

初次开展颈动脉内膜切除术中 经颅多普勒超声监测的经验总结

李文琦¹, 李军¹, 刘琨¹, 张红伟¹, 施丹伟¹, 游慧超²

(江汉大学附属湖北省第三人民医院, 1. 超声科, 2. 神经外科, 湖北 武汉, 430032)

摘要: **目的** 总结初次开展颈动脉内膜切除术(CEA)中经颅多普勒超声(TCD)监测的经验与教训。**方法** 回顾本院初次开展CEA术中TCD监测的方法,分析监测效果,总结经验与教训。**结果** 本组共实施CEA术中TCD监测34例,监测失败2例(5.9%),均为消毒铺巾后TCD图像消失,其他32例均能及时向手术医师及麻醉师通报颅内血流情况。32例患者中,阻断颈内动脉后同侧大脑中动脉平均流速下降超过50%者11例(34.4%);开放颈内动脉后同侧大脑中动脉平均流速超过基础值1倍者1例(3.1%);开放颈内动脉时TCD监测显示颅内微栓子事件者9例(28.1%)。**结论** 术前做好个性化评估,术中妥善固定头架并做好实时监测记录,与手术医师及麻醉医师保持良好的沟通,是确保初次开展CEA术中TCD监测顺利进行的关键。

关键词: 颈动脉内膜剥脱术; 经颅多普勒超声; 术中监测

中图分类号: R 445.1; R 743.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2353(2021)17-011-04 **DOI:** 10.7619/jemp.20212371

Summary of experience in transcranial Doppler ultrasound monitoring during initial performing carotid endarterectomy

LI Wenqi¹, LI Jun¹, LIU Kun¹, ZHANG Hongwei¹, SHI Danwei¹, YOU Huichao²

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Neurosurgery, Hubei Third People's Hospital
Affiliated to Jianghan University, Wuhan, Hubei, 430032)

Abstract: Objective To summarize the experience and lessons of transcranial Doppler ultrasonography (TCD) monitoring in primary carotid endarterectomy (CEA). **Methods** The methods of intraoperative TCD monitoring of CEA for the first time in our hospital were reviewed, the monitoring effect was analyzed, and the experience and lessons were summarized. **Results** A total of 34 patients underwent TCD monitoring during CEA, with the failure rate of monitoring of 5.9% (2 cases). All the TCD images disappeared after disinfection, and the other 32 cases were able to timely report the intracranial blood flow to the surgeons and anesthesiologists. In 32 patients, after occlusion of the internal carotid artery, the mean flow velocity of the ipsilateral middle cerebral artery decreased by more than 50% occurred in 11 patients (34.4%). After opening the internal carotid artery, the mean flow velocity more than one time of the baseline value occurred in 1 case (3.1%). TCD monitoring during internal carotid artery opening revealed microembolic events occurred in 9 cases (28.1%). **Conclusion** The key to ensure the smooth progress of TCD monitoring during CEA operation is to make personalized evaluation before operation, properly fix the head frame during operation and make real-time monitoring records, and maintain good communication with surgeons and anesthesiologists.

Key words: carotid endarterectomy; transcranial Doppler ultrasonography; intraoperative monitoring

目前,脑卒中已成为中国居民首位死亡原因^[1],其最常见的病因为颈动脉粥样硬化。颈动

脉内膜切除术(CEA)作为治疗颈动脉狭窄的金标准^[2-4],可有效预防脑卒中、降低病死率并提

收稿日期: 2021-06-09

基金项目: 2019年度湖北省第三批联合基金立项项目面上重点项目(WJ2019H328);

湖北省武汉市医学科研项目重点项目(WX19A13)

通信作者: 游慧超, E-mail: youhuichao1115@163.com

高生活质量^[5]。在国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会的指导下,颈动脉狭窄的诊治工作已越来越被重视^[6],许多地区正逐渐开展 CEA 推广工作。经颅多普勒超声(TCD)可在术中对脑血流动力学变化进行实时监测,对于提高 CEA 的安全性和成功率具有重要的意义^[7]。随着 CEA 的管理模式逐渐科学规范^[1],CEA 术中的 TCD 监测越来越被重视,然而该技术目前尚未成熟。本研究总结了本院初次开展 CEA 术中 TCD 监测的经验,旨在为 CEA 术中 TCD 监测的开展提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

连续选取本院 2016 年 5 月—2021 年 2 月收治的 34 例 CEA 手术患者作为研究对象,术中均实施 TCD 监测。此前本院超声科医师均未独立实施过 CEA 术中 TCD 监测。首次监测由 1 名具有首都医科大学宣武医院超声科进修经验的副主任医师实施。实施前 2 例患者的 TCD 监测前,负责 TCD 监测的超声医师应邀参与神经外科组织的多学科讨论,做好 TCD 监测预案。

1.2 监测方法

CEA 手术 TCD 监测前,相关人员设计并打印好自制监测用表。患者全身麻醉下气管插管后取仰卧位,监测采用 EME 公司的便携式 TC2021-Companion III 型彩色经颅多普勒超声诊断仪、2 MHz 脉冲多普勒探头。将头架套于头部,妥善固定头架,调整探头方向与深度直至频谱图形满意。检测头架及探头稳定性。监测人员根据术前自制的监测用表填写患者信息,记录术中不同操作节点双侧大脑中动脉 M1 段的血流情况,术中及时向手术医师及麻醉师通报 TCD 血流变化情况,术后做好监测记录。

2 结果

2.1 监测结果

本组 CEA 术中 TCD 监测患者共 34 例,平均年龄(57.3 ± 13.8)岁,男 27 例(79.4%)、女 7 例(20.6%)。监测结果显示,本组监测失败 2 例(5.9%),均为消毒铺巾后 TCD 图像消失,其他 32 例均能及时向手术医师及麻醉师通报颅内血流情况。32 例患者中,阻断颈内动脉后同侧大脑中动脉平均流速下降超过 50% 者 11 例

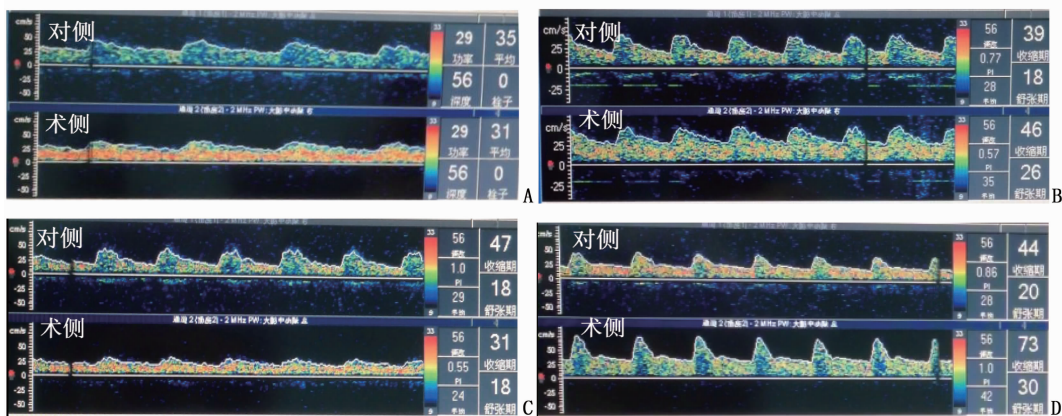
(34.4%);开放颈内动脉后同侧大脑中动脉平均流速超过基础值 1 倍者 1 例(3.1%);开放颈内动脉时 TCD 监测显示颅内微栓子事件者 9 例(28.1%)。

2.2 典型病例 CEA 术中 TCD 频谱变化

该典型病例为双侧颈动脉重度狭窄患者,术前麻醉后术侧 TCD 波形低平,术侧大脑中动脉基础值平均流速 31 cm/s;阻断术侧颈内动脉后升高血压 20%,患者 TCD 波形明显好转,平均流速 35 cm/s,未出现平均流速下降超过 50% 现象,手术医师决定不使用转流管;术中持续监测患者术侧大脑中动脉 TCD 情况,术侧大脑中动脉平均流速 24 cm/s,均未出现平均流速下降超过 50% 现象;术后开放阻断的颈内动脉,TCD 检查未探及微栓子信号,术后术侧大脑中动脉平均流速 42 cm/s,平均流速较术前加快,但未超过 50% 甚至 1 倍以上,提示术后高灌注风险可能性低。患者双侧颈动脉重度狭窄,术中血压波动大,对侧脑灌注亦可能明显波动,本例同时监测对侧大脑中动脉血流,未见大幅度灌注改变。见图 1。

3 讨论

CEA 术中超声监测工作应由从事超声专业技术工作并经过专业培训的医师承担,特别是 CEA 术中负责脑血流监测的医师,术前要再次对患者进行评估,以掌握患者的超声检查结果^[8]。初次开展 CEA 术中血流监测,医师应预习 CEA 的手术流程,了解术中阻断血流、升高血压、放置转流管及开放血流等关键步骤对颅内血流的影响,对每例拟行 CEA 手术的患者均应仔细评估术前影像。通过术前颈动脉彩色多普勒血流显像(CDFI)、经颅彩色多普勒超声(TCCS)和 TCD 对颅内外血管病变局部结构和血流动力学(包括侧支循环代偿情况)进行综合评估,可客观准确地评估手术风险,对预防术后并发症发生和保障 CEA 手术安全性等均具有重要价值^[9]。参与 CEA 手术监测的超声医师应评估患者颈部血管超声所见的狭窄程度、斑块性质、原始内径及残留内径、狭窄程度等信息,评估基础血压下 TCD 的血流信息,也要阅读 CT 血管造影(CTA)、CT 灌注成像(CTP)及数字减影血管造影(DSA)的影像结果,评估患者的血流代偿、脑灌注及侧支循环等情况。医师术前还应评估患者双侧是否有颞窗,尤其是术侧,对于无颞窗的患者,可根据临床需



A: 麻醉后基础血流状态; B: 阻断颈内动脉前升高血压后血流状态; C: 阻断颈内动脉后状态; D: 颈动脉内膜切除后开放颈内动脉后状态。

图 1 1 例双侧颈内动脉重度狭窄患者 CEA 术中不同阶段 TCD 监测图像

求,尝试经眼窗术中间断多次探测血流情况。因眼球软且活动度大,将探头固定于头架持续经眼窗监测,难以获取长时间的良好信号,且长时间持续经眼窗监测有损伤眼球的风险,故不建议将探头固定于眼球监测。拟行 CEA 的患者可在术前 TCD 检查时,记录好 TCD 的探测深度及角度,或用记号笔于探测点标记以便术中缩小探测范围^[10],减少手术监测时不必要的反复探测时间。初次开展 CEA 术中 TCD 监测,可结合手术流程与患者术前影像资料,做好手术监测预案,为手术的顺利进行提供准确有效的血流信息。

通常患者麻醉气管插管后再开始安装固定 TCD 监测设备,以防止麻醉插管过程中探头位移。确定头架稳定固定于头部后,再根据 TCD 监测波形固定探头。本院开展 CEA 术中 TCD 监测过程中遇到的最棘手情况是头架移动导致监测过程中探测图形消失,这主要由消毒铺巾引起。头架固定既要牢固,又不能导致皮肤压伤。头架固定最好选在吸汗带周围,即前方与眉弓齐平、后方固定于枕骨粗隆上,此范围头部曲率小且有骨性结构,固定后不容易滑脱。不同厂家、不同型号头架的松紧度不一,初次使用前应熟悉头架性能及固定技巧。术中需要调整探头时,超声医师应与手术医师提前沟通,以防影响手术操作。

TCD 监测医师需记录不同血压情况下的颅内血流数值,尤其是基础血压下的大脑中动脉平均流速,这将直接决定颈内动脉阻断后是否需要升高血压或应用转流技术;要记录麻醉后颅内血流各指标的基础值,包括收缩期流速(PSV)、舒张末期流速(EDV)、平均流速(MV)及搏动指数(PI);也要记录阻断颈内动脉前后、升高血压前后、分流管开放前后及颈内动脉开放后等

关键操作的时间及上述各指标的变化。TCD 监测医师术中要与手术医师及麻醉医师保持沟通,当阻断颈内动脉后,流速降低至基础值 50% 时,要及时提醒手术医师及麻醉医师,考虑升高血压或安放转流装置,以降低脑梗死发生率。术后开放颈内动脉时,TCD 监测医师要向临床医师通报栓子脱落情况,以利于临床医师评估术后脑梗死发生率,并总结经验。开放阻断的颈内动脉后,为防止高灌注发生,麻醉医师会适当降低血压以减少脑灌注,此时要评估双侧大脑中动脉流速改变情况,尤其是双侧颈内动脉狭窄患者,既要关注术侧大脑中动脉流速以防高灌注损伤发生,又要关注对侧脑血流情况以防低灌注缺血事件发生。

CEA 术后应书写详细的监测报告,记录术中不同时刻 TCD 的各项数据,同时要记录该时刻对应的血压情况,这对临床医师控制患者术后血压具有参考意义。CEA 术后可能发生高灌注脑损伤、颈动脉夹层及急性血栓等事件,术前基础血压下的大脑中动脉流速是术后判断是否合并脑灌注异常的重要参考指标。

开展 CEA 术中 TCD 监测,需要 TCD 监测医师与临床医师、麻醉师及手术室护士共同协作。由于专业领域的差异,大部分临床医师并不能完全理解 TCD 的影像特点及各项参数的意义,而大部分 TCD 监测医师对 CEA 手术流程及围术期并发症亦缺乏足够认识。初次开展 CEA 术中 TCD 监测,TCD 监测医师、手术医师及麻醉师等在术前进行多学科讨论,可确保手术安全流畅。部分超声医师未做过术中超声工作,对手术室布局及无菌管理缺乏充分认识,初次开展 CEA 术中 TCD 监测,应与手术医师、巡回护士加强沟通,征询工作站的合理放置方案,同时配合手术室的无菌管理。

综上所述,术前做好个性化评估,术中妥善固定头架并做好实时监测记录,与手术医师及麻醉医师保持良好沟通,是确保初次开展 CEA 术中 TCD 监测顺利进行的关键。

参考文献

[1] 凌锋, 焦力群. 科学地开展颈动脉内膜切除术[J]. 中国脑血管病杂志, 2012, 9(5): 225-226.
 [2] 焦力群. 颈动脉内膜切除术仍是治疗颈动脉狭窄的金标准[J]. 中国脑血管病杂志, 2010, 7(4): 173-176.
 [3] HACKE W. Received wisdom vs evidence in stroke prevention: carotid endarterectomy remains the gold standard for patients requiring carotid revascularization[J]. MedGenMed, 2003, 5(4): 16-18.
 [4] CHATURVEDI S, BRUNO A, FEASBY T, et al. Carotid endarterectomy: an evidence-based review: report of the therapeutics and technology assessment subcommittee of the American a-

cademy of neurology[J]. Neurology, 2005, 65(6): 794-801.
 [5] WARLOW C. MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid Stenosis[J]. Lancet, 1991, 337(8752): 1235-1243.
 [6] 焦力群, 巢宝华. 中国颈动脉狭窄治疗的发展历程[J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(9): 568-569.
 [7] 刘玉梅, 华扬. 术中超声监测在颈动脉内膜切除术中的应用[J]. 国际脑血管病杂志, 2010, 18(8): 607-610.
 [8] 华扬. 重视颈动脉超声对颈动脉内膜切除术前后的评估作用[J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(6): 281-284.
 [9] 贾凌云, 华扬, 刘玉梅, 等. 血管超声在颈动脉内膜切除术前风险评估中的价值[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(6): 623-626.
 [10] 曹国华, 王惠玉. 经颅多普勒微栓子监测头架的安装固定[J]. 临床超声医学杂志, 2006, 8(12): 764-765.

(本文编辑: 陆文娟)

(上接第 10 面)

极的意义,与多数的 App 作用于慢性病的研究结果一致。SF-36 评分以及血沉改善程度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

本研究入组的患者均为门诊患者,整体疾病控制处于轻至中度活动度,可能是导致上述结果的原因之一。同时,本研究不能确保 2 组患者采用相同治疗方案,因而这一重要因素无法剔除,也可能是导致上述结果的原因。此外,本研究对患者行为、意愿等方面的研究未涉及,后期应深入进行相关方面研究。

本研究基于 SSDM 慢性病管理软件对 RA 患者进行了规范细致的日常管理,与普通常规随访患者相比,使用 SSDM 后 RA 患者 DAS28 为主的疾病活动度显著改善,提示 SSDM 可作为临床诊疗的有益补充,有助于帮助患者更好地了解、管理自己的病情,改善预后。

RA 是一种慢性、迁延性疾病,如果不能很好地进行疾病控制,随着病程的延长,患者会出现不同程度的骨侵蚀,甚至关节畸形,严重影响患者的生活质量。基于 App 的自我评估有利于 RA 患者的病情控制和功能改善,有利于 RA 患者生活质量的提高。风湿免疫学科发展未能惠及基层医疗机构,多数专科疾病患者需要前往三级医院进行病情评估,基于 App 的疾病自我评估可以让患者在家进行自我评估和疾病监测,了解疾病的整体变化趋势,减轻三级医院的就诊压力,减少患者医疗支出。

参考文献

[1] ALLAIRE S, WOLFE F, NIU J, et al. Contemporary prevalence and incidence of work disability associated with rheumatoid arthritis in the US[J]. Arthritis Rheum, 2008, 59(4):

474-480.
 [2] UHLIG T, MOE R H, KVIEN T K. The burden of disease in rheumatoid arthritis[J]. Pharmacoeconomics, 2014, 32(9): 841-851.
 [3] 中华医学会风湿病学分会. 类风湿关节炎诊断及治疗指南[J]. 中华风湿病学杂志, 2010, 14(4): 265-270.
 [4] ALLAIRE S, WOLFE F, NIU J, et al. Contemporary prevalence and incidence of work disability associated with rheumatoid arthritis in the US[J]. Arthritis Rheum, 2008, 59(4): 474-480.
 [5] CHEN C I, WANG L, WEI W, et al. Burden of rheumatoid arthritis among US Medicare population: co-morbidities, health-care resource utilization and costs[J]. Rheumatol Adv Pract, 2018, 2(1): 5-9.
 [6] 风湿免疫性疾病慢性管理全国护理协作组. 类风湿性关节炎患者的慢性疾病管理专家共识(2014 版)[J]. 中华风湿病学杂志, 2016, 20(2): 127-131.
 [7] DELATORRE DÍEZ I, GARCIA-ZAPIRAIN B, MÉNDEZ-ZORRILLA A, et al. Monitoring and follow-up of chronic heart failure: a literature review of eHealth applications and systems[J]. J Med Syst, 2016, 40(7): 179.
 [8] HANON P, DAINES L, CAMPBELL C, et al. Telehealth interventions to support self-management of long-term conditions: a systematic metareview of diabetes, heart failure, asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and cancer[J]. J Med Internet Res, 2017, 19(5): e172.
 [9] GLASER E, RICHARD C, LUSSIER M T. The impact of a patient web communication intervention on reaching treatment suggested guidelines for chronic diseases: a randomized controlled trial[J]. Patient Educ Couns, 2017, 100(11): 2062-2070.
 [10] 胡新宇, 吴玲芳, 刘秀红, 等. “互联网+”医疗模式在中青年高血压患者管理中的应用[J]. 全科护理, 2018, 16(28): 3500-3501.
 [11] 韩云, 徐宇红, 叶新华, 等. “互联网+”慢性疾病管理模式在 2 型糖尿病患者中的应用[J]. 中华护理杂志, 2018, 53(7): 789-794.
 [12] 王婷, 杨青敏. 基于 APP 改善慢性阻塞性肺疾病患者自我管理能力的效果研究[J]. 护理研究, 2018, 32(19): 3121-3124.

(本文编辑: 周冬梅)