion via a nationwide prospective registry[J]. JAMA Neurol, 2020, 77:561-573.
- [7] Kang DH, Jung C, Yoon W, et al. Endovascular thrombectomy for acute basilar artery occlusion: a multicenter retrospective observational study[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7:e009419.
- [8] Lee DH, Kim SH, Lee H, et al. Thrombectomy in acute vertebrobasilar occlusion: a single-centre experience[J]. Neuro-radiology, 2020, 62: 723-731.
- [9] 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.
- [10] Wyszomirski A, Szczyrba S, Tomaka D, et al. Treatment of acute basilar artery occlusion: systematic review and meta-analysis[J]. Neurol Neurochir Pol, 2017, 51: 486-496.
- [11] Buchman SL, Merkler AE. Basilar artery occlusion: diagnosis and acute treatment[J]. Curr Treat Options Neurol, 2019, 21: 45.
- [12] Compter A, Van Der Hoeven EJ, Van DH, et al. Vertebral artery stenosis in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): prevalence and outcome[J]. J Neurol, 2015, 262: 410-417.
- [13] Cohen JE, Leker RR, Gomori JM, et al. Emergent revascularization of acute tandem vertebrobasilar occlusions: endovascular approaches and technical considerations - Confirming the role of vertebral artery ostium stenosis as a cause of vertebrobasilar stroke[J]. J Clin Neurosci, 2016, 34: 70-76.
- [14] Ecker RD, Tsujiura CA, Baker CB, et al. Endovascular reconstruction of vertebral artery occlusion prior to basilar thrombectomy in a series of six patients presenting with acute symptomatic basilar thrombosis[J]. J Neurointerv Surg, 2014, 6: 379-383.
- [15] Yang H, Ma N, Zhang S, et al. Endovascular revascularisation of acute tandem vertebrobasilar artery occlusion: seven case series with literature reviews[J]. Stroke Vasc Neurol, 2018, 3: 17-21.
- [16] Piechowiak EI, Kaesmacher J, Zibold F, et al. Endovascular treatment of tandem occlusions in vertebrobasilar stroke: technical aspects and outcome compared with isolated basilar artery occlusion[J]. J Neurointerv Surg, 2020, 12: 25-29.
- [17] Gross BA, Jadhav AP, Jankowitz BT, et al. Recanalization of tandem vertebrobasilar occlusions with contralateral vertebral occlusion or hypoplasia via either direct passage or the Sherpa technique[J]. Interv Neurol, 2020, 8: 13-19.
- [18] Siebert E, Georg B, Sarah Z, et al. Revascularization techniques for acute basilar artery occlusion[J]. Clin Neuroradiol, 2019, 29: 435-443.
- [19] Singer OC, Berkefeld J, Nolte CH, et al. Mechanical recanalization in basilar artery occlusion: the ENDOSTROKE study[J]. Ann Neurol, 2015, 77: 415-424.

(收稿日期:2020-04-06)

(本文编辑:边 倩)