

. 论 著 .

颈动脉内膜斑块剥脱术中颈动脉阻断对局部脑氧饱和度的影响

李利彪 陈冬梅 郭春燕 于建设 韩志强

【摘要】目的 观察颈动脉内膜斑块剥脱术(CEA)中患侧颈动脉阻断对局部脑氧饱和度的影响。**方法** 2014年2月至2015年2月择期行CEA治疗重度颈动脉狭窄52例,麻醉诱导前及颈动脉阻断前后监测局部脑氧饱和度。以芬太尼、异丙酚、罗库溴铵诱导,气管插管术后以异丙酚和瑞芬太尼维持麻醉。术中连续监测并记录心率(HR)、平均动脉压(MAP)、脑电双频指数(BIS)、局部脑氧饱和度等。**结果** HR在颈动脉阻断前后均无明显变化($P>0.05$);MAP在颈动脉阻断后明显增高($P<0.05$),而在阻断开放后逐渐恢复到术前水平;BIS在颈动脉阻断前后均无明显变化($P>0.05$);患侧局部脑氧饱和度在颈动脉阻断后呈下降趋势,但是无统计学差异($P>0.05$),在阻断开放后逐渐恢复,开放后30 min明显高于术前水平($P<0.05$)。**结论** CEA术中患侧颈动脉阻断对患者局部脑氧饱和度没有影响;CEA术可以改善患侧局部脑供氧。

【关键词】 颈动脉狭窄;颈动脉内膜剥脱术;颈动脉阻断;局部脑氧饱和度

【文章编号】 1009-153X(2016)09-0530-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 743.1; R 651.1'2

Effects of temporary carotid artery occlusion on regional cerebral oxygen saturation during carotid endarterectomy

LI Li-biao, CHEN Dong-mei, GUO Chun-yan, YU Jian-she, HAN Zhi-qiang. Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital, Inner Mongolia Medical University, Huhehot 010050, China

【Abstract】 Objective To observe the effects of temporary carotid artery occlusion on regional cerebral oxygen saturation (rScO₂) during carotid endarterectomy (CEA). **Methods** American Society of Anesthesiologists grades II ~ III 52 patients with carotid arteriostenoses due to atherosclerosis underwent CEA from February, 2014 to February, 2015. EEG, pulse oxygen saturation, (radial artery) blood pressure, bispectral index (BIS) and rScO₂ were monitored before anesthesia induction with sufentanil, propofol and rocuronium. After trachea cannula, the total intravenous anesthesia (TIVA) was maintained with propofol and remifentanyl. Heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), BIS and rScO₂ were recorded continuously till the end of the operation. **Results** The insignificant changes in the rScO₂ were observed 5, 10, 15 and 30 minutes after the carotid artery occlusion compared to that before the occlusion ($P>0.05$), but rScO₂ was significantly higher 5, 10, 15 and 30 minutes after open of occluded carotid artery than those before the carotid artery occlusion and 5, 10, 15 and 30 minutes after the carotid artery occlusion ($P<0.01$). **Conclusions** The rScO₂ is insignificantly influenced by the temporary carotid artery occlusion during CEA under TIVA. The rScO₂ in the cerebral area ipsilateral to the carotid stenosis can be improved by CEA.

【Key words】 Severe carotid stenosis; Carotid Endarterectomy; Anesthesia; Regional cerebral oxygen saturation

颈动脉内膜斑块剥脱术(carotid endarterectomy, CEA)是治疗重度颈动脉粥样硬化性狭窄,并预防或延缓缺血性脑卒中的有效方法^[1,2]。术中阻断颈动脉是否会导致同侧脑供血不足,目前临床上没有定论,而且缺乏有效监测手段。局部脑氧饱和度(主要代表静脉血^[3])可以全面反映术中脑氧供需平衡状态^[4]。我们对CEA患者进行全程脑氧饱和度监测,观察术中颈动脉阻断对同侧脑氧饱和度的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象 2014年2月至2015年2月择期行CEA治疗重度颈动脉狭窄52例,其中男41例,女11例;年龄61~81岁;美国麻醉医师协会分级II~III级。本研究经内蒙古医科大学附属医院伦理委员会批准,同时患者及家属签署知情同意书。

1.2 麻醉方法 入手术室后,常规监测心电图(electrocardiogram, ECG)、脉搏氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)、局麻下行健侧桡动脉穿刺置管监测动脉压,并进行患侧脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测和患侧局部脑氧饱和度(regional cerebral oxygen saturation, rScO₂)监测。麻

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2016.09.007

基金项目:内蒙古医科大学附属医院一般项目(NYFY YB 2014013)
作者单位:010050 内蒙古呼和浩特,内蒙古医科大学附属医院麻醉科(李利彪、陈冬梅、郭春燕、于建设、韩志强)

醉方法及药物参照参考文献[5],按全麻下复合应用气管表面麻醉、颈丛神经阻滞和颈动脉窦阻滞进行:采用咪达唑仑 1~2 mg、芬太尼 2 μg/kg、依托咪酯 0.25 mg/kg、罗库溴铵 0.6 mg/kg 进行诱导;然后,采用 2%利多卡因 5 ml 进行喉及气管内表面麻醉 2 min 后气管插管,以吸入氧浓度 75%行机械通气(参数:呼吸频率 10~12 次/min,潮气量 8~10 ml/kg,呼气末 CO₂ 分压维持在 35~45 mmHg);全麻后,用利多卡因和罗哌卡因混合液(1:0.25%) 15 ml 行患侧颈深、浅丛神经阻滞;术中暴露颈动脉后用 1%利多卡因 1 ml 行患侧颈动脉窦浸润麻醉。术中以异丙酚复合瑞芬太尼维持麻醉深度,维持 BIS 值为 40~60。

1.3 观察指标 记录患者麻醉诱导前(T₀)、气管插管后 5 min(T₁)、颈动脉阻断即刻(T₂)、阻断 5 min(T₃)、阻断 10 min(T₄)、阻断 15 min(T₅)、阻断 30 min(T₆)、颈动脉开放即刻(T₇)、开放 5 min(T₈)、开放 10 min(T₉)、开放 15 min(T₁₀)、开放 30 min(T₁₁)心率(heart rate,HR)、平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)、BIS 和 rScO₂。术后随访 3 d,观察术后并发症。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 13.0 软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用单因素重复测量方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

HR 在颈动脉阻断前后均无明显变化($P > 0.05$);MAP 在颈动脉阻断后明显增高($P < 0.05$),而在阻断

开放后逐渐恢复到术前水平;BIS 在颈动脉阻断前后均无明显变化($P > 0.05$);患侧 rScO₂ 在颈动脉阻断后呈下降趋势,但是无统计学差异($P > 0.05$),在阻断开放后逐渐恢复,T₁₁ 水平明显高于术前水平($P < 0.05$),见表 1。

1 例颈动脉阻断后 5 min,rScO₂ 下降至 46%,行颈动脉转流术后上升至 55%完成手术,术后随访 3 d 无明显并发症。1 例 T₁ rScO₂ 为 58%,T₈ rScO₂ 为 83%,手术结束后苏醒延迟,术毕 2 h 自主呼吸平稳、意识恢复,考虑原因与脑过度灌注有关,术后复查脑 CT 示术侧局灶点状脑出血,无任何症状及体征。其余患者无明显术后神经系统并发症,均康复出院。

3 讨论

颈动脉粥样硬化引起颈动脉狭窄导致的缺血性脑血管病占脑血管疾病的 20%~35%^[6]。CEA 是有效预防缺血性脑卒中的手术方法之一^[7]。在 CEA 过程中必须阻断颈动脉以完成手术,在阻断颈动脉时通常用的方法是适当的提升血压以保证脑血流灌注,但是否可以提高脑灌注缺乏可靠的理论依据。目前报道的术中脑灌注监测的技术和手段主要有脑电图监测、诱发电位监测、颈动脉残端压监测、经颅多普勒监测及近红外光谱监测和颈静脉血氧饱和度监测、术中唤醒^[8]等。

局部脑氧饱和度是依据近红外光谱技术,根据朗伯比尔定律和光散射理论,利用还原血红蛋白和

表 1 颈动脉内膜斑块剥脱术中患侧颈动脉阻断前后 HR、MAP、BIS、rScO₂ 变化($\bar{x} \pm s$)

监测时间点	HR(次/min)	MAP(mmHg)	BIS	rScO ₂ (%)
T ₀	62.23±4.34	125.45±11.39	49.31±8.76	68.65±3.55
T ₁	60.37±4.13	122.36±10.87	45.42±5.78	72.55±2.46
T ₂	63.45±3.90	156.23±11.62 [*]	47.12±4.34	71.63±2.89
T ₃	59.21±4.08	165.58±12.32 [*]	48.43±6.45	63.46±2.49
T ₄	61.45±3.56	158.68±10.56 [*]	51.04±5.32	64.05±4.11
T ₅	62.44±5.01	162.87±9.78 [*]	50.65±6.57	61.67±1.33
T ₆	63.05±4.67	159.56±12.67 [*]	47.45±5.89	63.55±2.44
T ₇	61.32±4.32	138.45±13.43 ^{##}	49.11±6.21	64.59±2.45
T ₈	60.34±4.79	123.32±9.67 [#]	48.67±5.40	80.48±1.71 ^{##}
T ₉	61.48±3.88	121.67±8.88 [#]	45.27±4.11	81.41±2.07 ^{##}
T ₁₀	62.09±4.76	118.25±12.45 [#]	47.44±4.67	80.43±1.78 ^{##}
T ₁₁	61.67±4.64	115.67±11.34 [#]	50.31±5.17	79.65±2.22 ^{##}

注:与 T₀ 时刻相应值比,* $P < 0.05$;与 T₆ 时刻相应值比,# $P < 0.05$;HR:心率;MAP:平均动脉压;BIS:脑双频指数;rScO₂:局部脑氧饱和度;T₀:麻醉诱导前;T₁:气管插管后 5 min;T₂:颈动脉阻断即刻;T₃:阻断 5 min;T₄:阻断 10 min;T₅:阻断 15 min;T₆:阻断 30 min;T₇:颈动脉开放即刻;T₈:开放 5 min;T₉:开放 10 min;T₁₀:开放 15 min;T₁₁:开放 30 min

氧合血红蛋白的光吸收系数差异直接测量 $rScO_2$ 。吸入空气时 $rScO_2$ 正常范围为 55%~75%，吸入纯氧后可上升至 60%~82%，若 $rScO_2$ 低于 50% 提示全脑呈低灌注^[9]。 $rScO_2$ 可以即时反映脑氧供需平衡和脑血流量的变化，简便无创，灵敏度高，可以连续性监测且不受循环状态的干扰，因此应用近红外光谱监测神经外科手术和心脏大血管手术中的脑氧供需状态是可行的^[10]。

本研究发现颈动脉狭窄病人在进行 CEA 过程中阻断颈动脉前后患侧 $rScO_2$ 呈下降趋势，但是没有统计学意义 ($P>0.05$)。分析其原因：一方面可能是颈动脉狭窄程度超过 70% 病人在漫长的疾病发展过程中侧支循环建立比较充分，手术中阻断颈动脉对患侧脑血供影响不大；另一方面可能与术中提升血压增加脑灌注压有关。在手术过程中为预防脑灌注压不足，在心功能允许的情况下，阻断颈动脉之前常规提升血压达到基础血压的 120%，在开放颈动脉之前为了预防脑血流过度灌注采用控制性降血压，降血压幅度为基础血压 20%。但是有 1 例颈动脉阻断后 5 min $rScO_2$ 下降至 46%，术中进行动脉转流术后 $rScO_2$ 上升至 55% 以上，最终完成手术，术后随访没有脑缺血后遗症出现，说明局部脑氧饱和度监测可以发现脑血灌注不足，有效预防 CEA 过程中脑缺血。本研究还发现颈动脉再通后患侧脑氧饱和度会明显上升 ($P<0.05$)。说明狭窄的颈动脉内膜斑块切除后，随着脑血流的再通，脑供血会明显增加。本研究 1 例麻醉诱导后 $rScO_2$ 为 58%，颈动脉再通时 $rScO_2$ 升高至 83%，虽术中控制性降血压以减少脑血供，手术麻醉结束后患者苏醒延迟，术毕 2 h 后意识逐步恢复，考虑苏醒延迟原因可能与脑过度灌注有关；术后复查脑 CT 术侧局灶点状脑出血，无任何神经系统症状与体征，顺利出院。

综上所述，本研究显示 CEA 过程中颈动脉阻断引起局部脑氧饱和度的变化没有统计学意义，但可及时发现阻断和开放颈动脉时，局部脑氧饱和度的变化，可以用于 CEA 手术中脑灌注的监测，避免并

发症的发生。

【参考文献】

- [1] 韩涛,焦立群,凌锋,等. 中国颈动脉切除术的文献评价与现状[J]. 中国脑血管病杂志, 2014, 11(1): 1-5.
- [2] 王文革,尹凤任. 颈动脉内膜斑块剥脱术治疗颈内动脉狭窄(附 16 例报告)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2011, 16: 142-144.
- [3] Plachky J, Hofer S, Volkmann M, *et al.* Regional cerebral oxygen saturation is a sensitive marker of cerebral hypoperfusion during orthotopic liver transplantation [J]. *Anesth Analg*, 2004, 99: 344-349.
- [4] 韩如泉. 神经外科麻醉: 现状与展望[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2010, 10: 400-401.
- [5] 李利彪,李鹏,陈冬梅,等. 颈动脉内膜斑块剥脱术中不同麻醉技术的联合应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(5): 280-283.
- [6] Yepes Temiño MJ, Lillo Cuevas M. Anesthesia for carotid endarterectomy: a review [J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2011, 58(1): 34-41.
- [7] 刁永鹏,刘昌伟,郭小军,等. 颈动脉内膜剥脱术治疗高龄颈动脉狭窄患者的安全性和有效性分析[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2014, 21(1): 60-64.
- [8] 朝博,王涛. 颈动脉内膜斑块剥脱术中监测的研究进展[J]. 中国临床神经外科杂志, 2015, 20(4): 247-250.
- [9] Shmigel'skiĭ AV, Lubnin Alu, Sazonova OB. Cerebral oximetry in neurosurgical patients with cerebrovascular diseases-- I: analysis of causes of intraoperative changes in rSO_2 values and its prognostic significance [J]. *Anesteziol Reanimatol*, 2000, (4): 11-19.
- [10] Moerman A, Van Herzele I, Vanpeteghem C, *et al.* Near-infrared spectroscopy for monitoring spinal cord ischemia during hybrid thoracoabdominal aortic aneurysm repair [J]. *J Endovasc Ther*, 2011, 18(1): 91-95.

(2015-07-13 收稿, 2015-11-16 修回)