



1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取淮安市淮阴医院 2013 年 11 月至 2014 年 7 月拟行气管插管全身麻醉的老年择期手术患者,美国麻醉医师协会(American society of anesthetist,ASA)分级为 I ~ II 级,随机分为观察组和对照组。排除心肺功能不全、肝肾功能异常、高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病等心脑血管疾病史,过度肥胖、术前评估气管插管困难者及长期使用镇静、镇痛药物者。观察组 30 例,男 17 例,女 13 例,年龄 65 ~ 74 岁,平均(69.2 ± 5.5)岁;体质量 45 ~ 87 kg,平均(63.5 ± 9.1)kg。对照组 30 例,男 18 例,女 12 例,年龄 66 ~ 75 岁,平均(68.7 ± 4.8)岁;体质量 47 ~ 85 kg,平均(64.5 ± 8.9)kg。2 组患者年龄、性别、体质量等一般情况比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.2 麻醉方法** 术前 30 min 肌肉注射苯巴比妥钠 0.1 g,盐酸戊乙奎醚 1 mg。进入手术室后开放外周静脉,以 6 mL · h<sup>-1</sup> 的速率输注乳酸钠林格液,左侧桡动脉穿刺测有创血压(blood pressure,BP),并常规监测心电图(electrocardiogram,ECG)、HR、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation,SpO<sub>2</sub>)。连接美国 Aspect A2000 型脑电监测仪测定脑电双频指数(bispectral index,BIS)。麻醉诱导:对照组患者静脉滴注咪达唑仑(徐州恩华药业股份有限公司,国药准字 H10980025)0.03 mg · kg<sup>-1</sup>、丙泊酚(英国阿斯利康制药公司,批准文号:H20130504)2 mg · kg<sup>-1</sup>、芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,批准文号:H20003688)4 μg · kg<sup>-1</sup>和罗库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司,批准文号:H20093186)0.6 mg · kg<sup>-1</sup>。观察组患者先静脉滴注咪达唑仑 0.03 mg · kg<sup>-1</sup>、丙泊酚 1.0 mg · kg<sup>-1</sup>和芬太尼 4 μg · kg<sup>-1</sup>后,待意识、睫毛反射消失、Ramsay 镇静评分达 6 分后,静脉滴注罗库溴铵 0.6 mg · kg<sup>-1</sup>,插管前即刻再次静脉滴注丙泊酚 1.0 mg · kg<sup>-1</sup>(2 组患者的丙泊酚静脉滴注速度均为 250 mg · min<sup>-1</sup>)。肌肉松弛满意后由同一操作熟练的麻醉医师行气管插管,所有气管插管均在 30 s 内完成。气管插管成功后,接麻醉机行机械控制呼吸,维持呼气末二氧化碳分压 30 ~ 40 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa),插管后 5 min 开始吸入七氟醚,静脉持续泵注瑞芬太尼、顺阿曲库铵,维持麻醉合适深度。罗库溴铵给药前若患者 BIS 仍高于 60,追加丙泊酚,直至 BIS 低于

60。当收缩压(systolic blood pressure,SBP)低于基础值超过 30%时,静脉滴注去氧肾上腺素 10 μg,心率低于 45 次 · min<sup>-1</sup>时,静脉滴注阿托品 0.25 mg;当 SBP 超过基础值 30 % 时,静脉滴注乌拉地尔 12.5 mg,HR 高于 100 次 · min<sup>-1</sup>时,静脉滴注艾司洛尔 0.5 mg · kg<sup>-1</sup>,必要时重复给药。

**1.3 观察指标** 记录患者入室后安静 10 min 时(T<sub>0</sub>)、麻醉诱导后(T<sub>1</sub>)、气管插管后 1(T<sub>2</sub>)、3(T<sub>3</sub>)、5 min(T<sub>4</sub>)时 HR、平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)和 BIS。记录 2 组患者 HR、SBP 上升或下降超过基础值 30 % 的例数,术后 2 d 随访患者术中插管知晓情况。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS 17.0 软件进行数据分析,计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,HR、MAP 和 BIS 比较采用 *t* 检验,心血管不良反应和术中插管知晓发生率比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 2 组患者血流动力学指标比较** 结果见表 1。2 组患者 T<sub>1</sub> 时 HR、MAP 均较 T<sub>0</sub> 时明显降低,对照组 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时 HR、MAP 较 T<sub>0</sub> 时明显升高( $P < 0.05$ )。组间比较,观察组 T<sub>1</sub> 时 HR、MAP 明显高于对照组( $P < 0.05$ ),而 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时 HR、MAP 明显低于对照组( $P < 0.05$ )。

**2.2 2 组患者麻醉深度比较** 结果见表 1。2 组患者 T<sub>1</sub> ~ T<sub>4</sub> 时 BIS 均低于 T<sub>0</sub>,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );2 组患者 T<sub>1</sub> ~ T<sub>4</sub> 时 BIS 均小于 60,组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),术后随访 2 组患者均无插管知晓情况发生。

**表 1 2 组患者 HR、MAP 和 BIS 的比较**

**Tab.1 Comparison of HR,MAP and BIS between the two groups**

组别	<i>n</i>	HR/(次 · min <sup>-1</sup> )	MAP/mmHg	BIS
对照组	30			
T <sub>0</sub>		79.2 ± 14.2	91.8 ± 10.9	95.8 ± 2.0
T <sub>1</sub>		64.5 ± 8.9 <sup>b</sup>	73.5 ± 9.3 <sup>b</sup>	43.9 ± 8.2 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub>		91.4 ± 9.8 <sup>b</sup>	99.8 ± 10.0 <sup>b</sup>	54.4 ± 5.3 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>		87.7 ± 10.1 <sup>b</sup>	97.1 ± 8.9 <sup>b</sup>	51.3 ± 5.7 <sup>b</sup>
T <sub>4</sub>		82.1 ± 8.7	88.1 ± 10.3	49.3 ± 6.2 <sup>b</sup>
观察组	30			
T <sub>0</sub>		81.3 ± 13.5	92.1 ± 11.6	96.1 ± 1.5
T <sub>1</sub>		70.1 ± 9.5 <sup>ab</sup>	80.7 ± 9.7 <sup>ab</sup>	47.8 ± 7.8 <sup>b</sup>
T <sub>2</sub>		84.5 ± 12.7 <sup>a</sup>	94.3 ± 10.5 <sup>a</sup>	53.1 ± 4.9 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>		80.9 ± 9.5 <sup>a</sup>	91.8 ± 11.1 <sup>a</sup>	49.3 ± 6.4 <sup>b</sup>
T <sub>4</sub>		78.4 ± 10.7	89.3 ± 9.5	47.1 ± 5.9 <sup>b</sup>

注:与对照组比较<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 T<sub>0</sub> 比较<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;1 mmHg = 0.133 kPa。

**2.3 2 组患者心血管不良反应发生率的比较** 对照组患者 SBP 上升或下降超过基础值 30% 的病例数为 27 例(90.0%),观察组为 10 例(33.3%),2 组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ );对照组患者 HR 上升或下降超过 30 % 的病例数为 14 例(46.7%),观察组为 6 例(20.0%),2 组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

3 讨论

丙泊酚分级靶控输注<sup>[4-5]</sup>和持续静脉泵注滴定给药<sup>[2]</sup>,均能够维持全身麻醉诱导期血流动力学稳定,较好地抑制气管插管引起的应激反应。麻醉诱导时采用上述给药方式不但耗时过长,而且对设备条件要求也较高,许多基层医院手术室并不具备靶控输注条件。目前临床上仍较多采用单次静脉推注丙泊酚的给药方式。丙泊酚分布半衰期仅有 2~4 min,消除半衰期 30~60 min,血浆浓度在输注后即可达到高峰,给药 60 min 后已有 96.5% 的药物从血浆清除<sup>[6]</sup>。麻醉诱导时单次静脉滴注丙泊酚,血药浓度峰值出现在气管插管前,而插管时血药浓度峰值已经下降,血药浓度与插管刺激并不匹配。这就导致了麻醉诱导后 HR、血压骤降,插管后 HR、血压又骤升。在本研究中,对照组患者麻醉诱导后 HR、MAP 显著降低,而气管插管后 HR、MAP 较诱导前显著升高,主要是因为丙泊酚单次静脉滴注给药后,瞬间形成的血药浓度峰值对心血管的明显抑制作用,引起 HR 减慢、血压骤降;待肌肉松弛符合气管插管条件时,丙泊酚的血药浓度峰值已下降,并不能有效抑制气管插管引起的心血管反应,导致 HR、血压骤升。

本研究结果显示,观察组患者 HR、MAP 在麻醉诱导后明显高于对照组,气管插管后明显低于对照组。整个麻醉诱导、气管插管期间,观察组患者血流动力学明显较对照组平稳,波动幅度小,血压、HR 过高或过低的发生率明显低于对照组。丙泊酚分次

给药,首剂量形成的血药浓度第 1 次峰值,使患者快速地进入深睡状态,为肌肉松弛剂的应用做好准备;观察组患者丙泊酚首剂量为对照组的 50%,对心血管循环的抑制作用明显低于对照组,插管前再次静脉滴注剩余的 50% 剂量,血药浓度形成的第 2 次峰值正好与气管插管的强刺激同步,充分抑制了气管插管引起的心血管反应,并保持患者血流动力学的稳定。

丙泊酚分次给药,首次剂量 1.0 mg·kg<sup>-1</sup> 静脉滴注后,30 例患者均进入深睡状态,呼之不应,Ram-say 镇静评分达 6 分,BIS 在 60 以下。通过镇静评分及麻醉深度监测可有效避免患者发生插管知晓。术后随访也证实,2 组患者均无插管知晓现象发生。

综上所述,麻醉诱导期采用丙泊酚分次给药,在总剂量不变的情况下,明显减轻其对老年患者循环系统的干扰,可维持较为稳定的麻醉深度,充分抑制气管插管所导致的心血管反应,提高麻醉质量和安全性。

参考文献:

[1] 戴体俊. 麻醉药理学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2007: 71-80.

[2] 陈丽红,田京灵,靳三庆,等. 全麻诱导时丙泊酚滴定给药与传统给药对患者血流动力学的影响[J]. 中国病理生理杂志, 2012,28(12):2274-2277.

[3] 师小伟,刁枢,孙海峰,等. 老年患者帝视可视内镜和直接喉镜经口气管内插管血流动力学比较[J]. 上海医学,2013,36(2): 154-156.

[4] 李锐,顾尔伟,吴云,等. 舒芬太尼复合丙泊酚靶控输注对心脏瓣膜置换患者气管插管和转流前血流动力学的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2011,27(3):242-244.

[5] 于布为,彭章龙,赵永泉. 高龄病人异丙酚分步 TCI 时效应室浓度及 BIS 的变化[J]. 中华麻醉学杂志,2002,22(12):711-714.

[6] 顾洪斌,陈煜. 全麻下儿童丙泊酚的药代动力学特征[J]. 临床麻醉学杂志,2007,23(6):463-465.

( 本文编辑:杨 博 英文编辑:杨 博)