

· 临床研究 ·

## 依托咪酯、丙泊酚对体外循环心脏直视手术患者血流动力学影响的比较\*

林高翔, 庞宏宣, 张文斌, 石 泉, 唐 娟, 吴 敏  
(桂林医学院附属医院麻醉科, 广西桂林 451001)

**摘要:**目的 对比观察依托咪酯、丙泊酚在体外循环(CPB)心脏直视手术中对血流动力学的影响。方法 选择 2008 年 6 月至 2009 年 10 月该院 CPB 行心脏手术的全麻患者 40 例, 随机分为依托咪酯组(E 组,  $n=20$ )和丙泊酚组(P 组,  $n=20$ ), E 组用依托咪酯, P 组用丙泊酚静脉麻醉, 两组其余用药相同, 比较两组的麻醉效果。结果 诱导后 1 min, P 组患者动脉收缩压(SBP)、动脉舒张压(DBP)和平均动脉压(MAP)较 E 组下降明显( $P<0.01$ )。劈胸骨后 5 min, 两组患者 SBP 升高(正常血压范围)。体外循环前, P 组患者 SBP、DBP 和 MAP 下降均较 E 组多( $P<0.01$ )。切皮后 1.5 min 时, 两组患者的心率较麻醉前下降( $P<0.05$ )。两组患者术后 24 h 血皮质醇均较术前升高( $P<0.05$ )。结论 依托咪酯及丙泊酚能安全用于体外循环心脏直视手术中, 均能满足手术需要的麻醉深度, 但依托咪酯对血流动力学的抑制较丙泊酚轻。

**关键词:**依托咪酯; 二异丙酚; 体外循环; 血流动力学

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2011.25.010

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)25-2520-03

Comparison of the effects of etomidate and propofol on hemodynamics in patients with open heart surgery during cardiopulmonary bypass\*

Lin Gaoxiang, Pang Hongxuan, Zhang Wenbin, Shi Quan, Tang Juan, Wu Min

(Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Guilin Medical College, Guilin, Guangxi 541001, China)

**Abstract:** Objective To investigate the effects of propofol and etomidate on hemodynamics in patients with open heart surgery under cardiopulmonary bypass(CPB). **Methods** Forty patients with heart disease were enrolled in the study. They were divided randomly into 2 groups ( $n=20$ ): etomidate group(E group) and propofol group(P group). There were no differences between two groups about medication during operation and postoperation except that the etomidate was used for anesthesia induction and maintenance in E group while the propofol was used in P group. The anesthesia effects of two groups are compared with each other. **Results** A significantly greater decreased of SBP, DBP and MAP( $P<0.01$ ) was observed in 1 min after induction, but E group was a greater decreased than P group( $P<0.01$ ). 5 min after sternotomy, the SBP of the two groups had increased( $P<0.01$ ) and was statistically significantly different( $P<0.01$ ), but the scope can be maintained at normal pressure. Both groups of SBP, DBP and MAP decreased before CPB. And the P group of SBP decreased more than the E group. There are significantly statistical difference between two group( $P<0.01$ ). 1.5 min after skin incision, the heart rate of two groups decreased than baseline( $P<0.05$ ). The two groups of cortisol had increased at 24 hours after surgery, which had significantly statistical difference( $P<0.05$ ). **Conclusion** Etomidate and propofol can be safely used under CPB and keep the same depth of anesthesia, but etomidate was lighter on the circulation of the inhibition than propofol.

**Key words:** etomidate; propofol; extracorporeal circulation; hemodynamics

心脏手术患者术前常伴有不同程度的心功能损害和明显的血流动力学改变, 使心血管储备功能明显受损, 常难承受麻醉药对循环功能的影响, 尤其当麻醉诱导集中给药时, 可严重抑制循环功能。因此, 寻求一种平稳、安全的麻醉用药方式很重要。现将本院使用依托咪酯和丙泊酚在体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)心脏直视手术麻醉中的疗效比较报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2008 年 6 月至 2009 年 10 月本院 CPB 行心脏手术的全麻患者 40 例, 心功能 II ~ III 级, ASA II ~ III。随机分为依托咪酯(中国江苏恩华药业有限公司, 批号: 20091113)组(E 组,  $n=20$ )和丙泊酚(阿斯利康中国制药有限公司, 批号: GL003)组(P 组,  $n=20$ )。E 组患者中男 8 例, 女 12 例, 年龄( $38.44 \pm 10.24$ )岁, 体质量( $53.50 \pm 8.04$ )kg。P 组患者中男 10 例, 女 10 例, 年龄( $46.45 \pm 9.69$ )岁, 体质量

( $51.27 \pm 10.51$ )kg。两组性别、年龄、体质量等差异无统计学意义。

**1.2 麻醉与体外循环方法** 两组患者均于术前 30 min 肌肉注射苯巴比妥钠 0.1 g, 东莨菪碱 0.3 mg, 患者入室后连接监护仪(Philips MP50), 监测血流动力学指标。建立静脉通路后进行麻醉, 参照相关资料指导麻醉用药<sup>[1]</sup>, 麻醉诱导用药为咪达唑仑 0.1~0.2 mg/kg、舒芬太尼 1~2  $\mu$ g/kg、维库溴铵 0.15~0.2 mg/kg, E 组加用依托咪酯乳剂 0.2~0.4 mg/kg, P 组加用丙泊酚 1.0~2.0 mg/kg。气管插管完成后接德尔格 Fabius-GS 型麻醉机(德国)控制呼吸, 呼吸频率为 12 bpm, 潮气量为 8 mL/kg。麻醉维持用舒芬太尼 0.5~1.5  $\mu$ g/(kg·h)和维库溴铵 0.1~0.15 mg/(kg·h), E 组加用依托咪酯 0.6~0.9 mg/(kg·h), P 组加用丙泊酚 6~10 mg/(kg·h)。体外循环均使用 Stockert III 型体外循环机及变温水箱, 国产模式氧合器(广东科威医疗用品公司), 预充液以琥珀酰明胶加复方氯

\* 基金项目: 广西科技厅科学研究与技术开发计划基金资助项目(桂科攻 0816004-27)。

化钠为主,同时常规在预充液中加入甲基强的松龙 500 mg。采用常温或浅低温(鼻咽温度维持在 30~34 °C 左右)体外循环,体外循环采用中度血液稀,释血细胞比容(Hct)维持在 20%~25%,灌注流量维持在 2.2~2.8(L/m<sup>2</sup>·min)。心肌保护均采用 4:1 高钾含血停搏液(温-冷-温)间断主动脉根部或经左右冠状动脉开口直接灌注,每隔 20~30 min 灌注 1 次。体外循环转流中维持平均动脉压(MAP)在 50~80 mm Hg 左右,复温后常规给予小剂量多巴胺 1~5 μg/(kg·min)维持 MAP 在正常范围。两组患者转机前均常规肝素抗凝(肝素 3 mg/kg),保持全血凝固时间(ACT>600 s),在体外循环期间每 30 分钟监测 1 次 ACT、血气及电解质等并及时予以纠正。停机后按肝素:鱼精蛋白之比为 1:1.5 用量进行中和至 ACT 接近基础值。所有手术均由同一组人员完成,术毕患者均送入心胸外科 ICU。

**1.3 监测方法** 患者入手术室后,用 Philips MP50 型监护仪进行有创动态监测动脉收缩压(SBP)、动脉舒张压(DBP)、MAP、心率(HR)、血氧饱和度(SaO<sub>2</sub>)和中心静脉压(CVP);分别于麻醉前(T<sub>1</sub>)、诱导时(T<sub>2</sub>)、气管插管后 5 min(T<sub>3</sub>)、切皮后 1 min(T<sub>4</sub>)、切皮后 5 min(T<sub>5</sub>)、劈胸骨后 1 min(T<sub>6</sub>)、劈胸骨后

5 min(T<sub>7</sub>)、体外循环前(T<sub>8</sub>)、体外循环主动脉阻断前(T<sub>9</sub>)、体外循环主动脉开放后 5 min(T<sub>10</sub>)、停机时(T<sub>11</sub>)、手术结束时(T<sub>12</sub>)、术后 24 h(T<sub>13</sub>)时检测及记录上述各项参数,抽血测定患者麻醉前及术后 24 h 血浆皮质醇的含量。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS17.0 软件进行统计学分析,数据以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验,组内比较采用单因素方差分析,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结 果**

麻醉诱导后 1 min, E 组 SBP、DBP 和 MAP 下降幅度(12.8%、11.8% 和 13.4%) 低于 P 组(32.4%、31.0% 和 31.0%), 差异有统计学意义(*P*<0.01)。左室射血分数、主动脉阻断时间、各时间点血流动力学指标及血浆皮质醇含量变化见表 1~3。

表 1 两组患者左室射血分数、主动脉阻断时间比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	左室射血分数(%)	CPB 时间(min)	主动脉阻断时间(min)
E 组	20	57.78±9.12	68.31±13.69	38.7±11.61
P 组	20	56.45±7.09	77.71±13.61	39.4±11.52

表 2 两组患者血流动力学变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	SBP(mm Hg)	DBP(mm Hg)	MAP(mm Hg)	HR(bpm)	CVP(cm H <sub>2</sub> O)
<b>E 组</b>					
T <sub>1</sub>	109.0±11	68.0±10	82.0±9	86.0±19	8.3±2.4
T <sub>2</sub>	95.0±15△△	60.0±13△	71.0±12△△	84.0±21	8.3±2.6
T <sub>3</sub>	102.0±11	60.0±12△	74.0±10△	83.0±23	8.3±3.1
T <sub>4</sub>	110.0±12	61.0±12	78.0±10	69.0±15△	9.1±3.3
T <sub>5</sub>	114.0±12	64.0±13	81.0±11	69.0±14△	8.6±2.7
T <sub>6</sub>	116.0±12	67.0±14	83.0±11	79.0±19	9.4±2.7
T <sub>7</sub>	119.0±12△	66.0±14	84.0±12	82.0±17	9.1±2.6
T <sub>8</sub>	95.0±17△△	53.0±12△△	67.0±12△△	107.0±20△△	8.4±1.9
T <sub>9</sub>	60.0±16△△	49.0±16△△	53.0±16△△	106.0±30△△	-0.5±5.1△△
T <sub>10</sub>	67.0±15△△	57.0±12△△	60.0±13△△	86.0±25	8.6±4.1
T <sub>11</sub>	99.0±13△	54.0±8△△	69.0±9△△	102.0±16△	9.1±2.6
T <sub>12</sub>	110.0±21	63.0±7	80.0±12	108.0±14	8.0±2.1
T <sub>13</sub>	113.0±7	67.0±5	83.0±5	94.0±8	9.5±2.1
<b>P 组</b>					
T <sub>1</sub>	111.0±11	71.0±8	84.0±7	89.0±17	8.1±1.7
T <sub>2</sub>	75.0±13* *△△	49.0±9* *△△	58.0±9* *△△	83.0±15	8.0±1.6
T <sub>3</sub>	94.0±13△△	59.0±12△△	72.0±11△△	79.0±21	8.0±1.8
T <sub>4</sub>	113.0±19	65.0±8	81.0±11	67.0±15△	8.5±1.6
T <sub>5</sub>	105.0±19	60.0±10△△	75.0±13△△	68.0±16△	8.1±1.6
T <sub>6</sub>	111.0±18	65.0±8△	80.0±10	72.0±16△	7.5±2.2
T <sub>7</sub>	107.0±20* *	65.0±10△	79.0±12	81.0±20	7.9±2.2
T <sub>8</sub>	82.0±15* *△△	53.0±10* *△△	63.0±12* *△△	101.0±21△	8.0±2.7
T <sub>9</sub>	56.0±8△△	45.0±9△△	49.0±8△△	111.0±20△△	0.4±4.7△△
T <sub>10</sub>	67.0±12△△	55.0±11△△	59.0±11△△	74.0±27△	7.6±4.8
T <sub>11</sub>	95.0±16△△	56.0±12△△	69.0±12△△	113.0±26△△	11.0±4.3
T <sub>12</sub>	110.0±9	69.0±8	80.0±7	107.0±9△△	8.6±1.4
T <sub>13</sub>	112.0±8	70.0±7	84.0±5	97.0±6	12.1±1.3

\* :*P*<0.05, \*\* :*P*<0.01, 与 E 组同时时间点比较;△:*P*<0.05, △△:*P*<0.01, 与同组 T1 比较。

表 3 两组患者血浆皮质醇改变( $\bar{x} \pm s, \text{nmol/L}$ )

组别	n	T <sub>1</sub>	T <sub>13</sub>
E 组	20	564.72±133.37	651.60±168.44 <sup>△</sup>
P 组	20	628.68±122.82	1 121.47±395.50* <sup>△△</sup>

\*:  $P < 0.05$ , 与 B 组同时时间点比较; <sup>△</sup>:  $P < 0.05$ , 与同组 T<sub>1</sub> 比较。

### 3 讨论

丙泊酚以诱导起效快、持续作用时间短、苏醒快、麻醉维持可控性好、不良反应少等优点<sup>[2]</sup>成为目前临床应用最广泛的静脉麻醉药,但由于较强的循环功能抑制作用,可直接抑制心肌收缩和扩张外周血管双重作用引起血压明显下降。而心脏直视手术患者大多术前伴有不同程度的心功能损害和明显的血流动力学改变,麻醉过程中易引起低血压导致冠状动脉灌注不足,加重心肌缺血、缺氧,导致术中复跳困难、低心排及术后心律失常等异常症状。依托咪酯的突出优点之一是易保持心血管系统稳定<sup>[3-4]</sup>,对心率无明显影响,对冠状血管有轻度扩张作用,使其阻力减小、血流增加<sup>[5]</sup>、心肌耗氧量减低、心肌收缩力一般无明显改变,有利于心肌氧供或血供受损的心脏病患者。对于合并症较多、心血管储备功能下降患者,依托咪酯无疑是最佳的静脉麻醉药。

本研究结果显示,P 组麻醉诱导期 SBP、DBP 和 MAP 降幅分别为 32.4%、31.0%和 31.0%,且诱导后多需反复注射去氧肾上腺素维持患者血压。而 E 组诱导期 BP、DBP 和 MAP 降幅分别为 12.8%、11.8%和 13.4%,且较少需去氧肾上腺素维持患者血压,插管后能刺激患者血压回归正常。徐莉和王华婴<sup>[6]</sup>发现,丙泊酚组、依托咪酯组患者的心率相对较平稳,只是依托咪酯组患者在气管插管后上升较多,丙泊酚组患者在麻醉诱导后下降较多,与本研究结果基本一致。因此,对于年老体弱或合并心血管疾病患者的全麻诱导,使用依托咪酯较丙泊酚有一定的优越性<sup>[7-8]</sup>。手术操作和体外循环过程能刺激患者出现血压和心率波动,尤其在劈胸骨和体外循环前特殊时间点尤为明显。王子申等<sup>[9]</sup>研究发现,依托咪酯乳剂对心血管反应的影响比丙泊酚小,更适合有心血管疾病高龄患者的麻醉维持。本研究发现,两药均能维持患者血压和心率在正常范围,但维持阶段依托咪酯的血流动力学改变较丙泊酚更平稳。这可能与依托咪酯对心脏自主神经无明显抑制,循环干扰轻有关。程春华等<sup>[10]</sup>研究显示,丙泊酚可使交感神经活性及血压显著下降。这种变化是由于外周血管扩张与直接心脏抑制的双重作用,且呈剂量血药浓度依赖性<sup>[11]</sup>。

有研究显示,依托咪酯对肾上腺皮质的抑制作用短暂,可安全用于无肾上腺皮质功能减退患者的全凭静脉麻醉<sup>[12-13]</sup>。依托咪酯麻醉后患者皮质醇逐渐降低但尚能维持在正常范围,而且术后第 2 天基本上恢复到术前水平<sup>[14-15]</sup>。本研究结果显示,两组患者术后 24 h 血浆皮质醇均高于麻醉前,P 组较 E 组升高明显,这可能与患者受术中多重打击,刺激机体产生严重的应激反应有关,或与在体外循环预充液加用中、短效激素有关,提示合理应用依托咪酯能对围术期内分泌-应激反应进行调控。

综上所述,依托咪酯及丙泊酚能安全用于体外循环心脏直视手术中,均能满足手术需要的麻醉深度,但依托咪酯对血流

动力学的抑制较丙泊酚轻。

### 参考文献:

- [1] 庄心良,曾因明,陈伯玺.现代麻醉学[M].北京:人民卫生出版社,2003:481-492.
- [2] 包晓航,李永旺,李洪,等.全程七氟醚麻醉在 80 例心脏直视术中的应用[J].重庆医学,2010,39(24):3409-3410.
- [3] 陈琦,王珊娟,杭燕南.4 种常用麻醉药对老年人血流动力学影响的比较[J].临床麻醉学杂志,2003,19(4):200-203.
- [4] 于代华,柴伟,姚立农,等.国产依托咪酯在全麻诱导和维持中的应用[J].临床麻醉学杂志,2010,26(5):418-420.
- [5] 周香,颜宝,马骏.依托咪酯和丙泊酚复合舒芬太尼诱导对冠状动脉搭桥术患者血流动力学的影响[J].当代医学,2009,15(12):130.
- [6] 徐莉,王华婴.丙泊酚与依托咪酯全麻诱导中对血流动力学的影响比较[J].中国血液流变学杂志,2001,11(1):32-361.
- [7] Schaeuble J, Heidegger T, Gerig HJ, et al. Comparison of etomidate and propofol for fiberoptic intubation as part of an airway management algorithm: a prospective, randomized, double-blind study[J]. Eur J Anaesth, 2005, 22(10):762-767.
- [8] 刘建军.非体外循环下冠状动脉搭桥术的麻醉管理[J].重庆医学,2010,39(7):868-870.
- [9] 王子申,任甲坤,孔珉珉,等.依托咪酯乳剂静脉麻醉用于高龄患者 100 例[J].中国现代普通外科进展,2010,13(6):447-450.
- [10] 程春华,杨华,邵芸,等.依托咪酯、咪唑安定、丙泊酚和硫贲妥钠对心率变异性及脑双频谱指数的影响[J].中华麻醉学杂志,2003,23(4):139-140.
- [11] Rouby JJ, Andreev A, Leger P, et al. Peripheral vascular effects of thiopental and propofol in human with artificial hearts[J]. Anesthesiology, 1991, 75(1):32-42.
- [12] 林高翔,蒋奕红,王华,等.靶控输注依托咪酯对围术期肾上腺皮质功能的影响[J].医学研究杂志,2008,36(12):38-41.
- [13] Greening JE, Brain CE, Rerry LA, et al. Efficient short-term control of hypercortisolaemia by low-dose etomidate in severe pediatric Cushing's disease[J]. Horm Res, 2005, 64(3):140-143.
- [14] 李李,李利文,何小京,等.依托咪酯乳剂复合瑞芬太尼在全凭静脉麻醉中的应用[J].中国现代医学杂志,2006,16(15):2350-2352.
- [15] 蒋军.依托咪酯在大肠癌根治术麻醉中对患者血流动力学及血浆皮质醇含量的影响[J].海南医学,2011,22(1):37-38.

(收稿日期:2011-05-17 修回日期:2011-06-21)