

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.22.038

不同浓度七氟醚联合瑞芬太尼对腹腔镜胆囊切除术患者应激反应和认知功能的影响 *

姚宏苏¹ 高亚萍¹ 朱翔² 杨阳¹ 朱晓¹ 王秘群^{3Δ}

(1 扬州大学附属医院麻醉科 江苏 扬州 225001; 2 南通大学附属医院麻醉科 江苏 南通 226000;

3 青岛市妇女儿童医院麻醉科 山东 青岛 266000)

摘要 目的:探讨不同浓度七氟醚联合瑞芬太尼对腹腔镜胆囊切除术(LC)患者应激反应和认知功能的影响。**方法:**选择 2022 年 6 月至 2022 年 12 月期间在扬州大学附属医院接受 LC 的患者 120 例,按照随机数字表法将患者分为低浓度组[1.0 最低肺泡有效浓度(MAC)七氟醚联合瑞芬太尼, n=60]和高浓度组(1.5MAC 七氟醚联合瑞芬太尼, n=60)。对比两组血流动力学指标[心率(HR)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)]、苏醒质量、应激反应指标[超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)、总抗氧化能力(T-AOC)]、认知功能和不良反应发生情况。**结果:**低浓度组插管后即刻(T1)~拔管时(T5)时间点 HR、SBP、DBP 高于高浓度组($P<0.05$)。低浓度组的自主呼吸时间、苏醒时间、拔管时间、定向力恢复时间短于高浓度组($P<0.05$)。两组术后 1h SOD、T-AOC 均下降,但低浓度组高于高浓度组($P<0.05$)。两组术后 1h MDA 升高,但低浓度组低于高浓度组($P<0.05$)。低浓度组术后 6 h、术后 12 h、术后 24 h 简易精神状态检查量表(MMSE)评分高于高浓度组($P<0.05$)。两组不良反应发生率组间对比未见差异($P>0.05$)。**结论:**与 1.5MAC 七氟醚相比,1.0MAC 七氟醚联合瑞芬太尼应用于 LC 患者的效果更好,可保持血流动力学平稳,有效控制机体的应激反应,同时还可减轻认知功能影响,提高苏醒质量。

关键词:七氟醚;瑞芬太尼;腹腔镜胆囊切除术;应激反应;认知功能

中图分类号:R657.4;R614 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2023)22-4390-05

Effects of Different Concentrations of Sevoflurane Combine with Remifentanyl on Stress Response and Cognitive Function in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy*

YAO Hong-su¹, GAO Ya-ping¹, ZHU Xiang², YANG Yang¹, ZHU Xiao¹, WANG Mi-Qun^{3Δ}

(1 Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu, 225001, China;

2 Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong, Jiangsu, 226000, China

3 Department of Anesthesiology, Qingdao Women and Children's Hospital, Qingdao, Shandong, 266000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of different concentrations of sevoflurane combine with remifentanyl on stress response and cognitive function in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy (LC). **Methods:** 120 patients who underwent LC in the Affiliated Hospital of Yangzhou University from June 2022 to December 2022 were selected, patients were divided into low concentration group[1.0 minimum alveolar effective concentration (MAC) sevoflurane combined with remifentanyl, n=60] and high concentration group (1.5 MAC sevoflurane combined with remifentanyl, n=60) according to the random number table method. The hemodynamic indexes [heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP)], recovery quality, stress response indexes [super-oxide dismutase (SOD), malondialdehyde (MDA), total antioxidant capacity (T-AOC)], cognitive function and adverse reactions were compared between two groups. **Results:** HR, SBP and DBP at Immediately after intubation (T1)-pulling out the pipe time (T5) in low concentration group were higher than those in high concentration group($P<0.05$). The spontaneous breathing time, recovery time, extubation time and orientation recovery time in low concentration group were shorter than those in high concentration group ($P<0.05$). SOD and T-AOC decreased in both groups at 1 h after operation, but low concentration group was higher than that of high concentration group ($P<0.05$). MDA increased in both groups at 1 h after operation, but low concentration group was lower than that of high concentration group ($P<0.05$). The mini mental status examination(MMSE) score in low concentration group was higher than that in high concentration group at 6 h after operation, 12 h after operation and 24 h after operation($P<0.05$). There was no difference in the incidence of adverse reactions between two groups($P>0.05$). **Conclusion:** Compared with 1.5MAC Sevoflurane, 1.0MAC Sevoflurane combined with remifen-

* 基金项目:江苏省博士后科研资助项目编号:2018K257C

作者简介:姚宏苏(1980-),男,本科,副主任医师,研究方向:麻醉学, E-mail: 13813148686@163.com

Δ 通讯作者:王秘群(1979-),女,本科,副主任医师,研究方向:麻醉学, E-mail: wmq7903@163.com

(收稿日期:2023-06-12 接受日期:2023-07-07)

tanil has a better effect in patients with LC, which can maintain stable hemodynamics, effectively control the stress response of the body, reduce the impact of cognitive function, and improve the quality of recovery.

Key words: Sevoflurane; Remifentanyl; Laparoscopic cholecystectomy; Stress response; Cognitive function

Chinese Library Classification(CLC): R657.4; R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)22-4390-05

前言

腹腔镜胆囊切除术(LC)是治疗胆囊疾病的常用方法,具有微创、术后恢复快等诸多优点^[1]。由于LC术中气腹对患者刺激较大,且手术创伤、术中对脏器的牵拉可导致患者处于不同程度的应激状态,影响手术进程和术后恢复,部分患者术后甚至还会伴有认知功能损伤,因此,LC手术选择适宜的麻醉药物及用量对缓解手术应激、降低认知功能损害具有重要意义^[2]。七氟醚和瑞芬太尼是临床麻醉工作中两种常用的麻醉药物,其中瑞芬太尼半衰期短、起效较快^[3]。七氟醚诱导快、麻醉深度易调节、停药后苏醒迅速、对气道刺激小、具有一定的肌松作用^[4]。两者复合应用于LC能够提供充分的镇静、镇痛效果,但有关七氟醚的具体剂量临床一直存在争议,故本次研究探讨1.0最低肺泡有效浓度(MAC)和1.5MAC七氟醚联合瑞芬太尼对LC患者应激反应和认知功能的影响,旨在为临床LC患者顺利完成手术提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 基线资料

选择2022年6月1日至2022年12月31日期间在扬州大学附属医院接受LC的患者120例。纳入标准:(1)符合LC手术指征^[5],手术操作由同一组医师完成,均为首次实施LC手术;(2)美国麻醉医师学会ASA分级I~II级^[6];(3)术前疼痛感觉和认知功能无异常,意识清晰;(4)文化程度均为小学及其以上;(5)签署同意书;(6)对本次研究用药无过敏症和禁忌证者。排除标准:(1)术前长期服用精神疾病药物者;(2)术中失血过多者;(3)心、肝、肾功能不全者;(4)存在造血功能、神经系统、呼吸系统、精神系统疾病者;(5)既往有腹部手术史者;(6)腹腔镜手术中转开腹者;(7)具有LC禁忌证者。按照随机数字表法将所有患者分为低浓度组[1.0 MAC七氟醚联合瑞芬太尼, n=60]和高浓度组(1.5MAC七氟醚联合瑞芬太尼, n=60)。其中低浓度组年龄范围23~58岁,平均(42.39±5.61)岁;男36例,女24例;ASA分级:I级34例,II级26例;病因:胆囊结石21例,慢性胆囊炎22例,胆囊息肉17例;体质量指数范围18.6~29.3 kg/m²,平均(24.56±1.04)kg/m²。高浓度组年龄范围25~59岁,平均(42.18±4.96)岁;男34例,女26例;ASA分级:I级33例,II级27例;病因:胆囊结石22例,慢性胆囊炎24例,胆囊息肉14例;体质量指数范围19.1~28.7 kg/m²,平均(24.49±0.91)kg/m²。两组一般资料对比无差异($P>0.05$)。本研究方案已获得我院伦理学委员会批准进行。

1.2 方法

术前常规禁食水。入室后,开放上肢外周静脉,使用通用电气医疗系统(中国)有限公司采购的多参数监护仪(型号:B125)监测心电图、心率(HR)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)。使用酒

精棉球将患者的前额及耳前充分脱脂后,将电极片按标准方法粘贴于患者面部,连接浙江一洋医疗科技有限公司采购的麻醉深度监测仪(型号:ConView YY-106)。麻醉诱导:依次静脉注射江苏恩华药业股份有限公司生产的咪达唑仑注射液(国药准字H10980025,规格:2 mL:10 mg)0.04 mg/kg、宜昌人福药业有限责任公司生产的枸橼酸舒芬太尼注射液[国药准字H20054171,规格:1 mL:50 μg(按C₂₂H₃₀N₂O₂S计)]0.3 μg/kg、江苏恒瑞医药股份有限公司生产的苯磺顺阿曲库铵注射液[国药准字H20183024,规格:5 mL:10 mg(按顺阿曲库铵计)]0.15 mg/kg、北京费森尤斯卡比医药有限公司生产的丙泊酚脂肪乳注射液(国药准字HJ20150655,规格:20 mL:0.2 g)2.0 mg/kg。控制通气5分钟后经可视喉镜插入气管导管。气管插管完成后连接德尔格医疗设备(上海)有限公司采购的麻醉机(型号:Fabius Tiro),进行机械通气,设置吸呼比1:2,呼吸频率为12次/分,潮气量8.0 mL/kg,氧流量6.0 L/min。麻醉维持:打开上海恒瑞医药有限公司生产的七氟醚(国药准字H20070172)挥发罐,初设七氟醚挥发浓度为8.0%,根据麻醉机上的呼气末麻醉气体分析显示,按需调节七氟醚挥发浓度,其中低浓度组接受1.0 MAC七氟醚,高浓度组接受1.5MAC七氟醚,氧流量调至2.0 L/min。同时开始泵注宜昌人福药业有限责任公司生产的注射用盐酸瑞芬太尼[国药准字H20030197,规格:1 mg(按C₂₀H₂₈N₂O₅计)],初设泵注速度设为12 μg/kg·h,调节范围为4~20 μg/kg·h。术后给予常规镇痛、抗感染处理。

1.3 观察指标

(1)观察两组患者不同时间点的HR、SBP、DBP,选取的时间点主要有诱导前(T0)、插管后即刻(T1)、呼气末七氟醚达到预计浓度后(T2)、建立气腹时(T3)、气腹后10 min(T4)、拔管时(T5)。(2)观察两组患者的苏醒、自主呼吸、定向力恢复、拔管等时间。(3)于术前及术后1 h采集两组患者的静脉血5 mL,进行离心处理。采用邻苯三酚比色法(试剂盒购自上海抚生实业有限公司)检测超氧化物歧化酶(SOD)水平;采用硫代巴比妥酸比色法(试剂盒购自北京百奥莱博科技有限公司)检测丙二醛(MDA)水平;采用微量法(试剂盒购自上海恒雅生物科技有限公司)检测总抗氧化能力(T-AOC)水平。(4)于术前和术后6 h、12 h、24 h采用简易精神状态检查量表(MMSE)^[7]评估患者的认知功能,MMSE评分总分30分,分数越高,认知功能越好。(5)观察麻醉维持期间不良反应发生情况。

1.4 统计学方法

数据统计分析软件为SPSS 24.0。计量资料(包括临床指标、认知功能评分、血流动力学指标等)以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用配对样本t检验(组内比较)、独立样本t检验(组间比较)、重复测量方差分析(不同时间点对比);计数资料(包括性别、ASA分级、病因等)以例数(n)及率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 血流动力学指标对比

两组 T0 时间点 HR、SBP、DBP 对比无差异 ($P>0.05$)。

T1~T5 时间点两组 HR、SBP、DBP 先下降后升高 ($P<0.05$)。与高浓度组相比,低浓度组 T1~T5 时间点 HR、SBP、DBP 更高 ($P<0.05$)。见表 1。

表 1 血流动力学指标对比($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of hemodynamic indexes($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time point	HR(times/min)	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)
High concentration group (n=60)	T0	82.28± 4.32	92.17± 5.29	96.21± 5.17
	T1	74.73± 4.21 ^a	84.82± 4.66 ^a	88.89± 3.62 ^a
	T2	70.43± 3.22 ^{ab}	79.08± 3.73 ^{ab}	84.11± 4.39 ^{ab}
	T3	66.91± 4.28 ^{abc}	75.82± 4.18 ^{abc}	81.79± 3.86 ^{abc}
	T4	71.26± 4.34 ^{abd}	82.31± 3.96 ^{abd}	85.32± 3.77 ^{abd}
	T5	76.34± 5.41 ^{abcde}	87.29± 4.15 ^{abcde}	91.34± 4.22 ^{abcde}
Low concentration group (n=60)	T0	82.23± 3.29	92.23± 4.82	96.35± 4.38
	T1	78.49± 4.29 ^{af}	88.37± 3.85 ^{af}	92.42± 3.74 ^{af}
	T2	74.75± 4.47 ^{abf}	84.03± 4.24 ^{abf}	88.68± 4.40 ^{abf}
	T3	70.32± 5.17 ^{abcf}	80.96± 5.33 ^{abcf}	85.79± 5.92 ^{abcf}
	T4	76.37± 3.71 ^{acdf}	87.27± 4.68 ^{acdf}	91.38± 4.36 ^{acdf}
	T5	81.42± 4.87 ^{abcdef}	91.64± 5.57 ^{abcdef}	96.02± 5.29 ^{abcdef}
Holistic analysis	HF coefficient	0.8706	0.7938	0.8029
Differences between groups	F, <i>P</i>	16.480,0.000	13.529,0.000	15.708,0.000
Time difference	F, <i>P</i>	28.746,0.000	19.086,0.000	18.262,0.000
Interaction	F, <i>P</i>	19.271,0.000	15.084,0.000	17.891,0.000

Note: Compare with T0 in same group, ^a $P<0.05$; Compare with T1 in same group, ^b $P<0.05$; Compare with T2 in same group, ^c $P<0.05$; Compare with T3 in same group, ^d $P<0.05$; Compare with T4 in same group, ^e $P<0.05$; Compare with high concentration group at the same time point, ^f $P<0.05$.

2.2 苏醒质量对比

与高浓度组相比,低浓度组的苏醒时间、自主呼吸时间、拔

管时间、定向力恢复时间更短 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 苏醒质量对比($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of recovery quality($\bar{x} \pm s$)

Groups	Spontaneous breathing time (min)	Recovery time(min)	Extubation time(min)	Directional force recovery time(min)
High concentration group (n=60)	12.43± 1.28	15.90± 4.13	14.06± 2.35	18.87± 1.36
Low concentration group (n=60)	9.98± 1.17	11.72± 3.25	11.98± 1.41	13.32± 1.42
t	10.943	6.161	5.879	21.864
P	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3 应激反应指标对比

两组术前 SOD、MDA、T-AOC 对比无差异 ($P>0.05$)。两组术后 1 h SOD、T-AOC 均下降,但低浓度组高于高浓度组 ($P<0.05$)。两组术后 1 h MDA 升高,但低浓度组低于高浓度组 ($P<0.05$)。见表 3。

2.4 认知功能评分对比

两组术前 MMSE 评分对比无差异 ($P>0.05$)。两组术后 6 h、12 h、24 h MMSE 评分先下降后升高 ($P<0.05$)。与高浓度组相

比,低浓度组术后 6 h、12 h、24 h MMSE 评分更高 ($P<0.05$)。见表 4。

2.5 不良反应发生率对比

两组不良反应发生率组间对比无统计学差异 ($P>0.05$)。见表 5。

3 讨论

LC 手术时间短,对机体损伤较小,术后恢复较快,是临床

治疗胆囊疾病的首选方法^[8]。LC 术中需要使用二氧化碳制造气腹,因此使得 LC 对于麻醉的要求较高,除了需要维持机体血流动力学平稳外,还需保证患者术后能尽快苏醒^[9]。瑞芬太尼镇静、抑制呼吸、增强肌张力和降低心率等作用显著,常与其他麻醉药物联合应用^[10]。七氟醚是一种全身麻醉剂,在诱导、麻醉维持、苏醒方面较现阶段多数麻醉剂更快,且较容易控制使用浓度^[11]。故而临床常采取七氟醚复合瑞芬太尼使用来满足临床麻

醉的催眠、镇静需求,帮助手术的顺利进行^[12]。MAC 是指同时吸入吸入性麻醉药和氧气,患者在切皮刺激下不会发生体动,此时肺泡内麻醉药物的浓度被称为 MAC^[13]。既往的研究证实^[14],1.0 和 1.5MAC 的七氟醚均能满足 LC 麻醉维持的需要。但有关七氟醚疗效的最佳浓度选择则一直存在争议,本研究就此展开分析。

表 3 应激反应指标对比($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of stress response indexes($\bar{x} \pm s$)

Groups	SOD(U/mL)		MDA(mmol/mL)		T-AOC(U/mL)	
	Before	Operation 1 h after operation	Before	Operation 1 h after operation	Before	Operation 1 h after operation
High concentration group(n=60)	82.88± 6.72	61.20± 5.07 ^a	2.89± 0.36	5.67± 0.55 ^a	18.54± 2.87	10.09± 1.94 ^a
Low concentration group(n=60)	82.24± 7.53	72.19± 6.83 ^a	2.92± 0.31	4.14± 0.49 ^a	18.27± 2.95	13.98± 2.87 ^a
t	0.491	-10.008	-0.489	16.089	0.508	-8.698
P	0.624	0.000	0.626	0.000	0.612	0.000

Note: Compare with same group before operation, ^a $P<0.05$.

表 4 认知功能评分对比(分, $\bar{x} \pm s$)Table 4 Comparison of cognitive function scores (score, $\bar{x} \pm s$)

Groups	Time point	MMSE scores
High concentration group(n=60)	Before operation	29.04± 0.35
	6 h after operation	24.18± 0.29 ^a
	12 h after operation	25.28± 0.31 ^{ab}
	24 h after operation	27.02± 0.51 ^{abc}
Low concentration group(n=60)	Before operation	29.07± 0.46
	6 h after operation	25.47± 0.34 ^{ad}
	12 h after operation	26.92± 0.39 ^{abd}
	24 h after operation	28.14± 0.42 ^{abcd}
Holistic analysis	HF coefficient	0.7421
Differences between groups	F, P	13.429,0.000
Time difference	F, P	21.433,0.000
Interaction	F, P	16.084,0.000

Note: Compare with same group before operation, ^a $P<0.05$; Compare with same group 6 h after operation, ^b $P<0.05$; Compare with same group 12 h after operation, ^c $P<0.05$; Compare with high concentration group at the same time point, ^d $P<0.05$.

表 5 不良反应发生率对比 [例(%)]

Table 5 Comparison of the incidence of adverse reactions [n(%)]

Groups	Nausea, vomiting	Agitation	Hypopnesia	Respiratory depression	Bradycardia	Total incidence
High concentration group(n=60)	2(3.33)	1(1.67)	1(1.67)	1(1.67)	2(3.33)	7(11.67)
Low concentration group(n=60)	1(1.67)	0(0.00)	1(1.67)	1(1.67)	1(1.67)	4(6.68)
χ^2						0.901
P						0.343

本次研究结果显示,与1.5MAC七氟醚相比,1.0MAC七氟醚联合瑞芬太尼应用于LC患者,可有效维持血流动力学波动,提高患者的苏醒质量。瑞芬太尼可被血浆中的非特异性酯酶迅速水解,药效消失快,无蓄积作用^[15]。七氟醚可以通过降低冠状动脉极其侧枝循环的阻力,改善全身脏器的血流灌注,此外,七氟醚还可抑制机体对缺氧的通气反应,减轻手术对机体的刺激作用,从而维持血流波动^[16]。1.5MAC七氟醚则提示有更多的七氟醚随着血液循环带到脂肪组织中产生蓄积,且由于机体血供较少其排出的速度较慢,会产生麻醉刺激作用,从而使患者血流波动程度更大,苏醒质量也较1.0MAC的七氟醚下降^[17]。氧化应激反应能反映患者术中组织损伤的程度^[18]。MDA是一种损害毒性产物,能反映组织自由基损伤程度^[19]。SOD属于氧自由基清除酶,能反映机体整体的抗氧化能力^[20]。T-AOC则可有效反映机体总抗氧化能力^[21]。本研究结果也显示,1.0MAC七氟醚联合瑞芬太尼可有效控制LC患者的应激反应。这可能是由于1.0MAC七氟醚可减少各脏器组织氧自由基的产生,进而减轻氧化应激反应等导致的脏器细胞浸润及水肿^[22],同时药物的蓄积程度也相对更轻,有利于减轻机体的应激反应程度^[23]。近年来LC术后认知功能障碍的发生情况得到了临床医师们的关注,认知功能障碍是LC术后出现的中枢神经系统并发症之一,表现为焦虑、精神错乱、记忆受损和人格的改变,严重影响患者的术后恢复进程^[24]。本次研究结果显示,1.0MAC七氟醚联合瑞芬太尼对LC患者的认知功能影响小。考虑这可能是因为1.0MAC七氟醚更能显著改善无糖缺氧引起的神经电生理反应;同时海马与认知功能关系密切,是缺氧最敏感的部分,而七氟醚能减轻应激反应对海马的损伤,缓解患者认知功能的降低^[25]。另外,两组不良反应发生率组间对比未见差异,提示1.0MAC七氟醚联合瑞芬太尼应用于LC患者,具有较好的安全性。

综上所述,1.0MAC七氟醚联合瑞芬太尼应用于LC患者,可有效维持血流动力学波动,减轻应激反应,对认知功能影响小,临床效果更好。

参考文献(References)

- [1] Kim SS, Donahue TR. Laparoscopic Cholecystectomy [J]. JAMA, 2018, 319(17): 1834
- [2] Toleska M, Dimitrovski A. Is Opioid-Free General Anesthesia More Superior for Postoperative Pain Versus Opioid General Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy?[J]. Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki), 2019, 40(2): 81-87
- [3] Lema G. ...why remifentanyl?[J]. J Anesth, 2018, 32(3): 458
- [4] 秦东全. 七氟醚在麻醉中应用研究进展 [J]. 医学理论与实践, 2017, 30(22): 3319-3320, 3322
- [5] 周群, 王克成, 高建宏. 腹腔镜胆囊切除术及其并发症防治 [M]. 陕西: 陕西人民出版社, 2008: 218-261
- [6] Hurwitz EE, Simon M, Vinta SR, et al. Adding Examples to the ASA-Physical Status Classification Improves Correct Assignment to Patients[J]. Anesthesiology, 2017, 126(4): 614-622
- [7] Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician[J]. J Psychiatr Res, 1975, 12(3): 189-198
- [8] Wakabayashi G, Iwashita Y, Hibi T, et al. Tokyo Guidelines 2018: surgical management of acute cholecystitis: safe steps in laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis (with videos) [J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2018, 25(1): 73-86
- [9] Kim BS, Joo SH, Joh JH, et al. Laparoscopic cholecystectomy in patients with anesthetic problems[J]. World J Gastroenterol, 2013, 19(29): 4832-4835
- [10] 赵冰晓, 李达, 何龙, 等. 七氟醚复合瑞芬太尼静吸麻醉对急性胆囊炎腹腔镜手术患者麻醉效果、血流动力学及炎症因子的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(3): 515-518, 523
- [11] 吴双, 吴师, 曾继逾. 七氟醚复合麻醉对老年腹腔镜胆囊切除术患者血流动力学及脑氧代谢的影响 [J]. 河北医药, 2022, 44(17): 2644-2646, 2650
- [12] 国松, 姜万维, 郭旭东, 等. 不同靶浓度丙泊酚复合瑞芬太尼与七氟醚复合瑞芬太尼静吸麻醉用于腹腔镜胆囊切除术的观察[J]. 河北医学, 2021, 27(1): 33-37
- [13] Aranake A, Mashour GA, Avidan MS. Minimum alveolar concentration: ongoing relevance and clinical utility [J]. Anaesthesia, 2013, 68(5): 512-522
- [14] 樊丽娜. 不同浓度七氟醚在腹腔镜胆囊切除术中的应用价值[J]. 医学临床研究, 2017, 34(6): 1226-1228
- [15] 毛佳琛, 王洁, 沈晓平, 等. 七氟烷或丙泊酚复合瑞芬太尼在胆囊切除患者中麻醉效果的对比研究 [J]. 中国临床药理学杂志, 2022, 38(15): 1743-1746
- [16] 郑丽烟, 陈军, 李宇. 七氟醚与丙泊酚麻醉对冠状动脉搭桥术患者血流动力学与心功能的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(1): 110-113
- [17] 李陆军, 张绍刚, 曹雪莲, 等. BIS监测应用于七氟醚吸入全身麻醉对老年腹腔镜胆囊切除术患者苏醒质量、应激反应和认知功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(17): 3289-3293
- [18] Stevens JL, Feelisch M, Martin DS. Perioperative Oxidative Stress: The Unseen Enemy[J]. Anesth Analg, 2019, 129(6): 1749-1760
- [19] Tsikas D. Assessment of lipid peroxidation by measuring malondialdehyde (MDA) and relatives in biological samples: Analytical and biological challenges [J]. Anal Biochem, 2017, 58(524): 13-30
- [20] Wang Y, Branicky R, Noë A, et al. Superoxide dismutases: Dual roles in controlling ROS damage and regulating ROS signaling [J]. J Cell Biol, 2018, 217(6): 1915-1928
- [21] Fraga CG, Oteiza PI, Galleano M. In vitro measurements and interpretation of total antioxidant capacity[J]. Biochim Biophys Acta, 2014, 1840(2): 931-934
- [22] 曹宇飞, 易斌, 鲁开智, 等. 七氟醚与丙泊酚麻醉对老年腹腔镜胆囊切除术患者血流呼吸动力学及应激反应的效果 [J]. 安徽医学, 2019, 40(12): 1346-1349
- [23] 张贤亮, 贾慧园, 张小宇, 等. 针刺内关、足三里配合七氟醚对老年冠心病行腹腔镜胆囊切除术患者血管内皮功能与应激反应的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(11): 1236-1240
- [24] 郑英鹤, 郝聚达, 杜华. 不同全麻方案对腹腔镜胆囊切除术患者术后认知功能障碍影响的比较 [J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2014, 6(9): 104-107
- [25] 刘宁. 七氟醚复合丙泊酚静脉麻醉对老年患者腹腔镜胆囊切除术后早期认知功能的影响[J]. 中国临床医生, 2015, 43(2): 69-72