

七氟烷或丙泊酚诱导对喉罩置入患者 QT 间期及血流动力学的影响

许国琴¹, 莫怀忠^{1,2*}, 向梅², 陈伟², 王念², 范成都²

(1. 贵阳医学院 麻醉学系, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州省肿瘤医院, 贵州 贵阳 550004)

[摘要] 目的: 比较七氟烷或丙泊酚对喉罩置入患者 QT 间期及血流动力学的影响。方法: 选择 ASA 分级 I ~ II 级在择期全身麻醉下行腹腔镜胆囊切除术的女性患者 60 例, 随机分为七氟烷吸入麻醉诱导组及丙泊酚全凭静脉麻醉诱导组, 两组患者在静脉注射舒芬太尼 3 min 后分别吸入 3.5% 七氟烷或靶控丙泊酚效应室浓度 3.5 mg/L, 患者睫毛反射消失后静脉注射维库溴铵 3 min 后喉罩置入; 记录舒芬太尼静脉注射前 (T_0)、舒芬太尼静脉注射后 3 min (T_1)、七氟烷吸入或丙泊酚靶控后睫毛反射消失后 (T_2)、维库溴铵静脉注射后 3 min (T_3)、喉罩置入即刻 (T_4)、喉罩置入后 2 min (T_5) 时的无创血压、心率、QT 间期及校正 QT (QTc)。结果: 两组 $T_1 \sim T_5$ 时刻血压及心率均较 T_0 时下降, 丙泊酚组 $T_2 \sim T_5$ 血压及心率较七氟烷组下降更明显 ($P < 0.05$); 与 T_0 时刻比较, 两组 T_1 时间点 QTc 均延长, 丙泊酚组 $T_2 \sim T_5$ 时点 QTc 恢复到 T_0 水平 ($P < 0.05$), 喉罩置入时 QTc 间期未延长, 七氟烷组 $T_2 \sim T_5$ 时点与 T_1 时点较 QTc 持续延长 ($P < 0.05$), 喉罩置入时 QTc 明显延长。结论: 七氟烷吸入麻醉诱导时循环稳定, 但患者 QT 间期延长, 在喉罩置入时 QT 间期进一步延长; 而丙泊酚静脉麻醉诱导对血流动力学影响较大, 但患者 QT 间期缩短, 在喉罩置入时 QT 间期未见延长。

[关键词] 七氟烷; 丙泊酚; 麻醉, 全身; QT 间期

[中图分类号] R614.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2015)02-0149-04

The Influence of Different Anesthetic Induction Method on QT Interval and Hemodynamics of Patients with Laryngeal Mask Insertion

XU Guoqin¹, MO Huaizhong^{1,2}, XIANG Mei², CHENG Wei², WANG Nian², FAN Chengdu²

(1. Department of Anesthesiology, Guiyang Medical College, Guiyang 550004, Guizhou, China;

2. Cancer Hospital of Guizhou, Guiyang 550001, Guizhou, China)

[Abstract] **Objective:** To compare two different anesthetic induction methods on QT interval and hemodynamics of patients with laryngeal mask insertion. **Method:** Sixty female patients of ASA classification I ~ II who had laparoscopic cholecystectomy operation under general anesthesia, randomly divided into sevoflurane inhalation anesthetic induction group (group S, $n = 30$) and propofol intravenous anesthetic induction group (group P, $n = 30$). Both groups were intravenously injected sufentanil and inhaled 3.5% sevoflurane or target controlled infusion of propofol at 3.5 mg/L 3 minutes after injection. Once eyelash reflection disappeared, intravenously injected vecuronium bromide and inserted laryngeal mask 3 minutes later. It was recorded that the non-invasive blood pressure, heart rate, QT, QTc respectively at the time before intravenously injected sufentanil (T_0), 3 minutes after intravenously injected sufentanil (T_1), time of eyelash reflection disappeared after Sevoflurane inhalation or after propofol target controlled infusion (T_2), 3 minutes after intravenously injected vecuronium bromide (T_3), the moment of laryngeal mask insertion (T_4) and 2 minutes after laryngeal mask insertion (T_5). **Results:** Both groups' blood pressure and heart rate were dropped at T_{1-5} compared to T_0 , T_{2-5} blood pressure and heart rate of group P significantly dropped more than group S' ($P < 0.05$). The variation

* 通信作者 E-mail: 1982629307@qq.com

网络出版时间: 2015-02-12 网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/52.5012.R.20150212.1705.029.html>

of QTc: compare to T_0 , both groups' QTc at T_1 are extended; compared to T_1 , QTc of group P at T_{2-5} reduced and regained T_0 's level ($P < 0.05$), the QT interval on laryngeal mask insertion was not extended. Compared to T_1 , the QTc of Group S was extended ($P < 0.05$), the QT interval on laryngeal mask insertion is extended significantly. **Conclusions:** Sevoflurane inhalation anesthetic induction is hemodynamically stable, but it will prolong patients' QT intervals and continuously prolong QT intervals, while laryngeal mask inserting; propofol intravenously anesthetic induction have more influence on haemodynamics, but it can reduce the QT intervals of patients.

[**Key words**] sevoflurane; propofol; anesthesia, general; QT interval

麻醉诱导期是麻醉过程中血流动力学波动最显著的阶段,剧烈的血流动力学的波动易诱发各种心脑血管并发症,因此麻醉诱导力求血流动力学的平稳。QT 间期反映了心室肌细胞动作电位时程的长短,包括心室肌细胞除极和复极全过程。QT 间期延长可能导致尖端扭转性室性心动过速、室颤甚至猝死^[1]。从 1997 年 12 月专利药品委员会 (CPMP) 颁布《对非心血管药物 QT 间期延长程度的评估》,到 2010 年,中华医学会心血管病学分会心律失常学组、中华心血管病杂志编辑委员会、中国心脏起搏与心电生理杂志编辑委员会共同公布《获得性长 QT 间期综合症的防治建议》提示获得性的 QT 间期延长导致的长 QT 间期综合征是致命的,强调在临床工作中关注 QT 间期变化的重要性。本研究通过比较七氟烷吸入麻醉诱导和丙泊酚静脉麻醉诱导对喉罩置入患者 QT 间期及血流动力学的影响及变化趋势,探索不同麻醉药物及麻醉操作对心脏电生理及血流动力学影响,为全麻患者寻求理想、安全的麻醉方式提供一定的理论依据。

1 资料与方法

1.1 对象

纳入标准:经本院伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。选择 60 例在择期全身麻醉下行腹腔镜胆囊切除术的女性患者,年龄 20 ~ 50 岁,体重指数 20 ~ 25 kg/m²,ASA 分级 I ~ II 级,随机分为七氟烷组 ($n = 30$) 与丙泊酚组 ($n = 30$)。排除标准:患者术前肝肾功能异常、电解质紊乱、心电图 (ECG) 异常、有缺血性心脏病史、患糖尿病与高血压病史、术前曾服用抗心律失常药物以及先天性 QT 间期延长者。

1.2 麻醉方法

患者入室后建立上肢静脉通道,监测血氧饱和度,无创血压,六导联心电图;两组患者麻醉诱导均

用舒芬太尼 0.3 μ g/kg 静脉注射。3 min 后七氟烷组麻醉诱导吸入 3.5% 七氟烷,氧流量 4 L/min,患者睫毛反射消失后调节吸入七氟烷吸入浓度为 2%,氧流量 1 L/min;丙泊酚组靶控丙泊酚效应室浓度 3.5 mg/L,患者睫毛反射消失后调节效应室靶控浓度为 2 μ g/L。同时静脉注射维库溴铵 0.1 mg/kg,3 min 后喉罩置入,麻醉维持七氟烷组吸入七氟烷 2% (氧流量 1 L/min),丙泊酚组持续靶控丙泊酚效应室浓度 2 μ g/L,按需加用肌松药及舒芬太尼。

1.3 观察指标

记录舒芬太尼静脉注射前 (T_0)、舒芬太尼静脉注射后 3 min (T_1)、七氟烷吸入或丙泊酚靶控至睫毛反射消失后 (T_2)、维库溴铵静脉注射后 3 min (T_3)、喉罩置入即刻 (T_4)、喉罩置入后 2 min (T_5) 的无创血压、心率,测量心电图 II 导联 QT 间期,监测 QRS 波群起始到 T 波结束的时间间隔,使用 QT 间期心率纠正的 Fridericia 公式校正 QT 间期: $QTc = QT \sqrt[3]{RR}$ 。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析,计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组内比较采用重复测量数据的方差分析,组间比较采用单因素方差分析。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

两组患者身高、体重、年龄、ASA 分级差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

2.2 血流动力学

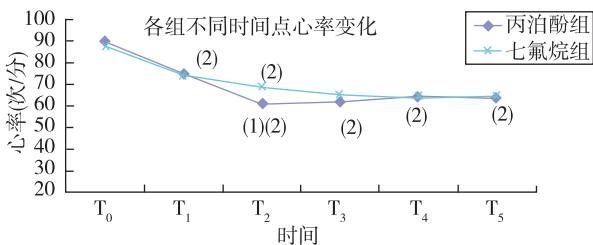
与 T_0 时点相比,两组 $T_2 \sim T_5$ 时点平均动脉压、心率均低于 T_0 时点,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);两组 T_0 及 T_1 时点平均动脉压、心率差异无统计学意义 ($P > 0.05$),丙泊酚组 $T_2 \sim T_5$ 时点心

率、平均动脉压均低于七氟烷组,差异具有统计学意义 ($P < 0.05$),见图 1、图 2。

表 1 两组手术麻醉患者一般情况比较

Tab.1 Comparison of general condition of patients in the two groups

| 指标 | 丙泊酚组 ($n = 30$) | 七氟烷组 ($n = 30$) |
|------------------|----------------------|----------------------|
| 年龄(岁) | 35 ± 9 | 36 ± 9 |
| 体重(kg) | 54 ± 7 | 56 ± 9 |
| 身高(cm) | 158 ± 5 | 157 ± 7 |
| ASA 分级构成(I/II,n) | 28/2 | 29/1 |



(¹)与七氟烷组相比, $P < 0.05$; (²)与 T_0 相比, $P < 0.05$

图 1 两组手术麻醉患者不同时间点心率的变化

Fig.1 Changes of heart rates at different time points of patients in the two groups

表 2 两组手术麻醉患者各时间点 QTc

Tab.2 Changes of QTc at different time points of patients in the two groups

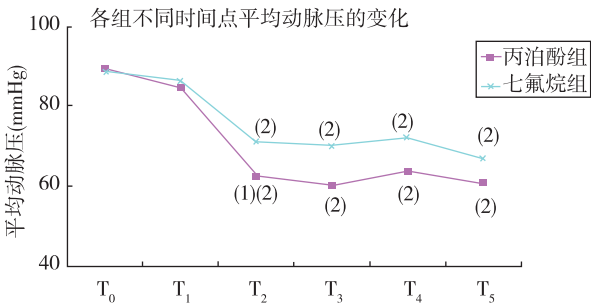
| 组别 | n | 麻醉各时点 QTc(ms) | | | | | |
|------|----|---------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | T_0 | T_1 | T_2 | T_3 | T_4 | T_5 |
| 丙泊酚组 | 30 | 415 ± 16 | $418 \pm 14^{(1)}$ | $411 \pm 24^{(2)(3)}$ | $413 \pm 20^{(2)(3)}$ | $414 \pm 16^{(2)(3)}$ | $413 \pm 31^{(2)(3)}$ |
| 七氟烷组 | 30 | 419 ± 15 | $424 \pm 18^{(1)}$ | $440 \pm 20^{(3)}$ | $440 \pm 20^{(3)}$ | $439 \pm 23^{(3)}$ | $445 \pm 30^{(3)}$ |

(¹)与 T_0 相比, $P < 0.05$; (²)与七氟烷组相比, $P < 0.05$; (³)与 T_1 时相比, $P < 0.05$

3 讨论

七氟烷吸入麻醉诱导和丙泊酚静脉麻醉诱导是临床常用的麻醉诱导方式,各有其优缺点。本研究结果显示两组血压、心率在 $T_2 \sim T_5$ 时刻均较 T_0 下降,丙泊酚组较七氟烷组更明显。可能是由于丙泊酚对心肌具有负性肌力效应,或直接扩张外周血管及降低交感缩血管神经活性,所以对循环影响较大;而七氟烷具有与剂量相关的心肌抑制和扩张外周血管,但对左心室功能维持良好,故对血流动力学影响不明显^[2]。

获得性 QT 间期的延长是指由于药物,电解质紊乱,心肌病变等引起心肌复极电流的改变而导



(¹)与七氟烷组相比, $P < 0.05$; (²)与 T_0 相比, $P < 0.05$

图 2 两组手术麻醉患者不同时间点平均动脉压($\bar{x} \pm s, n = 30$)

Fig.2 Changes of blood pressure at different time points of patients in the two groups

2.3 QTc

与 T_0 时点比较,两组 T_1 时点 QTc 均延长,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。丙泊酚组 $T_2 \sim T_5$ 时点 QTc 恢复到 T_0 水平,七氟烷组 $T_2 \sim T_5$ 时点与 T_1 时点比较 QTc 持续延长,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。两组 T_0 及 T_1 时点 QTc 比较差异无统计学意义($P > 0.05$), $T_2 \sim T_5$ 时点两组比较差异均统计意义($P < 0.05$)。见表 2。

致心肌复极延长,这种变化一般容易发生在麻醉诱导及插管过程,可导致尖端扭转性室性心动过速、室颤甚至猝死,加大麻醉及手术的风险性^[1]。麻醉操作如气管插管与喉罩置入均可导致 QT 间期延长,可能是由于其对舌根和咽喉部的刺激导致血浆儿茶酚胺浓度增加同时刺激交感神经系统延长 QT 间期^[3]。常用麻醉药物舒芬太尼静脉注射也可导致 QT 间期延长,可能是由于其对心肌的抑制作用同时兴奋迷走神经,使心率减慢有关。本研究显示舒芬太尼静脉注射导致的 QT 间期延长在丙泊酚靶控注射后明显缩短,且喉罩置入时也未见延长,可能是丙泊酚作用缩短的 QT 间期,抵消了喉罩置入时的 QT 间期延长。丙泊酚被称为符合黄金标准的理想静脉麻醉药而广泛用于临床麻醉

诱导和维持。Kleinsasser^[4]等报道丙泊酚对 QT 间期无明显影响,但缩短已延长的 QTc^[5]。另有研究报道血浆靶控丙泊酚 2.0 ~ 3.0 $\mu\text{g/L}$ 可明显缩短肥胖患者 QT 间期^[6]。徐晶等^[7]认为长 QT 间期患者麻醉时使用丙泊酚诱导和维持是较为安全的。QT 间期的校正公式有 Bazett 公式及 Fridericia 公式, Bazett 公式是国内比较常用的校正公式,但此公式会导致校正过正误诊为 QT 间期延长,所以本研究使用国际校正公式 Fridericia 公式校正 QT 间期^[8]。结果显示静脉靶控效应室丙泊酚 2.0 ~ 3.5 $\mu\text{g/L}$ 缩短舒芬太尼引起的 QT 间期延长,且抵消喉罩置入时引起的 QT 间期的变化,其机制可能与丙泊酚抑制钙通道,促进钙外流,降低心室肌细胞浆内 Ca^{2+} 水平有关^[9-10]。七氟烷是新型吸入麻醉药,因诱导迅速、苏醒快而广泛用于临床,有文献报道,气体吸入剂安氟醚、异氟醚、七氟烷等明显延长 QTc,麻醉诱导期明显^[11]。本研究结果显示七氟醚诱导 QT 间期逐渐延长在喉罩置入时最明显,可能与七氟醚吸入浓度的逐渐增加,对心肌的抑制作用加强以及喉罩置入引起的交感神经兴奋有关。Shigeo Ohmura^[12]指出七氟烷通过抑制 Kv-LQT/mink 和 Kv4.3 的基因表达而延长 QT 间期。心室肌细胞分为外膜层、中层和内层,研究发现心室中层心肌细胞(M 细胞)具有动作电位时程长及复极缓慢的特性,卤族类吸入麻醉药七氟烷是否与异氟烷作用机制一样延长心室中层心肌细胞单相动作电位时程,而延长 QT 间期,有待进一步研究证实^[13]。

综上所述,研究进一步证实七氟烷吸入麻醉诱导对循环稳定性好,但明显延长患者 QT 间期,对于有严重电解质紊乱,心律失常等易导致 QT 间期延长以及先天性长 QT 间期的患者应避免使用;丙泊酚静脉麻醉诱导对血流动力学影响大,但缩短患者已经延长的 QT 间期,对于有 QT 间期延长或有引起 QT 间期延长危险因素存在的患者可能是不错的选择。

4 参考文献

[1] Peter J. Zimetbaum, Mark E. Josephson. 临床心脏电生理基础与精要[M]. 天津:科技翻译出版公司, 2010:

122-125.

- [2] 庄心良,曾因明,陈伯銮,等. 现代麻醉学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2003:446-489.
- [3] Adachi YU, Takamatsu I, Watanabe K, et al. Evaluation of the cardiovascular responses to fiberoptic orotracheal intubation with television monitoring; comparison with conventional direct laryngoscopy[J]. J Clin Anesth, 2000(7):503-508.
- [4] Kleitmasser A, Kuenazberg E, Lo-kinger A, et al. Sevoflurane, but not propofol, significantly prolongs the Q-T interval[J]. Anesth Analg, 2000(1):25-27.
- [5] Christine A, Kenyon, Randall F, et al. Anesthesia for video-scopic left cardiac sympathetic denervation in children with congenital long QT syndrome and catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia - a case series[J]. Pediatric Anesthesia, 2010(5):465-470.
- [6] 李小刚, 周荣胜. 七氟醚和丙泊酚对肥胖患者全麻诱导时 P 波离散度、QTc 及 QTc 离散度的影响[J]. 陕西医学, 2013(3):289-291.
- [7] 徐晶, 李妍, 张文胜, 等. 麻醉药引起获得性长 QT 综合征的机制分析及防治建议[J]. 中国药物评价, 2012(1):7-9.
- [8] Cowan JC, Yusoff K, Moore M, et al. Importance of lead selection in QT interval measurement[J]. American Journal of Cardiology, 1988(1):83-87.
- [9] 张莹, 庄心良, 李士通, 等. 异丙酚、硫喷妥钠对大鼠心肌细胞钙、钾通道电流的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2004(9):673-676.
- [10] 王龙, 王唏, 周青山, 等. 异丙酚对兔心室 M 细胞和外膜层心肌细胞动作电位特性的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2008(12):1078-1080.
- [11] Schmeling WT, wartier DC, McDonald D, et al. Prolongation of the QT interval by enflurane, isoflurane, and halothane in humans[J]. Anesth Analg, 1991(2):137-144.
- [12] Shigeo Ohmura, Toshikazu Ohta, Ken Yamamoto, et al. A comparison of the effects of propofol and sevoflurane on the systemic toxicity of intravenous Bupivacaine in rats[J]. Anesth Analg, 1999(1):155-159.
- [13] 王龙, 王唏, 周青山, 等. 异氟烷对兔心室动作电位及跨室壁离散度的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2007(10):632-635.

(2014-10-15 收稿, 2014-12-05 修回)

中文编辑: 周 凌; 英文编辑: 赵 毅