



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.010
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.010
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(6):699-705.

· 专题研究 ·

内膜剥脱治疗颈动脉残腔综合征的疗效观察

胡昕涛, 王兵, 王越, 吴斐, 郭鹏, 王浩, 陈吉冲

(郑州大学第五附属医院 血管外科, 河南 郑州 450052)

摘要

背景与目的: 单侧颈内动脉 (ICA) 慢性闭塞后, 仍有 3%~5% 的患者会出现黑懵、头晕等脑缺血症状, 在标准的药物治疗无效时, 手术治疗可作为其治疗方案之一。但目前国内对其临床诊断的病例较少, 并且对手术方式的认识不足, 故本研究初步探讨了以颈外动脉 (ECA)、颈总动脉 (CCA) 或 ICA 内膜剥脱为主并联合 ICA 的残腔缝合或切断的方式治疗颈动脉残腔综合征 (CSS) 的安全性和有效性。

方法: 回顾性分析 2015 年 8 月—2018 年 6 月 9 例诊断为 CSS 并经内膜剥脱治疗的患者临床与随访资料, 其中男 6 例, 女 3 例; 平均年龄 67.3 岁。比较手术前后临床症状的变化, 记录手术前后改良 Rankin 量表 (mRS) 评分情况。

结果: 9 例患者手术均顺利结束, 术后头晕、肢体乏力等神经症状均得到缓解和好转, 短暂性脑缺血发作 (TIA) 次数明显减少, 但 1 例患者因失明时间较长, 其视力仍无法缓解。2 例 (22.2%) 出现头痛、烦躁等高灌注表现, 经药物降压和脱水治疗后好转, 无脑出血、脑梗死等严重并发症; 有 2 例术后出现饮水呛咳, 但均于术后 1 周基本恢复。mRS 评分结果较术前降低 (≥ 1 分)。

结论: 以 ECA、CCA 或 ICA 内膜剥脱为主并联合颈内动脉的残腔缝合或切断的方式治疗 CSS 是一种安全、可行的治疗方法, 其短期随访结果较为满意, 可作为药物治疗无效时可采取的一种手术方法。

关键词

颈动脉疾病; 颈动脉内膜切除术; 颈动脉残腔综合征

中图分类号: R654.3

Efficacy observation of endarterectomy in treatment of carotid artery stump syndrome

HU Xintao, WANG Bing, WANG Yue, WU Fei, GUO Peng, WANG Hao, CHEN Jichong

(Department of Vascular Surgery, the Fifth Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract

Background and Aims: After the chronic occlusion of unilateral internal carotid artery (ICA), there are 3%-5% of patients will still have symptoms of cerebral ischemia, such as black-outs and dizziness. However, there are few cases of clinically diagnosed this condition in China at present, and the understanding of its operation method is insufficient. Therefore, this study was conducted to preliminarily investigate the safety and efficacy of the endarterectomy of the external carotid artery (ECA), common carotid artery (CCA) or ICA as the main method combined with the occlusion or resection of the residual lumen of the ICA in treatment of the carotid stump syndrome (CSS).

基金项目: 河南省医学科技攻关计划省部共建基金资助项目 (2018010012)。

收稿日期: 2020-03-27; **修订日期:** 2020-05-12。

作者简介: 胡昕涛, 郑州大学第五附属医院硕士研究生, 主要从事血管外科基础与临床方面的研究。

通信作者: 王兵, Email: hnxgw@126.com

Methods: The clinical and follow-up data of 9 patients diagnosed with CSS and treated by endarterectomy from August 2015 to June 2018 were analyzed retrospectively. Of the patients, 6 cases were males and 3 cases females, with an average age of 67.3 years. The changes in clinical symptoms before and after operation were compared. The scorers of the modified Rankin Scale (mRS) before and after operation were recorded.

Results: All procedures were uneventfully completed in the 9 patients. After operation, the neurological symptoms such as dizziness and limb weakness were relieved and improved, and the frequency of TIA was significantly reduced, but the visual loss in one patient could not be relieved due to the long period of blindness. Two patients (22.2%) had headache, dysphoria and other high perfusion manifestations, which were improved after decompression and dehydration treatment, without serious complications such as cerebral hemorrhage and cerebral infarction; two patients had choking cough when drinking water after operation, but basically recovered one week later. The scores of mRS for all patients were lower than those before procedure (≥ 1).

Conclusion: Endarterectomy of the ECA, CCA or ICA as the main method combined with the occlusion or resection of the residual lumen of the ICA is a safe and feasible method for CSS, with satisfactory short-term follow-up results. So, it can be used as a surgical method when the drug treatment fails.

Key words

Carotid Artery Diseases; Endarterectomy, Carotid; Carotid Artery Stump Syndrome

CLC number: R654.3

目前已知, 颈动脉狭窄与缺血性脑卒中有着密切的关系, 至少约有20%~30%的缺血性脑卒中与颈动脉粥样硬化性狭窄有关^[1-2]。而颈动脉残腔综合征(carotid stump syndrome, CSS)是指单侧颈内动脉慢性闭塞后, 其起始部残腔内形成的栓子进入颅内或眼动脉导致反复发生脑缺血或视网膜缺血等症状^[3]。目前, 颈内动脉(ICA)闭塞患者同侧中风的年发生率为3%~5%, 而CSS是导致其中风的主要原因之一^[4]。在反复发作且药物治疗无法缓解时, 同时排除其他栓塞原因后, 手术治疗被认为是一种有效的治疗方法^[5]。如今, 颈动脉内膜剥脱已经成为手术治疗颈动脉狭窄的“金标准”^[6-7]。但是关于颈动脉狭窄进展至闭塞, 特别是形成颈动脉残腔后, 目前国内对该综合征的手术治疗及疗效观察报道较少。我科自2015年8月—2018年6月对9例诊断为CSS的患者实行了手术治疗, 短期随访取得了满意疗效, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集我科自2015年8月—2018年6月治疗的9例诊断为CSS的患者资料, 其中男6例, 女3例; 年龄61~72岁, 平均67.3岁; 患者主要临床表现为肢体麻木、失明、语速减慢、黑懵、头晕等。所有患者入院均行颈部血管超声检查, 部分患者ICA可见

涡流回声, 部分患者可见眼动脉逆流, 以及侧支循环的形成。术前CTA示一侧ICA闭塞, 近颈总动脉(CCA)有残腔或完全闭塞, 伴同侧颈外动脉(ECA)不同程度的狭窄, 颅内血运经对侧ICA代偿。9例患者的详细情况见表1。

纳入标准: (1) 影像学检查证实ICA闭塞, 有残腔的形成; (2) 闭塞段以远血管包括大脑中动脉无严重狭窄或闭塞, 颅内代偿良好; (3) 存在头晕、黑懵、肢体乏力等神经症状, 术前改良Rankin量表(modified Rankin scale, mRS)评分 ≤ 3 分; (4) 术前经规范内科治疗仍有反复神经症状发生^[8]。排除标准: (1) 全身情况差, 不能耐受手术或麻醉; (2) 完善心脏超声检查, 考虑心源性卒中患者; (3) 颅内血流代偿情况较差, 考虑血流动力性卒中患者; (4) 考虑为急性颈动脉栓塞或急性血栓形成患者^[9]。

1.2 手术方法

所有患者手术均采用全麻, 并使用经颅多普勒超声(TCD)监测。全麻成功后, 患者头偏向健侧。沿胸锁乳突肌前缘逐层切开, 打开颈动脉鞘, 全身肝素化后(肝素1 mg/kg), 先后阻断CCA近心端、ECA, 术中TCD显示大脑中动脉流速下降不明显, 因此未用转流管。5例患者沿CCA向ECA长轴纵向切开, ICA无回流血, 证实ICA完全闭塞, ICA近心端可见残腔存在。将CCA分叉处增生内膜切除, 并将ECA增生的内膜切至正常

内膜,松开ECA阻断夹,回流血冲出可能残留碎屑,肝素盐水冲洗干净后,用6-0线沿ICA分叉基底部间断缝合ICA起始端,封闭残腔。最后再用6-0线将CCA和ECA纵行切口连续缝合,再顺序释放CCA、ECA阻断夹。止血彻底后,留置负压引流

管,依次缝合肌肉和皮肤。3例患者在分叉处彻底切断游离ICA,来去除残腔,并对CCA和ECA行纵行内膜剥脱手术。1例患者行ICA内膜剥脱,成功开通ICA,消除残腔(图1-2)。

表1 9例患者一般资料及手术情况

Table 1 General data and operation information of 9 patients

患者	年龄(岁)	性别	临床症状	病程	影像表现	手术方式
1	61	男	视物黑懵,言语迟缓	1年	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA间断缝合并联合ECA内膜剥脱术
2	61	女	视物黑懵	8个月	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA残腔切断封闭并联合ECA内膜剥脱术
3	72	男	短暂性脑缺血发作(TIA),言语不流利,左上肢乏力	1个月	右ICA闭塞,伴残腔	右侧ICA间断缝合并联合ECA、CCA内膜剥脱术
4	72	男	TIA,头痛	10d	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA间断缝合并联合ECA内膜剥脱术
5	65	女	视物模糊	1年	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA内膜剥脱术直接开通ICA
6	69	女	头痛、眩晕、黑懵	5个月	右ICA闭塞,伴残腔	右侧ICA残腔切断封闭并联合ECA内膜剥脱术
7	68	男	眩晕、黑懵	7周	左ICA、ECA均闭塞	左侧ICA间断缝合并联合ECA取栓
8	68	女	右侧肢体乏力	9个月	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA间断缝合并联合ECA内膜剥脱术
9	70	男	TIA	6个月	左ICA闭塞,伴残腔	左侧ICA残腔切断封闭并联合ECA、CCA内膜剥脱

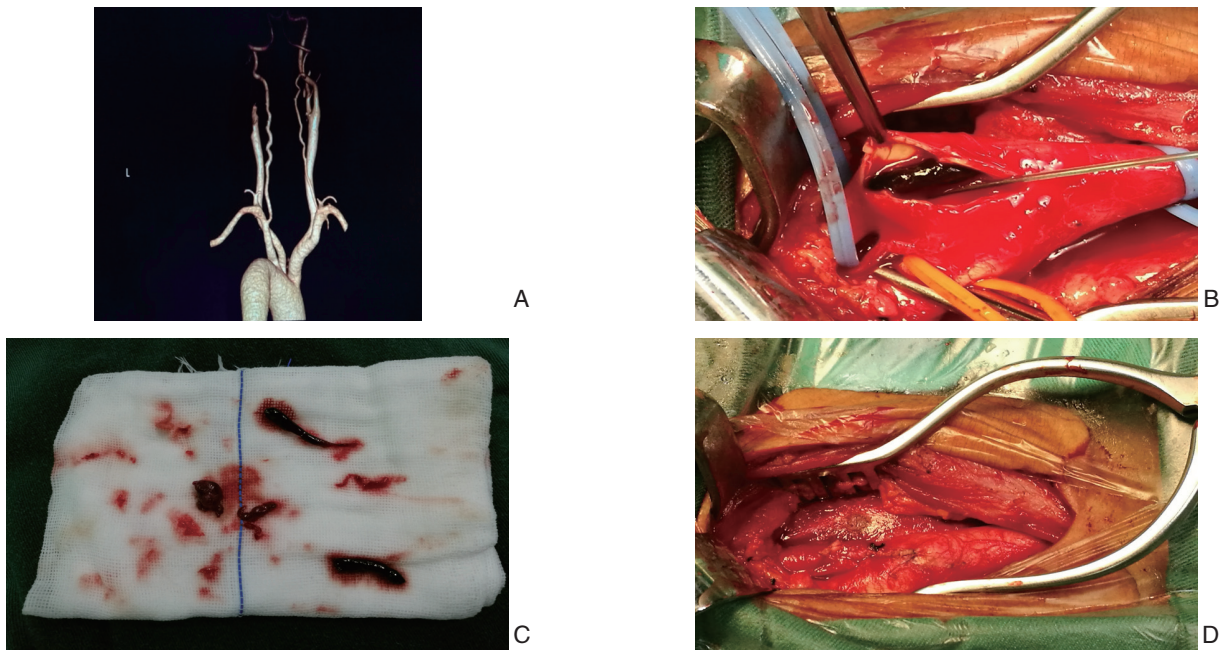


图1 内膜剥脱后纵行缝合残腔 A: 术前CTA示左ICA、ECA均闭塞; B: 沿CCA向ECA长轴纵向切开; C: ECA取出的血栓; D: 纵行缝合并结扎ICA

Figure 1 Longitudinal suture of residual cavity after endarterectomy A: CTA before operation showing the occlusion of both left ICA and ECA; B: Longitudinal incision of the ECA along the long axis of the CCA; C: Removal of the thrombus from the ECA; D: Longitudinal suture and ligation of the ICA

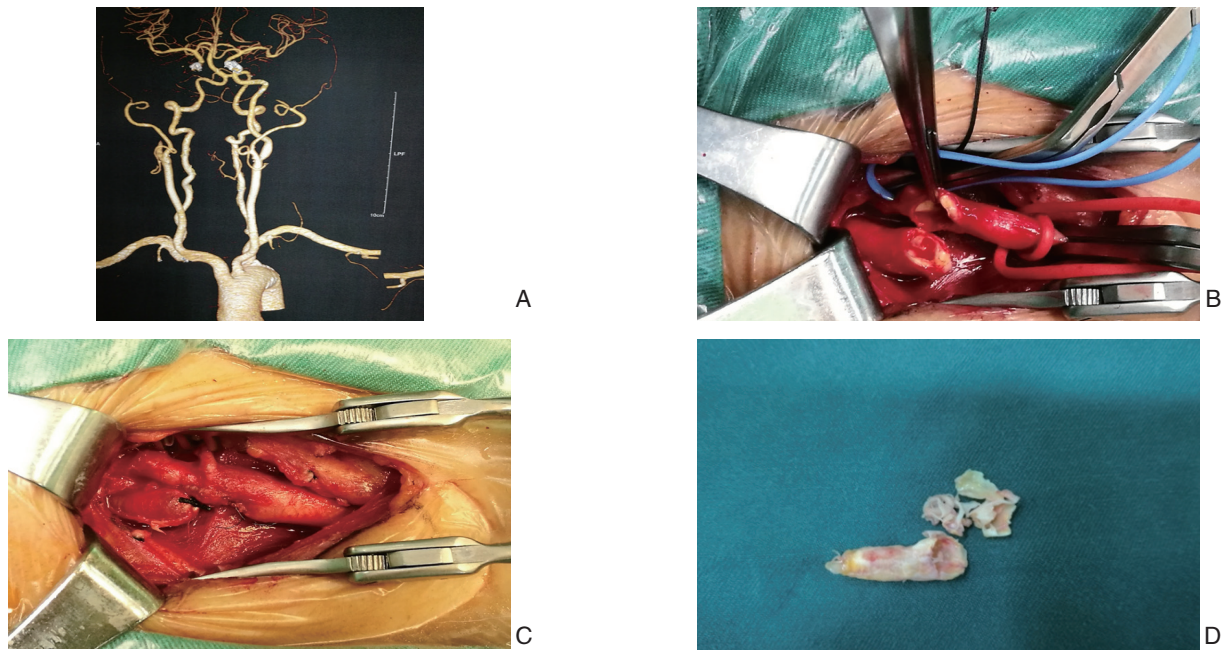


图2 内膜剥脱后彻底切断ICA A: 术前CTA示右ICA闭塞,有残腔形成; B: 切断颈动脉分叉,ICA无回流,可见残腔存在; C: ICA折叠缝合,封闭残腔,CCA、ECA纵行切口连续缝合; D: 切除的内膜及斑块

Figure 2 Complete transection of ICA after endarterectomy A: CTA before operation showing occlusion of the right ICA and the formation of the residual lumen; B: Division of the bifurcation of the carotid artery, no backflow of the ICA noted and presence of the residual lumen; C: Folding suture of the ICA, closure of the residual lumen and continuous suture of the longitudinal incision of the CCA and ECA; D: The excised intima and plaque

1.3 观察指标及随访

手术成功标准定义为术后安返病房,意识清醒,术后影像学复查显示残端消失。围手术期主要并发症包括术后30 d内出现的神经或心血管事件。术后密切观察患者头晕、头痛、意识变化等非特异性临床症状及肢体活动、TIA发作频数等。术后1、3、6、12个月进行随访,了解患者一般状况及神经功能情况,记录mRS评分;术后3~6个月复查彩超、CTA,观察术后颅内血流情况;如出现神经系统症状随时复诊。

2 结果

2.1 手术及术后情况

9例患者手术均顺利结束,术后头晕、肢体乏力等神经症状均得到缓解和好转,TIA次数明显

减少,但1例患者因失明时间较长,其视力仍无法缓解。2例(22.2%)出现头痛、烦躁等高灌注表现,经药物降压和脱水治疗后好转,无脑出血、脑梗死等严重并发症;有2例术后出现饮水呛咳,但均于术后1周基本恢复。9例患者出院后均进行双抗抗血小板药物治疗(氯吡格雷75 mg/d和阿司匹林100 mg/d)6个月,后改行单抗治疗终生服用。

2.2 术后随访情况

9例患者均进行了随访,随访6~16个月,中位随访时间10个月。随访期间无新发脑卒中或死亡,mRS评分结果较术前均好转,改善均 ≥ 1 分(表2)。1例行颈动脉内膜剥脱开通闭塞段的患者在随访14个月时突发视力下降,给予药物治疗后好转,其余8例患者截至随访结束其临床症状均得到改善,未出现相关神经功能恶化事件。

表2 9例患者手术前后 mRS 评分

Table 2 The mRS scores of the 9 patients before and after operation

时间	患者								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
术前	3	2	3	2	2	2	2	3	2
末次随访	1	0	0	1	1	0	1	2	1

3 讨论

CSS是一种在临床上诊断较少的疾病,最早是在1976年由Fields等^[10-11]提出这一概念。最初人们认为完全闭塞的ICA不会产生任何症状,目前据文献报道单侧ICA闭塞的患者,其发生同侧卒中的风险为每年3%~5%^[12],推测其主要有两大病理生理机制,一是同侧大脑中动脉(MCA)及大脑前动脉的侧支循环受损导致脑血流量减少,即血流动力学中风^[13]。第二种可能是在ICA闭塞后,在近端残腔内形成的微小血栓阻塞同侧脑动脉,微栓子通过侧支循环进入同侧颅内或者眼动脉^[14-15]。本次纳入研究的9例患者,出现头晕、TIA以及视力下降,可能用上述机制来解释,除此之外,Lakshminarayan等^[16]还提出,闭塞的ICA内持续的涓流可能是CSS的机制之一。CSS的诊断主要依据临床症状和相关的影像学检查,超声检查可作为首选,同时超声下的微泡造影实验可鉴别假性或真性闭塞病变(颈动脉假性闭塞通常指的是ICA起始处的节段性闭塞尚能通过非常细的远端血流)。但是CTA或MRA影像检查可清楚显示闭塞病变的范围及长度^[17]。

CSS的治疗包括药物保守治疗、外科治疗和腔内介入治疗^[18-19]。与ICA狭窄的治疗类似,规范化的药物治疗不仅是ICA慢性闭塞患者的首选,也是CSS患者的首选^[20]。保守治疗主要是抗血小板药物治疗,一般可采用单抗或者双抗血小板药物,可以在一定程度上缓解患者的症状。Omoto等^[21]经超声检查证实,抗血小板和抗凝治疗后残余管腔内血栓信号改变,患者临床症状缓解,直接证实药物治疗对CSS的疗效。但目前多数学者的意见是如果诊断明确,应当积极手术治疗。入组的2例患者为药物治疗无效,仍然反复头晕后接受手术,其余7例是在诊断明确后积极要求手术治疗。

外科治疗针对CSS的发病机制,主要为了使残腔消失或者封闭残腔^[22]。若闭塞节段较短,可尝试内膜剥脱直接开通ICA。纳入的9例患者中有1例为ICA起始部短节段闭塞,成功施行标准的颈动脉内膜剥脱手术开通血管。如果难以开通,可作CCA和ECA的纵向切口,然后剥离ECA内膜,封闭ICA开口,以阻止ICA残腔的栓塞源。本文上述有5例采用未切断ICA,直接对ICA的起始段间断缝合的方法。我们对于术式选择的初步经验是,根据术前的影像评估,以及术中的探查情况,对于

闭塞阶段较短的病例,行内膜剥脱直接开通颈动脉,若闭塞阶段较长或严重钙化的血管,则行ICA结扎(根据血管狭窄程度,联合CCA或ECA内膜剥脱)。刘卫东等^[23]报道,若ICA缝扎位置过高,仍有残腔的存在,过低则会导致ECA起始段的相对狭窄,他们的经验是在ICA起始端距基底约1~2 mm处,缝扎时沿ICA的基底方向间断缝合,尽量保证缝合后内膜的平整。还有3例患者为了彻底封闭残腔,我们采用在颈动脉分叉处直接切断ICA的方法,并对ICA斑块、CCA、ECA斑块依次切除,然后对ICA的起始端折叠缝合,对CCA、ECA纵行缝合。总体来说,颈动脉残腔封闭手术较ICA内膜剥脱手术难度低,围术期重大并发症少,由于ICA闭塞,不存在术中脑缺血的风险,术后高灌注的风险也大大降低。如果患者的ECA代偿充分,那么术中阻断ECA也会存在脑缺血的风险,因此术前需充分评估颅内血管的代偿情况。Kumar等^[24]对25例CSS患者的临床特点及术后恢复情况进行回顾性分析,报告手术切除颈动脉残腔是一种安全有效的方法。而在另一项纳入了40例CSS的研究中^[25],对药物保守治疗与手术治疗后的脑血管事件的复发风险进行了比较,随访了4年,药物治疗组仅发生1例脑血管事件。但是由于单侧ICA闭塞后卒中复发的风险较低,此研究并没有证明保守治疗优于手术治疗;然而,不管保守治疗还是手术治疗的CSS患者,其脑血管事件风险均低于未加干预的慢性ICA闭塞患者。同时在手术干预中,作者也考虑到通过同侧的ECA来代偿闭塞的ICA可能会增加围术期脑血管事件的风险,因为手术过程中ECA的夹闭和阻塞会导致低灌注和缺血性中风事件的发生。

随着介入技术的发展,腔内技术也被应用于CSS患者的治疗中,Naylor等^[26]于2003年报道了首例CSS患者的腔内介入治疗,他是在CCA和ECA放置覆膜支架,以阻断ICA残端的血流,从而根除栓塞的来源。这种治疗相对于传统手术创伤小,但其远期疗效尚未得到确切报道。Xu等^[27]于2019年首次报道采用直接介入开通闭塞的ICA来治疗CSS是可行的,但存在较高的围术期并发症风险。现有的腔内技术治疗CSS主要为国外的病例报道,国内未见相关技术文章的发表。

目前CSS的诊断和治疗仍存在一些值得探讨的问题^[28],尽管影像学检查可以证实颈动脉残腔的存在,但不能肯定是来自于残腔内的微栓子所导

致的相关神经症状，特别是当其他动脉有明显狭窄时，ICA的残腔可能不是唯一的栓子来源^[29]。这些血管包括同侧CCA或ECA、颈动脉分叉处斑块和经Willis环的对侧进行代偿的颈动脉系统、以及主动脉弓的附壁斑块，除此之外的心源性栓子也不能排除。因此确诊的CSS患者代表了ICA闭塞的高危患者，特别需要对其进行个体化的治疗^[30]，本组的9例患者在经过详细的术前检查，均行心电图及心脏超声检查，排除心脏房颤及附壁血栓等，均行主动脉弓上CTA检查，显示有ICA闭塞并残腔形成。对颅内的对侧代偿情况也进行了评估。术中对CCA、ECA也都进行了内膜剥脱术，从而尽可能地减少其他因素所导致的术后症状的复发，同时因为在颈内慢性闭塞后，同侧的ECA会开放交通支来改善同侧的颅内供血，因此同期对ECA行内膜剥脱是有一定益处的。

综上所述，本研究通过短期随访表明手术治疗CSS是安全且有效的，可以大大缓解患者的神经功能症状。同时在短期随访中，没有观察到严重并发症的发生。尽管如此，本研究仍具有一定的局限性，由于纳入研究的样本数较少，总体技术成功率可能被高估，同时随访时间较短，相关再通血管的远期通畅情况以及远期的神经功能情况尚需长期随访获得更多的数据。

参考文献

- [1] Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2012, 125(1):188-197. doi: 10.1161/CIR.0b013e3182456d46.
- [2] Lichtman JH, Jones MR, Leifheit EC, et al. Carotid Endarterectomy and Carotid Artery Stenting in the US Medicare Population, 1999-2014[J]. *JAMA*, 2017, 318(11):1035-1046. doi: 10.1001/jama.2017.12882.
- [3] 王继跃, 张士刚, 张利勇, 等. 内膜剥脱术治疗颈内动脉残腔综合征一例[J]. *中华神经外科杂志*, 2009, 25(2):175. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2009.02.029.
Wang JY, Zhang SG, Zhang LY, et al. Endarterectomy in treatment of carotid artery stump syndrome in one case[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2009, 25(2):175. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2009.02.029.
- [4] Eikelboom BC, Ackerstaff RG. Preoperative prediction of cerebral ischaemia due to carotid occlusion[J]. *Eur J Vasc Surg*, 1993, 7(Suppl A):21-24. doi: 10.1016/s0950-821x(05)80949-1.
- [5] 黄必润, 李震. 症状性Riles 1A型颈总动脉闭塞的血运重建及疗效[J]. *中国普通外科杂志*, 2017, 26(6):706-710. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.006.
Huang BR, Li Z. Revascularization in symptomatic Riles type 1A common carotid artery occlusion and its efficacy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2017, 26(6):706-710. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.006.
- [6] Mantese VA, Timaran CH, Chiu D, et al. The Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stenting Trial (CREST): stenting versus carotid endarterectomy for carotid disease[J]. *Stroke*, 2010, 41(10 Suppl):S31-34. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.595330.
- [7] Orrapin S, Rerkasem K. Carotid endarterectomy for symptomatic carotid stenosis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 6(6):CD001081. doi: 10.1002/14651858.CD001081.
- [8] 甄英伟, 李勇刚, 郭社卫, 等. 颈动脉内膜切除术治疗颈动脉狭窄的临床体会[J]. *中华神经外科杂志*, 2019, 35(2):177-181. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2019.02.016.
Zhen YW, Li YG, Guo SW, et al. Clinical experience of carotid endarterectomy for the treatment of carotid stenosis[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2019, 35(2):177-181. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2019.02.016.
- [9] 王梦宇, 王兵, 吴斐, 等. 复合手术治疗慢性症状性颈内动脉闭塞[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(12):1614-1619. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2018.12.019.
Wang MY, Wang B, Wu F, et al. Combined operative treatment for chronic symptomatic carotid artery occlusion[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(12):1614-1619. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2018.12.019.
- [10] Fields WS, Lemak NA. Joint study of extracranial arterial occlusion. X. Internal carotid artery occlusion[J]. *JAMA*, 1976, 235(25):2734-2738.
- [11] Barnett HJ, Peerless SJ, Kaufmann JC. "Stump" on internal carotid artery--a source for further cerebral embolic ischemia[J]. *Stroke*, 1978, 9(5):448-456. doi: 10.1161/01.str.9.5.448.
- [12] Irvine CD. The significance of one occluded internal carotid artery[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1998, 16(2):91-93. doi: 10.1016/s1078-5884(98)80147-0.
- [13] Cassidy L, Grace PA, Bouchier-Hayes DJ. The carotid stump syndrome[J]. *Eur J Vasc Surg*, 1992, 6(4):368-370. doi: 10.1016/s0950-821x(05)80281-6.
- [14] Shin J, Cha J, Jeon P, et al. Carotid Stump as a Cause of Recurrent Embolism-Endovascular Treatment in a Case of Congenital Carotid Stump Syndrome[J]. *J Stroke*, 2015, 17(3):359-361. doi: 10.5853/

- jos.2015.17.3.359.
- [15] Kawano H, Inatomi Y, Hirano T, et al. Vertebral artery stump syndrome in acute ischemic stroke[J]. J Neurol Sci, 2013, 324(1/2):74–79. doi: 10.1016/j.jns.2012.10.005.
- [16] Lakshminarayan R, Scott PM, Robinson GJ, et al. Carotid stump syndrome: pathophysiology and endovascular treatment options[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2011, 34(Suppl 2):S48–52. doi: 10.1007/s00270-010-9906-y.
- [17] Akpınar S, Gelener P, Yılmaz G. Aetiologies of internal carotid artery pseudo-occlusions in acute stroke patients: what neurointerventionalists can expect[J]. Br J Radiol, 2017, 90(1070):20160352. doi: 10.1259/bjr.20160352.
- [18] Zhang XU, Shao S, Zheng X, et al. Carotid stump syndrome: A case report[J]. Exp Ther Med, 2015, 10(3):1161–1164. doi: 10.3892/etm.2015.2648.
- [19] 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. doi: 10.1016/j.jcin.2016.06.015.
- [20] Kawano H, Inatomi Y, Hirano T, et al. Anticoagulation therapy for vertebral artery stump syndrome[J]. J Neurol Sci, 2010, 295(1/2):125–127. doi: 10.1016/j.jns.2010.05.006.
- [21] Omoto S, Hasegawa Y, Sakai K, et al. Common Carotid Artery Stump Syndrome Due to Mobile Thrombus Detected by Carotid Duplex Ultrasonography[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(10):e205–207. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.043.
- [22] Dulai M, Elsherif M, Tawfik W, et al. Outcome following open and endovascular intervention for carotid stump syndrome[J]. SAGE Open Med Case Rep, 2018, 6:2050313X-18779744X. doi: 10.1177/2050313X18779744.
- [23] 刘卫东, 郝继恒, 张士刚, 等. 颈动脉残腔综合征的诊断和手术治疗[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(3):227–229. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2013.03.004.
- Liu WD, Hao JH, Zhang SG, et al. Diagnosis and surgical treatment of carotid stump syndrome[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2013, 29(3):227–229. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2013.03.004.
- [24] Kumar SM, Wang JC, Barry MC, et al. Carotid stump syndrome: outcome from surgical management[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2001, 21(3):214–219. doi: 10.1053/ejvs.2000.1292.
- [25] Hrbáč T, Beneš V, Širůček P, et al. Safety and efficacy of surgical treatment of carotid stump syndrome: pilot study[J]. Ann Vasc Surg, 2012, 26(6):797–801. doi: 10.1016/j.avsg.2011.11.034.
- [26] Naylor AR, Bell PR, Bolia A. Endovascular treatment of carotid stump syndrome[J]. J Vasc Surg, 2003, 38(3):593–595. doi: 10.1016/s0741-5214(03)00352-5.
- [27] Xu Z, Wang J, Luo B. Interventional recanalization as a treatment of carotid stump syndrome caused by right internal carotid artery occlusion: A case report[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(39):e17152. doi: 10.1097/MD.00000000000017152.
- [28] 赵志青, 魏小龙, 陈政. 慢性颈动脉闭塞的治疗[J]. 中华血管外科杂志, 2017, 2(2):74–77. doi:10.3760.cma.j.issn.2096-1863.2017.02.002.
- Zhao ZQ, Wei XL, Chen Z. Treatment of chronic occlusion of carotid arteries[J]. Chinese Journal of Vascular Surgery, 2017, 2(2):74–77. doi:10.3760.cma.j.issn.2096-1863.2017.02.002.
- [29] Nicholls SC, Kohler TR, Bergelin RO, et al. Management of internal carotid artery occlusion[J]. J Cardiovasc Surg (Torino), 1989, 30(4):547–552.
- [30] Quill DS, Colgan MP, Sumner DS. Carotid stump syndrome: a colour-coded Doppler flow study[J]. Eur J Vasc Surg, 1989, 3(1):79–83. doi: 10.1016/s0950-821x(89)80112-4.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 胡昕涛, 王兵, 王越, 等. 内膜剥脱治疗颈动脉残腔综合征的疗效观察[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(6):699–705. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.010

Cite this article as: Hu XT, Wang B, Wang Y, et al. Efficacy observation of endarterectomy in treatment of carotid artery stump syndrome[J]. Chin J Gen Surg, 2020, 29(6):699–705. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.06.010