

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.35.028

麻醉剂七氟烷与地氟烷对患者中性粒细胞和 T 细胞的影响研究 *

刘凌燕^{1,2} 栾希英¹ 陈小涛² 周立芳²

(1 滨州医学院 山东 烟台 264200; 2 山东文登整骨医院麻醉科 山东 文登 264400)

摘要 目的:探讨腹腔镜手术过程中七氟烷与地氟烷麻醉对患者中性粒细胞和 T 细胞的影响。**方法:**随机选取 85 例年龄在 20-60 岁的患者,将患者随机分成二组,分别使用七氟烷与地氟烷进行麻醉。在麻醉前 30 min 和麻醉后 2-24 h 分别检测患者白细胞、淋巴细胞、中性粒细胞的数量、T 辅助淋巴细胞(CD4)、细胞毒性 T 淋巴细胞(CD8)、自然杀伤性淋巴细胞、激活 T 淋巴细胞的百分比,CD4/CD8 的比值,血浆皮质醇含量。**结果:**二组患者白细胞与中性粒细胞麻醉 24 h 后显著升高($P<0.01$)。地氟烷组中性粒细胞数量显著高于七氟烷组($P<0.05$)。CD4 细胞的百分比在七氟烷组中无显著改变,在麻醉后 2h,地氟烷组(31.93%[6.65%])同基础值(36.41% [6.92%])相比显著降低($P<0.05$),24 h 后进一步下降(30.52%[8.01%])($P<0.01$)。七氟烷组 CD4/CD8 比值一直无变化,但地氟烷组在麻醉 2 h 降低(1.51 [0.52]),24 h 明显升高(1.82[0.72])($P<0.05$)。**结论:**与地氟烷相比,七氟烷对中性粒细胞群与 T 细胞群的影响较小。

关键词:麻醉;地氟烷;七氟烷

中图分类号:R614 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2014)35-6904-05

Effects of Sevoflurane and Desflurane on Neutrophils and T Cells of Patients*

LIU Ling-yan^{1,2}, LUAN Xi-ying¹, CHEN Xiao-tao², ZHOU Li-fang²

(1 Binzhou Medical University, Binzhou, Shandong, 264200, China;

2 Department of Anesthesiology, Shandong Wendeng Orthopedic Hospital, Wendeng, Shandong, 264400, China)

ABSTRACT Objective: To observe effects of sevoflurane and desflurane anesthesia on immune function in patients with abdominal operation. **Methods:** The subjects were 85 adult patients aged between 20 and 60 (the association of anaesthetists American physiological state is I or II). They were randomly divided into two groups, given sevoflurane and desflurane anesthesia respectively. At 30 min before anesthesia and 2-24 hours after anesthesia, we detected the white blood cells, lymphocytes, the number of neutrophils, T helper lymphocytes (CD4), cytotoxic T lymphocyte (CD8), the percentage of natural killer cells, activation of T lymphocytes, CD4/CD8 ratio, and the content of plasma cortisol. **Results:** There was significant increase in the white blood cells and neutrophils at 24 hours after anesthesia ($P<0.01$) in the two groups. In desflurane group, the number of neutrophils was significantly higher than that of sevoflurane group ($P<0.05$). The percentage of CD4 cells had no significant change in the sevoflurane group, but significantly decreased in desflurane group ($P<0.05$) 2h after anesthesia (31.93%[6.65%]) as compared with the baseline value (36.41%[6.92%]), and further declined (30.52% [8.01%]) ($P<0.01$) 24 h after anesthesia. The CD4/CD8 ratio showed no change yet in sevoflurane group, but declined at 2 h(1.51 [0.52]) yet increased at 24 h in the desflurane group (1.82[0.72]) ($P<0.05$). **Conclusion:** Compared with desflurane, sevoflurane has lesser effect on neutrophil group and T cell populations.

Key words: Anesthesia; Desflurane; Sevoflurane

Chinese Library Classification: R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)35-6904-05

前言

感染是围手术期导致死亡与并发症增多的主要因素之一,减少手术与麻醉过程对患者免疫系统的干扰一直是人们研究的重点。麻醉药物会引起患者免疫状态多种应激效应,与手术创伤对免疫反应程度的影响大体相当,其中包括炎症反应综合征、脓毒血症、多器官衰竭等^[1]。其可能的机制与淋巴细胞功能

与数量的改变以及抗体介导的淋巴细胞毒性有关^[2]。七氟烷与地氟烷是目前应用最为广泛的全身麻醉药物,与之前的挥发性麻醉剂相比,七氟烷血液与组织可溶性更低,地氟烷由于吸入期短,能够迅速达到肺泡稳定浓度,也是理想的低速麻醉剂,因此是目前低速吸入麻醉的首选。本研究的目的是分析比较地氟烷与七氟烷对中性粒细胞与 T 细胞亚群的影响,旨在指导临床麻醉的药物选择,并减少术后感染的发生。

* 基金项目:教育部新教师基金项目(20100162120072)

作者简介:刘凌燕(1974-),女,主治医师,主要研究方向:麻醉过程中淋巴细胞功能及亚型变化研究,

电话:13792734109, E-mail: liulyyt@163.com

(收稿日期:2014-05-30 接受日期:2014-06-24)

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2013年6月-2013年10月在本院手术治疗的患者。纳入标准^[3],根据美国麻醉师协会生理状态分类分级为I或II级的患者,年龄20-60岁,手术部位为腹部。排除标准为:术前检查发现患有糖尿病;肾或肝功能不全;有恶性肿瘤、心脏病、呼吸紊乱;近期发生严重感染;患有其他内分泌性疾病;有免疫系统调节药物史、二次手术史的患者;进行移植手术的患者。记录手术期的流失量与输血量,排除失血量>500 mL的患者或者手术中有低血压及心率>120次/分的患者。本研究得到了我院伦理委员会的批准,入选患者或家属均签署了知情同意书。

1.2 分组与麻醉方法

将患者随机分为二组。二组患者除了吸入麻醉药物不同外,其它处理相同。麻醉前,所有患者呼吸纯氧5min,静脉注射1-2 mg/kg 异丙酚与1-3 μg/kg 芬太尼直到无睫毛反射反应,随后静脉注射0.1 mg/kg 维库溴铵并进行气管插管。在麻醉维持期,二组分别吸入麻醉剂七氟烷(Sevorane, Abbott Laboratories, Abbott Park, Illinois)与地氟烷(Suprane, Baxter Healthcare Corp., Deerfield, Illinois)。换气参数调整为:呼气末CO₂为30-40 mmHg(潮气量7-10 mL/kg;呼吸频率12次/min)。七氟烷组麻醉开始时,N₂O速度4 L/min,O₂速度2 L/min,混合2-2.5%七氟烷,持续10 min。随后,给予50% O₂,50% N₂O,2.5-3%的七氟烷,控制雾化器(模式:19.3)使维持最小肺泡有效浓度的气体流速在1 L/min。地氟烷组麻醉开始时,N₂O速度4 L/min,氧气速度2 L/min,混合2-2.5%地氟烷,持续10 min。随后,给予50% O₂,50% N₂O,2.5-3%的七氟烷,控制雾化器(模式:19.3)使维持最小肺泡有效浓度的气体流速为1 L/min。在麻醉开始前与麻醉过程中,监测患者的收缩压、舒张压、平均动脉压、脉搏、外周氧饱和度、呼气末CO₂。从手术开始前的30 min内,每隔5 min记录这些数据。手术开始后90 min内,每隔15 min记录一次。通过红外线分析法在侧流中检测挥发性麻醉气体浓度。呼吸管路中,七氟烷与地氟烷的峰值分别设定为3-3.5%与8-10%。手术期间记录丙泊酚、异丙酚、维库溴铵的消耗量并禁用阿片类药物。在手术结束前10-15 min时,关闭气雾

器,使用低流速(50% O₂与50% N₂O)维持在1 L/min。在自主呼吸恢复后与拔管前,将O₂速率控制在5 L/min,持续5-10 min。使用0.06 mg/kg 长托宁、0.02 mg/kg 阿托品去除残留神经肌肉障碍。手术后2 h内,注意观察二组患者是否有高血压、低血压、心动过缓、心动过速、血氧低(外周血氧饱和度≤90%)。

1.3 试验方法

别在麻醉开始前30 min,开始后2 h及24 h后分别抽取3 mL血,装入EDTA抗凝采血管中。另将3 mL血装入普通试管中,20 min内送到实验室进行皮质醇浓度测定。对分析患者的白细胞、淋巴细胞、中性粒细胞、总T淋巴细胞(CD3)百分比、B淋巴细胞(CD19)、辅助T细胞(CD4)、细胞毒性T细胞(CD8)、NK细胞(CD16/56)、激活T细胞(CD25)、CD4/CD8比值、血浆皮质醇浓度进行测定。基础值为麻醉开始前30 min时测定值。采用HMX仪检测白细胞、淋巴细胞、中性粒细胞数目。分析淋巴细胞亚群。100 μL血液同15 μL单克隆抗体混合,孵育30 min后,加入裂解液,暗处孵育10 min,随后于1200 rpm离心10 min。采用流式细胞仪分析T细胞亚群二种类型的抗体,分别用FITC与PE标记,用于检测淋巴细胞亚群包括:CD3 FITC/CD4 PE/CD8 PE/CD19 PE/CD25 FITC/CD16/56 PE抗体,对照组采用:gG1、IgG2a单克隆抗体。血浆皮质醇浓度采用放免试剂盒测定。

1.4 统计学处理

配对t检验分析因变量,t检验分析各组独立变量。连续变量以均值SD表示,分类变量以频率表示。所有统计分析用SPSS16.0软件进行,P<0.05有统计学差异。

2 结果

2.1 表1 低流速地氟烷与七氟烷麻醉患者的术中情况比较

研究纳入了85名患者,二组患者一般情况、手术时间、麻醉持续时间、术中失血量无差别(表1)。在围手术期,所有患者未出现高血压、低血压、心动过缓、心动过速,所有患者输血量与流失量未超过500 mL,也未使用麻黄碱、β-肾上腺阻断剂以及抗高血压药物。二组患者呼吸末七氟烷与地氟烷浓度无差别。总吸氧量>92%,吸入氧浓度≥30%,总循环气体体积未流失。二组总芬太尼、异丙酚、维库溴铵的使用量相似(P>0.05)。

表1 低流速地氟烷与七氟烷麻醉患者的术中情况比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of operation condition of Low flow desflurane and sevoflurane anesthesia of patients($\bar{x} \pm s$)

组别 Groups	年龄(年) Age (years)	性别(男/女) Gender (male / female)	身高(cm) Height (cm)	体重(Kg) weight (Kg)	ASA 分级 I/II ASA grade I/II	胆囊切除术 Cholecystectomy (cases)
七氟烷组 Sevoflurane group(n=42)	37.22(11.2)	33/10	167.73(6.81)	73.53(11.43)	36/6	12
地氟烷组 Desflurane group(n=43)	38.9(10.3)	30/13	166.23(6.55)	72.12(11.21)	32/11	16
组别 Group	输尿管结石切除术 Ureterolithotomy (cases)	肾盂结石切除术 Pyelolithotomy (cases)	子宫切除术 Hysterectomy (cases)	手术持续时间 (分)Operation duration (min)	麻醉持续时间(分) duration of Anesthesia (min)	失血量(mL) Blood loss (mL)
七氟烷组(n=42)Seven halothane group(n=42)	8	12	10	76.74(30.12)	88.91(33.53)	300.55(85.65)
地氟烷组(n=43) Desflurane group(n=43)	9	17	13	79.63(31.12)	90.44(33.63)	285.45(95.53)

2.2 二组患者免疫细胞数量变化

在麻醉开始 2 h 与 24 h 后,二组患者间平均(SD)白细胞数量与基础值比均有显著差异(七氟烷组:9.43[3.42]× 10³/μL, 9.87[2.42]× 10³/μL;地氟烷组:11.83[3.91]× 10³/μL, 12.42[5.76]× 10³/μL)(P<0.01),中性粒细胞的数量与基础值比较二组间有显著差异(七氟烷组:6.65[3.32]× 10³/μL, 7.14 [2.13]× 10³/μL;地氟烷组:8.27[3.9]× 10³/μL, 9.7[5.5]× 10³/μL)(P<0.01)。手术后 24 h,地氟烷组中性粒细胞数量显著高于七氟烷组。在麻醉 2 h 后,二组淋巴细胞数量也显著升高。另外,同七氟烷组相比地氟烷

组白细胞数量显著升高(2.56[0.71]× 10³/μL vs. 1.91[0.71]× 10³/μL)(P<0.05)。24 h 后,二组淋巴细胞开始下降(七氟烷组:1.91 [0.73]× 10³/μL vs. 1.37 [0.42]× 10³/μL;地氟烷组:2.56 [0.71]× 10³/μL vs. 1.63[0.51]× 10³/μL)(P<0.05)。麻醉开始 2h 后,二组皮质醇浓度都明显升高(七氟烷组:16.33[5.96] μg/dL vs. 25.74 [0.42]μg/dL;地氟烷组:17.62 [3.63] μg/dL vs. 25.81 [4.83]μg/dL)(P<0.01)。24h 后七氟烷组皮质醇值恢复到麻醉前。但是,地氟烷组手术前皮质醇值仍较低(13.45[7.87]μg/dL vs. 17.62[3.63]μg/dL)(P<0.05)(表 2)。

表 2 二组白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞数量、血浆皮质醇值变化(平均值,标准差)

Table 2 Changes of white blood cells, neutrophils, lymphocytes, plasma cortisol values (mean, standard deviation)

组 Groups	麻醉时间 Duration of Anesthesia (min)	免疫细胞数量 The number of immune cells			
		白细胞(10 ³ /μL) White blood cells (10 ³ /μL)	中心粒细胞 Neutrophils(10 ³ /μL)	淋巴细胞 Lymphocytes 10 ³ /μL)	皮质醇 Cortisol (ug/dL)
七氟烷组(n=42) Sevoflurane group (n=42)	麻醉前 30 min 30 min before anesthesia	7.12(2.33)	4.33(2.45)	1.81(0.62)§	16.33(5.96)†
	麻醉后 2 h 2 h after anesthesia	9.43(3.42)†	6.65(3.32)†	1.91(0.73)†,§	25.74(11.23)†
	麻醉后 24 h 24 h after anesthesia	9.87(2.42)†	7.14(2.13)†,§	1.37(0.42)†,§	15.78(7.12)
地氟烷组(n=43) Desflurane group (n=43)	麻醉前 30 min 30 min before anesthesia	7.36(2.12)	4.31(1.96)	2.28(0.61)	17.62(3.63)†,§
	麻醉后 2 h 2 h after anesthesia	11.83(3.91)†	8.27(3.9)†	2.56(0.71)†,‡,§	25.81(4.83)†
	麻醉后 24 h 24 h after anesthesia	12.42(5.76)†	9.7(5.5)†,‡	1.63(0.51)†	13.45(7.87)§

注:†P<0.01,与基础值比较;‡P<0.05,组间比较;§ P<0.05,与基础值比较。

Note: † P<0.01, compared with the basic value; ‡ P<0.05, inter group comparison; § P<0.05, in comparison with the base value.

2.3 淋巴细胞比例变化

手术 24h 后,同 2h 相比(基础值)二组 CD19 的比例都显著升高(七氟烷组:13.73%[4.61%] vs. 10.72%[4.31%];地氟烷组:13.12%[4.92%] vs. 9.12%[4.91%])(P<0.01)(表 3)。CD4 细胞的百分比在七氟烷组中无显著改变,地氟烷组同基础值相比(36.41%[6.92%])在麻醉 2 h 显著降低(31.93%[6.65%])(P<0.05),24 h 后进一步下降(30.52%[8.01%])(P<0.01)。七氟烷组 CD8 细胞百分比相似,而地氟烷组麻醉 2h 后显著升高(26.31% [8.35%] vs. 28.52% [8.13%])(P<0.05)。七氟烷组

CD4/CD8 比值一直无变化,但是地氟烷组在麻醉 2 h 降低,24h 明显升高(分别为 1.51 [0.52] 与 1.82[0.72])(P<0.05)。二组 CD16 与 CD56 细胞,在 2 h 显著升高。在 24h,同基础值相比,CD16 细胞显著降低(七氟烷组:17.76% [9.42%] vs. 12.86% [6.54%];地氟烷组:17.12%[7.42%] vs. 11.42% [6.03%])(P<0.01)。同样在 24h CD56 细胞同基础值相比也显著降低(七氟烷组:24.63% [8.65%] vs. 19.13% [7.42%];地氟烷组:24.31% [6.73%] vs. 16.23% [6.24%])(P<0.01)(表 3)。

表 3 B 细胞(CD19)、T(CD3)、T 辅助(CD4)、细胞毒性 T(CD8)、天然杀伤(CD16、CD56)、激活 T(CD25)淋巴细胞值与 CD4/CD8 比例

Table 3 Comparison of B cells (CD19), T (CD3), T (CD4), cytotoxic T (CD8), natural killer (CD16, CD56), the activation of T (CD25) and ratio of CD4/CD8 lymphocyte

		CD19	CD3	CD4	CD8
七氟烷组(n=42) Sevoflurane group (n=42)	麻醉前 30min 30 min before anesthesia	10.21(2.82)	62.21(9.41)	35.77(8.63)	24.38(6.13)
	麻醉后 2h 2h after anesthesia	10.72(4.31)†	62.81(5.56)	35.01(9.42)	26.14(9.43)
	麻醉后 24h 24h after anesthesia	13.73(4.61)†	65.63(7.74)	35.22(9.55)	24.35(7.23)

续表

		CD19	CD3	CD4	CD8
地氟烷组(n=43)	麻醉前 30min	9.42(3.61)	66.21(7.72)	36.41(6.92)	26.31(8.35)
	30min before anesthesia				
	麻醉后 2h	9.12(4.92) [†]	65.42(8.33)	31.93(6.65) [†]	28.52(8.13) [‡]
	2h after anesthesia				
Desflurane group (n=43)	麻醉后 24h	13.12(4.92) [†]	68.94(6.62)	30.52(8.01) [‡]	24.42(7.53)
	24h after anesthesia				
		CD16	CD56	CD25	CD4/8 比值
	麻醉前 30min	17.76(9.42) [†]	24.63(8.65) [†]	11.96(4.82)	1.61(0.72)
七氟烷组(n=42)	30min before anesthesia				
	麻醉后 2h	18.22(8.43)	27.62(8.35)	10.23(3.74)	1.52(0.81)
	2h after anesthesia				
	麻醉后 24h	12.86(6.54) [†]	19.13(7.42) [†]	12.21(4.52)	1.64(0.82)
Seven halothane group (n=42)	24h after anesthesia				
	麻醉前 30min	17.12(7.42) [†]	24.31(6.73) [†]	10.41(4.82)	1.51(0.52)
	30min before anesthesia				
	麻醉后 2h	18.92(8.11)	28.12(7.31)	9.94(4.04)	1.22(0.43) [†]
地氟烷组(n=43)	2h after anesthesia				
	麻醉后 24h	11.42(6.03) [†]	16.23(6.24) [†]	12.12(4.73)	
	24h after anesthesia				

注:* 淋巴细胞数量以百分数表示,CD4/8 比值以均值(SD)形式表示,†P<0.01,与基础值比较,‡P<0.05,组间比较。

Note: * number of lymphocytes was expressed as a percentage, the ratio of CD4/8 was presented by mean (SD), †P<0.01, ‡P<0.05 for the comparison with basic value.

2.4 二组术后恢复

手术后,收缩压、舒张压、平均动脉压、脉搏、外周血氧饱和度未见明显变化。二组氧饱和度无显著差别(P>0.05)。手术后,二组恶心、呕吐、瘙痒、麻醉状态无显著差异。二组患者中未见麻醉后呼吸抑制严重而长期无法恢复自主呼吸的患者。

3 讨论

目前对麻醉中患者的循环、内分泌、血液系统与挥发性麻醉剂的交互作用已经得到了广泛研究,但关于麻醉剂对免疫系统影响目前关注较少。机体免疫系统在术后对维持内环境的稳定具备重要的意义,而麻醉药物作为一种抗原对机体有着直接或者间接的作用。最近有研究报道^[9],手术后 CD8 细胞数目减少会升高术后 24 h 感染风险。Shiganova AM^[5]等使用 66%N₂O,外加 33%O₂与 0.5%-1.0%恩氟烷对神经外科手术的患者进行麻醉,发现在术后 1-2 h,CD3、CD4 细胞与 CD4/CD8 细胞的比例降低,明显低于麻醉前。据此我们认为尽管麻醉对机体免疫细胞的影响过程是可逆与短暂的,但同样会引起多种术后综合症发生与死亡率提高,在麻醉过程中应当尽可能减少对免疫的影响。在最近几十年里,低流速吸入性麻醉药物由于其安全性而得到了广泛使用,因此本研究对目前主要的二种麻醉药物七氟烷与地氟烷对免疫反应的影响进行了观察。

人体免疫系统由特异性与非特异性免疫二部分组成,非特异性免疫系统由中性粒细胞、单核粒细胞、自然杀伤细胞(NK)及补体组成,它可以识别、激活及吞噬外来的抗原。特异性免疫由 B 细胞介导的体液免疫与 T 细胞介导的细胞免疫组成,

CD9⁺是 B 淋巴细胞独有的细胞表面标志,主要负责产生抗体,发挥效应。细胞免疫反应以细胞毒性 T 淋巴细胞、CD8⁺与 CD4⁺辅助 T 细胞为主体,还包括了其它一些淋巴细胞,CD16 与 CD56 分子主要用于鉴别 CD2⁺、CD3⁺基因型 NK 细胞,CD25 是激活性 T 淋巴细胞的特异性标志。

在本研究中,我们发现使用麻醉药物后,每二组(地氟烷)患者的 CD4、CD8 以及 CD4/CD8 在手术 2h 的变化相似。CD4 细胞的数目,CD4/CD8 比例的降低,CD8 细胞的百分比显著升高,而七氟烷组无明显变化(表 3)。这说明地氟烷在手术 2h 对患者产生免疫抑制,这同 Hori 等人的研究相似,而七氟烷组受抑制较小。

挥发性麻醉剂对白细胞与中性粒细胞的影响比较复杂(非特异性),Merquiol^[6]等体外实验研究七氟烷与异氟烷的差别,结果发现异氟烷可引起更多的淋巴细胞凋亡。Zou^[7]等报道,用异氟烷与芬太尼麻醉手术 24 h 后,CD4 与 CD8 淋巴细胞凋亡率明显升高。而短时高浓度七氟烷却可使淋巴细胞增多,中性粒细胞降低。Yoshino 与 Green 证明^[8,9]: 2-6%的七氟烷引起的外周淋巴细胞的凋亡存在时间与剂量依赖效应,N₂O 能够阻断中性粒细胞的活性,并使其数量降低。在本研究中,我们发现循环中性粒细胞数量,在七氟烷与地氟烷组麻醉术后 2-24 h 升高。与 2 h 相比二组淋巴细胞也增多,特别是地氟烷组有明显差异(P<0.05)。在 24 h,同起始值相比淋巴细胞数目显著降低(表 2)。这说明常规麻醉药物对免疫组成细胞的影响更大,主要是淋巴细胞与中性粒细胞的变化,而对淋巴细胞的抑制作用则到受麻醉剂剂量与持续时间的影响。

在研究中我们还检测了皮质醇的浓度,以分析内分泌激素对免疫系统的影响。结果发现麻醉开始 2h 后,二组皮质醇浓度都明显升高,这说明麻醉药物对患者的内分泌有一定的影响,这可能也是患者免疫功能变化的机制之一。其作用机制的相关因素相关包括:①手术创伤与麻醉药对免疫器官或免疫组织的直接作用;②手术创伤、浅麻醉导致的应激反应,使神经-内分泌-免疫网络调控失调^[10-12]。

根据研究结果与相关资料^[13-16],我们认为尽管麻醉药及手术本身对免疫功能的影响较小,但如果麻醉管理不当(麻醉过浅、滥用抗生素、糖皮质激素、缺氧、大量输血等)与严重创伤会导致围术期免疫功能严重抑制,是患者发生术后感染与肿瘤扩散的原因之一^[17-19]。因此,麻醉科医师在麻醉管理过程中既要注意麻醉药引起的不良免疫反应的潜在危险性,还应避免麻醉对机体免疫功能抑制所造成的不利影响^[20-22]。在本研究中还需要注意的是,由于方法学的差异,例如双盲法、初始状态等可能对本研究的研究结果有一定的影响。

本研究中,我们证实了低速七氟烷麻醉安全性,特别是对于进行腹部手术的患者,七氟烷对患者免疫系统的影响明显小于地氟烷。但是,麻醉药物对感染与长时间住院患者的免疫系统的影响以及临床意义还需要进一步分析。

参考文献(References)

- [1] You Q, Cheng L, Ju C. Generation of T cell responses targeting the reactive metabolite of halothane in mice[J]. Toxicol Lett,2010,194(3): 79-85
- [2] Liu J, Ma C, Elkassabany N, et al. Neuraxial anesthesia decreases postoperative systemic infection risk compared with general anesthesia in knee arthroplasty[J]. Anesth Analg,2013,117(4):1010-1016
- [3] 王玥,戈晓东,王云,等.美国麻醉医师协会分级Ⅳ级患者实施膝上截肢手术的麻醉管理[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2013,34(11):1-3
Wang Yue, Ge Xiao-dong, Wang Yun, et al. Anesthetic management for an ASA IV patient undergoing above-knee amputation [J]. International Journal of Anesthesiology and Resuscitation,2013,34(11):1-3
- [4] Cheng YC, Cheng XB, Li XJ, et al. Combined general and regional anesthesia and effects on immune function in patients with benign ovarian tumors treated by laparoscopic therapy [J]. Int J Clin Exp Med, 2013, 6(8):716-719
- [5] Shiganova AM, Vyzhigina MA, et al. The role of immune monitoring in major liver resections from the position of the operative trauma and anaesthesia protection level[J]. Anesteziol Reanimatol,2013,(2):30-34
- [6] Merquiol F, Montelimard AS, Nourissat A, et al. Cervical epidural anesthesia is associated with increased cancer-free survival in laryngeal and hypopharyngeal cancer surgery:a retrospective propensity-matched analysis [J]. Reg Anesth Pain Med,2013,38(5): 398-402
- [7] Zou L, Feng Y, Li Y, Zhang M, et al. Complement factor B is the downstream effector of TLRs and plays an important role in a mouse model of severe sepsis[J]. J Immunol, 2013,191(11):5625-5635
- [8] Yoshino S, Mukai E. Neuroendocrine-immune system in patients with rheumatoid arthritis[J]. Mod Rheumatol,2003,13(3):193-198
- [9] Green JS, Tsui BC. Impact of anesthesia for cancer surgery: Continuing Professional Development[J]. Can J Anaesth,2013,60(12): 1248-1269
- [10] Zhang WL, Liu MY, Zhang ZC, et al. Effect of different anesthesia methods on erythrocyte immune function in mice [J]. Asian Pac J Trop Med,2013,6(12):995-998
- [11] 王丛丛,朱正华,汤朝武,等. CaMK II 在大鼠异氟烷全麻机制中的作用研究[J]. 现代生物医学进展,2012,12(3):401-403
Wang Cong-cong, Zhu Zheng-hua, Tang Chao-wu, et al. Effect of CaMK II on General Anesthetics of Isoflurane in Rats [J]. Progress in Modern Biomedicine,2012,12(3):401-403
- [12] 吴明毅,孙玉明,褚文彦,等. 丙泊酚靶控输注麻醉维持对老年胃癌根治术患者血流动力学及苏醒质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2012,12(33):6549-6551
Wu Ming-yi, Sun Yu-ming, Chu Wen-yan, et al. Influence on Hemodynamic Changes and Awake State by Propofol Target-Controlled Infusion for Anesthesia Maintained in Elderly Patients with Radical Gastrectomy [J]. Progress in Modern Biomedicine,2012,12(33):6549-6551
- [13] Baki ED, Aldemir M, Kokulu S, et al. Comparison of the effects of desflurane and propofol anesthesia on the inflammatory response and s100 β protein during coronary artery bypass grafting[J].Inflammation, 2013,36(6):1327-1333
- [14] Li G, Li S, Wang B, et al. The effect of electroacupuncture on postoperative immunoinflammatory response in patients undergoing supratentorial craniotomy[J]. Exp Ther Med,2013,6(3):699-702
- [15] 章汉洲. 地氟烷和七氟烷在老年患者麻醉中的对比研究 [J]. 临床医学工程,2010,17(8):65-66
Zhang Han-zhou. Comparative Study of Desflurane and Sevoflurane in Elderly Patients' Anesthesia [J]. Clinical Medicine & Engineering, 2010,17(8):65-66
- [16] Meineke M, Applegate RL, Rasmussen T, et al. Cognitive dysfunction following desflurane versus sevoflurane general anesthesia in elderly patients: a randomized controlled trial [J]. Med Gas Res,2014,4(1):6
- [17] Oofuvong M, Siripruekpong S, Naklongdee J, et al. Comparison the incidence of emergence agitation between sevoflurane and desflurane after pediatric ambulatory urologic surgery [J]. J Med Assoc Thai, 2013,96(11):1470-1475
- [18] Kim JK, Kim DK, Lee MJ. Relationship of bispectral index to minimum alveolar concentration during isoflurane, sevoflurane or desflurane anaesthesia[J]. J Int Med Res,2014,42(1):130-137
- [19] Ghai B, Jain K, Bansal D, et al. End-tidal concentrations of sevoflurane and desflurane for ProSeal laryngeal mask airway removal in anaesthetised adults: A randomised double-blind study[J]. Eur J Anaesthesiol,2014,31(5):274-279
- [20] Visoiu M, Young MC, Wieland K, et al. Anesthetic drugs and onset of malignant hyperthermia[J]. Anesth Analg,2014,118(2):388-396
- [21] Malhotra P1, Mychaskiw G, Rai A. Desflurane versus opioid anesthesia for cardiac shunt procedures in infants with cyanotic congenital heart disease[J]. Anesth Pain Med,2013,3(1):191-197
- [22] Deepak TS, Vadlamani S, Kumar KS, et al. Post-operative cognitive functions after general anesthesia with sevoflurane and desflurane in South Asian elderly [J]. Middle East J Anesthesiol,2013,22 (2): 143-148