

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.08.012

七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉对介入治疗颅内动脉瘤患者神经功能、认知功能、炎症因子的影响*

金成浩 阴 阅 刘 强 赵美一 舒洛娃

(首都医科大学附属北京同仁医院麻醉科 北京 100005)

摘要 目的:探讨七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉对介入治疗颅内动脉瘤(IA)患者神经功能、认知功能及炎症因子的影响。**方法:**选入2020年1月~2022年6月在我院接受介入手术治疗的IA患者80例,根据麻醉方式不同分为A组(七氟醚联合瑞芬太尼)和B组(丙泊酚联合瑞芬太尼),每组40例。评价两组患者的神经功能、认知功能、炎症因子水平等指标,并进行统计比较。**结果:**A组T1~T3时心率(HR)和平均动脉压(MAP)明显优于B组($P<0.05$);A组术后24h和术后7d美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分明显低于B组($P<0.05$),易智能精神状态检查量表(MMSE)评分显著高于B组($P<0.05$);A组术后24h、术后3d血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、C反应蛋白(CRP)和白细胞介素-6(IL-6)水平均明显低于B组($P<0.05$);A组术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间及拔管后躁动发生率较B组低($P<0.05$);不良反应无差异($P>0.05$)。**结论:**将七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉应用于介入治疗IA患者,可平稳血流动力学,改善术后神经功能及认知功能,降低炎症反应,提高麻醉苏醒质量。

关键词: 颅内动脉瘤介入术;七氟醚;瑞芬太尼;麻醉

中图分类号:R739.41;R614 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)08-1463-05

Effects of Sevoflurane Combined with Remifentanyl on Neurologic Function, Cognitive Function and Inflammatory Factors in Patients with Intracranial Aneurysms Undergoing Interventional Therapy*

JIN Cheng-hao, YIN Yue, LIU Qiang, ZHAO Mei-yi, SHU Luo-wa

(Department of Anesthesiology, Beijing Tongren Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing, 100005, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the effects of sevoflurane combined with remifentanyl on neurologic function, cognitive function and inflammatory factors in patients with intracranial aneurysms undergoing interventional therapy. **Methods:** 80 patients with intracranial aneurysms who underwent interventional surgery in our hospital from January 2020 to June 2022 were selected and divided into group A (sevoflurane combined with remifentanyl) and group B (propofol combined with remifentanyl) according to different anesthesia methods, with 40 patients in each group. Neurological function, cognitive function and inflammatory factor level were compared between the two groups. **Results:** The heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) of group A were better than those of group B from T1 to T3 ($P<0.05$). The national institutes of health stroke scale (NIHSS) score of group A was significantly lower than that of group B at 24 h and 7 d after operation ($P<0.05$), and the mini-mental state examination (MMSE) score was higher than that of group B ($P<0.05$). Serum tumor necrosis factor- α (TNF- α), C-reactive protein (CRP), and interleukin-6 (IL-6) levels at 24 h and 3 d after operation in group A were lower than those in group B ($P<0.05$). The recovery time of spontaneous respiration, recovery time, extubation time and the incidence of agitation after extubation in group A were lower than those in group B ($P<0.05$). The adverse effects were not different ($P>0.05$). **Conclusion:** The application of sevoflurane combined with remifentanyl maintenance anesthesia in interventional IA patients can smooth hemodynamics, improve postoperative neurological function and cognitive function, reduce inflammatory response, and improve the quality of anesthesia awakening.

Key words: Intracranial aneurysm intervention; Sevoflurane; Remifentanyl; Anesthesia

Chinese Library Classification(CLC): R739.41; R614 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)08-1463-05

前言

颅内动脉瘤(Intracranial aneurysm, IA)是指脑动脉内腔局

部病变而异常扩大导致动脉壁的一种瘤状突出^[1],主要临床症状包括恶心呕吐、剧烈头痛、脑膜刺激征、意识障碍等^[2,3]。目前,介入治疗是该病的主要治疗方式之一^[4],具有步骤简便、造影定

* 基金项目:北京市2021年度自然科学基金项目(7212019)

作者简介:金成浩(1981-),男,硕士研究生,主治医师,研究方向:脑保护,E-mail:jch137189@126.com

(收稿日期:2022-10-08 接受日期:2022-10-30)

位准确、术后恢复快及治愈率高等优势,且对老年、基础合并症多、病情严重的患者适用^[5-7]。但介入手术治疗需暴露在放射线环境中,术中需进行多次数字减影成像(Digital subtraction angiography, DSA),且在X线透视下进行动脉血管内引导操作,任何细节均可能导致严重后果^[8]。因此,对于采用介入治疗的IA患者,选择恰当的麻醉方式及麻醉药物配伍显得尤为重要。鉴于此,本研究探讨了七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉对介入治疗IA患者神经功能、认知功能及炎症因子的影响。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选入2020年1月~2022年6月在我院接受介入手术治疗的IA患者80例,根据麻醉方式不同分为A组(七氟醚联合瑞芬太尼)和B组(丙泊酚联合瑞芬太尼),每组40例。

A组中,男23例,女17例;年龄27~71岁,平均年龄(46.18±11.45)岁;体重指数18.6~26.5 kg/m²,平均(21.35±2.19)kg/m²;ASA分级:I级23例,II级17例;病灶直径4~11 mm,平均(6.26±0.94)mm;发病部位:前交通动脉15例,后交通动脉13例,大脑中动脉7例,颈内动脉5例;Hunt-Hess分级:0级19例,I级12例,II级9例。B组中,男21例,女19例;年龄26~74岁,平均年龄(46.32±10.97)岁;体重指数18.4~27.1 kg/m²,平均(21.46±2.30)kg/m²;ASA分级:I级22例,II级18例;病灶直径5~10 mm,平均(6.22±0.91)mm;发病部位:前交通动脉16例,后交通动脉11例,大脑中动脉9例,颈内动脉4例;Hunt-Hess分级:0级20例,I级10例,II级10例。比较两组一般资料, $P>0.05$,具有可比性。

纳入标准:(1)根据病史、临床表现、CT血管造影或磁共振血管成像(MRA)、DSA检查,明确诊断为IA;(2)ASA分级I~II级,择期行介入治疗;(3)临床资料完整且积极配合治疗;(4)知情同意。

排除标准:(1)合并严重代谢性疾病、血液系统疾病、自身传染性或免疫性疾病;(2)既往有精神障碍或神经病等神经系统疾病,或术前已出现意识障碍、嗜睡、昏迷,不能配合检查及治疗者;(3)颅内多发、复发、巨大动脉瘤;(4)过度肥胖或消瘦。

1.2 麻醉方法

1.2.1 麻醉准备 于术前,患者均常规禁食、禁饮;入室后开放静脉通路,常规监测心电图、心率(HR)、血压等生命体征参数,监测脑电双频指数(BIS)确定麻醉深度,维持在40~60;连接靶控输注装置,准备麻醉。

1.2.2 麻醉诱导 两组诱导麻醉方式一致,均行静脉诱导:经外周静脉滴注0.06~0.1 mg/kg咪达唑仑、0.2~0.4 μg/kg舒芬太尼,药物起效后静脉推注1.0~2.0 mg/kg丙泊酚、0.9 mg/kg罗库溴铵;肌肉松弛完善后置入喉罩并呼吸机辅助呼吸,维持呼吸频率12~14次/min,呼气末CO₂分压为35~45 mmHg,潮气量6~10 mL/kg。

1.2.3 麻醉维持 A组:置入喉罩后开始泵入瑞芬太尼8 μg/(kg·h),并吸入七氟醚,开始浓度为0.5 MAC,每呼吸3次增加吸入最小肺泡内浓度(Minimal alveolar concentration, MAC)0.5,直至1.0~1.5 MAC。B组:置入喉罩后开始泵入瑞芬太尼8 μg/(kg·h)加丙泊酚6~8 mg/(kg·h)。两组均予以罗库溴铵

0.2~0.3 mg/kg间断追加以维持适当的肌松;同时根据患者的血压、心率等情况A组随时调节吸入麻醉药浓度,B组调节丙泊酚泵注速度;并维持呼气末氧分压34~38 mmHg,SpO₂>96%。

1.2.4 麻醉苏醒 手术结束前30 min停用肌松药罗库溴铵;手术结束前10 min静脉给予舒芬太尼0.1 μg/kg进行术后镇痛;手术结束时停用麻醉药物,将新鲜气流量调整为5 L/min,按2:1比例给予新斯的明和阿托品,自主呼吸恢复,意识恢复至术前状态后拔管送回病房。

1.3 观察指标

(1)血流动力学:分别于麻醉诱导前(T0)、插管即刻(T1)、手术开始时(T2)和拔管时(T3)测量并记录患者的心率(Heart rate, HR)和平均动脉压(Mean arterial pressure, MAP);

(2)神经功能:分别于术前、术后24 h、术后7 d采用美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)^[9]对神经功能进行评价,量表内容为意识水平、凝视、视野、肢体运动、共济失调、感觉、语言等,共11项内容,总分42分,得分越高表示神经功能缺损越严重;

(3)认知功能:分别于术前、术后24 h、术后7 d采用简易智能精神状态检查量表(Mini-mental state examination, MMSE)^[10]对认知功能进行评价,该量表包含定向力、记忆力、语言能力、注意力及计算力等7个方面,共30项题目,总分0~30分,得分越高表示认知功能越好;

(4)炎症因子:分别于术前、术后24 h、术后3 d采集患者的外周静脉血,常规离心分离血清,采用酶联免疫吸附法检测肿瘤坏死因子-α(Tumor necrosis factor-α, TNF-α)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)和白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)水平;

(5)术后恢复情况:记录患者术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间、拔管后躁动及不良反应情况(包括嗜睡、呛咳、恶心呕吐、头痛、血压过低等),躁动的评价采用Riker镇静-躁动量表(Sedation-agitation scale, SAS)^[11],得分3~4分为宜,≥5分则视为躁动。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0分析。计量资料表示为“平均数±标准差”,采用t检验;计数资料表示为例数(百分比),采用χ²检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血流动力学指标对比

在T0时,两组HR和MAP无差异($P>0.05$),而在T1、T2和T3时比较,差异均具有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 神经功能及认知功能对比

两组术前NIHSS和MMSE评分无差异($P>0.05$);A组术后24 h和术后7 d NIHSS评分明显低于B组($P<0.05$),MMSE评分高于B组($P<0.05$),具体见表2所示。

2.3 血清炎症因子对比

术前,两组各血清炎症因子水平无差异($P>0.05$);术后24 h、术后3 d,A组血清TNF-α、CRP和IL-6水平均明显低于B组($P<0.05$),见表3所示。

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

Indexs	Observation time	Group A(n=40)	Group B(n=40)	t-value	P-value
HR(times/min)	T0	74.78± 8.07	75.04± 7.91	0.145	>0.05
	T1	80.66± 5.02 ^a	88.73± 6.43 ^a	6.257	<0.05
	T2	81.91± 5.27 ^a	91.28± 6.57 ^a	7.036	<0.05
	T3	79.91± 5.53 ^a	89.67± 7.10 ^a	6.859	<0.05
MAP(mmHg)	T0	84.41± 5.56	83.97± 6.08	0.338	>0.05
	T1	83.49± 7.19	70.20± 5.24 ^a	9.447	<0.05
	T2	78.38± 3.86 ^a	72.76± 6.59 ^a	4.654	<0.05
	T3	81.51± 4.02	94.92± 6.76 ^a	10.783	<0.05

Note: Compared with T0 value of this group, ^a $P<0.05$, the same below.

表 2 NIHSS、MMSE 评分对比($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of NIHSS and MMSE scores($\bar{x} \pm s$)

Groups	NIHSS score			MMSE score		
	Preoperative	24 h after operation	7 days after operation	Preoperative	24 h after operation	7 days after operation
Group A(n=40)	22.41± 4.28	18.37± 3.04 [#]	13.12± 2.60 [#]	21.08± 2.54	27.01± 2.03 [#]	28.50± 1.14 [#]
Group B(n=40)	22.25± 4.17	20.69± 3.23	17.27± 3.81 [#]	21.13± 2.48	25.84± 1.92	27.76± 1.22 [#]
t-value	0.169	3.308	5.690	0.089	2.648	2.803
P-value	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

Note: Compared with this group before operation, [#] $P<0.05$.

表 3 血清炎症因子对比($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Comparison of serum inflammatory factors($\bar{x} \pm s$)

Indexs	Observation time	Group A(n=40)	Group B(n=40)	t-value	P-value
TNF- α ($\mu\text{g/L}$)	Preoperative	32.49± 8.21	32.65± 8.07	0.088	>0.05
	24 h after operation	44.53± 9.18 [#]	70.07± 11.92 [#]	10.736	<0.05
	3 days after operation	37.83± 5.28 [#]	45.90± 5.52 [#]	6.682	<0.05
CRP(mg/L)	Preoperative	26.54± 3.62	26.37± 3.80	0.205	>0.05
	24 h after operation	42.95± 4.87 [#]	57.04± 6.72 [#]	10.738	<0.05
	3 days after operation	35.16± 4.15 [#]	43.28± 6.31 [#]	6.800	<0.05
IL-6($\mu\text{g/L}$)	Preoperative	360.71± 45.12	359.93± 46.28	0.076	>0.05
	24 h after operation	321.52± 43.37 [#]	380.14± 47.06	5.793	<0.05
	3 days after operation	188.65± 36.04 [#]	276.90± 38.52 [#]	10.581	<0.05

Note: Compared with this group before operation, [#] $P<0.05$.

2.4 术后恢复情况对比

A 组术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间及拔管后躁动发生率较 B 组低($P<0.05$), 两组不良反应发生率无差异($P>0.05$), 见表 4。

3 讨论

IA 是神经外科常见病, 好发于中老年人群, 病情初期不易发现且多突发^[12], 部分患者出现动脉瘤破裂可能引发脑积水、血管痉挛等严重并发症, 致残、致死率极高, 是一种非常危险的

脑血管病^[13,14]。IA 介入治疗是目前神经外科微创手术方式, 其手术过程是将电解可脱卸弹簧圈行股动脉穿刺经由导管送至瘤体内部引起瘤体栓塞, 来达到闭塞动脉瘤的目的, 具有简捷、微创、定位准确且疗效显著等优势, 已得到广泛认可^[15-17]。对于 IA 介入手术而言, 其表现出较高的麻醉要求, 主要为: 起效快, 平稳诱导, 术中镇静作用完善、镇痛效果确切、血流动力学稳定, 肌松充分、患者无体动、术后苏醒快而无躁动等。

瑞芬太尼复合七氟醚静吸复合全麻方案最为常用, 且麻醉效果良好^[18]。瑞芬太尼在镇痛和镇吐方面具有较好的疗效, 且

表 4 术后恢复情况对比
Table 4 Comparison of postoperative recovery

Groups	Recovery time of spontaneous breathing(min)	Awakening time(min)	Extubation time(min)	Restlessness after extubation [n(%)]	Adverse reactions [n(%)]
Group A(n=40)	5.03± 1.43	23.72± 2.29	34.84± 1.93	9(22.50)	2(5.00)
Group B(n=40)	6.27± 2.16	28.35± 2.40	42.03± 2.64	1(2.50)	6(15.00)
t/ χ^2 -value	3.027	8.827	13.905	7.314	2.222
P-value	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05

起效迅速,进入人体后 1 min 内就能达到血 - 脑平衡;同时在使用后体内清除速度快、无蓄积,停药后血浆药物浓度半衰期 3~6 min。但在停止用药后,单用瑞芬太尼镇痛易诱发切口周围组织痛觉过敏,将会增加苏醒期患者疼痛和躁动^[19,20]。七氟醚应用于全身麻醉,具有低刺激性、起效快等特点,2 min 左右患者意识消失,术中血流动力学平稳,可减少肌肉松弛药用量,术后苏醒迅速而彻底^[21,22];而且七氟醚不经肝脏代谢,具有保护肝功能的作用。但单独使用易出现并发症,苏醒时间较长,影响手术预后。因此,二者合用可相互补充,协同作用,发挥良好的镇静镇痛效果,利于手术顺利进行。当前有关二者联合使用于颅内动脉瘤介入手术的报道较少,本研究可为临床提供新思路。

本研究在七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉下进行 IA 介入治疗,结果显示:A 组术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间及拔管后躁动发生率较 B 组低($P<0.05$),同时 A 组 T1~T3 时 HR 和 MAP 明显优于 B 组($P<0.05$)。该结果与皮名芳等人^[23]的报道具有一致性。由此可见,瑞芬太尼复合七氟醚静吸复合全麻方案,对于平稳术中血流动力学、提高麻醉苏醒质量,效果肯定。究其原因:瑞芬太尼在组织和血液中被迅速水解,起效快,维持时间短。其镇痛作用呈剂量依赖性,可稳定心率及血压。七氟醚一种新吸入麻醉药,其大致作用机制为:(1)可抑制交感神经兴奋,从而降低机体应激反应,且该药为吸入给药,可有效避免全静脉给药对血管可能造成的交感神经兴奋作用^[24];(2)可扩张外周血管、抑制心肌收缩,促进血液循环,稳定心率^[25];(3)对呼吸道刺激弱于异氟烷等其他吸入麻醉药^[26],其麻醉诱导迅速,麻醉深度易调节,停止吸入后通过呼吸迅速排泄,苏醒迅速而平稳,苏醒质量高^[27]。本研究结果中,A 组术后 24 h 和术后 7 d NIHSS 评分明显低于 B 组($P<0.05$),MMSE 评分显著高于 B 组($P<0.05$)。提示七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉可改善 IA 介入治疗患者的神经功能及认知功能,考虑与七氟醚能保留中枢自主调节能力和脑血管对 CO₂ 反应性有关。

炎性细胞因子是客观评价应激反应、评价麻醉效果的敏感指标。TNF- α 是炎症前细胞因子的代表,创伤或感染后其水平迅速升高,同时可促进其他炎症因子如 IL-6 的过度表达;IL-6 是一种内源性细胞趋化因子,可引发组织损伤及炎症级联反应;CRP 是机体受到感染或组织损伤时肝细胞合成的急性相蛋白,直接参与炎症反应,并且是心血管疾病最强有力的预后因子与危险因子^[28]。本研究中,A 组术后 24 h、术后 3 d 血清 TNF- α 、CRP 和 IL-6 水平均明显低于 B 组($P<0.05$)。由此可见,七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉可降低 IA 介入治疗患者的炎症反应,究其原因:七氟醚可诱导缺血耐受,抑制神经细胞内钙的沉

积,和氧自由基的产生,稳定细胞膜、舒张血管,促使脑组织继续较为正常地合成和释放抑炎症因子、脂质过氧化,下调凋亡因子进而调节和抑制脑部的炎症反应,保护脑组织,这也是 A 组神经功能和认知功能更好的原因^[29,30]。

综上,将七氟醚联合瑞芬太尼维持麻醉应用于介入治疗 IA 患者,可平稳血流动力学,改善术后神经功能及认知功能,降低炎症反应,提高麻醉苏醒质量。但本研究仍存在不足之处,如样本量较少、检测指标不够充分,且由于研究条件有限,本次研究仅为单盲研究。因此,确切结论还需进一步研究证实。

参 考 文 献(References)

- [1] Taqi M, Raz E, Vechera A, et al. Early Experience with Comaneci, a Newly FDA-Approved Controllable Assist Device for Wide-Necked Intracranial Aneurysm Coiling [J]. Cerebrovasc Dis, 2021, 50 (4): 464-471
- [2] Suzuki T, Takao H, Suzuki T, et al. Proposal of hematocrit-based non-Newtonian viscosity model and its significance in intracranial aneurysm blood flow simulation [J]. J Non-Newt Fluid Mech, 2021, 290(9): 104511
- [3] Zhang F, Tang F, Wang C, et al. ROC curve analysis of electrophysiological monitoring and early warning during intracranial aneurysm clipping[J]. World Neurosurg, 2021, 155(11): e49-e54
- [4] Taschner C A, Stracke C P, Dorn F, et al. Derivo embolization device in the treatment of unruptured intracranial aneurysms: a prospective multicenter study[J]. J NeuroInterv Surg, 2021, 13(6): 541-546
- [5] Guimaraens L, Vivas E, Saldaa J, et al. Efficacy and safety of the dual-layer flow-diverting stent (FRED) for the treatment of intracranial aneurysms[J]. J Neurointerv Surg, 2019, 12(5): 521-525
- [6] Kim H S, Cho Y D, Yoo D H, et al. Endovascular Treatment of Intracranial Kissing Aneurysms: Technical Feasibility and Clinical Outcomes[J]. World Neurosurg, 2021, 155(10): e529-e537
- [7] Xu J, Wang T, Liu Y, et al. Interventional diagnosis and treatment analysis of multiple intracranial aneurysms [J]. Chin J Inter Radiol, 2019, 7(1): 44-48
- [8] 刘勇攀, 龚小芳. 右美托咪定对七氟醚吸入麻醉诱导行颅脑手术围术期脑保护作用的影响: 随机对照试验 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(35): 5688-5694
- [9] Yamal J M, Grotta J C. National Institutes of Health Stroke Scale as an Outcome Measure for Acute Stroke Trials [J]. Stroke, 2021, 52(1): 142-143
- [10] Abe S, Ezaki O, Suzuki M. Medium-Chain Triglycerides (8:0 and 10:0) Increase Mini-Mental State Examination (MMSE) Score in Frail Elderly Adults in a Randomized Controlled Trial[J]. J Nutr, 2020, 150

- (9): 2383-2390
- [11] Bernard C, Delmas V, Duflos C, et al. Assessing pain in critically ill brain-injured patients: a psychometric comparison of 3 pain scales and videopupillometry[J]. PAIN, 2019, 160(11): 2535-2543
- [12] A.L. Kühn, Satti S R, Eden T, et al. Anatomic Snuffbox (Distal Radial Artery) and Radial Artery Access for Treatment of Intracranial Aneurysms with FDA-Approved Flow Diverters [J]. Am J Neuroradiol, 2021, 42(3): 487-492
- [13] Goyal M, Fiehler J, Zwam W V, et al. Enhancing Education to Avoid Complications in Endovascular Treatment of Unruptured Intracranial Aneurysms: A Neurointerventionalist's Perspective [J]. Am J Neuroradiol, 2020, 42(1): 28-31
- [14] Wang J M, Chen Q X. Risk Factors for Intraprocedural Rupture during Embolization of Ruptured Intracranial Aneurysms [J]. J Kore Med Sci, 2020, 35(48): e430
- [15] 王金娟, 程格庆, 杨倩, 等. 老年颅内破裂动脉瘤患者介入治疗发生神经系统并发症的影响因素分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2020, 47(3): 244-248
- [16] 刘永晟, 刘勇建, 王铭义, 等. 颅内动脉瘤介入治疗后愈合情况预测模型探讨[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28(1): 11-14
- [17] 李正明, 刘骥, 王晓东, 等. 开颅夹闭术与血管内介入栓塞对老年脑动脉瘤临床治疗效果及预后的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(20): 5002-5005
- [18] Wanderer J P, Rathmell J P. Multi-Dimensional Anesthesia: The Effects of Sevoflurane or Propofol with Remifentanyl[J]. Anesthesiol, 2019, 131(6): A17
- [19] Xing Y, Lin N, Han R, et al. Sevoflurane versus PRopofol combined with Remifentanyl anesthesia Impact on postoperative Neurologic function in supratentorial Gliomas (SPRING): protocol for a randomized controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 117
- [20] Prado, Marco A. M, Leung, et al. Balanced Opioid-free Anesthesia with Dexmedetomidine versus Balanced Anesthesia with Remifentanyl for Major or Intermediate Noncardiac Surgery The Postoperative and Opioid-free Anesthesia (POFA) Randomized Clinical Trial[J]. Anesthesiol, 2021, 134(4): 588-606
- [21] Huh H, Park J J, Seong H Y, et al. Effectiveness Comparison of Dexmedetomidine and Remifentanyl for Perioperative Management in Patients Undergoing Endoscopic Sinus Surgery:[J]. Am J Rhinol All, 2020, 34(6): 751-758
- [22] Nieuwenhuijs-Moeke G J, Nieuwenhuijs V B, Seelen M, et al. Corrigendum to 'Propofol-based anaesthesia versus sevoflurane-based anaesthesia for living donor kidney transplantation: results of the VAPOR-1 randomized controlled trial' (Br J Anaesth 2017; 118: 720-32)[J]. Br J Anaesth, 2021, 126(1): 340-341
- [23] 皮名芳, 陈春, 侯俊, 等. 瑞芬太尼复合七氟醚在颅内动脉瘤栓塞术中的临床观察[J]. 四川医学, 2011, 32(8): 1250-1252
- [24] Muhammad, Zahid, Qureshi, et al. Focusing on the brighter side of Sevoflurane: Realizing true potential of an anesthetic agent as a regulator of cell signaling pathways and microRNAs in different cancers[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2019, 65(8): 7-10
- [25] Perez-Zoghbi J F, Zhu W, Neudecker V, et al. Neurotoxicity of sub-anesthetic doses of sevoflurane and dexmedetomidine co-administration in neonatal rats [J]. NeuroToxicology, 2020, 79(4): 75-83
- [26] Zhou Z, Ying M, Zhao R. Efficacy and safety of sevoflurane vs propofol in combination with remifentanyl for anesthesia maintenance during craniotomy: A meta-analysis [J]. Medicine, 2021, 100(51): e28400
- [27] Mostafa, Samy, Abbas, et al. Three minutes propofol after sevoflurane anesthesia to prevent emergence agitation in genito-urinary pediatric surgeries: a randomized controlled trial [J]. Kore J Anesth, 2019, 72(3): 253-259
- [28] 熊海洋, 吴中亚, 张家良. 不同术式对脑动脉瘤患者的疗效及对其 CRP,PCT 等指标及预后的影响分析 [J]. 实用癌症杂志, 2021, 37(8): 1372-1374
- [29] Sakata H, Ishikawa Y, Ishihara G, et al. Effect of sevoflurane anesthesia on neuromuscular blockade produced by rocuronium infusion in dogs[J]. J Vet Med Sci, 2019, 81(3): 425-433
- [30] Chen X, Li M, Zheng R, et al. Effects of sevoflurane inhalation anesthesia on IL-6, TNF- α and MMP-9 expression and hemodynamics in elderly patients undergoing lobectomy for lung cancer[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2020, 66(5): 49