

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.02.009

引用格式:陶焯嫣,刘怡菲,许晴雯,等.丙泊酚联合阿芬太尼在小儿支气管肺泡灌洗术中的疗效分析[J].巴楚医学,2025,8(2):57-62.

丙泊酚联合阿芬太尼在小儿支气管肺泡灌洗术中的疗效分析

陶焯嫣 刘怡菲 许晴雯 舒爱华

(三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]麻醉科,湖北宜昌 443003)

摘要: **目的:**探究丙泊酚联合阿芬太尼在小儿支气管肺泡灌洗术(BAL)中的应用效果。**方法:**选择2021年3月—2023年12月于宜昌市中心人民医院行BAL治疗的患儿100例,将受试者随机分为观察组($n=50$)和对照组($n=50$)。观察组采用丙泊酚联合阿芬太尼,对照组采用丙泊酚联合舒芬太尼。记录两组患儿手术相关指标、氧化应激指标、呼吸力学指标及不良反应发生情况。**结果:**与对照组相比,观察组首次置入喉罩(LMA)成功(98.00% vs 86.00%)及置入LMA条件优占比(98.00% vs 84.00%)明显升高,停药后拔除LMA时间[(3.72±1.07) min vs (6.01±0.86) min]、停药后苏醒时间[(6.22±1.54) min vs (8.77±1.05) min]及麻醉后监测治疗室停留时间[(13.05±4.23) min vs (16.04±4.01) min]均明显缩短(均 $P<0.05$)。纤维支气管镜过声门(T_2)、术毕(T_3)时,观察组患儿丙二醛(MDA)明显低于对照组,超氧化物歧化酶(SOD)和谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px)明显高于对照组(均 $P<0.05$)。 T_2 、 T_3 时,观察组气道峰压(P_{peak})、气道平均压(P_{mean})明显小于对照组(均 $P<0.05$)。两组患儿不良反应发生情况无明显差异。**结论:**丙泊酚联合阿芬太尼应用于小儿BAL,可提高麻醉效果、缩短苏醒时间、减轻氧化应激且降低气道压,值得在临床麻醉中推广应用。

关键词: 阿芬太尼; 丙泊酚; 支气管肺泡灌洗术; 氧化应激; 苏醒时间

中图分类号: R614.2

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2025)02-0057-06

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Efficacy Analysis of Propofol Combined with Alfentanil in Pediatric Bronchoalveolar Lavage

Tao Xiaoyan Liu Yifei Xu Qingwen Shu Aihua

(Department of Anesthesiology, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

Abstract Objective: To explore the application effect of propofol combined with alfentanil in pediatric bronchoalveolar lavage (BAL). **Methods:** A total of 100 children who underwent BAL treatment at Yichang Central People's Hospital from March 2021 to December 2023 were selected and randomly divided into observation group ($n=50$) and control group ($n=50$). The observation group was treated with propofol combined with alfentanil, while the control group was treated with propofol combined with sufentanil. Surgical-related indicators, oxidative stress indicators, respiratory mechanics indicators, and adverse reactions were recorded for both groups. **Results:** Compared with the control group, the observation group

基金项目:湖北省教育厅科学技术研究项目(B2021029)

作者简介:陶焯嫣,主治医师,E-mail:xyztao930@163.com

通信作者:舒爱华,主任医师,E-mail:aihuashu@126.com

had a significantly higher success rate of first-time laryngeal mask airway (LMA) insertion (98.00% vs 86.00%), better LMA insertion conditions (98.00% vs 84.00%), and shorter withdrawal time of LMA [(3.72±1.07) min vs (6.01±0.86) min] and awakening time after discontinuation of medication [(6.22±1.54) min vs (8.77±1.05) min], and postanesthesia care unit stay time [(13.05±4.23) min vs (16.04±4.01) min] (all $P<0.05$). At the time of fiberoptic bronchoscopy passing through the glottis (T_2) and at the end of the procedure (T_3), the malondialdehyde (MDA) in the observation group was significantly lower, while the superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GSH-Px) were significantly higher than those in the control group (all $P<0.05$). At T_2 and T_3 , the peak airway pressure (P_{peak}) and mean airway pressure (P_{mean}) in the observation group were significantly less than those in the control group (all $P<0.05$). There was no significant difference in adverse reactions between the two groups of children.

Conclusion: The application of propofol combined with alfentanil in pediatric BAL can improve the anesthetic effect, shorten the recovery time, reduce oxidative stress, and lower airway pressure, making it worthy of clinical promotion in anesthesia.

Keywords alfentanil; propofol; bronchoalveolar lavage (BAL); oxidative stress; recovery time

支气管肺泡灌洗术 (bronchoalveolar lavage, BAL) 不仅可以诊断和治疗支气管肺炎、支气管扩张和间质性肺疾病等呼吸系统疾病, 还可应用于肺不张、误吸及支气管异物等治疗^[1-2]。然而, 传统 BAL 在小儿患者应用中存在一些挑战, 尤其是在麻醉诱导和术中并发症方面^[3-5]。传统麻醉方法往往会引起患儿恶心、呕吐及支气管痉挛^[6]。因此, 寻找一种更为有效且安全的麻醉方式, 对于确保手术的顺利进行以及降低术中并发症的发生具有重要意义^[7]。

丙泊酚作为一种静脉麻醉药物, 具有诱导快、恢复时间短及副作用少等优势, 在小儿麻醉领域中得到广泛应用^[8]。阿芬太尼为速效强麻醉性镇痛药, 能够提供良好的术中和术后镇痛效果^[9]。使用丙泊酚联合阿芬太尼置入喉罩 (laryngeal mask airway, LMA) 可快速达到稳定的麻醉状态, 并且能够减小对呼吸道的刺激, 降低支气管痉挛和恶心呕吐的发生风险。此外, 氧化应激在 BAL 中的影响也备受关注, 氧化应激可能导致细胞损伤加剧, 超氧化物歧化酶 (superoxide dismutase, SOD)、谷胱甘肽过氧化物酶 (glutathione peroxidase, GSH-Px) 以及丙二醛 (malondialdehyde, MDA) 等指标可以反映机体的氧化应激状态^[10-11]。因此, 本研究旨在探讨丙泊酚联合阿芬太尼行 BAL 对患儿氧化应激水平的影响, 为小儿 BAL 提供更有效、更安全的麻醉方案参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2021 年 3 月—2023 年 12 月在宜昌市中心人民医院接受 BAL 治疗的患儿 100 例, 采用随机数

字表法分为观察组 ($n=50$) 和对照组 ($n=50$)。观察组采用丙泊酚联合阿芬太尼, 对照组采用丙泊酚联合舒芬太尼。本研究已通过我院伦理委员会审查 (批号: PJ-KY2022-11)。

纳入标准: ①拟行 BAL 的患儿^[12]; ②患儿的年龄为 2~6 岁; ③同意参与研究并获得家长或监护人的书面知情同意。

排除标准: ①存在严重心脏、肝肾功能不全或其他严重器官功能障碍者; ②对丙泊酚、阿芬太尼或相关麻醉药物过敏者; ③存在严重出血倾向或凝血功能障碍者; ④伴有重度呼吸系统感染、肺部出血或其他严重肺部疾病者; ⑤存在癫痫或其他有意识障碍者; ⑥困难气道或有口腔手术史者。

1.2 麻醉方法

观察组患儿静脉注射阿芬太尼 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 对照组患儿静脉注射舒芬太尼 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。2 min 后, 两组患儿均静脉注射 2 mg/kg 丙泊酚, 以 20 次/min 的频率辅助呼吸 1 min 后, 置入一次性适配型号的 LMA (根据患儿体重选择: 5~10 kg 患儿选择 1.5 号、10~20 kg 患儿选择 2.0 号、20~30 kg 患儿选择 2.5 号)。连接呼吸机控制呼吸, 潮气量为 8~10 mL/kg, 呼吸频率为 18~25 次/min。麻醉维持采用丙泊酚静脉泵注 5 $\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{h})$ 、瑞芬太尼 0.3 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 。期间维持患儿脑电双频指数为 40~55。患儿二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide, $P_{ET}\text{CO}_2$) 维持在 35~45 mmHg, 脉搏氧饱和度维持在 92% 以上。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关指标

首次置入 LMA 成功、停药后拔除 LMA 时间、停

药后患儿苏醒时间及麻醉后监测治疗室(postanesthesia care unit, PACU)停留时间。首次置入 LMA 时,采取 Sivalingam 等^[13]提出的“六点-三级”法评估置入 LMA 条件。“六点-三级”法从 6 个层面(LMA 置入困难程度、咳嗽、患儿张口困难程度、干呕、体动、喉痉挛或气道梗阻)对 LMA 置入条件进行评估。总分 18 分,16 分及以上表示 LMA 置入条件优。

1.3.2 氧化应激指标

将患儿围术期分为麻醉前(T_0)、置入 LMA 时(T_1)、纤维支气管镜过声门时(T_2)和术毕(T_3)4 个时刻。采集患儿外周静脉血 3 mL,采用生化分析仪检测血清 MDA ($\mu\text{mol/L}$)、SOD (U/L)和 GSH-Px (U/L)的含量。

1.3.3 呼吸力学指标

分别于 T_2 、 T_3 时,监测患儿的气道峰压(peak airway pressure, P_{peak})、气道平均压(mean airway pressure, P_{mean})和 $P_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 值。

1.3.4 不良反应发生情况

观察并记录两组患儿治疗后不良反应的发生情况,主要包括术中咯血、体动、窦性心动过缓、低血压、术后恶心呕吐等。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 进行数据统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验,组内多时间点氧化应激指标对比采用重复测量方差分析;计数资料用 $n(\%)$ 表

示,两组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿一般资料比较

每组各纳入 50 例患儿,两组患儿的性别、年龄、身体质量指数、身高以及合并疾病均无差异(均 $P > 0.05$),详见表 1。

2.2 两组患儿麻醉效果对比

观察组患儿首次置入 LMA 成功(98.00% vs 86.00%)及置入 LMA 条件优(98.00% vs 84.00%)占比均明显高于对照组(均 $P < 0.05$)。观察组患儿停药后拔除 LMA 时间[(3.72 ± 1.07) min vs (6.01 ± 0.86) min]、停药后苏醒时间[(6.22 ± 1.54) min vs (8.77 ± 1.05) min]、PACU 停留时间[(13.05 ± 4.23) min vs (16.04 ± 4.01) min]均短于对照组(均 $P < 0.05$),详见表 2。

2.3 两组患儿围术期氧化应激指标对比

T_0 时刻,两组患儿血清 MDA、SOD、GSH-Px 均无差异(均 $P > 0.05$)。 T_1 、 T_2 、 T_3 时,两组患儿 MDA 水平均较 T_0 升高,SOD、GSH-Px 水平较 T_0 降低(均 $P < 0.05$),观察组患儿 MDA 水平低于对照组、SOD 水平高于对照组(均 $P < 0.05$)。 T_2 、 T_3 时,观察组患儿 GSH-Px 水平均明显高于对照组(均 $P < 0.05$),详见表 3。

表 1 两组患儿一般资料比较 [$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

项目	观察组($n=50$)	对照组($n=50$)	χ^2/t	P	
性别	男	22(44.00)	29(58.00)	1.961	0.161
	女	28(56.00)	21(42.00)		
年龄/岁	4.02 ± 0.83	3.67 ± 1.02	1.882	0.063	
身体质量指数/(kg/m^2)	18.04 ± 3.22	17.64 ± 4.83	0.487	0.627	
身高/cm	102.50 ± 10.37	99.98 ± 20.11	0.788	0.433	
合并疾病	支气管内膜炎	26(52.00)	22(44.00)	1.572	0.699
	气管支气管狭窄	7(14.00)	5(10.00)		
	支气管开口异常	3(6.00)	4(8.00)		

表 2 两组患儿麻醉效果及手术相关参数对比 [$n(\%)$, ($\bar{x} \pm s$)]

项目	观察组($n=50$)	对照组($n=50$)	χ^2/t	P
首次置入 LMA 成功	49(98.00)	43(86.00)	4.891	0.027
LMA 置入条件优	49(98.00)	42(84.00)	5.983	0.014
停药后拔除 LMA 时间/min	3.72 ± 1.07	6.01 ± 0.86	11.796	<0.001
停药后苏醒时间/min	6.22 ± 1.54	8.77 ± 1.05	9.674	<0.001
PACU 停留时间/min	13.05 ± 4.23	16.04 ± 4.01	3.627	<0.001
检查时间/min	14.05 ± 3.97	13.64 ± 2.81	0.596	0.553

注:LMA:喉罩;PACU:麻醉后监测治疗室。

表 3 两组患儿围术期血清 MDA、SOD 和 GSH-Px 对比 ($\bar{x} \pm s$)

项目	观察组 (n=50)	对照组 (n=50)	t	P	
血清 MDA/($\mu\text{mol/L}$)	T ₀	4.86±0.37	4.97±0.18	1.889	0.062
	T ₁	5.39±0.41 ^a	6.12±0.84 ^a	5.522	<0.001
	T ₂	7.14±0.83 ^a	9.42±1.50 ^a	9.404	<0.001
	T ₃	5.41±0.62 ^a	6.21±0.31 ^a	8.161	<0.001
血清 SOD/(U/L)	T ₀	99.73±12.66	96.11±9.35	1.626	0.107
	T ₁	90.82±5.15 ^a	87.02±9.02 ^a	2.587	0.011
	T ₂	83.26±11.15 ^a	75.68±7.44 ^a	3.999	<0.001
	T ₃	90.38±5.95 ^a	81.15±6.04 ^a	7.698	<0.001
血清 GSH-Px/(U/L)	T ₀	114.19±17.45	117.04±7.93	1.051	0.296
	T ₁	109.41±33.36 ^a	107.35±13.66 ^a	0.404	0.687
	T ₂	81.41±6.71 ^a	65.26±11.26 ^a	8.712	<0.001
	T ₃	92.23±10.24 ^a	85.33±5.58 ^a	4.184	<0.001

注:MDA:丙二醛;SOD:超氧化物歧化酶;GSH-Px:谷胱甘肽过氧化物酶;与同组 T₀ 相比,^aP<0.05。

2.4 两组患儿呼吸力学指标对比

观察组患儿 T₂、T₃ 的 P_{peak}、P_{mean} 均低于对照组 (均 P<0.05),与 T₂ 时刻相比,两组患儿 T₃ 时刻的 P_{peak}、P_{mean} 均明显降低 (均 P<0.05),详见表 4。

2.5 两组患儿不良反应发生情况

两组患儿不良反应发生率及总发生率差异无统计学意义 (均 P>0.05),见表 5。

表 4 两组患儿围术期呼吸力学指标比较 [$\bar{x} \pm s$], cmH₂O]

项目	观察组 (n=50)	对照组 (n=50)	t	P	
P _{peak}	T ₂	27.12±6.70	32.53±4.21	4.834	<0.001
	T ₃	20.74±4.57 ^a	28.89±3.68 ^a	9.822	<0.001
P _{mean}	T ₂	17.59±3.02	23.25±4.71	7.153	<0.001
	T ₃	14.22±1.77 ^a	19.76±5.08 ^a	7.282	<0.001
P _{ET} CO ₂	T ₂	38.84±4.50	39.04±2.96	0.263	0.793
	T ₃	38.77±3.23	40.49±5.83	1.825	0.071

注:P_{peak}:气道峰压;P_{mean}:气道平均压;P_{ET}CO₂:二氧化碳分压;与同组 T₂ 相比,^aP<0.05。

表 5 两组患儿不良反应发生情况 [n(%)]

项目	观察组 (n=50)	对照组 (n=50)	χ^2	P
术中咯血	0(0.00)	1(2.00)	—	>0.999 ^a
术中体动	1(2.00)	2(4.00)	0.340	0.495
窦性心动过缓	0(0.00)	0(0.00)	—	—
低血压	0(0.00)	0(0.00)	—	—
术后恶心呕吐	1(2.00)	4(8.00)	1.876	0.171
合计	2(4.00)	7(14.00)	3.022	0.082

注:^aFisher 精确检验。

3 讨论

BAL 常用的麻醉方式为表面黏膜局部麻醉和全身麻醉。局部麻醉通过雾化法及滴入法对口咽、声门

等部位进行麻醉,常用药物为利多卡因、丁卡因等。在行 BAL 的过程中,患儿意识清醒,可自主呼吸,但常伴有强烈呛咳、气道擦伤等危险。此外,反复冲洗肺泡,患儿还可能出现气道痉挛、急性肺损伤及心血

管事件发生风险^[14-15]。因 BAL 操作时间长且难度大、患儿依从性差及并发症多,局部麻醉在小儿临床诊治中并不推荐。全身麻醉可为 BAL 提供良好的支持,通过静脉注射镇静镇痛药物并置入 LMA,对于 BAL 顺利实施及改善患儿预后具有重要意义。

本研究结果显示,观察组患儿首次置入 LMA 成功及 LMA 置入条件占比均高于对照组。阿片类药物是有创操作的常用镇痛药物,目前应用于 BAL 的阿片类药物有芬太尼、舒芬太尼、瑞芬太尼以及阿芬太尼等。芬太尼虽起效快,且对循环系统影响轻微,但其存在呼吸抑制及胸/腹肌僵直(静脉注射过快时)等风险^[16]。舒芬太尼的镇痛强度较芬太尼强,但其镇痛作用持续时间太长,存在呼吸抑制、苏醒时间延长及术后恶心呕吐等问题。瑞芬太尼为超短效镇痛药物,因其作用时间短,需反复多次给药,可造成患者窦性心动过缓及痛觉过敏等并发症^[17-18]。本研究中采用的阿芬太尼,为合成芬太尼衍生物,属于短效镇痛药物。阿芬太尼注射后 30 s 起效,1.4 min 达到血药浓度峰值,后可维持 15 min 镇痛效果,且可控性好,符合短小手术对麻醉药物作用持续时间短、无蓄积的要求。研究表明^[19],阿芬太尼和丙泊酚联合应用可产生协同镇痛效果。此外,采用阿芬太尼与丙泊酚联合诱导的全身麻醉方案,在对巨大气管肿瘤患儿进行纤维支气管镜介入治疗时,能够有效降低术中出现缺氧或呼吸暂停的风险^[20]。

SOD、GSH-Px 是重要的抗氧化酶,可以清除过氧化氢和超氧化物自由基。MDA 是脂质过氧化产物,其在人体体内水平反映了组织损伤的程度。对两组患儿围术期氧化应激指标的监测中发现,观察组患儿术中氧化应激反应更小,提示阿芬太尼抑制氧化应激作用更强。研究表明^[21],术前使用阿芬太尼能够减少接受无抽搐电休克治疗患儿的血流动力学波动,本研究结果与该报道一致。此外,小儿 BAL 的麻醉管理也尤为重要,因为患儿的气道较窄,对气道压力的变化更为敏感。麻醉方式和药物的选择会直接影响患儿的气道压,进而影响呼吸力学指标。 P_{mean} 和 P_{peak} 可以反映气道阻力和肺泡压力情况,术中压力过大会导致血管内皮以及肺泡上皮通透性增大,造成肺泡水肿和肺损伤。通过使用镇静和镇痛药物,可以改善机械通气期间的呼吸力学指标,从而有助于减轻肺部损伤。本研究结果显示,患儿在 T_2 、 T_3 时刻,观察组 P_{peak} 、 P_{mean} 均较对照组低,由此可见丙泊酚联合阿芬太尼安全性更高,可有效控制气道压,减少患儿围手术期呼吸系统相关不良事件的发生。研究指出^[22],麻醉药物能够有效舒张患儿的气管平滑肌,从

而保护气道,减少术中的气道反应性。

尽管本研究取得了一定成果,但仍存在一些局限性。首先,我们未能深入探讨氧化应激反应在术后更长时间跨度内的变化趋势,以及这些变化对患儿预后的长期影响;其次,样本数量和研究范围存在一定局限性,未来可考虑开展更大规模的多中心研究。综上所述,丙泊酚联合阿芬太尼置入 LMA 在小儿 BAL 中展现出良好的应用效果。该麻醉方案可以提高 LMA 置入的成功率,缩短苏醒时间,降低氧化应激反应,安全性更佳,值得临床推广应用。

参考文献:

- [1] 黄 慧, 邵 池, 徐作军. 美国胸科协会官方指南—支气管肺泡灌洗液的细胞学分析在间质性肺疾病中的临床应用(摘译本)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(9): 650-654.
- [2] 吴志豪, 杨露银, 任 维, 等. 小鼠支气管肺泡灌洗术研究进展[J]. 中国实验动物学报, 2023, 31(10): 1368-1373.
- [3] 李万怡, 王永军, 魏莉莉, 等. 支气管肺泡灌洗指南的方法学质量评价[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(11): 1316-1322.
- [4] 李 隽, 夏忠芳, 魏幼华, 等. 儿童硬性支气管镜下异物取出术二次手术原因分析及应对措施[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2023, 52(5): 687-692.
- [5] 刘国文, 赵华锋, 王海立, 等. 儿童肺炎支原体肺炎行多次支气管肺泡灌洗术的危险因素分析[J]. 中国妇幼健康研究, 2024, 35(6): 12-17.
- [6] 张亚东, 辛 楠, 田海涛. 支气管肺泡灌洗治疗的麻醉管理进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(9): 984-987.
- [7] 杨丽微, 仇有喜, 杨 松. 支气管肺泡灌洗液中细胞分类及炎症因子水平与 MPP 合并气道黏液栓患儿预后的关联性分析[J]. 中国临床新医学, 2023, 16(10): 1065-1070.
- [8] 白鹏祖, 张利亮, 张海盛, 等. 艾司氯胺酮复合丙泊酚静脉麻醉对小儿腹腔镜镜修补术的应用[J]. 中国妇幼健康研究, 2022, 33(2): 90-94.
- [9] 王 波, 何 杰, 夏菊荣, 等. 复合丙泊酚时阿芬太尼抑制儿童喉罩置入反应的半数有效剂量[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(6): 702-704.
- [10] 胡 杰, 许瑞卿, 吕祥龙. 痰热清灌洗治疗重症脑梗死并发肺部感染的疗效及对血清炎症因子和氧化应激的影响[J]. 中国内镜杂志, 2018, 24(12): 83-89.
- [11] 邓德凤, 徐军茹. 支气管肺泡灌洗术联合谷氨酰胺治疗对难治性肺炎支原体肺炎患儿支气管黏膜和胃肠功能的影响[J]. 感染, 炎症, 修复, 2022, 23(3): 154-157.
- [12] 中国医师协会儿童重症医师分会, 中国医师协会新生儿

医师分会, 甘肃省妇幼保健院/甘肃省中心医院/甘肃省儿科临床医学研究中心, 等. 中国儿童支气管肺泡灌洗术临床实践指南(2024)[J]. 中国当代儿科杂志, 2024, 26(1): 1-13.

[13] Sivalingam P, Kandasamy R, Madhavan G, et al. Conditions for laryngeal mask insertion. A comparison of propofol versus sevoflurane with or without alfentanil [J]. *Anaesthesia*, 1999, 54(3): 271-276.

[14] 王淑叶, 张文波, 万 瑜. 存在肺实变的肺炎支原体肺炎患儿行支气管肺泡灌洗术的预测模型构建[J]. 中国当代儿科杂志, 2023, 25(10): 1052-1058.

[15] 王文媛, 赵启君, 王舒颖, 等. 支气管肺泡灌洗术治疗儿童大叶性肺炎临床疗效的 Meta 分析[J]. 发育医学电子杂志, 2023, 11(2): 92-98.

[16] 朱免免, 李 云. 丙泊酚联合阿芬太尼诱导喉罩在宫腔镜电切术患者镇静效果及对血清 NES、S100β 蛋白的影响[J]. 中国实验诊断学, 2023, 27(7): 811-815.

[17] 罗永涵, 代继宏. 儿童支原体肺炎合并肺不张行多次支气管肺泡灌洗术的危险因素分析[J]. 陆军军医大学学报, 2022, 44(18): 1856-1861.

[18] 鲁 伟, 张 微, 郑祝龄. 支气管肺泡灌洗术联合免疫球蛋白对重症支原体肺炎患儿预后及影像学表现的影

响分析[J]. 河北医学, 2023, 29(7): 1222-1226.

[19] Sridharan K, Sivaramakrishnan G. Comparison of fentanyl, remifentanyl, sufentanil and alfentanil in combination with propofol for general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Curr Clin Pharmacol*, 2019, 14(2): 116-124.

[20] Zhu H Y, Sun Y, Wang T T, et al. Alfentanil and propofol induced anesthesia for patients with huge endotracheal tumor undergoing fiberoptic bronchoscopic interventional therapy: case report [J]. *Transl Cancer Res*, 2022, 11(8): 2946-2952.

[21] McCutchen T M, Gligorovic P V, Tighe N T G, et al. Alfentanil pretreatment for electroconvulsive therapy-associated hemodynamic lability: a prospective randomized crossover trial [J]. *J ECT*, 2023, 39(2): 84-90.

[22] 曾文静, 罗向红. 麻醉预处理对支气管肺泡灌洗术患儿围术期呼吸系统不良事件的影响[J]. 儿科药学杂志, 2021, 27(9): 19-21.

[收稿日期 2024-09-23]