

25 例颈动脉内膜剥脱术临床分析及术中经颅多普勒超声监测体会

贾砚秋¹, 李计宽², 何莎莎¹, 丁殿柱², 吕佩源¹

1. 河北省人民医院神经内科, 河北省石家庄市 050051

2. 河北省人民医院血管外科, 河北省石家庄市 050051

摘要: **目的** 探讨颈动脉内膜剥脱术(CEA)对颈动脉狭窄患者的疗效及术中经颅多普勒超声(TCD)监测经验总结。**方法** 回顾 25 例 CEA 手术患者的临床资料及术中 TCD 监测情况。**结果** 患者平均年龄 64 ± 10 岁, 男性 23 例, 女 2 例。其中, 左侧颈动脉狭窄 11 例(44%), 右侧 13 例(52%), 双侧狭窄而右侧较重者 1 例(4%)。除 3 例术中发生探头移位而未记录完整(均使用转流)外, 余 22 例均全程监测。可根据 CEA 术中 TCD 监测大脑中动脉(MCA)血流速度变化了解术侧颈动脉远端供血情况, 以确定是否转流。同时全程监测微栓子情况; 术后有 1 例(4%)患者出现轻度神经系统缺损症状; 2 例(8%)出现谵妄; 余 22 例(88%)未出现新发神经精神症状。**结论** CEA 可有效解除颈动脉狭窄及颈动脉易损斑块、降低卒中风险, 术中 TCD 监测可为手术安全提供一定保障。

关键词: 颈动脉狭窄; 颈动脉内膜剥脱术; 经颅多普勒超声; 微栓子信号; 血流速度

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.2019.05.011

A clinical analysis of 25 cases of carotid endarterectomy and experience in intraoperative transcranial Doppler ultrasound monitoring

JIA Yan-Qiu, LI Ji-Kuan, HE Sha-Sha, DING Dian-Zhu, Lü Pei-Yuan. Department of Neurology, Department of Vascular surgery, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, China

Corresponding author: Lü Pei-Yuan, E-mail: peiyuanlu@163.com

Abstract: **Objective** To investigate the therapeutic efficacy of carotid endarterectomy (CEA) in patients with carotid stenosis, and to summarize the experience in intraoperative transcranial Doppler (TCD) ultrasound monitoring. **Methods** A review was performed on the clinical data and intraoperative TCD monitoring data of 25 patients who underwent CEA. **Results** The mean age of the patients (23 males and 2 females) was 64 ± 10 years. Among them, 11 patients (44%) had left carotid stenosis, 13 patients (52%) had right carotid stenosis, and 1 patient (4%) had bilateral carotid stenosis with more serious stenosis on the right side. All patients (except 3 patients who were not completely monitored due to probe dislocation during the surgery; by-pass technique was used for the three patients) were monitored through the process. The blood supply at the distal end of the carotid artery on the operative side could be identified based on the blood flow velocity of the middle cerebral artery monitored by TCD ultrasound during CEA, which could indicate whether by-pass operation was successful. Meanwhile, microemboli were monitored through the process. After the surgery, 1 patient (4%) had mild neurological deficits, 2 patients (8%) had delirium, and the remaining 22 patients (88%) had no newly emerging psychiatric or neurological symptoms. **Conclusions** CEA can effectively relieve carotid stenosis and resolve carotid vulnerable plaques and reduce the risk of stroke. TCD monitoring can provide assurance of surgical safety during CEA.

Key words: carotid stenosis; carotid endarterectomy; transcranial Doppler ultrasound; microembolic signal; blood flow velocity

颈动脉狭窄, 尤其是重度狭窄或合并易损斑块, 是导致缺血性脑卒中的重要因素。颈动脉内膜剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)是预防此类卒中的有效方法^[1]。由于 CEA 术中需夹闭颈动脉,

收稿日期: 2019-04-16; 修回日期: 2019-09-04

作者简介: 贾砚秋(1986-), 女, 主治医师, 硕士, 主要从事脑血管超声及认知障碍研究。

通信作者: 吕佩源(1962-), 男, 博士, 博士生导师, 主任医师, 主要从事神经病学临床及认知障碍研究。E-mail: peiyuanlu@163.com。

从而造成低灌注及栓塞等,可能导致围手术期脑卒中,故相应的监测手段非常重要。目前,常用的 CEA 术中监测手段包括颈动脉残端压、经颅多普勒超声(transcranial Doppler ultrasound, TCD)、体感诱发电位、脑电图、近红外光谱学、颈静脉血氧饱和度、术中麻醉唤醒等^[2-4]。根据我院实际情况,我们采用 TCD 对 25 例 CEA 进行术中监测并进行经验总结。

1 对象与方法

1.1 研究对象的一般资料

回顾性分析自 2018 年 2 月至 2019 年 2 月在我院血管外科行 CEA 手术治疗,并于术中行 TCD 监测的 25 例颈动脉狭窄患者,其中男性 23 例,女 2 例;年龄 48 ~ 84 岁,平均 64 ± 10 岁。首诊科室中最常见的为脑梗死或头晕等就诊于神经内科(48%);其次为体检发现颈动脉狭窄后就诊于血管外科(20%);因单眼视力下降就诊于眼科(16%);其余患者为治疗其它疾病分别于内分泌科、心内科、心外科、肝胆外科住院期间发现颈动脉狭窄而转入血管外科(16%)。25 例患者中,左侧颈动脉狭窄 11 例(44%);右侧 13 例(52%);双侧而右侧较重者 1 例(4%)。患侧颈内动脉重度狭窄几近闭塞 3 例(12%);狭窄率 70% ~ 99% 共 18 例(72%),其中 4 例经高分辨磁共振颈动脉易损斑块分析提示易损斑块伴斑块内出血,1 例颈动脉超声提示溃疡斑块;狭窄率 50% ~ 69% 共 3 例(12%),其中 2 例经高分辨磁共振斑块分析提示易损斑块伴斑块内出血,1 例颈动脉超声提示溃疡斑块,3 例均已出现脑梗死或眼部症状;支架置入术后再次狭窄 1 例(4%)。

1.2 手术及 TCD 监测方法

1.2.1 手术方法 常规术区碘伏消毒,取术侧胸锁乳突肌前缘纵切口,逐层切开显露颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉、甲状腺上动脉,小心游离。给予肝素抗凝后,试阻断颈内动脉,根据 TCD 显示血流下降程度决定是否转流。若血流速度下降值大于定标流速的 50%,则采用转流。适当升高血压,分别阻断颈内动脉、颈总动脉、颈外动脉、甲状腺上动脉,自颈总动脉外侧远端向上切开,达颈内动脉斑块上方共长约 4 cm,仔细轻柔剥脱动脉内膜及斑块。肝素盐水冲洗切开动脉腔,并清理管腔。6-0 的 Prolene 滑线固定远端内膜片,若患者颈动脉血管管径较细,应用人造血管补片修补颈动脉切

口,应用 5-0 与 Prolene 滑线将修剪后的人造血管补片与颈动脉切口连续全层缝合,留约三针时阻断血管、取出转流管,完成补片及颈动脉缝合,松开颈内动脉阻断排气后再次阻断,松颈总动脉阻断排气后再次阻断,将排气处的最后一针打结,缓慢松甲状腺上动脉、颈外动脉、颈总动脉阻断,TCD 检查示血流恢复,检查有无漏血及各动脉搏情况,置引流管,清点器械,逐层缝合切口。

1.2.2 TCD 监测方法 术中 TCD 监测采用德国 DWL 经颅多普勒仪(型号:Multi-Dop X)。麻醉成功后,患者取仰卧位,头偏向手术对侧,将监护头架固定在患者头部,用 2 兆监测探头经患侧颞窗探测到朝向探头清晰的血流信号(深度 40 ~ 60 mm,根据具体情况进行调整)后,轻柔压迫患侧颈总动脉,血流速度明显下降提示为大脑中动脉,固定探头。

参数设置:单通道双深度,深度差 \geq 取样容积。记录麻醉至少 5 min 之后患侧大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)峰值流速(单位:cm/s),以此定标,并全程记录血流速度变化及微栓子信号情况。其中,微栓子信号(microembolic signal, MES)的确定根据第九届国际脑血流动力学会议调查委员会所描述^[5-7]:①短时程, < 300 ms;②信号强度比背景 ≥ 3 dB;③单方向出现于多普勒频谱中(动态范围设置适当时);④音频信号为尖锐“鸟鸣”或“哨音”。我院使用 DWL 经颅多普勒仪进行监测时采用双深度探头,应确定信号出现在相邻不同深度之间具有时间差^[7],即 M 模显示斜行高亮信号。

2 结果

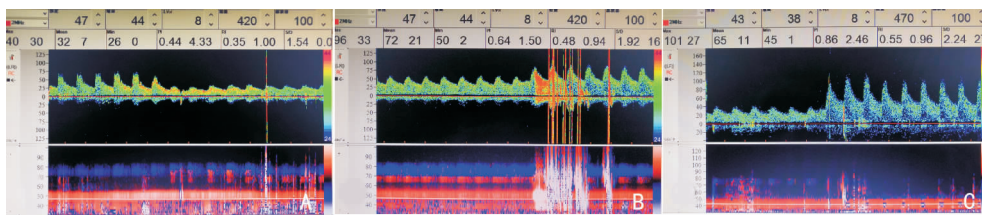
2.1 TCD 术中监测情况

2.1.1 血流速度变化 除 3 例术中发生探头移位而未记录完整(均使用转流)外,余 22 例均全程监测。夹闭动脉后血流速度下降值小于麻醉后基值 50% 的患者 4 例(5%),未使用转流管;下降值为麻醉后基值的 50% ~ 70% 者 16 例(73%),其中 1 例因颈总动脉管径较粗,放置转流管失败,余均使用转流管;下降值大于麻醉后基值 70% 者 6 例(27%),均使用转流管(图 1A)。其中 1 例患者开通颈动脉后缝合过程中,TCD 监测显示 MCA 血流速度再次明显下降,而血压比较平稳,不考虑血压变化导致流速下降。立即造影提示颈内动脉颅内段血栓形成,遂给予紧急取栓术,MCA 血流恢复正常。术后患者恢复良好,未出现新发神经系统症状。

2.1.2 微栓子监测 夹闭颈动脉时仅 1 例患者

出现短阵栓子雨,余患者均未监测到。使用转流管的21例患者中,7例在开放转流管时出现MES,探测到1个MES至短阵栓子雨不等(图1B)。缝合完毕开放颈动脉瞬间,11例患者出现MES,1个至

10余个不等(图1C)。其中1例患者开放颈外动脉时,于MCA监测到1~2个MES。开通颈动脉之后5 min内继续监测,仍有6例患者监测到MES,2个至9个不等。



注:A:阻断血流后,远端MCA血流速度明显下降, $>50\%$;B:开放转流管瞬间,可见MCA血流速度增加,并出现短阵栓子雨;C:术中探头略位移,调整监测深度及功率;开放颈动脉瞬间,可见MCA血流速度明显增快,并可探及2个MES。

图1 TCD监测血流速度及微栓子情况

2.2 术后并发症

术后有1例(4%)患者出现言语不利、口角左偏等神经系统缺损症状,2例(8%)出现谵妄,经积极药物治疗后好转。余22例(88%)患者未出现新发神经系统症状。无死亡病例。

2.3 术后1月至半年复查颈动脉超声

CEA术侧超声检查表现为术后改变、未见明显异常10例(40%);狭窄率 $<50\%$ 者5例(20%);狭窄率 $50\% \sim 69\%$ 者2例(8%);继发血栓形成并存在 $70\% \sim 99\%$ 狭窄者1例(4%);余7例(28%)患者未遵医嘱复查。

3 讨论

CEA是目前一项比较成熟的治疗颈动脉狭窄、预防卒中的干预方法。然而,由于CEA需要术中阻断颈动脉以完成内膜剥脱,其围手术期安全性一直倍受关注。通过分析我院近1年25例TCD监测下的CEA病例,我们发现,术后只有少数病例出现脑卒中症状,且比较轻微,发生率与文献报道相似^[8]。通过TCD可监测CEA术中栓子脱落、MCA血流速度、改进术者使用颈动脉转流管的技巧等情况^[9],其普及率高、较为廉价,对血流速度变化敏感,且能实时监测栓子脱落,非常实用;但是由于约 $10 \sim 15\%$ 患者颞窗不透声,故这部分患者无法行TCD监测^[10,11]。

查阅文献,术中TCD监测MCA血流速度通常记录平均流速^[12],或峰值流速^[13],或二者皆记录^[14]。我们根据所用仪器实际情况,采用峰值流速,原因如下:由于术中操作使用电刀,或操作关

键点可能出现栓子雨或其它干扰,导致背景清晰度差,包络线失去作用,血流速度需手动测量,此时,峰值流速很容易测量,可以最快的速度告知术者血流变化情况,而此种情况下,仪器并不能直接显示平均流速,需根据峰值流速及舒张末期流速进行计算,比较耽误时间。

我们TCD监测的结果显示,大于半数的患者夹闭颈动脉后MCA血流速度下降值大于 50% ,故使用转流。但有1例因颈总动脉管径较粗,所用转流管球囊直径不足以封堵血流,故放弃。其中1例在开通血管后血流速度再次降低,之后造影提示血栓形成,进而紧急取栓,避免了脑缺血的发生。在监测过程中,多数病例都监测到了MES,数量不一。其中,1例患者夹闭颈动脉时出现短阵栓子雨,此时血管内膜尚未暴露,故除外气栓可能,考虑夹闭血管操作可能会造成斑块碎片脱落。缝合完毕开放颈动脉瞬间,近半数患者出现MES,此时出现MES尚不能判断为气栓抑或固栓;其中1例患者开放颈外动脉时,于MCA监测到1~2个MES,提示颈内动脉闭塞(术中为夹闭)时,眼动脉侧支(即颈外动脉到颈内动脉侧支)开放,颈外动脉系统的栓子可经此侧支到达颈内动脉系统。既往文献报道,术中MES与术后卒中有一定相关性^[10]。由于病例数较少,我们并没有观察到术中MES与术后并发症的相关性。

综上所述,CEA是目前比较安全有效的预防脑卒中的方法。术中TCD对血流速度及MES的监测,使术者能够实时了解狭窄侧供血及栓子脱落情

况并及时调整,可为手术安全提供保障。

参 考 文 献

- [1] 曾而明,徐春华,陈超,等. 颈内动脉内膜剥脱术治疗症状性颈内动脉狭窄临床研究[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2015, 42(4): 338-341.
- [2] Pennekamp CW, Moll FL, de Borst GJ. The potential benefits and the role of cerebral monitoring in carotid endarterectomy[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2011, 24(6): 693-697.
- [3] Vetrugno L, Di Luca E, Drigo D, et al. Wake-up test decrease shunts insertion during carotid endarterectomy under general anesthesia[J]. Vasc Endovascular Surg, 2010, 44(3): 174-178.
- [4] Crossman J, Banister K, Bythell V, et al. Predicting clinical ischaemia during awake carotid endarterectomy: use of the SJ-VO2 probe as a guide to selective shunting[J]. Physiol Meas, 2003, 24(2): 347-354.
- [5] 高山,黄家星. 经颅多普勒超声(TCD)的诊断技术与临床应用[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 2004, 307-376.
- [6] Basic identification criteria of Doppler microembolic signals. Consensus Committee of the Ninth International Cerebral Hemodynamic Symposium[J]. Stroke, 1995, 26(6): 1123.
- [7] 中国医师协会神经内科医师分会神经超声专业委员会,中华医学会神经病学分会神经影像协作组. 中国神经超声的操作规范(二)[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(41): 3208-3212.
- [8] Udesch R, Natarajan P, Thiagarajan K, et al. Transcranial Doppler Monitoring in Carotid Endarterectomy: A Systematic Review and Meta-analysis[J]. J Ultrasound Med, 2017, 36(3): 621-630.
- [9] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 颈动脉狭窄诊治指南[J]. 中国血管外科杂志(电子版), 2017, 9(3): 169-175.
- [10] King A, Markus HS. Doppler embolic signals in cerebrovascular disease and prediction of stroke risk: a systematic review and meta-analysis[J]. Stroke, 2009, 40(12): 3711-3717.
- [11] Markus HS, King A, Shipley M, et al. Asymptomatic embolisation for prediction of stroke in the Asymptomatic Carotid Emboli Study (ACES): a prospective observational study[J]. Lancet Neurol, 2010, 9(7): 663-671.
- [12] 李娜,华扬,刘蓓蓓,等. 颅内动脉侧枝循环对颈动脉内膜剥脱术安全性的预测[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2017, 14(7): 506-511.
- [13] 陈景云,张晨,潘宗,等. 经颅多普勒超声对颈动脉内膜剥脱术围手术期脑血流的评估与应用[J]. 宁夏医科大学学报, 2016, 38(10): 1130-1134; 1226.
- [14] 潘仲杰,栗力,于国涛,等. 经颅多普勒超声指导颈动脉转流管选择的应用[J]. 天津医药, 2012, 40(2): 179-180.