

· 临床研究 ·

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2018.18.017

无肌松药麻醉用于小儿腺样体及扁桃体切除术效果分析

蔚波¹,汪涛²,李玲^{1△},夏勇³

(1. 湖北省武汉市红十字会医院,湖北 武汉 430015; 2. 湖北省鄂州市中医医院,湖北 鄂州 436000;
3. 湖北省鄂州市妇幼保健院,湖北 鄂州 436000)

摘要:目的 观察无肌松药情况下雷米芬太尼、丙泊酚复合七氟烷用于小儿腺样体、扁桃体切除术中的临床效果。方法 选择2015年7月至2017年8月在医院小儿外科行腺样体及扁桃体切除术的患儿84例,随机分为无肌松药麻醉组(观察组,48例)和维库溴铵肌松药麻醉组(对照组,36例)。静脉注射丙泊酚1 mg/kg,雷米芬太尼1.0~1.5 μ g/kg,地塞米松1.0~1.5 μ g/kg,待意识消失后,给予面罩加压给氧,对照组患儿给予肌松药维库溴铵0.1 mg/kg,90 s后辅助气管插管;观察组患儿经面罩吸入纯氧(4 L/min)+8%七氟烷2 min后行气管插管。持续静脉注射丙泊酚和瑞芬太尼,吸入1%七氟烷以维持麻醉。监测并记录患儿麻醉诱导前(t_0)、气管插管前即刻(t_1)、气管插管后3 min(t_2)、气管插管后5 min(t_3)及拔除气管导管即刻(t_4)患儿的心率(HR)、平均动脉压(MAP)、血氧饱和度(SpO_2);记录患儿睫毛反射消失、疼痛反应消失、苏醒及拔管时间,以及术后并发症发生情况。结果 观察组患儿睫毛反射消失时间、疼痛反应消失时间、手术时间、术后苏醒时间和拔管时间均短于对照组患儿($P<0.05$);观察组患儿插管满意度为100.00%,高于对照组患儿的91.67%($P<0.05$);在 t_1, t_2, t_3 时点,两组患儿MAP, SpO_2 , HR水平均低于 t_0 基础水平($P<0.05$),且对照组患儿 SpO_2 和HR水平均低于观察组患儿($P<0.05$);对照组患儿术后剧烈呛咳、术后躁动和无恶心呕吐的发生率明显高于观察组患儿($P<0.05$)。结论 无肌松药情况下雷米芬太尼、丙泊酚联合七氟烷麻醉用于小儿腺样体及扁桃体切除术安全有效,麻醉诱导平稳,插管条件良好。

关键词:全身麻醉;小儿;无肌松药麻醉;七氟烷;腺样体切除术;扁桃体切除术

中图分类号:R969.4;R971+.2

文献标识码:A

文章编号:1006-4931(2018)18-0052-04

Effect of Anesthesia Without Muscle Relaxant on Children Patients Undergoing Tonsillectomy and Adenoidectomy

Yu Bo¹, Wang Tao², Li Ling¹, Xia Yong³

(1. Wuhan Red Cross Hospital, Wuhan, Hubei, China 430015; 2. Ezhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Ezhou, Hubei, China 436000;
3. Ezhou Maternal and Child Health Hospital, Ezhou, Hubei, China 436000)

Abstract: Objective To observe the clinical effect of general anesthesia induction with remifentanyl, propofol and sevoflurane without muscle relaxant in children patients undergoing tonsillectomy and adenoidectomy. **Methods** Totally 84 children undergoing tonsillectomy and adenoidectomy in our hospital from July 2015 to August 2017 were selected and divided into the observation group ($n=48$, without muscle relaxant) and the control group ($n=36$, treated with vecuronium bromide). All patients were intravenously injected with propofol 1 mg/kg, remifentanyl 1.0-1.5 μ g/kg, dexamethasone 1.0-1.5 μ g/kg, the mask was given to pressurize oxygen after the patients' consciousness disappeared. The control group was given the muscle relaxant vecuronium 0.1 mg/kg, and the tracheal intubation was assisted after 90 s. The observation group was intubated after inhaling pure oxygen 4 L/min+8% sevoflurane for 2 min through mask. Continuous intravenous infusion of propofol and remifentanyl, inhalation of 1% sevoflurane to maintain anesthesia. The values of the

第一作者:蔚波,男,大学本科,住院医师,研究方向为耳鼻咽喉疾病的诊治,(电子信箱)xxbr0917@163.com。

△通信作者:李玲,女,大学本科,副主任医师,研究方向为耳鼻喉疾病的诊治,(电子信箱)250702436@qq.com。

- [7] 段洪连,刘美云,张拥波,等. 缺血性脑卒中常用评估量表及其最新研究进展[J]. 中国全科医学,2011,14(35):4018-4021.
- [8] 王素艳,李艳琴,李伟,等. 脑心通胶囊联合依达拉奉对大面积脑梗死老年患者血清IL-17、hs-CRP及MMP-3水平的影响[J]. 现代中西医结合杂志,2016,25(14):1499-1501.
- [9] 李运鹏,张青松. 谷红注射液联合丁苯酞治疗急性脑梗死的临床研究[J]. 现代药物与临床,2018,33(1):41-45.
- [10] 路小薇. 急性脑梗死患者血清炎症因子及血流动力学变化及意义[J]. 海南医学院学报,2016,22(1):93-95.
- [11] 李忠音,张军. 依达拉奉对急性脑梗死患者血清炎症因子及神经功能的影响[J]. 河北医学,2015,21(1):122-125.
- [12] 聂栋良. 脑心通胶囊治疗急性脑梗死疗效观察及对血液流

- 变学的影响[J]. 浙江中医杂志,2015,50(10):778.
- [13] 郭飞,杨文明. 急性脑梗死患者血清甲状腺激素水平变化及其临床意义的研究进展[J]. 实用心脑血管病杂志,2016,24(11):4-6.
- [14] 李军,戴艳萍,张春媛,等. 急性脑梗死患者甲状腺激素变化及临床意义[J]. 中华地方病学杂志,2017,36(3):223-225.
- [15] 吴燕,曾娟娟,陈庆丽,等. 依达拉奉联合常规治疗对急性脑梗死患者神经功能的影响[J]. 药物流行病学杂志,2016,25(3):140-142.

(收稿日期:2017-12-28;修回日期:2018-02-25)

patients' heart rate(HR), mean arterial pressure(MAP), and pulse oxygen saturation(SpO₂) were recorded before induction of anesthesia (t₀), immediately before intubation(t₁), at 3 min after intubations(t₂), at 5 min after intubations(t₃), and immediately after extubation(t₄). The eyelash reflex disappearance time, pain response disappearance time, recovery time and extubation time, and postoperative complications were recorded. **Results** The eyelash reflex disappearance time, pain response disappearance time, surgery time, postoperative recovery time, excubation time in the observation group were shorter than those in the control group ($P < 0.05$). The satisfaction rate of intubation in the observation group was 100.00%, which was higher than 91.67% in the control group ($P < 0.05$). The levels of MAP, SpO₂ and HR in the two groups at t₁, t₂, t₃ were lower than the baseline at t₀ ($P < 0.05$), and the levels of SpO₂ and HR in the control group were lower than those in the observation group ($P < 0.05$). The incidence rates of severe choking cough, agitation and vomit without nausea in the control group were significantly higher than those in the observation group ($P < 0.05$). **Conclusion** The general anesthesia induction with remifentanyl, propofol and sevoflurane without muscle relaxant for children patients undergoing tonsillectomy and adenoidectomy is effective and safe, the anesthesia induction is smooth, and the intubation conditions are good.

Key words: general anesthesia; children patients; anesthesia without muscle relaxant; sevoflurane; tonsillectomy; adenoidectomy

慢性腺样体增生及扁桃体肥大为学龄前儿童的常见疾病,易造成患儿睡眠时打鼾、张口呼吸等,严重时可能影响患儿咽喉、智力发育,甚至引发阻塞性睡眠呼吸暂停综合征,因此,临床建议行腺样体和扁桃体切除术治疗^[1]。目前,该类手术主要采取气管插管全身麻醉,包括肌松药下行快速诱导和无肌松药下行慢诱导^[2]。儿童氧储备能力低于成人,对无通气时间的耐受力较低,不易采取不保留自主呼吸的快速诱导气管插管^[3]。无肌松药下行慢诱导虽然保留了患儿的自主呼吸,但对麻醉深度的控制要求较高,需要确保咽喉反射消失、声门基本打开,否则影响插管^[4]。因此,寻找起效快,可有效抑制咽喉反射,无明显呼吸抑制的麻醉方案是麻醉科和小儿外科专家一直探讨的热点问题。丙泊酚是小儿手术中常用的麻醉诱导剂,联合雷米芬太尼虽对咽喉和插管发射抑制效果理想,但易影响呼吸^[5];而单纯吸入七氟烷虽然没有明显的呼吸抑制,但诱导时间长^[6]。本研究中观察了在无肌松药下雷米芬太尼、丙泊酚复合七氟烷进行慢诱导全身麻醉方案对腺样体、扁桃体切除术患儿的镇痛、镇静效果,以及对术后苏醒时间、血流动力学波动的影响和可行性,为合理选择麻醉方式提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:学龄前(7岁以下)儿童;体质指数(BMI) $\leq 17.2 \text{ kg/m}^2$;美国麻醉医师协会(ASA)麻醉分级为Ⅰ~Ⅱ级,即正常健康或有轻度系统性疾病的患儿;经鼻咽侧位X线片检查或鼻内镜检查确诊为扁桃体肿大或腺样体肿大,患儿咽腔狭窄,均表现出鼻塞、睡眠打呼噜、张口呼吸、咽部异物感等症状^[7];病历及随访资料完整;本研究获得我院医学伦理委员会批准,患儿的家长或监护人签署知情同意书。

排除标准:术前评估为困难气道;急慢性呼吸道炎症,上呼吸道感染;既往有药物过敏史;精神障碍或智力

发育不全;先天性心脏病,肝脏、肾脏、肺功能不全;神经系统、血液系统、免疫系统功能异常等。

病例选择与分组:选择我院小儿外科2015年7月至2017年8月收治拟行腺样体、扁桃体切除术的患儿84例,按随机数字表法分为无肌松药下麻醉组(观察组,48例)和肌松药下麻醉组(对照组,36例)。两组患儿一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表1。

表1 两组患儿一般资料比较($\bar{X} \pm s$)

组别	性别 (男/女,例)	年龄 ($\bar{X} \pm s$,岁)	BMI ($\bar{X} \pm s$,kg/m ²)	ASA 分级(例)	
				Ⅰ级	Ⅱ级
观察组($n=48$)	26/22	4.25 $\pm$ 0.92	14.22 $\pm$ 1.84	31	17
对照组($n=36$)	19/17	4.37 $\pm$ 0.73	14.78 $\pm$ 1.61	25	11
χ^2/t 值	0.016	0.645	1.455	0.341	
P 值	0.900	0.521	0.150	0.560	

1.2 方法

术前准备:考虑患儿的精神状态,给予安抚;合理告知患儿家长或监护人手术大致流程、麻醉方式、麻醉可能出现的不适情况等;术前常规禁食、禁饮6~8h;准备手术过程所需的全部用品和药物;于病房建立外周静脉通路;术前30min肌肉注射硫酸阿托品注射液(天津金耀药业有限公司,批号为20140833,规格为每支1mL:5mg)0.1mg/kg,静脉注射丙泊酚注射液(Fresenius kabi AB,批号为10GF3917,规格为每支20mL:0.2g)1mg/kg,待患儿入睡后进入手术室;术前将患儿连接M804A多参数麻醉监护仪(德国Philips公司)和BIS VISTA麻醉深度监护仪(美国Aspect Medical Systems, Inc);两组患儿均采用3M面罩(广东佛山凯亚医疗科技有限公司)进行常规面罩吸氧(4~6L/min)3~5min。

麻醉方法:麻醉诱导,静脉注射丙泊酚1mg/kg,盐酸雷米芬太尼注射液(宜昌人福药业有限责任公司,批号为6150314,规格为每支1mg)1.0~1.5 μ g/kg,地塞米松磷酸钠注射液(辰欣药业股份有限公司,批号为

141220,规格为每支1 mL:5 mg)1.0~1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。待意识消失后,给予面罩加压给氧,对照组患儿给予维库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司,批号为150116,规格为每支1 mL:4 mg)0.1 mg/kg,90 s后辅助气管插管;观察组患儿经面罩吸入纯氧(4 L/min)+8%七氟烷(江苏盛迪医药有限公司,批号为160203,规格为250 mL)2 min后行气管插管。插管后连接 Primus 麻醉机(美国 Drager 公司),潮气量8~10 mL/kg,呼吸频率18~24次/分。麻醉维持:持续静脉注射丙泊酚注射液1~2.5 mg/(kg·h)和盐酸瑞芬太尼注射液(宜昌人福药业有限责任公司,批号为3160718,规格为每支2 mL:0.1 g)0.8~1.0 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$,吸入1%七氟烷。术中密切监测患儿生命体征。

1.3 观察指标

参照 Erhan 法^[8]综合评估插管条件,包括面罩通气难易度(1分:容易;2分:较难;3分:困难;4分:不能通气);下颌松弛度(1分:完全松弛;2分:轻度张力;3分:紧;4分:僵硬);喉镜置入难易(1分:容易;2分:一般;3分:困难;4分:不能置入);声门松弛度(1分:张开;2分:颤动;3分:关闭;4分:紧闭);咳嗽反射(1分:无;2分:轻微;3分:中度;4分:严重);肢体活动(1分:无;2分:轻微;3分:中度;4分:严重);对气囊充气的反应(1分:无;2分:轻微;3分:中度;4分:严重)。若有任意一项指标评分 ≥ 2 分,即为不满意。记录麻醉诱导前(t_0)、气管插管前即刻(t_1)、气管插管后3 min(t_2)及5 min(t_3),拔除气管导管即刻(t_4)患儿的心率(HR)、平均动脉压(MAP)、血氧饱和度(SpO_2),记录患儿睫毛反射消失、疼痛反应消失、苏醒、拔管时间,以及术后并发症(包括苏醒延迟、呕吐、嗜睡、剧烈疼痛、躁动、喉痉挛等)的发生情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计学软件分析。计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行配对 t 检验;计数资料以百分率表示,行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

结果见表2至表5。

3 讨论

患儿进行腺样体和扁桃体切除术时,一般采取全身

表2 两组患儿麻醉诱导时间及手术时间比较($\bar{X} \pm s$)

组别	睫毛反射	疼痛反应	手术时间
	消失时间(s)	消失时间(s)	(min)
观察组($n=48$)	60.65 $\pm$ 8.74	75.14 $\pm$ 7.93	10.82 $\pm$ 1.57
对照组($n=36$)	126.48 $\pm$ 19.32	151.89 $\pm$ 14.15	14.19 $\pm$ 3.02
t 值	20.951	31.580	6.636
P 值	0.000	0.000	0.000

表3 两组患儿插管情况比较[例(%)]

组别	插管条件	插管后声门		插管后咳嗽	
	满意度	张开	颤动	无	轻微
观察组($n=48$)	48(100.00)	48(100.00)	0(0)	48(100.00)	0(0)
对照组($n=36$)	33(91.67)	34(94.44)	2(5.56)	33(91.67)	3(8.33)
χ^2 值	4.148	2.732		4.418	
P 值	0.042	0.098		0.042	

表4 两组患儿 MAP, SpO_2 , HR 比较($\bar{X} \pm s$)

指标	组别	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4
MAP (mmHg)	观察组	85.21 $\pm$ 9.66	62.14 $\pm$ 8.34 [#]	60.88 $\pm$ 4.13 [#]	57.56 $\pm$ 4.15 [#]	86.02 $\pm$ 7.36
	对照组	84.72 $\pm$ 7.43	71.23 $\pm$ 7.47 [#]	69.26 $\pm$ 5.91 [#]	66.35 $\pm$ 4.69	84.49 $\pm$ 6.03
	t 值	0.273	5.166	7.650	9.084	1.017
	P 值	0.785	0.000	0.000	0.000	0.312
SpO_2 (%)	观察组	97.09 $\pm$ 0.26	96.82 $\pm$ 0.86 [#]	96.34 $\pm$ 0.29 [#]	96.23 $\pm$ 0.26 [#]	97.07 $\pm$ 0.34
	对照组	96.98 $\pm$ 0.31	95.29 $\pm$ 0.77 [#]	93.17 $\pm$ 0.28 [#]	92.55 $\pm$ 0.37 [#]	94.64 $\pm$ 0.41 [#]
	t 值	1.767	8.434	50.312	53.542	29.668
	P 值	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000
HR (次/分)	观察组	108.55 $\pm$ 19.36	95.86 $\pm$ 12.73 [#]	94.41 $\pm$ 13.05 [#]	94.78 $\pm$ 11.63 [#]	101.78 $\pm$ 15.63
	对照组	109.27 $\pm$ 17.74	90.18 $\pm$ 11.21 [#]	87.96 $\pm$ 14.47 [#]	89.12 $\pm$ 12.24 [#]	99.12 $\pm$ 15.24 [#]
	t 值	0.175	2.128	2.139	2.158	0.780
	P 值	0.862	0.036	0.035	0.034	0.438

注:与本组 t_0 时点比较,[#] $P < 0.05$ 。1 mmHg = 0.133 kPa。

表5 两组患儿术后苏醒及拔管时间和并发症发生情况

组别	苏醒时间 ($\bar{X} \pm s$, min)	拔管时间 ($\bar{X} \pm s$, min)	术后并发症[例(%)]			
			剧烈咳嗽	躁动	喉痉挛	呕吐
观察组	5.27 $\pm$ 2.24	5.45 $\pm$ 2.17	3(6.25)	7(14.58)	0(0)	1(2.08)
对照组	12.39 $\pm$ 2.37	12.82 $\pm$ 2.29	11(30.56)	16(44.44)	2(5.56)	7(19.44)
t/χ^2 值	14.063	15.044	8.750	9.225	2.732	7.196
P 值	0.000	0.000	0.003	0.002	0.098	0.007

麻醉;虽然现在采用留置针静脉注射已较为方便,但考虑到患儿年龄较小,依从性较差,国外临床更建议采取吸入麻醉诱导^[9]。大部分接受腺样体、扁桃体切除术的患儿年龄普遍偏小,咽喉器官和功能尚未发育完全,喉腔较成人更窄,插管较困难,手术和麻醉易刺激气道收缩,反流误吸;同时还考虑到扁桃体和腺样体解剖位置特殊,周围密布大量神经和微血管丛,术野小,手术时间短,对手术和麻醉操作的要求较高^[10-11]。因此对麻醉效果的要求更高,需要患儿术后尽早清醒,且尽量减少围术期不良反应的发生^[12]。若采用肌松药不保留患儿的自主呼吸,易造成麻醉诱导期缺氧,但若不采用肌松药,则增加了插管的难度^[13],因此要求麻醉诱导药物尽量消除咽喉反射,促使声门尽量打开,以确保尽快完成插管操作。

丙泊酚和雷米芬太尼是最常用的可保留患儿自主呼吸的麻醉诱导剂,若剂量偏低,则对抑制插管反射和扩张声门的作用不理想,若剂量偏大,则易导致呼吸

抑制^[14]。七氟烷由于血气分配系数低,起效快,代谢时间短,气道刺激性小,是近几年普遍用于儿科手术的吸入麻醉诱导剂^[15]。由于患儿配合度较低,很难单纯采用高浓度七氟烷完成快速吸入诱导,基于笔者多年的临床经验,建议先静脉注射丙泊酚和雷米芬太尼进行基础麻醉诱导,待患儿意识消失后,再进行面罩下七氟烷吸入麻醉。

七氟烷对患儿血流动力学的影响一直存有争议,有研究认为,高浓度七氟烷诱导麻醉可明显降低患儿心率^[16],但也有学者认为,七氟烷诱导过程中患儿心率增加,易造成心血管抑制^[17]。本研究结果显示,吸入8%七氟烷2 min后,患儿心率较麻醉诱导前减弱,但是相较于对照组患儿,HR和SpO₂变化更平稳。由于患儿心功能较成人弱,耐缺氧能力较低,而麻醉过程中,HR易发生代偿性升高,心排出量增加,因此患儿麻醉过程中不宜使HR过快。另外,本研究中,七氟烷对血压的影响较对照组明显,这可能与外周阻力下降和心排出量减少有关,但血压降低仍在临床正常值范围内。有研究显示,七氟烷除有镇静催眠作用外,还有一定的肌松和镇痛作用,可减轻患儿的咽喉反射,扩张声门,协助完成插管。在面罩吸入过程中,建议可行压力支持通气,促使七氟烷分配,以便提供更好的插管条件。本研究中,观察组患儿均顺利完成一次性插管,且未见咳嗽或声门颤动情况,提示无肌松药下雷米芬太尼、丙泊酚联合七氟烷麻醉效果良好。另外,观察组患儿术后苏醒时间和拔管时间均明显短于对照组患儿,且术后剧烈呛咳、躁动、喉痉挛、恶心呕吐等不良反应的发生率较低,安全性更佳。

综上所述,无肌松药下雷米芬太尼、丙泊酚联合七氟烷是一种安全有效的麻醉方案,可较好地维持术中血流动力学平稳,提供良好的插管条件,且术后苏醒时间短,不良反应发生率低,在小儿腺样体、扁桃体切除术中有良好的推广前景。

参考文献:

- [1] Zhu YF, Li JY, Tang YM, et al. Dental arch dimensional changes after adenoidectomy or tonsillectomy in children with airway obstruction: A meta-analysis and systematic review under PRISMA guidelines[J]. *Medicine*(Baltimore), 2016, 95(39): e4976.
- [2] Kim JW, Kim HJ, Lee WH, et al. Comparative Study for Efficacy and Safety of Adenoidectomy according to the Surgical Method: A Prospective Multicenter Study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(8): e0135304.
- [3] El-Hamid AMA, Yassin HM, et al. Effect of intranasal dexmedetomidine on emergence agitation after sevoflurane anesthesia in children undergoing tonsillectomy and/or adenoidectomy[J]. *Saudi J Anaesth*, 2017, 11(2): 137-143.
- [4] Dutta A, Shouche S. Study of Efficacy of Anaesthesia With Propofol and Fentanyl for Rigid Bronchoscopy in Foreign Body Bronchus

Removal in Children[J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013, 65(3): 225-228.

- [5] Vardanyan RS, Hruby VJ. Fentanyl-related compounds and derivatives: current status and future prospects for pharmaceutical applications[J]. *Future Med Chem*, 2014, 6(4): 385-412.
- [6] Brioni JD, Varughese S, Ahmed R, et al. A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics[J]. *J Anesth*, 2017, 31(5): 764-778.
- [7] 牛传贵, 徐强, 许心茂, 等. 扁桃腺样体肥大患儿血气分析及行为异常研究[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2012, 26(9): 911-913.
- [8] Erhan E, Ugur G, Gunusen I, et al. Propofol not thiopental or etomidate with remifentanyl provides adequate intubating condition in the absence neuromuscular blockade[J]. *Can J Anesth*, 2003, 50(2): 108-115.
- [9] Casselbrant ML, Mandel EM, Rockette HE, et al. Adenoidectomy for Otitis Media with Effusion in 2 to 3 Year Old Children[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2009, 73(12): 1718-1724.
- [10] Abdelhalim AA, Alarfaj AM. The effect of ketamine versus fentanyl on the incidence of emergence agitation after sevoflurane anesthesia in pediatric patients undergoing tonsillectomy with or without adenoidectomy[J]. *Saudi J Anaesth*, 2013, 7(4): 392-398.
- [11] Kim YS, Kim JM, Lee SG, et al. The State of Anesthetic Services in Korea: A National Survey of the Status of Anesthesia Provider in the 2011-2013 Period[J]. *J Korean Med Sci*, 2016, 31(1): 131-138.
- [12] Shi SM, Xiao Y, Xiong W, et al. Effects of Fentanyl on Emergence Agitation in Children under Sevoflurane Anesthesia: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *PLoS One*, 2015, 10(8): e0135244.
- [13] Zhang EF, Hou ZX, Shao T, et al. Combined administration of a sedative dose sevoflurane and 60% oxygen reduces inflammatory responses to sepsis in animals and in human PMBCs[J]. *Am J Transl Res*, 2017, 9(6): 3105-3119.
- [14] Zhang CL, Hu JJ, Liu XY, et al. Effects of Intravenous Dexmedetomidine on Emergence Agitation in Children under Sevoflurane Anesthesia: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *PLoS One*, 2014, 9(6): e99718.
- [15] Yuan F, Fu HG, Yang PJ, et al. Dexmedetomidine-fentanyl versus propofol-fentanyl in flexible bronchoscopy: A randomized study[J]. *Exp Ther Med*, 2016, 12(1): 506-512.
- [16] Use T, Nakahara H, Kimoto A, et al. Barbiturate Induction for the Prevention of Emergence Agitation after Pediatric Sevoflurane Anesthesia[J]. *J Pediatr Pharmacol Ther*, 2015, 20(5): 385-392.
- [17] Zhu M, Wang HY, Zhu A, et al. Meta-Analysis of Dexmedetomidine on Emergence Agitation and Recovery Profiles in Children after Sevoflurane Anesthesia: Different Administration and Different Dosage[J]. *PLoS One*, 2015, 10(4): e0123728.

(收稿日期: 2017-12-28; 修回日期: 2018-03-15)