

## ·临床研究·

## 颈动脉内膜切除术中监测指标间的相关性研究

佟志勇, 刘源, 王刚, 金友贺, 张劲松, 胡海军, 李啸, 齐石磊, 梁传声, 王运杰

【摘要】目的 探讨颈动脉内膜切除术 (CEA) 中, 经颅多普勒超声 (TCD) 和残端压监测, 能否等效判断是否需要使用转流。方法 回顾性分析 63 例全身麻醉下行 CEA 的病例资料, 术中根据 TCD 监测指标决定是否使用转流, 同时监测残端压。结果 术中临时阻断颈动脉后, 14 例 (22.2%) 病人大脑中动脉平均血流速度 (MCAVm) 下降幅度 > 50%, 需使用转流; 35 例 (55.6%) 病人残端压 < 40 mmHg。在使用转流的病例中, 阻断颈动脉后 MCAVm 和基础值的比例, 与残端压之间存在线性关系 ( $r^2 = 0.41$ ,  $F = 0.014$ ,  $P = 0.014$ )。结论 CEA 术中 TCD 和残端压监测对于判断是否需要使用转流的符合率较低。残端压不能替代 TCD 作为判定 CEA 术中是否应该使用转流的监测方法。

【关键词】颈动脉内膜切除术; 超声检查, 多普勒, 经颅; 残端压; 转流

中图分类号: R651.12

文献标志码: A

doi: 10.11850/j.issn.1009-122X.2016.05.002

## Correlational study monitoring parameters during carotid endarterectomy

Tong Zhiyong<sup>1</sup>, Liu Yuan<sup>1</sup>, Wang Gang<sup>1</sup>, Jin Youhe<sup>2</sup>, Zhang Jinsong<sup>2</sup>, Hu Haijun<sup>1</sup>, Li Xiao<sup>1</sup>, Qi Shilei<sup>1</sup>, Liang Chuansheng<sup>1</sup>, Wang Yunjie<sup>1</sup>

1. Department of Neurosurgery, 2. Department of Cardiovascular Test Center, Affiliated First Hospital, China Medical University, Shenyang, Liaoning 110001, China

**Abstract: Objective** To compare the efficacy of transcranial doppler (TCD) and stump pressure (SP) monitoring as an optimal method for determining the need for selective shunting during carotid endarterectomy (CEA). **Methods** The clinical data of 63 patients receiving CEA were analyzed retrospectively. SP and middle cerebral artery mean flow velocity (MCAVm) were performed by TCD monitoring in all the patients. Shunting was performed on the basis of TCD monitoring. **Results** After carotid temporary occlusion, shunt was used decrease of MCAVm by > 50% in 14 (22.2%) cases. SP was less than 40 mmHg in 35 (55.6%) cases. There was a linear relationship between SP and the post-CEA MCAVm/basal value ratio in patients receiving shunt ( $r^2 = 0.41$ ,  $F = 0.014$ ,  $P = 0.014$ ). **Conclusions** The accordance rate between TCD and SP monitoring is low in assessing whether shunt is needed or not during CEA. SP could not replace TCD monitoring as an optimal method for determining the need for selective shunting during CEA.

**Key words:** endarterectomy, carotid; ultrasonography, doppler, transcranial; stump pressure; shunt

颈动脉内膜切除术 (carotid endarterectomy, CEA) 是治疗颈动脉粥样硬化性重度狭窄的重要方法<sup>[1]</sup>。本研究回顾性分析 2013 年 1-8 月中国医科大学附属第一医院神经外科行 CEA 治疗的病人资料, 术中同时监测经颅多普勒超声 (transcranial doppler, TCD) 和残端压, 分析两个监测指标的相关性。

## 1 对象与方法

1.1 临床资料 男 53 例 (84.1%), 女 10 例 (15.9%); 年龄 44~77 岁, 平均 (60.8 ± 7.4) 岁; 左侧 28 例, 右侧 35 例。症状性颈动脉狭窄 CEA 手术 54 例 (85.7%); 其中 TIA 发作 50 例, 近期脑梗死 4 例), 无症状颈动脉狭窄 CEA 手术 9 例 (14.3%)。

1.2 手术标准及手术时机 CEA 纳入标准: ①颈动脉粥样硬化性狭窄。②症状性狭窄: 50%~99%。

③无症状性狭窄: 60%~99%。

CEA 手术时机: ①症状性颈动脉狭窄, 争取确诊后 2 周内手术。②无症状性颈动脉狭窄, 争取确诊后 1 个月内手术。③与颈动脉狭窄病变相关的轻度脑梗死, 在 MRI 弥散成像可见脑组织高信号消失后 (通常发病后 4~6 周) 手术。④双侧颈动脉狭窄, 两侧 CEA 手术间隔 2 个月。

1.3 术前评估 行颈部血管超声、TCD、头颈部 CTA 确诊, 颈动脉狭窄程度采用北美症状性颈动脉内膜切除术试验 (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET) 标准<sup>[1]</sup>。

1.4 术中 TCD 和残端压监测 术中使用 TCD 持续监测手术侧大脑中动脉 (MCA) 血流频谱, 测量 MCA 平均血流速度 (MCAVm)。围手术期监测选用德力凯公司 EMS-9A 型 TCD, 采用监护头架和自带 1.6 MHz 脉冲波监护探头。

气管插管全麻成功后, 记录体循环平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 和 MCAVm 基础值。打开颈动脉鞘后, 阻断颈内动脉、颈外动脉、甲状腺

基金项目: 沈阳市科学技术项目计划 (编号: F13-316-1-55)

作者单位: 110001 沈阳, 中国医科大学附属第一医院神经外科 (佟志勇、刘源、王刚、胡海军、李啸、齐石磊、梁传声、王运杰), 心血管超声科 (金友贺、张劲松)

上动脉、颈总动脉。适当提升血压,如果 TCD 提示提升血压后, MCAVm 小于基础水平 50%, 应采用转流管(T3103AS, 美国爱德华生命科学公司); 否则不采用转流管。记录阻断颈动脉后 MAP 和 MCAVm 下降幅度。

纵行切开颈总动脉及颈内动脉, 到达动脉粥样硬化斑块远心端。在斑块远心端的颈内动脉内置入 18G 动脉穿刺针的塑料套管或转流管, 用血管阻断带控制颈内动脉反流血, 连接压力换能器, 测量颈内动脉反流的平均压力, 记录为残端压。常规完成 CEA 手术。

1.5 术后评估 术后 7 d 内复查颈动脉 3D-CTA 和头部 CT, 并行神经功能评估; 记录术后 30 d 内主要不良事件, 包括脑出血、脑梗死、心肌梗死和死亡; 术后 3 个月行颈动脉 3D-CTA 检查。

1.6 统计学分析 采用 SPSS19.0 统计软件。正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间差异比较采用 *t* 检验 (双尾, 双样本异方差假设)。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

以两个变量之间的二元线性回归分析, 判断两个变量变异之间的相关性; 以方差分析 (ANOVA), 判断两个变量之间是否存在线性关系, 以 *P* 值判断线性是否显著; 以残差图是否呈现规律性走向, 判断两个变量之间是否存在线性关系以外的其他函数关系。

2 结果 (表 1; 图 1)

本研究 CEA 术后 7 d 内和 3 个月的颈动脉 3D-CTA 显示: 病人颈动脉狭窄完全解除。术后 30 d 内轻度脑梗死 1 例 (1.6%), 心肌梗死 1 例 (1.6%), 无脑出血和死亡病例。

术中阻断颈动脉后, 术侧 MCAVm 为基础值的 (66.5 ± 26.7)%; 其中 49 例下降幅度 < 50%, 为基础值的 (74.9 ± 24.1)%; 14 例 (22.2%) 下降幅度 > 50%, 为基础值的 (36.9 ± 6.7)%, 使用转流管。

残端压平均值为 (39.8 ± 13.2) mmHg。14 例转流病例, 采用转流管测量残端压, 均 < 40 mmHg, 平均值为 (31.1 ± 5.3) mmHg; 49 例未转流病例, 采用 18G 套管测量残端压, 平均值为 (42.3 ± 13.7) mmHg, 其中 21 例残端压 < 40 mmHg。因此, 本研究共 35 例 (55.6%) 病人残端压 < 40 mmHg。转流和未转流病例的残端压差异, 具有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。

术中颈动脉阻断期间, 经过调整血压, MAP 较阻断前上升 (14.4 ± 9.6) mmHg; 未转流病例 MAP 上升 (12.2 ± 8.6) mmHg, 转流病例 MAP 上升 (22.1 ±

9.4) mmHg; 两者 MAP 上升幅度差异, 具有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。

本研究 14 例转流病例 MCAVm < 基础值 50%, 残端压 < 40 mmHg; 28 例未转流病例 MCAVm > 基础值 50%, 残端压 > 40 mmHg; 21 例病例 MCAVm > 基础值 50%, 残端压 < 40 mmHg; 无病例 MCAVm < 基础值 50%, 残端压 > 40 mmHg。

将残端压与和下列变量进行二元线性回归分析: MCAVm 基础值, MAP 基础值, 阻断颈动脉后 MCAVm, 阻断后 MCAVm 与基础值的比例, 提升血压后 MAP, MAP 较基础值上升的数值 (表 1)。结果显示: 只有转流病例, 阻断颈动脉后 MCAVm 和基础值的比例, 与残端压之间存在线性关系。MCAVm 和基础值的比例变异的 41% 可用颈内动脉残端压的变异进行解释 ( $r^2 = 0.41$ )。MCAVm 与基础值的比例和颈内动脉残端压之间存在线性关系 ( $F = 0.014, P = 0.014$ )。残端压残差图未呈现规律性走向, 说明两个变量之间不存在线性关系以外的其他

表 1 CEA 术中使用转流管病例的术中监测指标

序号	MAP (mmHg)		MCAVm 的比例 <sup>①</sup> (%)	残端压 <sup>②</sup> (mmHg)
	基础值	阻断颈动脉后		
1	83	93	42	36
2	93	117	32	30
3	71	102	46	38
4	62	97	39	23
5	78	97	38	34
6	97	107	34	30
7	97	107	34	30
8	78	97	38	34
9	68	96	20	24
10	62	97	39	23
11	71	102	46	39
12	93	117	32	31
13	81	104	34	28
14	83	93	42	35

注: ①阻断颈动脉后, MCAVm 与基础值比例; ②颈内动脉残端压

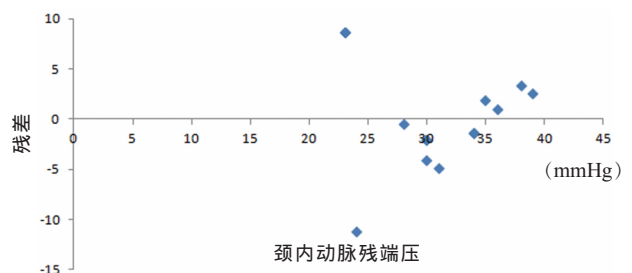


图 1 颈内动脉残端压残差图 残差分布未呈规律走向, 说明 MCAVm 与残端压不存在线性关系以外的其他函数关系

函数关系(图 1)。

### 3 讨论

3.1 CEA 术中转流管使用的选择和效果 循证医学要求 CEA 围手术期并发症率低于 3%~6%<sup>[1]</sup>。颈动脉转流管的应用是提高 CEA 手术质量的重要技术。但是否使用转流,不同医生选择截然不同,分为 3 种情况:①病例均使用转流。②选择性使用。③病例均不使用。Aburahma 等<sup>[2]</sup>总结 1990-2010 年发表的所有 CEA 研究文献,结果显示:CEA 围手术期脑卒中发生率,常规使用转流为 1.4%,常规不使用转流为 2%,选择性使用转流为 1.1%~4.8%。但这些研究大部分不是随机对照研究,仅 5 项研究是循证医学依据较强的随机对照研究:其中 3 项研究(686 个病例)对比常规转流和常规不转流<sup>[3-5]</sup>;1 项研究(131 个病例)对比根据残端压单监测,以及脑电图和残端压双监测判定选择性使用转流<sup>[6]</sup>;1 项研究(200 个病例)对比常规转流和根据残端压选择性转流<sup>[7]</sup>。研究结果显示:不同转流使用策略及不同监测手段,对降低围手术期脑卒中和死亡的疗效差异无统计学意义。

本研究根据 TCD 监测结果选择性使用转流,主要目的为在安全前提下,缩短手术时间,降低手术费用,共 14 例(22.2%)使用转流。术后 30 d 内轻度脑梗死 1 例(1.6%),心肌梗死 1 例(1.6%),无脑出血和死亡病例。无使用颈动脉转流管相关并发症。

3.2 CEA 术中监测和转流管使用的判定方法 局麻下 CEA 手术,根据病人术中表现判定是否需要使用转流的方案最准确。Moritz 等<sup>[8]</sup>局麻下行 48 例 CEA, TCD 监测显示 MCAVm 下降 48%以上,判断使用转流的敏感性为 100%,特异性为 86%;MCAVm 下降 70%以上,特异性达到 100%。王继跃等<sup>[9]</sup>以 MCAVm 下降 40%以上作为使用转流的指标。本研究以监测值敏感性优先为原则,将 MCAVm 下降超过基础值 50%以上作为使用转流的指征。

根据残端压判定是否使用转流,这是简便易行的方法。Moritz 等<sup>[8]</sup>局麻下行 48 例 CEA,残端压 < 40 mmHg,使用转流的敏感性为 100%,特异性为 75%;残端压 < 33 mmHg,特异性达到 100%。本研究 35 例(55.6%)残端压 < 40 mmHg,这与手术策略有关。本研究根据 TCD 监测选择性使用转流,术中避免过度提升 MAP 加重心脏负荷。如果进一步提升 MAP,将有更多病例残端压超过 40 mmHg。

TCD 和残端压均可监测阻断颈动脉后,术侧颅内侧支循环代偿程度是否足够安全。因此,本研究

最初假设:两种监测指标之间存在线性关系,在判断是否需要使用转流,减少术中脑缺血方面的效率一致,可互相替代。但是术中测量结果显示:①TCD 和残端压监测的判定结果符合率仅为 66.7%。②使用转流的病例, TCD 和残端压监测指标之间存在线性关系。③未转流病例,残端压和 TCD 监测指标不存在线性关系。因此,我们目前不推荐使用残端压监测替代 TCD 监测,以判定是否需要转流。

本研究局限性在于:术中阻断颈动脉后, MAP 提升仍有余地,可能影响残端压判定。本研究为回顾性分析,且样本量较小;我们将进一步扩大样本量,前瞻性研究 CEA 病人残端压和 TCD 监测指标间的关系。

### 【参考文献】

- [1] North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis [J]. *N Engl J Med*, 1991, 325(7): 445-453.
- [2] Aburahma AF, Mousa AY, Stone PA. Shunting during carotid endarterectomy [J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(5): 1502-1510.
- [3] Ferguson GG. Carotid endarterectomy. To shunt or not to shunt [J]? *Arch Neurol*, 1986, 43(6): 615-617.
- [4] Sandmann W, Kolvenbach R, Willeke F. Risks and benefits of shunting in carotid endarterectomy [J]. *Storke*, 1993, 24(7): 1098-1099.
- [5] Palombo D, Lucertini G, Mambrini S, *et al.* Subtle cerebral damage after shunting vs non shunting during carotid endarterectomy [J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2007, 34(5): 546-551.
- [6] Fletcher JP, Morris JG, Little JM, *et al.* EEG monitoring during carotid endarterectomy [J]. *Aust N Z J Surg*, 1988, 58(4): 285-288.
- [7] Aburahma AF, Stone PA, Hass SM, *et al.* Prospective randomized trial of routine versus selective shunting in carotid endarterectomy based on stump pressure [J]. *J Vasc Surg*, 2010, 51(5): 1133-1138.
- [8] Moritz S, Kasprzak P, Arlt M, *et al.* Accuracy of cerebral monitoring in detecting cerebral ischemia during carotid endarterectomy: a comparison of transcranial Doppler sonography, near-infrared spectroscopy, stump pressure, and somatosensory evoked potentials [J]. *Anesthesiology*, 2007, 107(4): 563-569.
- [9] 王继跃, 刘卫东. 颈动脉内膜切除术相关并发症的预防及处理 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2014, 19(5): 196-198.

(收稿日期:2014-12-25; 修回日期:2015-10-19)