

七氟烷与异氟烷对腹腔镜胆囊切除术中通气功能影响的比较

蒋 明 顾小平* 马正良

(南京大学医学院附属鼓楼医院麻醉科, 南京 210008)

【摘要】 目的 应用旁气流通气监测比较七氟烷与异氟烷对腹腔镜胆囊切除术中通气功能的影响。 **方法** 选择 ASA I ~ II 级 40 例拟行腹腔镜胆囊切除术的成年患者, 随机分成七氟烷组(I 组) 和异氟烷组(II 组), 各组 20 例, 术前用药、麻醉诱导相同。麻醉维持: 分别在气管插管后吸入 1% 七氟烷或异氟烷, 同时持续静脉泵入丙泊酚 3 ~ 5 mg/(kg · h) 和阿曲库铵 0.3 ~ 0.5 mg/(kg · h)。计算 2 组不同时段肺顺应性比值、气道阻力的变化和死腔率。 **结果** ①与平卧位插管后相比, 2 组气腹后 0, 15 和 30 min 的肺动态顺应性(C_{dyn}) 降低, 气道压(P_{aw}) 升高($P < 0.05$), 气腹后 30 min 死腔率(V_D/V_T) 也明显升高($P < 0.05$)。②与平卧位插管后相比, 2 组 PaCO₂ 和呼气末 CO₂ 分压(P_{ET}CO₂) 在气腹后 15, 30 min 以及排除 CO₂ 后明显升高($P < 0.05$)。③与同一时段七氟烷组相比, 异氟烷组排除 CO₂ 后的 V_D/V_T 、PaCO₂ 明显高于七氟烷组($P < 0.05$), 余 2 组差异无显著性。 **结论** 吸入七氟烷的患者在排除 CO₂ 后的肺部死腔率明显小于吸入异氟烷的患者。

【关键词】 七氟烷; 异氟烷; 腹腔镜胆囊切除术; 通气功能

中图分类号: R614. 2⁺1; R657. 4 文献标识: A 文章编号: 1009 - 6604(2009)08 - 0714 - 03

Effects of Sevoflurane and Isoflurane on Ventilation Function during Laparoscopic Cholecystectomy Jiang Ming, Gu Xiaoping, Ma Zhengliang. Department of Anesthesiology, Affiliated Drum Tower Hospital, Medical School of Nanjing University, Nanjing 210008, China

【Abstract】 Objective To compare the effects of sevoflurane and isoflurane on ventilation function during laparoscopic cholecystectomy by monitoring side stream spirometry (SSS). **Methods** Totally 40 adult patients (ASA grade I - II), who were to undergo laparoscopic cholecystectomy, were randomly divided into sevoflurane group (group I) and isoflurane group (group II), with 20 cases in each. The two groups were given same preoperative medication and induction of anesthesia. Anesthesia maintenance was performed with inhaling of 1% sevoflurane or 1% isoflurane, combined with continuous intravenous infusion of propofol [3 to 5 mg/(kg · h)] and atracurium [0.3 to 0.5 mg/(kg · h)]. The changes of the lung compliance and Airway resistance of the two groups, as well as dead space ratio, were observed in the two groups. **Results** ① Compared with the patients received intubation at the supine position, the two groups showed reduced pulmonary compliance (C_{dyn}) and significantly increased airway pressure (P_{aw}, $P < 0.05$) immediately after pneumoperitoneum, the dead space ratio (V_D/V_T) increased significantly as well ($P < 0.05$) in 30 minutes. ② Compared with the patients underwent intubation at the supine position, both PaCO₂ and P_{ET}CO₂ increased significantly at 15 and 30 minutes after pneumoperitoneum, as well as after the CO₂ was released ($P < 0.05$). ③ At the same time points after eliminating CO₂, group II showed significantly higher levels of V_D/V_T and PaCO₂ than group I ($P < 0.05$). No significant difference was detected in other indices between the two groups. **Conclusion** The post-pneumoperitoneum dead space ratio in patients received sevoflurane is significantly lower than that in those inhaled isoflurane.

【Key Words】 Sevoflurane; Isoflurane; Laparoscopic cholecystectomy; Ventilation function

目前, 腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)已广泛开展, 但手术中 CO₂ 气腹对患者的通气功能有一定的影响。七氟烷作为一种新型的吸入麻醉药^[1,2], 尚未在临床广泛应用。考虑到七氟烷和异氟烷可以抑制肺表面活性物质的

活性而降低肺顺应性的作用, 且抑制程度与吸入麻醉药的浓度呈正相关^[3], 所以在本试验采用低浓度 1% 七氟烷与异氟烷进行比较, 观察两组 LC 术中不同时点对通气功能的影响, 以提高术中麻醉管理水平。

* 通讯作者

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

选择我院普外科 2008 年 10 ~ 12 月拟行择期 LC 手术的病例 40 例,年龄 30 ~ 64 岁,体重 50 ~ 81

kg,术前心肺功能均正常,肝肾功能及电解质正常, ASA I ~ II 级。采用区组随机化方法分成七氟烷组和异氟烷组,各 20 例。2 组一般资料比较见表 1,有可比性。

表 1 2 组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

分组	性别		年龄(岁)	体重指数 (kg/m ²)	手术时间(min)	气腹时间(min)	气腹压(mm Hg)
	男	女					
七氟烷组	8	12	49.0 ± 12.2	24.8 ± 4.5	53.0 ± 10.2	34.2 ± 11.1	13.0 ± 0.4
异氟烷组	10	10	48.0 ± 10.8	23.7 ± 2.9	52.6 ± 8.3	28.5 ± 9.0	13.0 ± 0.6
$t(\chi^2)$ 值	$\chi^2 = 0.404$		$t = 0.274$	$t = 0.919$	$t = 0.136$	$t = 1.784$	$t = 0.000$
P 值	0.525		0.786	0.364	0.893	0.083	1.000

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 2 组均术前 30 min 肌内注射阿托品 0.5 mg,入室后监测无创血压(BP)、心率(HR)、心电图、脉搏血氧饱和度(SpO₂),同时开放静脉通路。麻醉诱导:咪达唑仑 0.1 mg/kg,芬太尼 4 μg/kg,丙泊酚 1.0 mg/kg,维库溴铵 0.15 mg/kg。面罩给氧 2 min 后经口气管插管,术中使用 Datex-Ohmeda7100 麻醉机机械通气,氧流量 1.5 L/min,调节呼吸频率 12 次/min,潮气量 8 ml/kg,吸呼比 1:2。麻醉维持:2 组分别给予七氟烷或异氟烷吸入麻醉,浓度均为 1%,同时持续静脉泵入丙泊酚 3 ~ 5 mg/(kg · h)和阿曲库铵 0.3 ~ 0.5 mg/(kg · h)。

1.2.2 观察项目 2 组于平卧位气管插管后,CO₂ 气腹后 0,15,30 min 和排出气腹后 15 min 抽桡动脉血,进行血气分析。麻醉期间使用 Philips Intellivue MP60 常规监测 SpO₂、呼气末 CO₂ 分压(P_{ET}CO₂)、气道压(Paw)、动态顺应性(Cdyn),计算死腔率 [$V_D/V_T = (PaCO_2 - P_{ET}CO_2)/PaCO_2$]。

1.2.3 统计方法 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。2 组间比较用两样本均数的 t 检验;组内比较采用单因素方差分析,两两比较用 Studeng-Newman-Keuls 检验。计数资料采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

见表 2。与平卧位插管后相比,2 组气腹后 0, 15 和 30 min Cdyn 降低,Paw 升高($P < 0.05$),气腹后 30 min V_D/V_T 也明显升高($P < 0.05$)。与平卧位插管后相比,2 组 PaCO₂ 和 P_{ET}CO₂ 在气腹后 15,30 min 以及排除 CO₂ 后明显升高。与同一时段七氟烷组相比,除异氟烷组在排除 CO₂ 后的 V_D/V_T 、PaCO₂ 明显高于七氟烷组外,余差异无显著性。

3 讨论

肺顺应性是指单位压力作用下肺容量的改变,表示肺和胸壁被扩张的容易程度。胸肺静态肺顺应性是在阻断气流的情况下跨胸肺压力差完全用于克服肺组织的弹性阻力,因此可以通过肺的顺应性来反映肺的弹性阻力情况。全麻期间,麻醉药物可能通过对支气管平滑肌及肺泡表面活性物质的作用影响肺顺应性的改变,目前通过直接作用于肺部的吸入麻醉药对肺顺应性的影响的相关研究也越来越多。也有很多文献报道手术体位的改变、手术类型、麻醉辅助用药对通气功能也有很大影响。本研究通过在不同时间点测定的相关指标(如 Cdyn、Paw、 V_D/V_T)来反映在全麻腹腔镜胆囊手术过程中七氟烷与异氟烷对通气功能的影响。七氟烷和异氟烷均可使支气管平滑肌松弛,吸入麻醉药在离体条件下舒张气管平滑肌的强度为:异氟烷 > 七氟烷。孙瑛等^[4]的研究表明,吸入麻醉药异氟烷和七氟烷可以使肺表面活性物质的活性显著下降,这主要与吸入麻醉药抑制肺泡 II 型细胞生成卵磷脂有关。而且在腹腔镜手术中 CO₂ 人工气腹、膈肌的抬高、肺内血流的改变和腹膜吸收 CO₂ 等诸多因素均会影响肺组织弹性和顺应性。因此在手术过程中保持患者的呼吸频率、潮气量和气腹压基本不变,于气腹后 15 min 和 30 min 以及排除 CO₂ 后测得的 PaCO₂ 和 P_{ET}CO₂ 与气腹前有显著差异。

本研究结果显示七氟烷组和异氟烷组在气腹后 0,15 和 30 min 的 Cdyn 值较平卧位插管后明显降低,即肺顺应性显著降低,而排除气腹后 Cdyn 值出现回升,但较平卧位有所降低,所以气腹对肺顺应性的影响较明显,排除气腹后残余的七氟烷和异氟烷降低了肺泡表面活性物质的浓度,继而降低了肺顺应性。由于腹腔镜手术中存在肺内分流,腹膜吸收 CO₂ 和 CO₂ 蓄积等多种影响因素,本试验测得 1%

表 2 术中监测指标($\bar{x} \pm s, n = 20$)

组别	平卧位插管后	CO ₂ 气腹后			排除 CO ₂ 后 15 min	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
		0 min	15 min	30 min			
气道压 (Paw) (cm H ₂ O)							
七氟烷组	18.5 ± 3.1	25.0 ± 3.5 *	25.8 ± 3.7 *	27.8 ± 3.1 *	19.5 ± 2.7	31.87	0.000
异氟烷组	17.8 ± 2.0	23.4 ± 2.8 *	23.9 ± 2.4 *	26.2 ± 2.1 *	18.1 ± 2.1	52.98	0.000
<i>t</i> 值	0.849	1.596	1.927	1.911	1.830		
<i>P</i> 值	0.401	0.119	0.062	0.064	0.075		
动态顺应性 (Cdyn) (ml/cm H ₂ O)							
七氟烷组	58.2 ± 11.5	36.0 ± 4.3 *	33.5 ± 3.7 *	32.2 ± 4.6 *	55.5 ± 9.7	57.49	0.000
异氟烷组	57.9 ± 9.2	34.9 ± 4.9 *	33.0 ± 4.4 *	32.7 ± 3.2 *	55.7 ± 7.6	83.53	0.000
<i>t</i> 值	0.091	0.755	0.389	-0.399	-0.073		
<i>P</i> 值	0.928	0.455	0.699	0.692	0.943		
死腔率 (V _D /V _T) (%)							
七氟烷组	0.31 ± 0.07	0.31 ± 0.08	0.35 ± 0.07	0.38 ± 0.06 *	0.30 ± 0.03	5.56	0.000
异氟烷组	0.31 ± 0.06	0.30 ± 0.05	0.35 ± 0.05 *	0.38 ± 0.05 *	0.37 ± 0.04 *	10.00	0.000
<i>t</i> 值	0.000	0.474	0.000	0.000	-6.261		
<i>P</i> 值	1.000	0.638	1.000	1.000	0.000		
P _{ET} CO ₂ (mm Hg)							
七氟烷组	23.6 ± 2.2	24.3 ± 2.4	30.5 ± 4.0 *	34.7 ± 4.1 *	27.8 ± 3.2 *	39.17	0.000
异氟烷组	24.3 ± 1.4	25.0 ± 1.5	31.6 ± 2.6 *	35.8 ± 2.1 *	28.3 ± 2.7 *	100.99	0.000
<i>t</i> 值	-1.200	-1.106	-1.031	-1.068	-0.534		
<i>P</i> 值	0.237	0.276	0.309	0.292	0.595		
PaCO ₂ (mm Hg)							
七氟烷组	34.2 ± 2.8	35.2 ± 2.1	47.0 ± 4.7 *	56.0 ± 4.6 *	39.5 ± 3.5 *	123.10	0.000
异氟烷组	35.1 ± 1.3	35.9 ± 2.0	49.0 ± 1.4 *	58.2 ± 2.5 *	44.6 ± 2.5 *	459.37	0.000
<i>t</i> 值	-1.304	-1.079	-1.824	-1.879	-5.303		
<i>P</i> 值	0.200	0.287	0.076	0.068	0.000		

* 与同组平卧位插管后相比, $P < 0.05$

七氟烷和异氟烷同一时段对肺顺应性的影响不显著。Paw 值的改变说明了气腹后腹内压的增高,胸腔体积减少,肺膨胀受限,肺循环血流减少,在潮气量和呼吸频率一定的情况下,通气/血流比例失调,肺泡内吸入麻醉药物浓度增加,肺组织弹性、胸廓顺应性下降。PaCO₂ 和 P_{ET}CO₂ 的测定说明气腹后死腔率显著增加,相对有效通气量不足。七氟烷组 V_D/V_T 值在气腹后 30 min 与气腹前相比差异有显著性,而在异氟烷组 V_D/V_T 值不仅仅是在气腹后 15 min 和 30 min,而且在排出 CO₂ 后与气腹前相比有统计学意义。2 组之间相比较,七氟烷组与异氟烷组在气腹后 0,15 和 30 min 所检测的指标差异不大,但是在排气之后异氟烷组的死腔率大于七氟烷组,差异有显著性。七氟烷血/气分配系数小于异氟烷^[5],在排气后七氟烷组死腔率减少程度要大于异氟烷组。生理死腔越大,则肺泡通气量越小,肺泡通气量减小使 CO₂ 排出障碍,肺泡血 CO₂ 分压差下降幅度小。因此七氟烷的安全系数高于异氟烷,更有利于术后病人呼吸功能的恢复。不同浓度的七氟烷

和异氟烷在腹腔镜手术中对通气功能的影响如何,正在进一步研究中。

参考文献

1 Delgado-Herrera L, Ostroff RD, Rogers SA. Sevoflurane: approaching the ideal inhalational anesthetic. a pharmacologic, pharmacoeconomic, and clinical review. CNS Drug Rev, 2001, 7(1): 48 - 120.

2 Ghatge S, Lee J, Smith I. Sevoflurane: an ideal agent for adult daycas anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand, 2003, 47(8): 917 - 931.

3 Tobin WR, Kaiser HE, Groger AM, et al. The effects of volatile anesthetic agents on pulmonary surfactant function. In Vivo, 2000, 14: 157 - 163.

4 孙 瑛, 杭燕南, 安小虎, 等. 吸入麻醉药与一氧化氮合用对呼吸功能及肺表面活性物质影响的研究. 临床麻醉学杂志, 2004, 20(9): 543 - 546.

5 程傲冰, 余守章, 王 森, 等. 不同浓度七氟烷吸入对患者镇静程度和麻醉深度的影响. 现代临床生物医学杂志, 2006, 12(4): 324 - 326.

(收稿日期: 2009 - 03 - 19)

(修回日期: 2009 - 05 - 14)

(责任编辑: 王惠群)