

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002136

右美托咪定复合静脉全身麻醉在小儿纤支镜检查治疗中的应用

冯斌¹, 刘巍², 叶茂²

(1. 广东省深圳市南山区人民医院儿科, 深圳 518000; 2. 重庆医科大学附属儿童医院麻醉科, 重庆 400010)

【摘要】目的:观察右美托咪定复合静脉全身麻醉用于小儿纤支镜检查的临床效果。**方法:**选择拟行纤支镜检查术的 1~3 岁患儿 80 例, 美国麻醉医师协会分级(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 I~II 级, 随机分为 2 组($n=40$): 生理盐水组(NS 组)和右美托咪定组(Dex 组)。所有患儿检查前均雾化吸入 2% 盐酸利多卡因, Dex 组于麻醉诱导前 10 min 静脉给予 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 负荷剂量的右美托咪定, NS 组给予同等剂量的生理盐水。所有患儿均采用静脉复合全身麻醉, 保留自主呼吸鼻咽通气道给氧。分别记录麻醉后纤支镜进入前(T1)、进镜至咽部(T2)、进入声门(T3)、抵达隆突(T4)及第 10 分钟(T5)时的心率(heart rate, HR)、呼吸频率(respiration rate, RR)和无创平均动脉血压(mean artery blood pressure, MAP)、动脉血氧饱和度(blood oxygen saturation, SpO_2)。观察纤支镜检查期间有无呛咳、体动、声门痉挛、气道痉挛、严重缺氧、心肺复苏等不良事件的发生; 记录患儿检查时间及苏醒时间, 追加全身麻醉药的次数和剂量, 离开手术室时小儿麻醉苏醒期躁动评分(pediatric anesthesia emergence delirium scale, PAED)及患者满意度。**结果:**2 组患儿一般情况无统计学差异($P>0.05$)。与 T1 比较, NS 组 T2、T3、T4 及 T5 的 MAP 和 T2、T3、T4 的 HR 明显升高, Dex 组在 T4 时 MAP 明显升高($P<0.05$)。与 NS 组比较, Dex 组 T2、T3、T4 及 T5 的 MAP 和 T2、T3、T4 的 HR 均明显降低($P<0.05$); 使用丙泊酚和舒芬太尼的剂量以及追加次数明显减少, 不良事件发生率降低, 检查时间和苏醒时间明显缩短($P<0.05$); 离室时 PAED 评分明显降低($P<0.05$); 2 组患者满意度无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**右美托咪定可安全用于静脉全身麻醉在婴幼儿纤支镜检查治疗且效果良好, 获得更稳定的生命体征, 减少全身麻醉药的用量, 并降低术中不良事件的和术后躁动发生率, 缩短检查和苏醒时间。

【关键词】右美托咪定; 小儿; 纤支镜; 全凭静脉麻醉**【中图分类号】**R725.6**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-12-02

Application of dexmedetomidine combined with intravenous general anesthesia in pediatric fiberoptic bronchoscopy

Feng Bin¹, Liu Wei², Ye Mao²

(1. Department of Respiratory, Nanshan District People's Hospital; 2. Department of Anesthesiology, Children's Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To investigate the clinical effect of dexmedetomidine combined with intravenous general anesthesia in pediatric fiberoptic bronchoscopy. **Methods:** A total of 80 children aged 1-3 years who planned to undergo fiberoptic bronchoscopy and had an American Society of Anesthesiologists(ASA) grade of I-II were enrolled and randomly divided into normal saline group(NS group) and dexmedetomidine group(Dex group), with 40 children in each group. All children were given the inhalation of 2% lidocaine hydrochloride before examination; the children in the Dex group were given dexmedetomidine with a loading dose of 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ at 10 minutes before induction of anesthesia, and those in the NS group were given the same dose of normal saline. All children were given intravenous general anesthesia, and spontaneous breathing was reserved for nasopharyngeal oxygen therapy. Heart rate(HR), respiration rate(RR), noninvasive mean arterial blood pressure(MAP), and pulse oxygen saturation(SpO_2) were recorded before the entrance of

作者介绍: 冯斌, Email: 274110368@qq.com,

研究方向: 纤维支气管镜在小儿呼吸病学中的应用。

通信作者: 叶茂, Email: faithrefresh@126.com。

基金项目: 重庆市科学技术委员会资助项目(编号: cstc2018jcsx-msy-bX0104)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20190510.1502.036.html>
(2019-05-13)

bronchoscope(T1), at the time when the bronchoscope reached the pharynx(T2), the glottis(T3), and the carina(T4), and at 10 minutes of the examination(T5). Related adverse events were observed during fiberoptic bronchoscopy, such as bucking, body movement, glottic spasm, airway spasm, severe hypoxia, and cardiopulmonary resuscitation. The time of examination, awakening

time, times and dosage of additional administration of general anesthetics, pediatric anesthesia emergence delirium scale (PAED) score at the time of discharge from operating room, and degree of satisfaction. **Results:** There were no significant differences in general conditions between the two groups ($P>0.05$). The NS group had a significant increase in MAP at T2, T3, T4, and T5 and a significant increase in HR at T2, T3, and T4, while the Dex group had a significant increase in MAP at T4 ($P<0.05$). Compared with the NS group, the Dex group had significant reductions in MAP at T2, T3, T4, and T5 and HR at T2, T3, and T4 ($P<0.05$), significantly lower times and dosage of additional administration of general anesthetics and incidence rates of adverse events, and significantly shorter time of examination and awakening time ($P<0.05$), as well as a significantly lower PAED score at the time of discharge from operating room ($P<0.05$). There was no significant difference in degree of satisfaction between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Dexmedetomidine is safe and effective in intravenous general anesthesia for infants and children during fiberoptic bronchoscopy. It can stabilize vital signs, reduce the dosage of general anesthetics and the incidence rates of intraoperative adverse events and postoperative agitation, and shorten the time of examination and awakening time

【Key words】dexmedetomidine; pediatric; fiberoptic bronchoscopy; total intravenous anesthesia

纤维支气管镜作为一种气道侵入的检查设备,在呼吸系统疾病的诊断和治疗作用中至关重要。但其刺激强度大,易导致患者痛苦和恐惧,严重者可致气道反应以及生命体征剧烈波动^[1]。由于小儿配合程度低,且易产生心理障碍等特点,中深度镇静或麻醉下的纤支镜检查已得到广泛应用^[2]。右美托咪定为新型高选择性 α_2 肾上腺素能受体激动剂,具有镇静、镇痛、抑制交感神经活性、稳定循环及无呼吸抑制等特点,临床应用日益广泛^[3],但其在儿童无痛纤支镜检查的临床应用鲜有报道。本研究通过观察不同剂量右美托咪定复合舒芬太尼、丙泊酚用于小儿纤支镜检查的临床效果,为临床应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 6 月至 2018 年 9 月期间需要进行纤支镜检查的患儿 80 例,年龄 1~3 岁,美国麻醉医师协会分级 (American Society of Anesthesiologists, ASA) I~II 级,采用信封随机法分为 2 组 ($n=40$): 分别为生理盐水组 (NS 组) 和右美托咪定组 (Dex 组)。排除标准: 困难气道、上气道梗阻、心血管疾病、神经系统疾病、肝肾功能不全以及哮喘患者。本研究经医院伦理委员会批准,所有病例术前均获得家长书面同意,并被告知在麻醉正式开始前任何时刻,可以随时终止参与本研究。

1.2 麻醉方法

所有患儿术前处理均遵照 ASA 禁食禁饮指南执行,不予术前用药。入室前 30 min 行 2% 利多卡因雾化,入手术

室后开放静脉通道,行心电图 (electrocardiogram, ECG)、脉搏氧饱和度 (blood oxygen saturation, SpO_2)、平均动脉压 (mean artery blood pressure, MAP)、心率 (heart rate, HR)、呼吸频率 (respiration rate, RR) 监测。Dex 组在麻醉诱导前 10 min 静脉输注 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 右美托咪定 (0.9% 生理盐水稀释至 10 mL) (批号 10010234, 江苏恒瑞医药股份有限公司), 输注时间 10 min。NS 组以 0.9% 生理盐水代替。给予丙泊酚 3 mg/kg 和舒芬太尼 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 行麻醉诱导,全检查过程保留自主呼吸,鼻咽通气道给氧, 3 L/min。手术开始后若有患儿出现苏醒或与检查刺激无关的体动,每次给予丙泊酚 1 mg/kg 静脉注射,间隔时间 1 min,直至患儿重新入睡或体动停止。若出现与检查刺激有关的咳嗽反射或体动,给予追加舒芬太尼 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$,间隔时间 2 min,直至反射终止。术中若患儿出现呼吸抑制或 SpO_2 下降,则给予手法开放气道、面罩加压给氧处理,必要时给予喉罩通气或气管插管。

1.3 观察指标

1.3.1 生命体征监测 术中连续监测患儿 HR、RR、MAP 和 SpO_2 , 记录以下时刻患儿生命体征数值: 镜进入前 (T1)、进镜至咽部 (T2)、进入声门 (T3)、抵达隆突 (T4) 及检查第 10 分钟 (T5)。

1.3.2 麻醉药物 记录静脉丙泊酚和舒芬太尼的使用次数及剂量,术中是否出现呼吸抑制 (呼吸暂停大于 15 s 或 SpO_2 低于 90%) 和采用喉罩辅助通气或气管插管。

1.3.3 检查时间 所有患儿均由同一位经验丰富的小儿纤支镜操作医师执行检查,从开始操作直至检查结束。

1.3.4 麻醉苏醒时间 患儿进入麻醉复苏室开始,直至达到麻醉后解除监护评分 (post anesthesia discharge score, PADS) ≥ 9 分,离开复苏室。

1.3.5 离开手术室时行小儿麻醉苏醒期躁动评分 (pediatric anesthesia emergence delirium scale, PAED) ①眼睛注视护理

人员;②行动带有目的性;③能知道自己所处的环境;④不安宁;⑤无法被安抚。第①②和③项评分为 4~0,4=没有;3=较少;2=较多;1=非常多;0=一直是;第④⑤项评分为 0~4,0=没有;1=较少;2=较多;3=非常多;4=一直是。各项评分总和为 PAED 评分,分数越高提示苏醒期躁动的程度越重。

1.3.6 不良事件 麻醉及复苏期间监测患儿生命体征,并记录有无呼吸抑制、声门痉挛、气道痉挛、恶心呕吐、谵妄等不良事件的发生。

1.3.7 满意度评分 办理出院手续时,由非麻醉医师对本次麻醉体验进行满意度调查,由患儿家属进行主观评分,非常满意为 10 分,非常不满意为 0 分。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学处理,计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,组内多个采样时点间的比较采用重复测量方差分析;计数资料以频数 (%) 表示,组间比较采用卡方检验;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

2 组患儿年龄、体质量、性别比例等比较,差异均无统计学意义 ($P>0.05$),见表 1。

表 1 各组患儿一般临床资料比较

临床资料	NS 组 ($n=40$)	Dex 组 ($n=40$)	χ^2 值	P 值
年龄(月)	26.3 $\pm$ 7.2	27.1 $\pm$ 6.5	-0.538	0.592
性别(男/女)	24/16	22/18	0.205	0.651
体质量(kg)	12.4 $\pm$ 2.4	12.5 $\pm$ 2.1	-0.270	0.788
ASA 分级(I / II)	15/25	18/22	0.464	0.496

注:ASA 分级,美国麻醉师协会于麻醉前根据病人体质状况和对手术危险性进行分级

2.2 生命体征

2 组 T1 时刻生命体征无统计学差异 ($P>0.05$)。重复测量方差分析显示:MAP 指标的组别与时间有统计学差异,但无交互作用 ($F_{\text{分组}}=14.749, P_{\text{分组}}=0.000; F_{\text{时间}}=9.845, P_{\text{时间}}=0.000; F_{\text{分组} \times \text{时间}}=1.715, P_{\text{分组} \times \text{时间}}=0.156$)。LSD 法多重比较结果显示:与 T1 比较,NS 组 T2、T3、T4 及 T5 的 MAP 升高 ($P=0.016, P=0.007, P=0.000, P=0.002$),Dex 组在 T4 时 MAP 升高 ($P=0.003$);与 NS 组比较,Dex 组 T2 ($F=4.663, P=0.034$)、T3 ($F=10.124, P=0.002$)、T4 ($F=13.486, P=0.000$) 及 T5 ($F=11.165, P=0.001$) 的 MAP 均降低。

HR 指标重复测量方差分析法显示组别有统计学差异,时间无统计学差异,也无交互影响 ($F_{\text{分组}}=3.985, P_{\text{分组}}=0.049; F_{\text{时间}}=0.859, P_{\text{时间}}=0.489; F_{\text{分组} \times \text{时间}}=2.302, P_{\text{分组} \times \text{时间}}=0.066$)。LSD 法多重比较结果显示:与 T1 比较,NS 组 T2、T3、T4 的 HR 升高 ($P=0.007, P=0.009, P=0.003$);与 NS 组比较,Dex 组 T2 ($F=5.261, P=0.025$)、T3 ($F=5.582, P=0.021$)、T4 ($F=7.485, P=0.008$) 的 HR 均降低。2 组患儿 RR 和 SpO_2 在各时点均无统计学差异 ($P>0.05$),见表 2。

2.3 麻醉药物使用量及追加次数

NS 组患儿中有 10 例被判定为发生不良事件,其发生率高于 Dex 组 ($P=0.012$),其中 1 例气管插管、1 例喉痉挛、2 例气道痉挛、2 例严重呛咳、4 例呼吸抑制。Dex 组中 1 例严重呛咳以及 1 例呼吸抑制。所有患儿均得到有效处理,安全返回病房。与 NS 组比较,患儿检查过程中丙泊酚的使用量以及追加给药次数明显增多 ($P=0.004, P=0.012$),舒芬太尼的使用量以及追加给药次数也明显增多 ($P=0.003, P=0.003$),见表 3。

2.4 苏醒质量

与 NS 组比较,检查时间和苏醒时间明显缩短 ($P=0.003, P=0.003$);离开手术室时 PAED 评分明显降低 ($P=0.000$);2 组患者满意度差异无统计学意义 ($P=0.636$),见表 4。

表 2 组间各时点生命体征变化比较

组别	T1	T2	T3	T4	T5
NS 组 ($n=40$)					
MAP (mmHg)	63.0 $\pm$ 4.3	66.5 $\pm$ 7.9 ^a	65.6 $\pm$ 4.4 ^a	68.4 $\pm$ 4.3 ^a	65.4 $\pm$ 5.0 ^a
HR (/min)	111.4 $\pm$ 10.8	116.9 $\pm$ 12.3 ^a	117.1 $\pm$ 10.2 ^a	118.1 $\pm$ 9.5 ^a	112.6 $\pm$ 17.6
RR (/min)	23.9 $\pm$ 2.4	24.7 $\pm$ 2.9	23.9 $\pm$ 2.6	23.8 $\pm$ 2.2	23.8 $\pm$ 2.0
SpO_2 (%)	98.8 $\pm$ 1.2	98.7 $\pm$ 1.4	98.7 $\pm$ 1.3	98.8 $\pm$ 1.2	99.0 $\pm$ 1.0
Dex 组 ($n=40$)					
MAP (mmHg)	62.3 $\pm$ 4.7	63.3 $\pm$ 4.8 ^b	62.3 $\pm$ 4.8 ^b	65.0 $\pm$ 4.1 ^{ab}	62.2 $\pm$ 4.4 ^b
HR (/min)	112.9 $\pm$ 10.0	111.3 $\pm$ 9.7 ^b	111.8 $\pm$ 8.4 ^b	112.5 $\pm$ 8.7 ^b	113.9 $\pm$ 10.7
RR (/min)	24.2 $\pm$ 2.2	24.3 $\pm$ 2.1	24.1 $\pm$ 2.1	23.8 $\pm$ 2.2	24.1 $\pm$ 2.2
SpO_2 (%)	99.0 $\pm$ 0.9	98.6 $\pm$ 1.1	98.7 $\pm$ 1.2	98.6 $\pm$ 1.4	98.6 $\pm$ 1.2

注:与 T1 组比较,a: $P<0.05$;与 NS 组比较,b: $P<0.05$

表 3 2 组患儿不良事件发生率及追加药物情况比较

组别	丙泊酚		舒芬太尼		不良事件发生率 (%)
	次数	剂量 (mg/kg)	次数	剂量 (μ g/kg)	
NS组	16	3.5 ± 0.7	12	0.24 ± 0.06	25
Dex组	6 ^b	3.1 ± 0.4^b	2 ^b	0.21 ± 0.02^b	5 ^b
χ^2 值	6.270	2.958	8.658	3.059	6.275
P 值	0.012	0.004	0.003	0.003	0.012

注:与 NS 组比较,b: $P < 0.05$;不良事件定义:严重呼吸抑制、缺氧、需建立人工气道、严重呛咳、恶心呕吐、声门痉挛、气道痉挛、苏醒期烦躁、谵妄等

表 4 2 组患儿检查时间、苏醒时间及评分情况比较

指标	NS组 (n=40)	Dex组 (n=40)	t 值	P 值
检查时间 (min)	18.0 ± 5.6	15.0 ± 2.4^b	3.108	0.003
苏醒时间 (min)	26.0 ± 8.2	21.0 ± 4.7^b	3.071	0.003
PAED 评分	11.0 ± 2.2	9.0 ± 2.3^b	3.764	0.000
满意度评分	9.1 ± 0.7	9.2 ± 0.7	-0.476	0.636

注:与 NS 组比较,b: $P < 0.05$

3 讨 论

从 1968 年纤维支气管镜发明至今,已经逐渐广泛应用于儿科呼吸系统疾病诊治^[1]。在检查过程中儿童常常不能配合,表现为精神紧张和极度恐惧,影响儿童情感和心理健康。气道内操作产生强烈的机械刺激会导致患者强烈的不适感,出现剧烈气道反应,甚至引起气道痉挛危及生命。因而寻找一种安全高效、便捷舒适的麻醉方法对顺利实施小儿纤支镜检查极为重要^[4-5]。与硬质支气管镜必须使用全身麻醉不同,目前世界范围对小儿纤维支气管镜检查的用药方案各不相同,从局麻、中深度镇静镇痛到全身麻醉均有,且气管插管及喉罩通气的方法也有广泛应用^[6-7]。尽管可用于小儿镇静及麻醉的药物种类很多,但无单一药物可完成检查,需要根据不同药物的特点复合用药^[8]。我院常规首选阿片类药物复合丙泊酚非插管全身麻醉,全过程保留自主呼吸。这种方法可以避免患儿清醒不配合,达到检查所需的麻醉深度。与使用气道工具的方法不同^[9],本研究仅经鼻给氧,不使用吸入麻醉剂及肌松剂,无污染,无须控制气道,苏醒迅速,缩短患者麻醉时间和全麻药的使用量,且可避免脱机困难,需长期机械通气。但是术中仍可能发生患儿体动、呼吸抑制、循环波动等情况,给麻醉医师带来较大的管理难度^[10]。

右美托咪啶是一种新型的选择性肾上腺素受体激动剂,受体存在于突触前和突触后,主要抑制去甲肾上腺素的释放和神经元的兴奋,具有明显的镇静作用,同时具有一定的镇痛、抗焦虑作用,可以改善患儿清醒状态,减少术后不良精神症状发生率^[11]。即使使用较高剂量,也不引起明显的呼吸抑制,减少饱和度降低的发生率和减少气管支气管分泌物^[12]。有研究发现,在清醒纤维支气管镜检查中,使用右美托咪啶的患者具有更好的耐受性,血流动力学更稳定,其对成年手术患者苏醒期具有独特的优势^[13]。有研究认为右美托咪啶经鼻给药复合喉罩全身麻醉或右美托咪啶静脉复合七氟烷喉罩全身麻醉均能够为小儿纤支镜检查提供满意的效果^[14],但尚未见关于右美托咪啶应用于全凭静脉保留自主呼吸完成纤支镜的报道。这种保留自主呼吸的纤维支气管镜检查所引起的气道反应不仅呛咳发生率高,还可引起血压升高、心率增快、气管痉挛和出血等,如需抑制此保护性反射,则需使用大量全身麻醉药物,不仅增加呼吸抑制和缺氧的风险,还会明显延长苏醒时间^[15]。而气道反应所激活的炎症反应通过多种炎性因子的释放影响血流动力学稳定,并可能介导全身组织的损伤。已有研究证实,在围手术期应用右美托咪啶能够降低麻醉药物用量、稳定血流动力学、减轻气道反应^[16],可用于减轻小儿插管及拔管时的气道反应,而且不影响苏醒时间^[17]。其原因可能是突出前钙离子水平降低,抑制儿茶酚胺的释放和内质网激活作用,降低交感张力,从而提高对外来刺激的耐受程度,且增加药物剂量不会增强抑制应激反应的效果^[18]。

本研究选择 1~3 岁患儿,因为此年龄段患儿呼吸道疾病患病率相对较高,且较小婴儿对于静脉麻醉具有更好的耐受性,是比较理想的观察人群。本研究使用右美托咪啶的一般推荐负荷剂量为 $1 \mu\text{g/kg}$ 输注 10 min,但其在不同年龄的容量分布以及最佳剂量并不相同^[19],这也是本课题组进一步的研究方向。结果显示 2 组 T1 时刻生命体征无统计学差异。一般认为右美托咪啶输注会导致心率下降,但一般持续时间短,停药后心率可迅速恢复正常,且血压能维持稳定,提示输注时需密切观察患儿的心率变化情况,但这并不会对术中血流动力学造成影响^[20]。与 T1 比较,NS 组 T2、T3、T4 及 T5 的 MAP 和 T2、T3、T4 的 HR 明显升高,Dex 组在 T4 时 MAP 明显

升高。负荷剂量的右美托咪定直接激活血管平滑肌 α_2 受体,但在本研究中 Dex 组并未在开始时显示 MAP 升高。与 NS 组比较,Dex 组 T2、T3、T4 及 T5 的 MAP 和 T2、T3、T4 的 HR 均明显降低,其原因可能是右美托咪定与位于脑干的血管舒缩中枢的 α_2 受体结合,激动突触前膜受体,抑制中枢去甲肾上腺素的合成与释放,终止疼痛信号的传导。通过激动突触后膜受体,抑制了交感神经活性,使交感中枢的张力下降,从而引起血压下降和心率减慢,并起到缓解焦虑的作用^[21]。

本研究中 NS 组不良事件发生率明显高于 Dex 组,检查过程中丙泊酚和舒芬太尼的使用量以及追加给药次数也明显增高。与 NS 组比较,Dex 组检查时间和苏醒时间明显缩短,PAED 评分明显降低。不良事件减少,但患者苏醒间缩短,可能与右美托咪定减少全麻药用量有关,但仍然降低了呛咳、气道痉挛的发生率。而加药次数和不良事件发生率的减少,使得操作能够更顺利地进行,而 Dex 组得到较好的苏醒质量,和以往的研究结果一致^[22]。

综上所述,右美托咪定复合静脉全身麻醉可安全用于小儿纤支镜检查治疗且效果良好,获得更稳定的生命体征,减少全身麻醉药的用量,并降低术中不良事件和术后躁动的发生率,缩短检查和苏醒时间,可广泛应用于临床。

参 考 文 献

- [1] Miller RJ, Casal RF, Lazarus DR, et al. Flexible bronchoscopy[J]. Clinics in Chest Medicine, 2018, 39(1): 1-16.
- [2] Goudra BG, Singh PM, Borle A, et al. Anesthesia for advanced bronchoscopic procedures: state-of-the-art review[J]. Lung, 2015, 193(4): 1-13.
- [3] Carollo DS, Nossaman BD, Ramadhyani U. Dexmedetomidine: a review of clinical applications[J]. Current Opinion in Anaesthesiology, 2008, 21(4): 457-461.
- [4] Dhooria S, Sehgal IS, Aggarwal AN, et al. Diagnostic yield and safety of cryoprobe transbronchial lung biopsy in diffuse parenchymal lung diseases: systematic review and meta-analysis[J]. Respiratory Care, 2016, 61(5): 700-712.
- [5] José RJ, Navani N. Anesthesia for bronchoscopy[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2014, 27(4): 453-457.
- [6] Chadha M, Kulshrestha M, Biyani A. Anaesthesia for bronchoscopy[J]. Indian J Anaesth, 2015, 59(9): 565-573.
- [7] Abdelmalak B, Khanna A, Tetzlaff J. Fospropofol, a new sedative anesthetic, and its utility in the perioperative period[J]. Curr Pharm Des, 2012, 18(6): 6241-6252.
- [8] Ozturk T, Acikel A, Yilmaz O. Effects of low-dose propofol vs ketamine on emergence cough in children undergoing flexible bronchoscopy with sevoflurane-remifentanyl anesthesia: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. J Clin Anesth, 2016, 35: 90-95.
- [9] 许晴琴, 杜 耘, 李国庆, 等. 顺式阿曲库胺在插管型喉罩辅助纤支镜诊疗中的应用[J]. 重庆医科大学学报, 2018, 43(9): 1243-1247.
- [10] Geraci G, Pisello F, Sciumè C, et al. Complication of flexible fiberoptic bronchoscopy[J]. Ann Ital Chir, 2007, 78(3): 183-192.
- [11] Kaur M, Singh PM. Current role of dexmedetomidine in clinical anesthesia and intensive care[J]. Anesth Essays Res, 2012, 5(2): 128-133.
- [12] Nakanishi R, Yoshimura M, Suno M, et al. Detection of dexmedetomidine in human breast milk using liquid chromatography-tandem mass spectrometry: Application to a study of drug safety in breastfeeding after Cesarean section[J]. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci, 2017, 1040: 208-213.
- [13] Ryu JH, Lee SW, Lee JH, et al. Randomized double-blind study of remifentanyl and dexmedetomidine for flexible bronchoscopy[J]. Br J Anaesth, 2012, 108(3): 503-511.
- [14] Gedik AH, Çakır E, Topuz U. Flexible fiberoptic bronchoscopy through the laryngeal mask airway in a small premature infant[J]. Turk Thorac J, 2016, 17(1): 32-34.
- [15] Lapierre CD, Johnson KB, Randall BR, et al. A simulation study of common propofol and propofol-opioid dosing regimens for upper endoscopy implications on the time course of recovery[J]. Anesthesiology, 2012, 117(2): 252-262.
- [16] Aqil M. A study of stress response to endotracheal intubation comparing glidescope and flexible fiberoptic bronchoscope[J]. Pak J Med Sci, 2014, 30(5): 1001-1006.
- [17] Yuen VM. Dexmedetomidine: perioperative applications in children[J]. Pediatr Anesth, 2010, 20(3): 256-264.
- [18] Skiepkowski R, Zietkowski Z, Tomasiak-Łozowska MM, et al. Bronchial hyperresponsiveness and airway inflammation in patients with seasonal allergic rhinitis[J]. Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology, 2011, 21(7): 532-539.
- [19] Mahmoud M, Mason KP. Dexmedetomidine: review, update, and future considerations of paediatric perioperative and periprocedural applications and limitations[J]. Br J Anaesth, 2015, 115(2): 171-182.
- [20] Basar H, Akpınar S, Doganci N, et al. The effects of preanesthetic, single-dose dexmedetomidine on induction, hemodynamic, and cardiovascular parameters[J]. J Clin Anesth, 2008, 20(6): 431-436.
- [21] Ihmsen H, Saari TI. Dexmedetomidine. Pharmacokinetics and pharmacodynamics[J]. Der Anaesthetist, 2012, 61(12): 1059-1066.
- [22] Goneppanavar U, Magazine R, Janardhana BP, et al. Intravenous dexmedetomidine provides superior patient comfort and tolerance compared to intravenous midazolam in patients undergoing flexible bronchoscopy[J]. Pulm Med, 2015, 2015: 727530.

(责任编辑: 冉明会)