

小剂量艾司氯胺酮复合异丙酚静脉麻醉 在小儿无痛肠镜的临床应用*

丁松^{1,2} 张浩² 晏明² 张玉凤² 齐敦益³

(1. 徐州医科大学, 江苏 徐州 221000; 2. 淮安市妇幼保健院麻醉科, 江苏 淮安 223001;

3. 徐州医科大学附属医院麻醉科, 江苏 徐州 221004)

【摘要】 目的 探讨小剂量艾司氯胺酮复合异丙酚静脉麻醉在小儿无痛肠镜的临床应用效果。方法 选取 2020 年 9 月—2022 年 5 月在淮安市妇幼保健院行无痛肠镜的 112 例患儿作为研究对象, 按照随机数字表法分为 A 组(37 例)、B 组(38 例)、C 组(37 例)。A 组患儿予 0.3 mg/kg 艾司氯胺酮+2.0 mg/kg 异丙酚静脉麻醉, B 组予 0.2 μ g 舒芬太尼+2.0 mg/kg 异丙酚静脉麻醉, C 组予 2.0 mg/kg 异丙酚静脉麻醉, 并推注与 A 组艾司氯胺酮同等体积生理盐水, 对比 3 组患儿首剂量麻醉成功率、检查操作时间、麻醉苏醒时间、疼痛及苏醒期躁动情况以及疼痛应激反应, 随访 24 h, 统计 3 组患儿随访期间麻醉后不良反应发生情况。结果 A 组患儿首剂量麻醉成功率高于 B 组、C 组($P < 0.05$), 肠镜检查操作时间及苏醒时间短于 B 组、C 组($P < 0.05$)。3 组患儿麻醉 5 min 后(T_1)改良面部表情疼痛评分法(FLACC)对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 麻醉 15 min(T_2)及 25 min(T_3)后, A 组 FLACC 评分均低于 B 组、C 组($P < 0.05$); 检查结束后 10 min(T_4)及 20 min(T_5)时, A 组苏醒期躁动评分量表(PAED)评分均低于 B 组、C 组($P < 0.05$), 3 组患儿检查结束后 30 min(T_6)时 PAED 评分对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。3 组患儿给药前(T_7)心率(HR)及血氧饱和度(SPO_2)对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 肠镜经过肝曲(T_8)、肠镜经过脾曲(T_9)及检查结束时(T_{10}), A 组 HR 水平高于 B 组、C 组($P < 0.05$), 3 组 SPO_2 水平对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 3 组患儿 T_7 时 MAP 下降比例对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$); T_8 、 T_9 及 T_{10} 时, A 组患儿 MAP 下降比例低于 B 组、C 组($P < 0.05$)。3 组麻醉后不良反应对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 小剂量艾司氯胺酮复合异丙酚在小儿肠镜检查中麻醉效果确切, 能够缩短检查操作时间, 减轻患儿疼痛及应激反应, 促进患儿尽早苏醒, 且具有一定的安全性。

【关键词】 无痛肠镜; 艾司氯胺酮; 异丙酚; 小儿; 麻醉效果

【中图分类号】 R574 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2023.10.021

Clinical study on intravenous anesthesia with low-dose esketamine combined with propofol in painless colonoscopy for children

DING Song^{1,2}, ZHANG Hao², YAN Ming², ZHANG Yufeng², QI Dunyi³

(1. Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China;

2. Department of Anesthesiology, Huai'an Maternal and Child Health Hospital, Huai'an 223001, Jiangsu, China;

3. Department of Anesthesiology, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, Jiangsu, China)

【Abstract】 **Objective** To observe the clinical application effects of intravenous anesthesia with low-dose esketamine combined with propofol on painless colonoscopy for children. **Methods** 112 children who underwent painless colonoscopy in Huai'an Maternal and Child Health Hospital from September 2020 to May 2022 were selected as the research subjects, and were divided into group A ($n=37$), group B ($n=38$) and group C ($n=37$) according to the random number table method. The children in group A adopted intravenous anesthesia with 0.3 mg/kg of esketamine combined with 2.0 mg/kg of propofol, the children in group B received 0.2 μ g of sufentanil+2.0 mg/kg of propofol for intravenous anesthesia, and the children in group C were given intravenous anesthesia with 2.0 mg/kg of propofol alone and then injected with the

基金项目: 淮安市科技项目(HAB201939)

通讯作者: 齐敦益, E-mail: dingsong216@163.com

引用本文: 丁松, 张浩, 晏明, 等. 小剂量艾司氯胺酮复合异丙酚静脉麻醉在小儿无痛肠镜的临床应用[J]. 西部医学, 2023, 35(10): 1519-1523.

DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2023.10.021

same volume of normal saline as esketamine in group A. The success rate of first-dose anesthesia, operation time, anesthesia awakening time, pain and emergence agitation and pain stress response were compared between the two groups. After 24 h of follow-up, the occurrence of adverse reactions after anesthesia in the three groups were statistically analyzed during follow-up. **Results** The success rate of first-dose anesthesia in group A was higher than that in group B and group C, and the colonoscopy operation time and awakening time were shorter than those in group B and group C ($P < 0.05$). There was no statistical significance in the score of Faces, Legs, Activity, Cry and Consolability (FLACC) among the three groups after 5 min of anesthesia (T_1) ($P > 0.05$). After 15 min (T_2) and 25 min (T_3) of anesthesia, the FLACC scores were lower in group A than those in groups B and C ($P < 0.05$). The scores of Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale (PAED) in group A at 10 min (T_4) and 20 min (T_5) after the end of the examination were lower than those in groups B and C ($P < 0.05$), and there was no statistical difference in the PAED score at 30 min (T_6) after the end of the examination among the three groups ($P > 0.05$). There were no statistical differences in heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and blood oxygen saturation (SPO_2) among the three groups before administration (T_7) ($P > 0.05$). During colonoscopy across hepatic flexure (T_8), colonoscopy across splenic flexure (T_9) and at the end of examination (T_{10}), the HR level of group A was higher than that of group B and group C ($P < 0.05$), but there was no statistical difference in the level of SPO_2 among the three groups ($P > 0.05$). There was no statistical significance in the proportion of MAP decline at T_7 among the three groups ($P > 0.05$). At T_8 , T_9 and T_{10} , the proportion of MAP decline in group A was lower than that in group B and group C ($P < 0.05$). There were no statistical differences in adverse reactions after anesthesia among the three groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Low-dose esketamine combined with propofol has accurate anesthesia effects in pediatric colonoscopy, and it can shorten the operation time, relieve the pain and stress response and promote the early awakening of children, with certain safety.

【Key words】 Painless colonoscopy; Esketamine; Propofol; Children; Anesthesia effects

肠镜检查常用于胃肠道疾病筛查,能够为疾病诊断提供科学依据,性价比较高^[1]。但临床认为,小儿耐受性较差,肠镜检查过程中因疼痛感及心理恐惧因素导致患儿配合度不高,故无痛肠镜检查在小儿疾病判断中的应用价值较高^[2-3]。无痛肠镜主要借助麻醉药物减轻检查过程中的应激反应及疼痛感,因小儿体质的特殊性,为了减轻药物对患儿生理功能的干扰和影响,麻醉药物有效性及安全性需求更高^[4-5]。异丙酚又称丙泊酚,是小儿麻醉常用的短效静脉麻醉药物,可在短时间内发挥药效,但镇痛作用较弱,且对呼吸、循环抑制作用较大^[6]。艾司氯胺酮是氯胺酮的异构体,具有强效的镇痛镇静作用,麻醉效价及催眠作用均较氯胺酮高,可以明显减少阿片类药物用量,不仅不会导致呼吸抑制,还能够保留患儿气道反射和自主呼吸^[7-8]。鉴于此,本研究探讨小剂量艾司氯胺酮与复合异丙酚应用于小儿无痛肠镜检查中的效果,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 9 月—2022 年 5 月在淮安市妇幼保健院行无痛肠镜的 112 例患儿作为研究对象,按照随机数字表法分为 A 组(37 例)、B 组(38 例)、C 组(37 例)。纳入标准:①均符合无痛肠镜检查适应症^[9],并对本研究所使用的麻醉药物无过敏。②ASA 分级为 I ~ II 级。③年龄 3 ~ 10 岁,体重 10 ~ 50 kg,体重指数(BMI)在正常范围内。④呼吸道通

畅,无严重呼吸系统疾病。⑤患儿监护人对研究知情并签署同意书。排除标准:①存在胃肠道梗阻患儿。②有严重心脏功能不全。③合并有严重先天性疾病。④颅内压升高。⑤难以配合完成研究。

1.2 方法 麻醉前准备:常规麻醉前访视,记录患儿一般情况,包括年龄、身高、体重、既往史、有无合并症等,并完善术前检查,排除麻醉和手术禁忌。患儿行无痛肠镜前均需禁食 8 h,禁奶制品 4 h,禁水 2 h,进入手术室后常规心电监护,以 1 min 为间隔连续测量 3 次无创动脉血压,取均值作为基线血压,记录初始心率、血氧饱和度,随后开放静脉通道,并保持 6 L/min 氧流量面罩吸氧,3 min 后开始麻醉诱导。A 组患儿予 0.3 mg/kg 艾司氯胺酮(江苏恒瑞医药股份有限公司,国药准字:H20193336)+2.0 mg/kg 异丙酚静脉(西安力邦制药有限公司,国药准字:H20010368)依次诱导麻醉,在 1 min 内缓慢静注。B 组患儿予 0.2 μ g 舒芬太尼(宜昌人福药业有限公司,国药准字:H20054171)+2.0 mg/kg 异丙酚静脉推注,C 组患儿予异丙酚 2.0 mg/kg 静脉麻醉,并用同等体积生理盐水代替 A 组艾司氯胺酮缓慢推注。观察 1 min 后患儿反应,若患儿改良警觉/镇静评分(Modified observer's assessment of alertness/sedation, MOAA/S)^[10]评分 ≤ 3 分,则开始肠镜检查操作,并采用微量泵以 5 mg/kg/h 速度持续泵注异丙酚,若患者 MOAA/S 评分 > 3 分,则追加 1.0 mg/kg 异丙酚,检查结束,立

刻停止泵注异丙酚。所有麻醉操作均由同一麻醉医师进行。

1.3 观察指标 ①记录首剂量麻醉成功率、患儿检查操作时间及麻醉苏醒时间。首剂量麻醉成功率评估方法:麻醉 1 min 后患儿 MOAA/S 评分 ≤ 3 分,肠镜检查可顺利进行则视为成功,若麻醉 1 min 后 MOAA/S 评分 > 3 分,无法进行肠镜检查,需追加麻醉剂量,则为不成功,首剂量麻醉成功率=首剂量麻醉成功例数/总例数 $\times 100\%$ 。②观察 3 组患儿麻醉后疼痛及苏醒期躁动情况。使用改良面部表情疼痛评分法(FLACC)^[11]评估 3 组患儿麻醉 5 min(T_1)、15 min(T_2)及 25 min(T_3)后疼痛反应变化,该量表主要评估患儿身体的紧张度和抵抗性,围绕患者面部表情、体位、患儿腿部活动等设计,评分越高,表示患儿疼痛反应越强烈。并使用苏醒期躁动评分量表(PAED)^[12]评估患儿检查结束后 10 min(T_4)、20 min(T_5)及 30 min(T_6)躁动情况,该量表主要评估患儿情绪、行为及对周围环境的关注度等表现,共 5 项条目,每条目 0~4 分,评分越高,表示患儿躁动程度越严重。③观察 3 组患儿应激反应。观察 3 组患儿给药前(T_7)、肠镜经过肝曲(T_8)、肠镜经过脾曲(T_9)及检查结束时(T_{10})心率(Heart rate, HR)、平均动脉压(Mean arterial pressure, MAP)及血氧饱和度(Oxygen saturation, SPO_2)变化。④观察 3 组患儿麻醉术后不良反应。随访 24 h,统计 3 组患儿出现不自主肢体活动、一过性呼吸抑制、恶心呕吐、躁动等不良反应发生情况。一过性呼吸抑制是指患儿 $SPO_2 < 90\%$,胸廓无起伏,但托起患儿下颌,给予面罩正压通气后,患儿于 1 min 内呼吸恢复正常, $SPO_2 \geq 96\%$ 。

1.4 统计学分析 选用 SPSS 23.0 统计软件处理数据,计数资料行 χ^2 检验,以 n 表示,计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间对比行 t 检验,多个时间段对比使用 F 检验,疗效对比行秩和检验,以 $P <$

0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患儿一般资料对比 3 组患儿一般资料对比,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 3 组患儿一般资料对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of general data among the three groups of children

组别	n	平均年龄 (岁)	性别		ASA 分级		身体质量指 数(kg/m ²)	主要诊断		
			男	女	I 级	II 级		便血	腹痛	其他
A 组	37	6.33 \pm 1.12	19	18	21	16	17.88 \pm 0.25	17	15	5
B 组	38	6.49 \pm 1.28	21	17	23	15	17.95 \pm 0.34	15	17	6
C 组	37	6.61 \pm 1.79	17	20	25	12	18.01 \pm 0.25	17	16	4
t/χ^2		0.360	0.656	0.943	1.945	0.667				
P		0.699	0.720	0.624	0.148	0.955				

2.2 3 组患儿首剂量麻醉成功率、肠镜检查操作时间及麻醉苏醒时间对比 A 组患儿首剂量麻醉成功率高于 B 组、C 组($P < 0.05$),肠镜检查操作时间及苏醒时间短于 B 组、C 组($P < 0.05$),见表 2。

表 2 3 组患儿首剂量麻醉成功率、肠镜检查操作时间及麻醉苏醒时间比较($\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2})$)

Table 2 Comparison of success rate of first-dose anesthesia, colonoscopy operation time and anesthesia awakening time among the three groups of children

组别	n	首剂量麻醉 成功率	肠镜检查操作 时间(min)	麻醉苏醒时间 (min)
A 组	37	34(91.89)	15.26 \pm 2.12	15.35 \pm 1.08
B 组	38	28(73.68)	15.68 \pm 2.85	16.09 \pm 1.47
C 组	37	25(67.57)	16.67 \pm 2.25	16.68 \pm 1.33
χ^2/t		6.842	3.282	9.650
P		0.033	0.041	<0.001

2.3 3 组患儿各时间段 FLACC 评分及 PAED 评分对比 3 组患儿 T_1 时 FLACC 评分对比,差异无统计学意义($P > 0.05$), T_2 及 T_3 时,A 组 FLACC 评分均低于 B 组、C 组($P < 0.05$); T_4 及 T_5 时,A 组 PAED 评分均低于 B 组、C 组($P < 0.05$),3 组患儿 T_6 时 PAED 评分对比,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 3。

表 3 3 组患儿各时间段 FLACC 评分及 PAED 评分对比($\bar{x} \pm s, 分$)

Table 3 Comparison of FLACC score and PAED score among the three groups of children at different time periods

组别	n	FLACC 评分			PAED 评分		
		T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
A 组	37	4.11 \pm 0.28	3.08 \pm 0.22 ^①	1.25 \pm 0.21 ^①	5.84 \pm 0.45	4.34 \pm 0.28 ^②	3.89 \pm 0.62 ^②
B 组	38	4.13 \pm 0.31	3.20 \pm 0.28 ^①	1.38 \pm 0.36 ^①	5.95 \pm 0.61	4.47 \pm 0.31 ^②	3.95 \pm 0.51 ^②
C 组	37	4.09 \pm 0.35	3.23 \pm 0.37 ^①	1.44 \pm 0.39 ^①	6.13 \pm 0.43	4.51 \pm 0.28 ^②	4.01 \pm 0.49 ^②
$F_{组间}/P_{组间}$			3.742/0.025			4.960/0.008	
$F_{时间}/P_{时间}$			2226/<0.001			591.1/<0.001	
$F_{交互}/P_{交互}$			1.185/0.317			0.432/0.785	

注:与本组 T_1 时相比,① $P < 0.05$;与本组 T_4 时相比,② $P < 0.05$ 。

2.4 3 组患儿不同时间段 HR、 SPO_2 对比 3 组 T_7 时 HR 及 SPO_2 对比,差异无统计学意义($P > 0.05$); T_8 、 T_9

及 T_{10} 时,A 组 HR 水平高于 B、C 组($P < 0.05$)。3 组 SPO_2 水平对比,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 4 3 组患儿 HR 及 SPO₂ 对比($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of HR and SPO₂ among the three groups of children

组别	n	HR(次/min)				SPO ₂ ($\times 10^{-2}$)			
		T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀
A 组	37	95.49±3.31	85.12±4.13 ^①	87.83±4.21 ^①	89.11±4.13 ^①	98.44±0.31	98.32±0.25	98.02±0.34	98.42±0.36
B 组	38	95.62±3.11	81.89±4.39 ^①	83.14±4.16 ^①	84.08±3.89 ^①	98.39±0.28	98.26±0.31	98.06±0.39	98.38±0.32
C 组	37	95.83±3.34	78.27±4.28 ^①	81.28±4.32 ^①	83.11±3.25 ^①	98.41±0.26	98.26±0.36	98.11±0.47	98.33±0.29
F _{组间} /P _{组间}		57.82/<0.001				0.288/0.750			
F _{时间} /P _{时间}		276.5/<0.001				24.85/<0.001			
F _{交互} /P _{交互}		8.109/<0.001				0.564/0.759			

注:与本组 T₇ 时相比,①P<0.05。

2.5 3 组患儿不同时间段 MAP 下降比例对比 3 组患儿 T₇ 时 MAP 下降比例对比,差异无统计学意义(P>0.05);T₈、T₉ 及 T₁₀ 时,A 组患儿 MAP 下降比例低于 B 组、C 组(P<0.05),见表 5。

表 5 3 组患儿不同时间段 MAP 下降比例对比[n($\times 10^{-2}$)]

Table 5 Comparison of proportion of MAP decline among the three groups at different time periods

组别	n	MAP			
		T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀
A 组	37	1(2.70)	23(62.16) ^①	20(54.05) ^①	22(59.46) ^①
B 组	38	0(0.00)	29(76.32) ^①	26(68.42) ^①	28(73.68) ^①
C 组	37	1(2.70)	33(89.19) ^①	30(81.08) ^①	32(86.49) ^①
χ^2		1.046	7.392	6.204	6.897
P		0.593	0.025	0.045	0.032

注:与本组 T₇ 时相比,①P<0.05。

2.6 3 组患儿麻醉后不良反应对比 3 组患儿麻醉后不良反应对比,差异无统计学意义(P>0.05),见表 6。

表 6 3 组患儿麻醉后不良反应发生率对比[n($\times 10^{-2}$)]

Table 6 Comparison of incidence rates of adverse reactions after anesthesia among the three groups of children

组别	n	不自主肢体活动	一过性呼吸抑制	恶心呕吐	躁动	总发生率
A 组	37	1(2.70)	1(2.70)	2(5.41)	1(2.70)	5(13.51)
B 组	38	1(2.63)	1(2.63)	2(5.26)	3(7.89)	7(18.42)
C 组	37	2(5.41)	1(2.70)	3(8.11)	2(5.41)	8(21.62)
χ^2						0.842
P						0.657

3 讨论

肠镜检查是胃肠道疾病筛查的主要手段,但因检查过程中的置入性操作,难免导致患儿出现强烈的应激反应,如在检查过程中出现呃逆、心动过速、躁动不安等不适症状^[13-14],故为了使内镜检查得以顺利进行,临床常选用麻醉药物抑制中枢。但小儿生理特点与成人存在较大差异,药物对小儿生理功能影响较深,药物使用不当易造成麻醉诱导时间过长、麻醉过深等,导致患儿出现呼吸抑制、不自主肢体活动、苏醒期躁动等诸多麻醉后遗症。因此,选择合适的麻醉药

物在小儿麻醉中极为重要。

临床研究^[15]认为,小儿药物代谢较成人迅速,其用药剂量往往较老年患者大,而理想的小儿麻醉药物要求麻醉后患儿在短时间内能够迅速入睡,且镇静、镇痛作用完全,但在检查操作结束后能够快速苏醒,未伴有药物残留及麻醉后遗症。本研究将小剂量艾司氯胺酮与异丙酚复合应用于小儿无痛肠镜检查中,结果显示,A 组患儿首剂量麻醉成功率高于 B 组及 C 组,肠镜检查操作时间及术后苏醒时间较短,且各时间段 FLACC 评分及 PAED 评分均低于其余两组,提示二者联合应用可明显提高麻醉疗效。异丙酚是一种短效麻醉药,能够在短时间内发挥麻醉效果,但其产生的呼吸、循环抑制等又会在一定程度上限制其应用的剂量,而这可能会导致镇痛不足^[16-17]。艾司氯胺酮是氯胺酮的右旋体,相较于氯胺酮具有更强的麻醉镇痛效果,主要通过快速阻断谷氨酸 N-甲基 D-天冬氨酸(N-methyl-D-aspartic acid receptor, NMDA)受体和超极化激活的环核苷酸门控阳离子通道发挥麻醉效果^[18-19]。研究^[20]证明,艾司氯胺酮效价较高,相当于氯胺酮一半的剂量即可产生满意的镇静镇痛效果。刘光等^[21]认为,除有较强的麻醉作用外,艾司氯胺酮亦有减少术后镇痛药用量、延长术后镇痛时间的作用,与异丙酚复合使用后在镇静、镇痛、催眠方面有协同作用,可增强麻醉效果^[22]。故艾司氯胺酮与异丙酚联用可显著增强催眠和制动效应。此外,艾司氯胺酮在检查操作的同时以缓慢小剂量静脉给药,麻醉显效快,镇痛完全,且小剂量艾司氯胺酮不仅具有良好镇静作用,其产生镇痛效果的血药浓度低于催眠的浓度,能促进认知功能的早期恢复,使患儿在肠镜检查结束后能够及时苏醒^[23-24]。

本研究还显示,T₈ 及 T₉ 时,A 组 HR 水平高于 B 组及 C 组,且 MAP 下降比例低于 B 组、C 组,提示艾司氯胺酮与异丙酚复合应用对患儿的血流动力学影响较小。异丙酚作为一种起效快效力强的静脉镇静催眠药,对心血管系统具有一定的抑制作用,易导致患者出现呼吸及循环系统不良事件^[25-26],而艾司氯胺

酮的中枢拟交感活性作用能够拮抗检查过程中的迷走神经反射作用以及异丙酚的循环抑制作用,使异丙酚对心血管的抑制作用降低,从而稳定患儿血流状态^[27-28]。本研究最后显示,3 组患儿麻醉后不良反应对比,差异无统计学意义,进一步证明二者复合使用具有一定的安全性。

4 结论

本研究结果提示,小剂量艾司氯胺酮复合异丙酚在小儿肠镜检查中麻醉效果确切,能够缩短检查操作时间,减轻患儿应激反应、疼痛反应及苏醒期躁动,具有一定的安全性,值得临床推广应用。

【参考文献】

- [1] GUPTA S, LIEBERMAN D, ANDERSON JC, *et al.* Recommendations for Follow-Up After Colonoscopy and Polypectomy: A Consensus Update by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer[J]. *Am J Gastroenterol*, 2020,115(3):415-434.
- [2] 李阳,郝佳. 小儿结肠镜检查前分次口服磷酸钠盐清肠液行肠道准备的效果及其不良反应观察[J]. *实用临床医药杂志*, 2020, 24(4):104-107.
- [3] KIM H G. Painless Colonoscopy: Available Techniques and Instruments[J]. *Clin Endosc*, 2016,49(5):444-448.
- [4] 杨敏,高光洁. 氢吗啡酮复合丙泊酚在无痛胃肠镜中的应用[J]. *实用药物与临床*, 2021,24(3):240-243.
- [5] YEUNG C K, CHEUNG J L, SREEDHAR B. Emerging next-generation robotic colonoscopy systems towards painless colonoscopy[J]. *J Dig Dis*, 2019,20(4):196-205.
- [6] 张竹青. 丙泊酚联合利多卡因在无痛胃肠镜麻醉中的应用[J]. *检验医学与临床*, 2021,18(19):2856-2858.
- [7] EBERL S, KOERS L, VAN HOOFT J, *et al.* The effectiveness of a low-dose esketamine versus an alfentanil adjunct to propofol sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A randomised controlled multicentre trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2020,37(5):394-401.
- [8] JONKMAN K, VAN RIJNSOEVER E, OLOFSEN E, *et al.* Esketamine counters opioid-induced respiratory depression[J]. *Br J Anaesth*, 2018,120(5):1117-1127.
- [9] 中华医学会消化内镜学分会病理学协作组. 中国消化内镜活组织检查与病理学检查规范专家共识(草案)[J]. *中国实用内科杂志*, 2014,34(9):862-866.
- [10] 陈森,尚学栋,董刚,等. 低剂量艾司氯胺酮与阿芬太尼分别联合丙泊酚 TCI 在肝细胞癌射频消融中镇静效果比较[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2021,42(12):1255-1259.
- [11] 孙绕,赵文宇,郝泉水,等. 中文儿科临床试验疼痛评价量表使用情况调查[J]. *中国循证儿科杂志*, 2013,8(3):186-191.
- [12] 罗宏丽,夏晓琼,陶志国,等. 喷他佐辛联合右美托咪定对小儿扁桃体腺样体切除术苏醒期躁动及疼痛的影响[J]. *广西医学*, 2021,43(15):1836-1840.
- [13] 龙景新,李勇,顾晖,等. 右美托咪定复合布托啡诺用于老年无痛肠镜检查的效果[J]. *中国老年学杂志*, 2021,41(21):4708-4711.
- [14] YANG Y L, LI S S, WANG X B, *et al.* Painless Colonoscopy: A Pilot Study of a 5.9-mm Endoscope for Routine Colonoscopy[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2018,131(7):857-858.
- [15] 刘阳,唐文,徐颖,等. 纳布啡复合丙泊酚用于小儿无痛结肠镜检查的临床研究[J]. *第三军医大学学报*, 2021,43(13):1269-1274.
- [16] 张浩然,张运淳. 小剂量丙泊酚或氯胺酮对小儿扁桃体切除术麻醉苏醒后咳嗽的影响[J]. *蚌埠医学院学报*, 2021,46(5):642-644,648.
- [17] HEMPHILL S, MCMENAMIN L, BELLAMY M C, *et al.* Propofol infusion syndrome: a structured literature review and analysis of published case reports[J]. *Br J Anaesth*, 2019,122(4):448-459.
- [18] TU W, YUAN H, ZHANG S, *et al.* Influence of anesthetic induction of propofol combined with esketamine on perioperative stress and inflammatory responses and postoperative cognition of elderly surgical patients[J]. *Am J Transl Res*, 2021,13(3):1701-1709.
- [19] 李波,朱明,但颖之,等. 艾司氯胺酮单药或联合小剂量阿片类药物用于儿童包皮环切术的半数有效剂量研究[J]. *上海医学*, 2021,44(3):177-182.
- [20] SCHATZBERG A F. Mechanisms of Action of Ketamine and Esketamine[J]. *Am J Psychiatry*, 2021,178(12):1130.
- [21] 刘光,蔺颀,王会瑟,等. 小剂量艾司氯胺酮对儿童尿道下裂修补术后舒芬太尼镇痛效果的影响[J]. *中国新药与临床杂志*, 2021,40(6):456-459.
- [22] 刘玉静,邢飞,王绪林,等. 艾司氯胺酮复合丙泊酚用于患儿 MRI 检查的镇静效果[J]. *中华麻醉学杂志*, 2021,41(9):1120-1123.
- [23] 张忠其,许亚菲,张艳静,等. 丙泊酚复合小剂量艾司氯胺酮抑制胃镜置入反应的有效剂量[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021,37(9):949-952.
- [24] 何燕,喉罩全身麻醉辅助臂丛麻醉与艾司氯胺酮辅助臂丛麻醉对患儿警觉/镇静评分及术后苏醒时间的影响[J]. *中国药物与临床*, 2021,21(4):597-598.
- [25] 董欣昌,杨瑞. 利多卡因输注对扁桃体切除术小儿围术期丙泊酚用量及术后不良事件的影响[J]. *陕西医学杂志*, 2020,49(6):741-744.
- [26] 康帅,胡立,路建,等. 丙泊酚复合舒芬太尼清醒镇静与丙泊酚深度镇静在鼾症患者胃镜检查中不良反应及术后疲劳综合征的比较[J]. *中国临床药理学杂志*, 2021,30(1):5-8.
- [27] XIN N, XU H, YUE C. Comparison between dexmedetomidine and esketamine in pediatric dentistry surgery[J]. *Transl Pediatr*, 2021,10(12):3159-3165.
- [28] EBERL S, KOERS L, VAN HOOFT J E, *et al.* Sedation with propofol during ERCP: is the combination with esketamine more effective and safer than with alfentanil? Study protocol for a randomized controlled trial[J]. *Trials*, 2017,18(1):472.

(收稿日期:2022-06-01;修稿日期:2022-09-19;编辑:王小菊)