

症状性椎-基底动脉闭塞非急性期介入开通治疗分析

冯 光 杨 铭 潘 力 冯 雷 韩冰莎 王瑞康 马廉亭

【摘要】目的 探讨椎-基底动脉闭塞非急性期介入再通治疗的安全性及有效性,并比较椎动脉闭塞与基底动脉闭塞的预后。方法 回顾性分析 2013 年 2 月到 2017 年 9 月介入再通治疗的 100 例椎-基底动脉闭塞的临床资料,其中单纯椎动脉闭塞 56 例(椎动脉组),椎动脉合并基底动脉闭塞 44 例(基底动脉组)。结果 100 例中,96 例实现血管再通。围手术期发生并发症 13 例。术后 30 d 内死亡 7 例,术后 5 个月死亡 1 例,术后 10 个月死亡 1 例。术后 6 个月改良 Rankin 量表(mRS)评分[(2.24±1.16)分]、术后 12 个月 mRS 评分[(2.07±1.23)分]较术前[(3.98±0.89)分]均明显降低( $P<0.05$ )。椎动脉组和基底动脉组再通率、围手术期并发症发生率、病情恶化率及出院时 mRS 评分均没有统计差异( $P>0.05$ )。基底动脉组病死率(18.18%, 8/44)明显高于椎动脉组(1.79%, 1/56; $P<0.05$ )。两组术后 6 个月 mRS 评分较术前均明显降低( $P<0.05$ ),而且,椎动脉组明显低于基底动脉组( $P<0.05$ )。结论 症状性椎-基底动脉闭塞非急性期介入再通治疗的再通率高,可改善长期预后;与单纯椎动脉闭塞相比,椎动脉合并基底动脉闭塞开通治疗效果较差。

【关键词】椎-基底动脉闭塞;非急性期;介入治疗;临床预后

【文章编号】1009-153X(2019)11-0641-04 【文献标志码】A 【中国图书资料分类号】R 743; R 815.2

Clinical analysis of non-acute intervention treatment of symptomatic intracranial vertebral basilar artery occlusion

FENG Guang<sup>1</sup>, YANG Ming<sup>1</sup>, PAN Li<sup>1</sup>, FENG Lei<sup>1</sup>, HAN Bing-sha<sup>2</sup>, WANG Rui-kang<sup>2</sup>, MA Liang-ting<sup>1</sup>. 1. Department of Neurosurgery, General Hospital, Central Theater, PLA, Wuhan 430070; 2. Department of Neurosurgery, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou 450000, China

【Abstract】Objective To evaluate the safety and efficacy of endovascular recanalization in the patients with non-acute vertebral basilar artery occlusion and to compare the prognosis between vertebral and basilar arteries occlusions. Methods One hundred patients, of whom, 56 suffered from the non-acute intracranial vertebral artery occlusion and 44 from the non-acute basilar artery occlusion, were treated by intervention technique from February, 2013 to September, 2017. The prognoses were assessed by Rankin scale (mRS) 12 months after the treatment and were compared between both the groups. Results Of 56 patients with vertebral artery occlusion, 55 received the successful recanalization of the occluded arteries and 1 not. Of 44 patients with basilar artery occlusion, 41 received the successful recanalization of the occluded arteries and 3 not. Of 13 patients with postoperative complications, 7 (12.50%, 7/56) preoperatively suffered from the vertebral artery occlusion and 6 (13.64%, 6/44) from the basilar artery occlusion. Of 9 patients who died after the operation, 1 (1.79%, 1/56) was in the vertebral artery occlusion group and 8 (18.18%, 8/44) in the basilar artery occlusion group. The scores of mRS were significantly better 12 months after the operation than those before the operation in both the groups ( $P<0.05$ ). There was insignificant difference in the scores of mRS between both the groups 12 months after the operation ( $P>0.05$ ). The mortality was significantly higher in the basilar artery occlusion group than that in the vertebral artery occlusion group ( $P<0.05$ ). There were insignificant differences in the rates of vascular recanalization and occurrence of postoperative complication between the both the groups ( $P>0.05$ ). Conclusions The intervention recanalization is practicable and safe in the patients with non-acute vertebral and basilar arteries occlusions, and its curative effects on the vertebral and basilar arteries occlusions is good.

【Key words】Intracranial vertebral basilar arteries; Occlusion; Non-acute phase; Interventional therapy

缺血性脑卒中约占全部脑卒中的 87%,其中 20%由椎-基底动脉闭塞导致。急性椎-基底动脉闭塞的病死率在 80%~95%<sup>[1]</sup>。近年来,血管腔内再通

治疗逐渐应用于椎-基底动脉闭塞非急性期病人,而且取得了较好的疗效<sup>[2]</sup>。本文探讨血管腔内再通治疗非急性期椎-基底动脉闭塞病人的安全性及有效性,并分析动脉闭塞部位对病人预后的影响。

1 资料和方法

1.1 病例选择标准 ①纳入标准:DSA 证实椎动脉闭塞和/或基底动脉闭塞;血管闭塞时间>24 h,影像学

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2019.11.001  
作者单位:430070 武汉,中国人民解放军中部战区总医院神经外科(冯 光、杨 铭、潘 力、冯 雷、马廉亭);450000 郑州,河南省人民医院神经外科(韩冰莎、王瑞康)  
通讯作者:马廉亭, E-mail: mlt1937@163.com

证实或根据病情[美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health stroke scale, NIHSS)评分增加 4 分或改良 Rankin 量表(modified Rankin scale, mR 评分增加 1 分];椎动脉闭塞,或椎动脉闭塞合并基底动脉闭塞。②排除标准:非动脉粥样硬化性闭塞;CT或DSA显示闭塞节段严重钙化;对阿司匹林、氯吡格雷、肝素、金属等过敏或存在使用禁忌症;合并严重的凝血功能障碍;患有预期寿命<1 年的其他疾病;有其他不适合手术的情况。

2013 年 2 月到 2017 年 9 月收治符合标准的椎-基底动脉闭塞 100 例,其中男 88 例,女 12 例;平均年龄(57.45±5.55)岁。合并高血压 86 例、糖尿病 31 例、高脂血症 74 例、高同型半胱氨酸血症 37 例、冠心病 19 例、吸烟 72 例。发病到再通时间(1.51±0.47)个月,症状加重到再通时间(0.84±0.21)个月,影像证实闭塞到再通时间(9.52±0.36) d。MRI 检查均发现椎-基底动脉供血区域脑梗死灶。100 例中,单纯椎动脉闭塞 56 例(椎动脉组),椎动脉合并基底动脉闭塞 44 例(基底动脉组)。两组一般资料无统计学差异( $P>0.05$ ,表 1)。

1.2 手术方法 按照术前讨论的方案进行,要求至少由一名有经验的神经介入专家完成。6F 导引导管超选至椎动脉 V2 段,SL-10 微导管和 Transend 205 微导丝相互配合探查通过闭塞段血管。根据病变位置、走形、长度及临近正常血管管径选择小球囊行预扩张,按照狭窄成形的方式释放支架,造影确认支架全程覆盖病变段、血管残余狭窄小于 50%,血流通畅

表 1 100 例椎-基底动脉闭塞病人术前基线资料

基线特征	BAO 组	VAO 组	合计
例数(例)	44	56	100
年龄(岁)	57.2±9.1	58.2±11.1	57.6±9.8
男性(例)	33(75.0%)	51(91.1%)	88(88%)
高血压(例)	41(93.2%)	45(80.4%)	86(86%)
糖尿病(例)	14(31.8%)	17(30.4%)	31(31%)
血脂异常(例)	33(75.0%)	41(73.2%)	74(74%)
吸烟(例)	30(68.2%)	42(75.0%)	72(72%)
高同型半胱氨酸(例)	18(40.9%)	19(33.9%)	37(37.0%)
冠心病(例)	9(20.5%)	10(17.9%)	19(19%)
术前 NIHSS 评分(分)	12(7.5~26)	3.5(1~11)	8(2~13)
术前 mRS 评分(分)	5(4.25~5)	3(1~4)	4(2~4)

注:BAO. 基底动脉闭塞;VAO. 椎动脉闭塞;NIHSS. 美国国立卫生研究院卒中量表;mRS. 改良 Rankin 量表评分

后外撤操作系统。根据心肌梗塞溶栓治疗(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)分级评估开通效果,TIMI 分级>2 级认为成功再通。

1.3 围手术期管理和随访 术前每天口服阿司匹林 100 mg+氯吡格雷 100 mg,至少服用 3 d。对未口服药物的病人,术前使用替罗非班。CT 排除颅内出血的病人,术后应用低分子肝素 3 d,1 次/12 h。术后严密监控血压 3~5 d 以防高灌注;6~9 个月内常规服用氯吡格雷联合阿司匹林,根据复查结果调整为阿司匹林并长期服用。临床随访采用电话、门诊或住院方式进行,记录术中及术后所有神经系统及非神经系统并发症,使用 mRS 评分、NIHSS 评分评估病人预后。术后 30 d、6 个月、12 个月或再发其他症状时影像学复查。再狭窄标准为支架内及支架两端 5 mm 内血管狭窄度≥50%,测量方法采用 WASID 标准。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 23.0 软件进行分析;正态分布定量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 描述,采用  $t$  检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结果 100 例中,96 例(96.0%)成功开通。围手术期发生并发症 13 例,其中 3 例基底动脉夹层手术终止,2 例夹层采用腔内支架成形成功解决且无新发症状,4 例支架内血栓形成成功再通,2 例血栓移位,2 例术后急性闭塞成功再通。见表 2。

2.2 随访结果 51 例病情改善,38 例稳定,11 例恶化。术后 30 d 内死亡 7 例(5 例术后 4~9 d 死于原发病;2 例术中支架内血栓形成,术后持续昏迷 1~4 d 至死亡),再发卒中 2 例(由术后急性闭塞引起同侧性卒中)。术后 30 d mRS 评分[(3.82±0.89)分]与术前[(3.98±0.89)分]无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月 mRS 评分[(2.24±1.16)分]、术后 12 个月 mRS 评分[(2.07±1.23)分]较术前均明显降低( $P<0.05$ )。术后 1~12 个月,5 例短暂性脑缺血发作,2 例再发卒中,1 例术后 5 个月死于血管急性闭塞引起的同侧性卒中,1 例术后 10 个月死于心肺猝死,原因不详。92 例影像随访 6 个月,再发狭窄 11 例(11.0%),其中 6 例为症状性(3 例卒中,3 例短暂性脑缺血发作)。

2.3 亚组分析 椎动脉组和基底动脉组再通率、围手术期并发症发生率、病情恶化率及出院时 mRS 评分均没有统计差异( $P>0.05$ )。基底动脉组病死率明显高于椎动脉组( $P<0.05$ )。两组术后 6 个月 mRS 评分较术前均明显降低( $P<0.05$ ),而且,椎动脉组明显低于基底动脉组( $P<0.05$ )。见表 3。

表 2 13 例围手术期发生并发症病人的基本特征及随访结果

病例	再通血管	代偿分级 (级)	支架	术后TIMI分 级(级)	围手术期并 发症	mRS评分/NIHSS评分		mRS评分(分)/ 随访时间(月)
						术前(分)	术后(分)	
病例1	基底动脉	2	Wingspan	3	急性闭塞	5/9	5/28	6/5
病例2	基底动脉	1	Failure	1	夹层	5/12	5/15	5/15
病例3	基底动脉	2	Neuroform	2	夹层	5/10	5/14	6/10
病例4	基底动脉	1	Failure	2	夹层	4/8	5/20	5/13
病例5	基底动脉	2	Wingspan	2	血栓移位	2/0	3/5	2/20
病例6	左侧椎动脉	2	Neuroform	3	支架内血栓	1/0	1/0	0/24
病例7	左侧椎动脉	2	Solitaire	3	支架内血栓	2/0	5/20	6/0.5
病例8	右侧椎动脉	1	Neuroform	2	支架内血栓	2/7	3/14	1/26
病例9	左侧椎动脉	1	Wingspan	2	支架内血栓	1/0	5/20	6/0.1
病例10	右侧椎动脉	2	Wingspan	3	急性再闭塞	2/0	3/12	2/24
病例11	左侧椎动脉	2	Wingspan	2	血栓移位	2/0	3/5	2/5
病例12	左侧椎动脉	1	Neuroform	2	夹层	1/0	2/9	1/24
病例13	左侧椎动脉	2	Neuroform	2	夹层	4/10	5/14	4/9

注:TIMI. 心肌梗塞溶栓治疗;NIHSS. 美国国立卫生研究院卒中量表;mRS. 改良 Rankin 量表评分

表 3 两组介入开通术治疗效果比较

分组	mRS 评分(分)		再通成功率	并发症发生率	病死率	术后病情变化		
	术前	术后 6 个月				改善	稳定	恶化
椎动脉组	3.84±0.95	1.93±1.14 <sup>*</sup>	98.21%	12.50%	1.79%	27	25	4
基底动脉组	4.16±0.78	2.64±1.06 <sup>#</sup>	93.18%	13.64%	18.18%	24	13	7

注:与术前相应值比,\* P<0.05;与基底动脉组相应值比,# P<0.05;mRS. 改良 Rankin 量表

3 讨论

椎-基底动脉闭塞,若得不到及时有效的治疗,往往遗留有严重残疾,病死率高达 85.90%<sup>[1]</sup>。一项国际多中心协作研究显示,急性基底动脉闭塞病人尽管接受各种静脉或动脉途径的治疗,病死率仍高达 36%,并且 68%的病人预后较差<sup>[3]</sup>。部分椎-基底动脉闭塞病人可以度过急性期进入非急性期,这与其侧支代偿相对充分有关。2019 年发布的《慢性颈内动脉闭塞再通治疗中国专家共识》对慢性颈内动脉闭塞统一了治疗规范<sup>[4]</sup>。目前,对椎-基底动脉非急性期闭塞再通治疗,国际指南缺乏临床高级别证据。介入治疗作为椎基底动脉闭塞非急性期一种新的诊疗手段,临床应用越来越多。选择血管再通治疗前应进行临床症状、影像学检查、推测闭塞时间、甄别原始闭塞点、预判围手术期风险及远期再闭塞率等多方面评估。尽管介入开通治疗为椎-基底动脉闭塞非急性期提供可能,但长节段闭塞血栓负荷量大,导丝通过较长的陈旧血栓到达颅内段时往往操控性下降,降低了开通率。

通过血运重建改善低灌注区域的血流动力学异

常,理论上能预防缺血事件。近年来,血管腔内支架成形再通成为一种新的方法开始尝试应用于临床治疗该疾病<sup>[5]</sup>。Dashti 等<sup>[6]</sup>报道 9 例基底动脉闭塞,8 例血管腔内支架成功再通。本文 100 例中,96 例成功再通。血管腔内支架再通率较高,这可能因为血栓机化需要时间较长。另外,前期研究发现真正的闭塞长度小于影像学闭塞的长度,导丝一旦通过解剖闭塞段,将很容易穿过其它两个部分<sup>[7]</sup>。

安全性仍是闭塞非急性期介入治疗值得关注的重要问题。椎-基底动脉闭塞再通技术成功率高,但围手术期并发症明显高于颅内狭窄支架成形术<sup>[6]</sup>。Lin 等<sup>[7]</sup>再通治疗慢性椎-基底动脉闭塞 3 例中,2 例发生并发症。Dashti 等<sup>[6]</sup>开通治疗基底动脉闭塞 9 例中,4 例出现围手术期并发症,发生率高达 44.4%,并且 2 例死亡。本文围手术期并发症发生率也达 13.00%,其中 44 例椎动脉合并基底动脉闭塞发生并发症 6 例,发生率为 13.64%,较 Dashti 等<sup>[6]</sup>报道的低。椎-基底动脉闭塞血再通治疗的并发症大致可分为两大类:出血性并发症(穿孔和脑出血)和缺血性并发症(夹层、血管内/支架内血栓形成、血栓脱落栓塞和穿支卒中等),其中以夹层最常见。Dashti 等



<sup>[6]</sup>治疗基底动脉闭塞 9 例中, 2 例围手术期发生夹层, 1 例支架内血栓, 1 例穿孔。Lin 等<sup>[7]</sup>再通治疗 3 例慢性椎-基底动脉闭塞, 发生蛛网膜下腔出血 1 例, 椎动脉夹层 1 例。Gross 等<sup>[8]</sup>再通治疗的 1 例椎-基底动脉闭塞也发生了夹层。由于, 术中无法辨识血管的走向, 且椎动脉颅内段、基底动脉走行迂曲有别于正常走向, 如果导丝探查通过闭塞段过程中严重偏离闭塞段血管轴向, 极易发生穿孔、夹层; 闭塞部位血栓受到导丝导管推移和球囊扩张的挤压作用, 会移位闭塞穿支血管引起穿支卒中、脱落栓塞远端血管; 复杂的长时间的血管内操作, 促使血管/支架内血栓形成。本文术中和术后再闭塞的原因为再发支架内血栓引起, 夹层由手术操作引起。

对并发症的预防, 首先, 术者要有丰富的颅内动脉支架成形术的经验, 术前准确掌握病人的影像学 and 临床资料, 术中规范化细心操作。术前使用 CTA, 动脉晚期最大密度投影、多平面重建可以显示远端血管情况和评估闭塞段。另外, 最近高分辨磁共振颅内血管壁分析研究逐渐应用于临床<sup>[9]</sup>, 对于闭塞的复杂病变, 可以全面了解病变处斑块性质和管壁构建情况, 指导导丝安全通过闭塞段。本文 1 例术中支架内血栓形成, 球囊扩张后成功再通, 无新发症状; 术中夹层病例, 因家属要求终止手术, 夹层未处理, 但从 Lin 等<sup>[7]</sup>的经验来看, 找到病变处血管真腔支架成形覆盖夹层病变可能是一种较好的处理方法。

本文部分病人开通后预后较好, 症状改善明显, 然而有些病人症状未得到改善, 甚至恶化。Dashti 等<sup>[6]</sup>治疗的 9 例中, 死亡 4 例。本文 100 例中, 死亡 9 例, 其中基底动脉组死亡 8 例, 可能与基底动脉闭塞直接累及其多个穿支, 血管闭塞造成的血流动力学障碍造成多部位的低灌注, 此外迂曲的基底动脉可能压迫和牵拉穿支动脉, 导致供血区的梗死, 造成病死率升高。血管闭塞后, 侧支循环不能及时有效地灌注代偿, 出现较大面积或横断性脑干、桥脑梗死的病人, 往往预后较差; 对于闭塞后侧支及时代偿, 未形成大面积重要部位梗死但存在灌注不足的病人, 开通后获益较大。

研究发现, 单纯椎动脉闭塞往往症状较轻, 开通后 mRS 评分较术前改善明显<sup>[2]</sup>。这可能与椎动脉闭塞后容易形成侧支循环有关。基底动脉闭塞后容易累积其发出的较多的终末穿支动脉, 这些穿支代偿较差, 因此出现多发大面积梗死, 症状较重, 再通后尽管主干再通, 梗死已不能逆转, 预后较差。

综上所述, 亚急性及慢性椎-基底动脉闭塞血管

腔内支架开通是可行的, 有血流动力学障碍的病人可能从血管再通中获益, 可在早中期预防再发缺血事件的发生; 但开通技术复杂、并发症发生率较高, 支架内再狭窄率高, 能否改善致残性闭塞病人预后, 还有待进步研究, 临床应谨慎开展。

## 【参考文献】

- [1] Ma N, Zhang Y, Shuai J, *et al.* Stenting for symptomatic intracranial arterial stenosis in China: 1-year outcome of a multicentre registry study [J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2018, 3 (3): 176-184.
- [2] He Y, Wang Z, Li T, *et al.* Preliminary findings of recanalization and stenting for symptomatic vertebrobasilar artery occlusion lasting more than 24 h: a retrospective analysis of 21 cases [J]. *Eur J Radiol*, 2013, 82(9): 1481-1486.
- [3] Chen YH, Leong WS, Lin MS, *et al.* Predictors for successful endovascular intervention in chronic carotid artery total occlusion [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2016, 9(17): 1825-1832.
- [4] 中国医师协会介入医师分会神经介入专业委员会, 中华医学会放射学分会介入放射学组, 中国卒中学会复合介入神经外科分会, 等. 慢性颈内动脉闭塞再通治疗中国专家共识[J]. *中华介入放射学电子杂志*, 2019, 7(1): 1-6.
- [5] Liu L, Zhao X, Mo D, *et al.* Stenting for symptomatic intracranial vertebrobasilar artery stenosis: 30-day results in a high-volume stroke center [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2016, 143: 132-138.
- [6] Dashti SR, Park MS, Stiefel MF, *et al.* Endovascular recanalization of the subacute to chronically occluded basilar artery: initial experience and technical considerations [J]. *Neurosurgery*, 2010, 66(4): 825-832.
- [7] Lin R, Aleu A, Jankowitz B, *et al.* Endovascular revascularization of chronic symptomatic vertebrobasilar occlusion [J]. *J Neuroimaging*, 2012, 22(1): 74-79.
- [8] Gross BA, Hurley MC, Bernstein R, *et al.* Endovascular recanalization for subacute symptomatic intracranial arterial occlusion: a report of two cases [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2008, 110(10): 1058-1063.
- [9] Lee CW, Lin YH, Liu HM, *et al.* Predicting procedure successful rate and 1-year patency after endovascular recanalization for chronic carotid artery occlusion by CT angiography [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 221: 772-776.

(2019-10-23 收稿, 2019-10-31 修回)