

. 经验介绍 .

荧光造影辅助下颈动脉内膜斑块剥脱术治疗  
颈动脉狭窄的临床疗效

徐进旺 刘希光 李爱民 张 东 王富元 孙维晔 张洪伟

【摘要】目的 探讨荧光造影辅助下颈动脉内膜斑块剥脱术(CEA)治疗颈动脉狭窄的临床疗效。方法 回顾性分析2016年7月至2019年1月荧光造影辅助下CEA治疗的42例颈动脉粥样硬化性狭窄的临床资料,均采用经典式CEA,术中持续行经颅多普勒超声(TCD)监测脑血流动力学情况;使用吲哚菁绿(ICG)造影和FLOW 800分析,蔡司P900显微镜下观察内膜剥脱前后颈动脉荧光显影。结果 手术效果良好39例,无手术死亡病例。术中TCD监测和ICG荧光造影显示术侧颈动脉血流通畅,出院前CTA检查显示术侧颈动脉通畅。术后1、6个月复查CTA,3例出现再狭窄,其中2例狭窄程度40%~60%,1例出现同侧颈外动脉重度狭窄,但无症状。结论 CEA治疗颈动脉粥样硬化性狭窄是一种安全、有效的方法,术中应用ICG荧光造影对预防脑缺血或过度灌注有重要作用。

【关键词】颈动脉狭窄;颈动脉内膜斑块剥脱术;荧光造影  
【文章编号】1009-153X(2021)02-0121-03 【文献标志码】B 【中国图书资料分类号】R 743; R 651.1<sup>2</sup>

目前,脑卒中在全世界范围内是导致人们死亡的第二位原因,而20%~30%的脑卒中是由颈动脉粥样硬化所引起的颈内动脉狭窄和斑块引起的<sup>[1]</sup>。目前,颈动脉内膜斑块剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)是治疗颈动脉粥样硬化性狭窄的有效方法<sup>[2]</sup>。2016年7月至2019年1月采用荧光造影辅助CEA治疗颈动脉狭窄42例,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 42例中,男27例,女15例;年龄45~80岁,平均66岁。头疼、头晕25例,短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)、一过性黑朦、语言障碍或肢体感觉运动障碍14例,反复TIA有12例,脑梗死致肢体不同程度偏瘫21例。有糖尿病史9例、高血压病史26例、冠心病史11例,均正规治疗。

1.2 术前检查 术前均行颈部血管超声、经颅多普勒超声(transcranial Doppler, TCD)、脑CT灌注成像(CT perfusion imaging, CTP)和CTA或DSA检查,明确颈部血管狭窄情况。狭窄程度分级标准参考北美症状性颈动脉狭窄检测方法(NASCET)<sup>[3]</sup>:<50%为轻度狭窄,50%~69%为中度,70%~99%为重度,100%为完全闭塞。单侧中、重度狭窄18例,合并对侧轻

度狭窄14例,一侧颈动脉闭塞对侧轻度狭窄4例;双侧中、重度狭窄6例。

1.3 治疗方法 第一次治疗的病人,选择有症状或症状较重一侧手术。采用经典式CEA,术中持续TCD监测大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)平均血流速(mean velocity, Vm)。使用吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)造影和FLOW 800分析,蔡司P900显微镜下观察内膜斑块剥脱前后颈动脉的荧光显影。颈动脉阻断时间11~47 min,平均29 min,未应用转流装置和补片,术毕不使用鱼精蛋白中和肝素。双侧狭窄者,选择较重一侧手术治疗,3个月后再对侧手术。

1.4 术后处理 术后监测生命体征、观察颈部术区渗血和肢体运动。高血压病人,收缩压控制在正常或低于基础血压10%。术后第一天口服阿司匹林片和阿托伐他汀钙片。给予抗生素预防感染。出院前、术后1个月、6个月进行神经系统评估,行CTA检查评估术后血管情况。

2 结 果

术中TCD显示,术侧MCA Vm阻断前较麻醉前下降,阻断后较麻醉前及阻断前下降,解除阻断后较麻醉前及阻断前升高。阻断前ICG荧光造影和FLOW800分析显示术侧颈动脉狭窄处显影欠佳,解除阻断后术侧颈动脉血管通畅,血流速度升高。手术效果良好39例(图1),无手术死亡病例。3例术后对侧肢体肌力下降,复查CT检查示脑梗死。术后1

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.02.019  
作者单位:222002 江苏,徐州医科大学附属连云港医院神经外科(徐进旺、刘希光、李爱民、张洪伟、王富元、孙维晔);100050 北京,首都医科大学附属北京天坛医院神经外科(张 东)  
通讯作者:刘希光, E-mail:lyglxg@sina.com

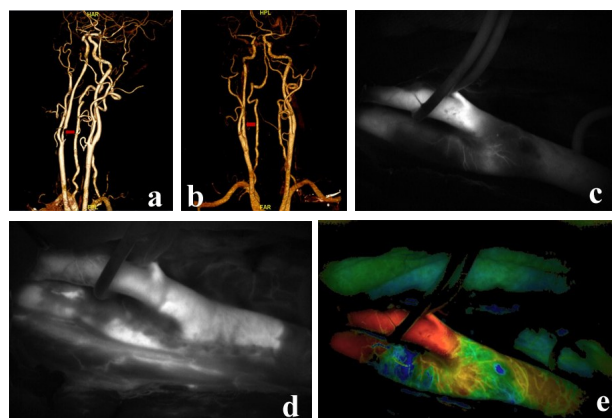


图1 颈动脉狭窄CEA前后影像及术中荧光造影表现

a. 术前CTA示右侧颈内动脉起始处狭窄;b. 术后CTA示右侧颈内动脉起始处通畅;c. 术中荧光造影显示斑块剥脱前颈内动脉、颈总动脉不显影;d. 术中荧光造影显示斑块剥脱后颈内动脉、颈总动脉显影清晰;e. 术中荧光造影显示斑块剥脱前颈内动脉、颈总动脉血流不畅通;f. 术中荧光造影显示斑块剥脱后颈内动脉、颈总动脉血流明显通畅

个月、6个月复查CTA,3例出现再狭窄,其中2例狭窄程度40%~60%,1例出现同侧颈外动脉重度狭窄,但无症状。

### 3 讨论

随着血管内介入治疗的发展,颈动脉支架成形术在治疗颈动脉狭窄中是一重要、有效的治疗方法<sup>[4]</sup>。张鹏飞等<sup>[5]</sup>进行meta分析显示,CEA的疗效优于颈动脉支架成形术。因此,CEA仍然是降低颈内动脉狭窄远期卒中发生率的优先选择<sup>[6]</sup>。

颈动脉狭窄病人多存在脑血管调节功能障碍,血压轻微波动即可影响脑血流。TCD作为一种安全、简便、实时且无创的监测手段,可以及时客观地评估脑灌注状态,为CEA围手术期血压调节提供定量指标<sup>[7]</sup>。ICG是一种可近红外激发荧光的三碳菁染料。2003年,Raabe等首次报道脑动脉瘤手术中应用ICG造影技术<sup>[8]</sup>。ICG通过对局部血管进行黑白显像,同时对血管血流进行实时评估<sup>[9]</sup>。FLOW 800技术可通过荧光动力学对ICG数据进行后处理,整合血流信息和解剖影像,生成彩色编码图像,同时可通过对特定感兴趣区域的流速进行比较评估,对指定血管血流进行半定量和实时评估。目前ICG、FLOW 800技术已广泛应用于颅内动脉瘤、动静脉畸形、烟雾病血管重建术等<sup>[10,11]</sup>。

颈动脉狭窄术前已处于相对缺血状态,术中行临时阻断,使术侧脑组织的血流灌注急剧下降;术中开放颈动脉后,大量血液导致脑组织高灌注状态,易引起术后脑梗死。因此,术中准确评估有利于提高斑块切除率,同时减少缺血性脑卒中发作。DSA是评估颈动脉病变的金标准,但DSA有一定创伤性、耗时长,不能作为CEA术中评估颈动脉通畅的标准诊断工具<sup>[12]</sup>。术中ICG造影是一种安全、简便的检测方法,可以联合TCD动态检测颈动脉血管狭窄、动力学变化。本文42例麻醉前测量血压、TCD检测MCA Vm,临时阻断后,升高血压大于基础血压10%~20%,TCD检测MCA Vm到基础值的65%以上,保证正常脑组织灌注需要;临时阻断前ICG造影和FLOW 800显示术侧颈动脉狭窄处显影欠佳,血流通时间延长;松开临时阻断后再次ICG造影和FLOW 800显示术侧颈动脉血管通畅,血流速度明显升高。本文1例术中缝合血管,解除阻断后颈动脉血管充盈可,但TCD检测MCA Vm较阻断前下降,ICG造影示颈内动脉起始部显影不清,FLOW 800分析显示血流速度明显下降,考虑颈内动脉起始部闭塞,重新缝合后相关检测血流明显改善,术后未出现缺血性脑卒中。

综上所述,CEA是治疗颈动脉粥样硬化性狭窄的一种安全、有效的方法,术中应用ICG造影、FLOW 800技术有利于提高斑块切除率,减少缺血性脑卒中发作,对术中预防脑缺血或过度灌注有重要作用。

### 【参考文献】

- [1] Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HW, et al. The north American symptomatic carotid endarterectomy trial: surgical results in 1 415 patients [J]. Stroke, 1999, 30 (99): 1751-1758.
- [2] 秦海林,秦 汉,安学锋,等. 颈动脉内膜斑块剥脱术治疗颈内动脉重度狭窄[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23 (12):775-778.
- [3] Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis [J]. N Engl J Med, 1991, 325(7): 445-453.
- [4] 朱青峰,朱义霞,王 瑜,等. 支架成形术对重度颈动脉狭窄病人脑灌注及认知功能的影响[J]. 中国临床神经外科杂志,2018,23(10):652-654.
- [5] 张鹏飞,赵立文,汪子文,等. 内膜斑块剥脱术与支架置入