

异丙酚静脉全麻复合硬膜外腔阻滞麻醉期间 CO₂ 气腹对血流动力学和氧耗的影响

梁仕伟, 林春水, 肖金仿, 古妙宁(第一军医大学南方医院麻醉科, 广东 广州 510515)

摘要: 目的 观察异丙酚静脉全麻复合硬膜外腔阻滞麻醉期间 CO₂ 气腹对机体血流动力学和氧耗及 CO₂ 排出量的影响。方法 择期行腹腔镜胆囊切除术(LC)患者 24 例,快速诱导气管插管后行机械通气,持续静脉输注异丙酚及吸入氧化亚氮维持麻醉,并间断硬膜外腔给药。分别在诱导前、气腹前 1 min 和气腹后 5、10、20、30、40、50、60 min 及放气后 5 min 记录血流动力学和呼吸功能各项参数。结果 在气腹前 1 min,平均动脉压(MAP)、心率(HR)、呼气末 CO₂ 分压(P_{ET}CO₂)、氧耗量(VO₂)、二氧化碳排出量(VCO₂)较诱导前显著降低(P<0.01)。气腹期间及放气后 5 min MAP 及 HR 较稳定,波动幅度不大。P_{ET}CO₂ 在气腹后 10 min 时较气腹前显著增加(P<0.01),以后继续升高。VO₂ 和 VCO₂ 在气腹开始后逐渐升高,VO₂ 在气腹后 10 min 时显著高于气腹前水平(P<0.01),VCO₂ 在气腹后 20 min 时较气腹前显著增加(P<0.05),以后 VO₂ 继续升高,而 VCO₂ 升幅较小。结论 在 LC 手术期间,应用异丙酚静脉全麻复合硬膜外麻醉及气腹前适当过度通气可以减轻 CO₂ 气腹对呼吸和循环系统的影响。

关键词: 气腹;二氧化碳;异丙酚;麻醉;硬膜外;氧消耗

中图分类号:R614.42;R572.2 文献标识码:A 文章编号:100-2588(2002)02-0166-02

Effects of intraperitoneal CO₂ insufflation on hemodynamics and oxygen consumption during intravenous propofol anesthesia combined with epidural block

LIANG Shi-wei, LIN Chun-shui, XIAO Jin-fang, GU Miao-ning

Department of Anesthesiology, Nanfang Hospital, First Military Medical University, Guangzhou 510515, China

Abstract: **Objective** To investigate the effects of intraperitoneal CO₂ insufflation on the hemodynamics, oxygen consumption (VO₂) and carbon dioxide production (VCO₂) during intravenous anesthesia with propofol in combination with epidural block. **Methods** Intratracheal intubation was performed after rapid induction of anesthesia and mechanical ventilation was given. Maintenance of anesthesia was achieved using continuous intravenous propofol infusion (2 mg·kg⁻¹·h⁻¹), N₂O inhalation and intermittent epidural administration. Indices of hemodynamics and respiratory function were collected 5 min before induction, 1 min before CO₂ insufflation, and 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 min after the start of insufflation and 5 min after the termination of insufflation. **Results** The mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), end-tidal PCO₂ (P_{ET}CO₂), VO₂ and VCO₂ 1 min before insufflation were markedly reduced(P<0.01), compared with those recorded before induction. MAP and HR did not undergo any conspicuous changes during CO₂ insufflation and 5 min after insufflation termination. Compared with that 1 min before insufflation, P_{ET}CO₂ was significantly increased 20 min after the start of insufflation (P<0.01), and subsequently carried on the increase though of a lesser scale. VO₂ and VCO₂ gradually rose after the start of insufflation, and VO₂ presented a significantly elevation (P<0.01) 10 min after the insufflation while VCO₂ did not show this marked increase (P<0.05) till 20 min after the insufflation in comparison with the levels before insufflation. Subsequently, VO₂ continued to rise and VCO₂ also retained the increase but of smaller magnitude. **Conclusion** Intravenous propofol anesthesia combined with epidural block assisted by well-managed excessive ventilation before insufflation can alleviate the adverse effects of CO₂ insufflation on respiratory and circulatory systems.

Key words: pneumoperitonium; carbon dioxide; propofol; anesthesia, epidural; oxygen consumption

腹腔镜胆囊切除术(LC)的麻醉方法有单纯硬膜外腔阻滞麻醉、气管内全麻及气管内全麻复合硬膜外腔阻滞麻醉几种。LC 中 CO₂ 气腹对呼吸和循环有一系列影响,本文旨在观察异丙酚静脉全麻复合硬膜外腔阻滞麻醉期间气腹前适当过度通气时,CO₂ 气腹对机体血流动力学和氧耗及 CO₂ 排出量的影响。

1 对象和方法

收稿日期 2001-08-26

作者简介:梁仕伟(1963-),男,湖南常德人,1991年毕业于中山医科大学,硕士,副教授、副主任医师,电话 020-85147357

1.1 临床资料

择期行 LC 患者 24 例,男 11 例、女 13 例,年龄(48.7±16.8)岁,体质量(60.4±12.4)kg。ASA I~II 级。术前患者心肺功能正常。

1.2 麻醉方法

术前 30 min 肌肉注射安定 10 mg、阿托品 0.5 mg。入手术室后首先在 T₁₀₋₁₁ 间隙行硬膜外腔穿刺,穿刺成功后头向置管 3 cm。硬膜外腔用药为 2%利多卡因与 1%丁卡因混合液(3:1),每次用量 4~7 ml 不等。依次静脉注射芬太尼 0.1 mg、异丙酚 2.0 mg/kg⁻¹·b.w.、琥珀酰胆碱 1.5 mg/kg⁻¹·b.w. 后气管内插管,用美国

Ohmeda 公司的 Excel 210 麻醉机行机械通气[潮气量 (VT)10 ml/kg⁻¹·b.w., 通气频率 (RR)12 次/min, 吸呼比 =1:2], 观察期间各项通气参数保持不变。麻醉维持:异丙酚静脉输注速度为 2.0 mg/kg⁻¹·b.w.·h⁻¹, N₂O:O₂ 浓度为 60:40, 硬膜外腔间断给药, 必要时应用阿库溴胺维持肌肉松弛。切下并取出胆囊后停 N₂O 和异丙酚。

1.3 监测

用美国惠普公司的 HP M1166A 监护仪监测平均动脉压 (MAP)、心率 (HR)、脉搏血氧饱和度 (SpO₂) 和心电图 (ECG); 用芬兰 DATEX 公司的 Ultima 监护仪监测呼气末 CO₂ 分压 (P_{ET}CO₂)、VT、RR、分钟通气量 (MV)、气道压及吸入和呼出末 O₂、N₂O 浓度。分

别在诱导前、气腹前 1 min 和气腹后 5、10、20、30、40、50、60 min 及放气后 5 min 记录各项参数。

1.4 统计学处理

通过公式^[1]计算出氧耗量 (VO₂)、二氧化碳排出量 (VCO₂)。采用方差分析。

2 结果

在整个气腹期间, SpO₂ 均未低于诱导前呼吸室内空气时的水平, ECG 也无明显异常改变。停药 5~10 min 后, 病人清醒睁眼, 拔除气管导管后无再次入睡现象及呼吸异常。血流动力学及 P_{ET}CO₂、VCO₂、VO₂ 的变化见表 1。

表 1 CO₂ 气腹期间 MAP、HR、VO₂、VCO₂、P_{ET}CO₂ 的变化 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 The changes of MAP, HR, VO₂, VCO₂, P_{ET}CO₂ during intraperitoneal CO₂ insufflation (Mean±SD)

Time	MAP (kPa)	HR (beat/min)	VO ₂ (ml/min)	VCO ₂ (ml/min)	P _{ET} CO ₂ (kPa)
5 min before induction	13.05±1.89	87.63±13.83	453.8±96.9	367.0±93.1	4.662±0.449
1 min before pneumoperitoneum	10.02±1.51 ^b	67.53±8.70 ^b	216.3±14.2 ^b	261.3±51.7 ^b	3.774±0.271 ^b
After pneumoperitoneum					
5 min	12.21±2.67	74.26±13.07 ^a	242.6±42.0 ^b	251.8±35.8 ^b	4.071±0.401 ^c
10 min	12.96±2.34 ^c	75.26±15.86 ^a	260.5±43.4 ^{bd}	270.2±40.8 ^b	4.467±0.546 ^d
20 min	12.41±2.77	77.32±14.58 ^a	274.9±47.5 ^{bd}	298.8±50.2 ^{bc}	4.848±0.606 ^d
30 min	11.82±2.59	76.84±15.18 ^a	290.7±51.2 ^{bd}	300.8±50.2 ^{bc}	4.901±0.713 ^d
40 min	11.93±2.18	75.00±15.01 ^a	299.9±60.2 ^{bd}	306.5±48.0 ^{bc}	4.981±0.738 ^d
50 min	12.16±1.49	75.00±15.37 ^a	308.6±74.0 ^{bd}	308.7±54.8 ^{bc}	4.947±0.621 ^d
60 min	11.88±2.26	75.44±18.56 ^a	311.4±66.6 ^{bd}	312.8±48.2 ^{bc}	4.976±0.710 ^d
5 min after CO ₂ elimination	12.55±2.15	77.33±15.77 ^a	323.5±56.8 ^{bd}	300.6±52.3 ^{bc}	4.425±0.666 ^d

^aP<0.05, ^bP<0.01 vs 5 min before induction; ^cP<0.05, ^dP<0.01 vs 1 min before pneumoperitoneum. MAP: Mean arterial pressure;

HR: Heart rate; VO₂: O₂ consumption; VCO₂: CO₂ production; P_{ET}CO₂: End-tidal CO₂ pressure

3 讨论

在 LC 中 CO₂ 气腹可能会引起高碳酸血症, 而高碳酸血症可使血浆中儿茶酚胺升高, 导致交感神经兴奋, 使 MAP 上升、HR 加快^[2]; 另外, 高碳酸血症可使 P_{ET}CO₂ 升高^[3]。血浆肾上腺皮质激素和儿茶酚胺包括肾上腺素、去甲肾上腺素及多巴胺, 在各种应激状态下都可以升高, 且其升高的幅度和持续的时间与创伤的大小成正比。术中影响血浆肾上腺皮质激素和儿茶酚胺水平的主要因素是麻醉的类型和手术创伤的大小^[4]。

Joris 等^[5]报道在 LC 全麻期间, MAP 和 HR 均较诱导前增加, 但增加幅度不大。本研究通过持续静脉输注异丙酚复合硬膜外麻醉及吸入 N₂O 维持麻醉, LC 期间血流动力学较平稳, 血压和心率波动幅度不大。尽管 P_{ET}CO₂ 在气腹期间明显升高, 但仍在正常范围内。术毕病人清醒早, 并很快拔除气管导管, 说明此种麻醉方法及气腹前适当过度通气的机械通气方式是合适可行的。

Mullett 等^[3]报道在 CO₂ 气腹期间, VCO₂ 和 P_{ET}CO₂ 均明显增加, 而 VO₂ 较稳定。本研究表明在 CO₂ 气腹期间及放气后 5 min 时的机体氧耗明显低于诱导前

水平, 说明麻醉能降低机体氧耗。在 CO₂ 气腹期间, 尽管手术创伤不大, 但是此种创伤及高碳酸血症均可使血儿茶酚胺和其他相关激素升高, 而它们的升高又可使机体代谢率增加, 即氧耗增加。因此, 随着气腹时间的延长, VO₂ 逐渐升高, 但仍未超过诱导前水平。在 CO₂ 气腹期间, VCO₂ 的增加可能与机体氧耗增加有关, 但主要与腹膜吸收 CO₂ 入血使 P_{ET}CO₂ 增加有关。

参考文献:

- [1] Hanhkeln KB, Michelsen H, Schipulle M, et al. Microcomputer assisted monitoring system for measuring and processing cardiorespiratory variables: preliminary results of clinical trials [J] Crit Care Med, 1985, 13(5): 426-31.
- [2] Rademaker BM, Ringers JR, Odoom JA, et al. Pulmonary function and stress response after laparoscopic cholecystectomy: comparison with subcostal incision and influence of thoracic epidural analgesia [J] Anesth Analg, 1992, 75(3): 381-5.
- [3] Mullett CE, Viale JP, Sagnard PE, et al. Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedures using intra- or extraperitoneal CO₂ insufflation [J] Anesth Analg, 1993, 76(3): 622-6.
- [4] Weissman C. The metabolic response to stress: an overview and update [J] Anesthesiology, 1990, 73(2): 308-27.
- [5] Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, et al. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy [J] Anesth Analg, 1993, 76 (5): 1067-71.