天津医药2015年12月第43卷第12期 1447

**不同麻醉深度对舌下微循环的影响**

刘志慧12,王国林',李佩铂²,谢克亮',刘玲玲',于泳浩1△

**摘要：目的** 观察不同麻醉深度对舌下微循环的影响。方法 20例行甲状腺手术且ASA分级I~Ⅱ级患者。 静脉注射咪达唑仑0.05mg ·kg¹、舒芬太尼0.3 μg ·kg'、罗库溴铵0.6mg ·kg',持续静脉靶控输注丙泊酚3.0 mg ·L¹进 行麻醉诱导和麻醉维持，气管插管后行机械通气。目标靶浓度每隔4 min增加0.5 mg ·L'进行BIS值调节。分别在 T1[脑电双频指数(BIS)基础值]、T2(50<BIS≤60)、T3(40<BIS≤50)和T4(30<BIS≤40)4个时点应用旁流暗视野技术 (SDF)测定患者舌下微循环状态，选择舌下微血管(直径≤25 μm)灌注血管密度(PVD)、总血管密度(TVD)、灌注血管 比例(PPV)和微血管流动指数(MFI)作为评价指标。同时考察4个时点的平均动脉压(MAP)、心率、体温和动脉血气 情况。结果 与T1 比较， T2时PVD 、TVD和PPV下降(P<0 . 01),MFI差异无统计学意义(P>0 . 05);T3时PVD、

TVD 、PPV和MFI均下降(P<0 .05);T4时PVD 、TVD 、PPV和MFI下降明显(P<0 .01);T2和T3相比， PVD 、TVD、

PPV和MFI差异无统计学意义(P>0.05)。结论将BIS值控制在≤40~50范围，能在较好地抑制手术引起的应激 反应的同时，对微循环影响较小，且能保持血流动力学的相对稳定。

**关键词：** 微循环；舌；应激；麻醉深度；脑电双频指数；旁流暗视野技术

中图分类号：R614.2 文献标志码：A **DOI:** 10. 11958/j.issn.0253-9896.2015.12.027

**Effect** **of** **various** **anaesthesia** **depth** **on** **the** **sublingual** **microcirculation**

LIU Zhihuit2,WANG Guolin',LI Peibo²,XIE Keliang',LIU Lingling',YU Yonghao'\*

1 Department ofAnesthesiology, Tianjin Medical University General Hospial, Tianjin 300052, China; 2 Department of

Anesthesiology, Baotou Central Hospital

“Corresponding Author E-mail:yuyonghao@126.com

**Abstract:** **Objective** To investigate the effects of different depth of anesthesia on sublingual microcirculation. **Meth-** **ods** ASA grade I-Ⅱ patients(n=20) were scheduled for elective thyroid surgery and included in the prospective observa- tional study. Midazolam 0.05 mg ·kg, sufentanil 0.3 ug ·kg'and rocuronium 0.6 mg ·kg'were administrated intravenously to induce anesthesia which was then maintained by continuous intravenous infusion of propofol. Target medication concentra- tion increased 0.5 mg ·L', regulated based on BIS.The patients underwent endotracheal intubation and mechanical ventila- tion. Sublingual microcirculations were evaluated by sidestream dark field (SDF)imaging at T1(BIS baseline),T2(50< BIS≤60),T3(40<BIS≤50)andT4(30<BIS≤40) respectively.Vascular(with diameter equal or less than 20μm) perfu- sion vessel density(PVD), total vessel density(TVD), the proportion of perfused vessels (PPV)and microvascular flow index (MFI) were recorded.Mean arterial pressure(MAP), heart rate, body temperature and blood gas analysis were also compared

at these four points simultaneously. **Results** Compared with T1,PVD, TVD and PPV decreased(P<0.01)at T2; PVD,

TVD,PPV and MFI decreased(P<0.05) at T3; PVD, TVD,PPV and MFI decreased significantly(P<0.01)at T4; PVD,

TVD,PPV and MFI presented no difference between T2 and T3 (P>0.05). **Conclusion** When BIS value sit between 40

and 50, it can best inhibit stress response and attenuate the agitation of microcirculation.

**Key** **words:** microcirculation; tongue; stress; depth of anesthesia; bispectral index(BIS); sidestream dark-field technique

麻醉过程中微循环规律活动的改变将直接影响 组织器官的灌注，使其功能下降，影响患者的术后恢 复。研究显示，麻醉深度可影响微循环，使毛细血管 输送氧的能力降低。对于舌下微循环能否反映全

身脏器微循环改变仍存在争议21。但有研究表明，当 腹腔压力<10 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)时，舌下黏 膜和胃肠道微循环改变是一致的。因此，监测舌下 微循环改变，可以间接反映脏器微循环的变化。目

作者单位：1天津医科大学总医院麻醉科(邮编300052);2包头，包头市中心医院麻醉科

作者简介：刘志慧(1982),女，主治医师，博士在读，主要从事微循环与麻醉研究

“通讯作者E-mail:yuyonghao@126.com

**1448**

前，临床有关围术期监测舌下微循环的报道较少。 本研究旨在用旁流暗视野(sidestream dark field, SDF)成像技术观察在不同麻醉深度下舌下微循环 的变化，以期为临床提供参考。

**1** **对象与方法**

**1.1** 研究对象 选取2013年10月—12月于天津医科大学 总医院择期行甲状腺手术的20例患者资料。入选标准：年 龄18~50岁，体质指数(BMI)19~25 kg ·m²,ASA分级I~Ⅱ 级。排除标准：(1)无法配合SDF监测者。(2)口腔毁损或出 血、张口极度困难者。(3)术前有糖尿病、高血压、血管疾病、 肝硬化及慢性肾衰竭者。(4)未签署知情同意书。本研究符 合医学伦理学标准，得到医院伦理委员会批准，所有治疗获 得了患者及家属的知情同意。

**1.2** 方法

**1.2.1** 麻醉前准备 患者入室后，开放外周静脉通路，按4 mL ·kg¹ ·h'的速率静脉滴注平衡液，多功能监测仪(Agilent Anesthesia CMS,美国)常规监测心电图、心率、脉搏氧饱和度 及有创动脉压，持续监测鼻咽温度。使用医用升温毯、调节 室温和加温输液以维持患者体温。清洁前额皮肤，放置BIS 专用电极片并连接BIS麻醉深度监测仪(VISTA,Aspect公 司，美国)。

**1.2.2** 麻醉方法 静脉注射咪达唑仑(力月西，江苏恩华药 业股份有限公司)0.05 mg ·kg'、舒芬太尼(舒芬尼，宜昌人福 药业有限责任公司)0.3μg ·kg'、罗库溴铵(爱可松，先灵葆雅) 0.6 mg ·kg',持续静脉靶控输注丙泊酚(得普利麻，阿斯利康 公司)3.0 mg ·L'进行麻醉诱导，气管插管后行机械通气，设 置Vr8~10mL ·kg',通气频率8~12次/min,吸呼比为1:2,氧 流量2L ·min',控制呼气末二氧化碳分压[p(CO2)]30~40 mmHg(1 mmHg=0.133kPa)。静脉靶控输注丙泊酚维持麻醉 深度，目标靶浓度每隔4 min增加0.5 mg ·L'进行BIS值调 节，使BIS值维持在目标值范围内：T1为患者入手术室后清 醒状态下的BIS值；T2为调节BIS值稳定于≤50~60;T3为 调节BIS值稳定于≤40~50;T4为调节BIS值稳定于≤30~ 40。4个时点各维持目标BIS值4 min,并且血浆靶浓度与效 应室浓度相等后认为达到稳态，此后丙泊酚靶浓度不再变 化，分别在4个时点BIS值稳定后行舌下微循环监测及血气

Tianjin Med J,December 2015,Vol.43 No.12

分析。4个时点监测完毕，手术开始，试验结束。试验期间出 现心率(HR)<50次/min,静脉注射阿托品0.5 mg,平均动脉 压(MAP)<50 mmHg,静脉注射麻黄碱10 mg。

**1.3** 观察指标

1.3.1 舌下微循环监测 应用旁流暗视野成像(SDF;LH- SDF-1,徐州利华电子科技有限公司，中国)对所有入选患者 分别于T1、T2、T3和T4时点测定舌下微循环状态。为尽量 排除操作者对指标的影响，所有舌下微循环监测均由经培训 后的专业人员操作完成。患者取仰卧位，用等渗盐水清除口 腔内分泌物后，每次左、中、右3个不同的舌下部位进行微循 环测定，每个位置保持图像相对稳定时持续监测20s。采用 ANA 3.1软件对所取的每段图像进行分析，选取图像最清晰 的一帧作为分析对象，测出相关指标的数值，对3个不同部 位的该指标数值取平均数进行分析。选择舌下微血管(直 径≤25 μm)灌注血管密度(perfused vessel density,PVD)、总血 管密度(total vessel density,TVD) 、灌注血管比例(proportion of perfused vessels,PPV)和微血管流动指数(microcirculatory flow index,MFI)作为舌下微循环状态的评价指标。

**1.3.2** 其他监测指标 分别监测T1、T2、T3和T4的体温 (T)、动脉血乳酸水平(Lac)、氧合指数[p(O2)/FiO2]、动脉血 p(CO2)、碱剩余(BE)和酸碱度(pH),记录术中每位患者的总 液体输入量，术后1d随访患者有无术中知晓，分别于术后

1、3及7d随访患者有无术后认知功能的改变。

1.4 统计学方法 采用SPSS 18.0软件进行统计学分析。 符合正态分布的计量资料以均数±标准差(t±s)表示。各指 标不同时点比较使用单因素方差分析，多重比较用LSD-t 法，以P<0.05为差异有统计学意义。

**2** **结果**

**2.1** 患者血流动力学变化 与T1 比较，T2、T3和 T4时MAP持续下降(P<0.05);HR在T2时升高 (P<0.05),T3时差异无统计学意义(P>0.05),T4时 下降(P<0.05);体温、 pH、p(O2)/FiOz、p(CO)、BE和 Lac4个时点差异均无统计学意义(P>0.05),见表1。

2.2 舌下微循环指标的变化 与T1 比较，T2时 PVD 、TVD和PPV下降(P<0.01),MFI差异无统计学 意义(P>0.05);T3、T4时PVD、TVD、PPV和MFI均下

**Tab.1** **Hemodynamic** **index** **and** **blood** **gas** **analysis** **表** **1** **不同麻醉深度血流动力学和血气指标**

(n=20,x±s)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | T1 | T2 | T3 | T4 | F |
| MAP(mmHg) | 91.85±4.13 | 83.85±3.76° | 78.35±3.13° | 72.30±4.21" | 217.100\* |
| HR(次/min) | 71.40±6.91 | 85.40±6.03" | 73.10±5.57 | 65.5±3.02‘ | 118.200\* |
| 体温(℃) | 36.16±0.25 | 36.09±0.36 | 36.23±0.23 | 36.14±0.27 | 1.638 |
| pH | 7.40±0.04 | 7.39±0.03 | 7.40±0.03 | 7.40±0.03 | 3.940 |
| p(O2)/FiOz(mmHg) | 327.90±54.75 | 290.10±47.67 | 317.50±48.07 | 315.70±64.67 | 3.116 |
| p(CO2)(mmHg) | 37.25±2.47 | 37.85±2.03 | 38.65±2.52 | 38.00±1.81 | 2.068 |
| BE(mmol/L) | 0.45±0.60 | 0.68±0.63 | 0.72±0.60 | 0.57±0.65 | 3.276 |
| Lac(mmol/L) | 0.59±0.35 | 0.70±0.36 | 0.59±0.32 | 0.62±0.32 | 0.052 |

\*P<0.05;“与T1比较，P<0.05

天津医药2015年12月第43卷第12期 1449

降(P<0 . 05或P<0 . 01);T2和T3相比， PVD 、TVD、 PPV和MFI差异无统计学意义(P>0.05),见表2。

**Tab.2** **The** **sublingual** **microcirculation** **index**

**表** **2** **不同麻醉深度舌下微循环指标** (n=20,Z±s)

|  |
| --- |
| 指标 T1 T2 T3 T4 F |
| PVD(mm/mm?)18.08±1.8516.54±1.23\*15.75±1.48°10.13±2.12\*188.4\* TVD(mm/mm²)18.95±1.8116.93±1.30°16.14±1.28°12.78±2.39\*211.3\* PPV(%) 0.95±0.030.92±0.04 ·0.90±0.04°0.78±0.06\*190.6\* MFI 2.63±0.562.43±0.572.29±0.40°1.79±0.40°32.3\* |

\*P<0.05;与T1比较，与T2比较，与T3比较，P<0.05

**2.3** 总液体输入量及随访情况 试验期间每位患 者总液体输入量(300.0±45.5)mL。完成试验的所有 患者术后随访均未发生术中知晓，术后1、3和7d 均无认知功能的改变。

**3** **讨论**

微循环是由小血管构成的复杂网络，可形成器 官特异性的血管网络和输送功能，这个网络的开放 状态和血流情况可以直接影响到全身的循环状态和 氧输送的过程。SDF技术可在床边动态监测患者的 微循环状态，舌下血流的微循环能够代表体内脏器 的微循环状况，特别是危重者4。SDF技术观察结 果不受不同观察者的主观影响⁵,其中PVD、PPV及 MFI值是反映微循环状态的较好指标%。最近的研 究表明，静脉麻醉药和局部麻醉药可能损害正常人 的微循环7-101。本研究选择观察没有伴发糖尿病、高 血压、血管疾病、肝硬化、慢性肾衰竭的患者，短时间 应用适当浓度的麻醉药，维持一定的麻醉深度，不会 加重微循环调节功能障碍。

围麻醉期微循环灌注下降可能有其他原因，包 括体温的改变，p(CO2)、p(02)及手术的应激。本研 究在麻醉期间密切关注体温，通过加温毯或加温输 液做好保暖措施，结果亦显示患者在麻醉后或手术 中体温差异无统计学意义，排除了其他因素对微循 环的影响。

当麻醉深度BIS值小于40时，可能引发微循环 调节功能障碍，在危重患者手术过程中，BIS值维持 小于40可能加重微循环障碍，血流动力学的变化与 微循环的变化有时并不完全同步I叫。本研究结果显 示，BIS值在≤50~60(T2)和≤40~50(T3)时2个时点 PVD 、TVD 、PPV和MFI 比较差异无统计学意义，表 明BIS维持在≤40~60时，微循环状态的变化不明 显。但有研究显示，BIS值在≤50~60时可能不能有

效地抑制手术切割引起的应激反应，从而伤害性刺 激影响微循环血管的灌注，BIS在≤40~50时刻能较 好地抑制手术引起的应激反应121。

综上所述，将BIS值控制在≤40~50范围，能在 较好地抑制手术引起的应激反应的同时，对微循环 影响较小，且能保持血流动力学的相对稳定。

**参考文献**

[1] Brookes ZL,Brown NJ, Reilly CS.Intravenous anaesthesia and the rat microcirculation: the dorsal microcirculatory chamber [J]. Br J Anaesth, 2000, 85 (6): 901-903.

[2] Boerma EC, Voort PH, Spronk PE,et al. Relationship between sub- lingual and intestinal microcirculatory perfusion in patients with ab- dominal sepsis [J]. Crit Care Med,2007,35(4):1055- 1060.

[3] Verdant C,De Backer D.How monitoring of the microcirculation may help us at the bedside [J]. Curr Opin Care,2005,1(3): 240- 244.

[4]Creteur J,De Backer D,Sakr Y,et al. Sublingual capnometry tracks microcirculatory changes in septic patients [J]. Intensive Care Med, 2006,32 (4):516-523.

[5]Treu CM, Lupi O, Bottino DA,et al.Sidestream dark field imaging; the evolution of real-time visualization of cutaneous microcircula- tion and its potential application in dermatology [J]. Arch Dermatol

Res,2011,303 (2):69-78.doi:10. 1007/s00403-010- 1087-7.

[6] Bezemer B, Bratels SA, Bakker J, et al. Clinical review: clinical im- aging of the sublingual microcirculation in the critically ill-where do we stand [J]?Critical Care,2012,16(3):224.doi:10. 1186/

cc11236.

[7]Koch M,De Backer D,Vincent JL, et al.Effects of propofol on hu- man microcirculation [J]. Br J Anaesth, 2008,101(4):473-478. doi:10. 1093/bja/aen210.

[8]Landsverk SA, Kvandal P,Bernjak A,et al.The effects of general anesthesia on human skin microcirculation evaluated by wavelet transform [J]. Anesth Analg,2007,105(4):1012- 1019.

[9] Landsverk SA, Kvandal P,Kjelstrup T,et al. Human skin microcir- culation after brachial plexus block evaluated by wavelet transform of the laser Doppler flowmetry signal [J]. Anesthesiology, 2006,105 (3): 478-484.

[10] De Blasi RA,Palmisani S,Boezi M,et al.Effects of remifentanil based general anaesthesia with propofol or sevoflurane on muscle microcirculation as assessed by near-infrared spectroscopy [J]. BrJ Anaesth, 2008,101(2):171- 177.doi:10. 1093/bja/aen136.

[11] AnJX, Fang QW, Huang CS, et al. Deeper total intravenous anesthesia reduced the incidence of early postoperative cognitive dysfunction after microvascular decompression for facial spasm [J].J Neurosurg Anes- thesiol, 2011,23(1):12- 17.doi:10. 1097/ANA.0b013e3181f59db4.

[12] Myles PS,Leslie K, McNeil J,et al.Bispectral index monitoring to prevent awareness during anesthesia: the B-Aware randomieed con- trolled trail [J]. Lancet, 2004,363 (9423):1757- 1763.

(2015-03-16收稿 2015-06-25修回) (本文编辑 陆荣展)