

DOI: 10.12235/E20240160

文章编号: 1007-1989 (2025) 01-0065-09

论著

## 不同剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳用于 无痛胃肠镜检查术的效果观察\*

方志勇, 邢凡, 毛萍静, 胡建

[南京市溧水区人民医院 (东南大学附属中大医院溧水分院) 麻醉科, 江苏 南京 211200]

**摘要: 目的** 评估在无痛胃肠镜检查术中, 不同剂量的艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳的应用效果。**方法** 选取2022年1月—2023年12月该院接受无痛胃肠镜检查术的患者144例, 随机分为4组, 各36例。其中, A组、B组和C组艾司氯胺酮的负荷剂量依次为0.2、0.3和0.4 mg/kg, D组不使用艾司氯胺酮, 给予等容量生理盐水作为对照。所有患者在检查过程中均使用丙泊酚中/长链脂肪乳进行麻醉镇静。分别于入室建立心电监护后即刻 ( $T_0$ )、检查开始前即刻 ( $T_1$ )、胃镜置入即刻 ( $T_2$ )、肠镜检查前即刻 ( $T_3$ )、肠镜置入即刻 ( $T_4$ ) 和检查结束即刻 ( $T_5$ ), 记录4组患者心率 (HR)、平均动脉压 (MAP) 和经皮动脉血氧饱和度 ( $SpO_2$ )。比较4组患者丙泊酚中/长链脂肪乳用量、苏醒时间和离院时间。分别于  $T_0$  和苏醒时 ( $T_0$ ) 对患者进行40项恢复质量评分量表 (QoR-40) 评估。比较4组不良反应发生情况。**结果** 4组患者HR、MAP和  $SpO_2$  的时间效应比较, 差异均有统计学意义 ( $F=3.91、21.65、6.17, P<0.05$ )。4组患者HR、MAP和  $SpO_2$  的组间效应比较, 差异均有统计学意义 ( $F=14.57、7.14、30.34, P<0.05$ )。A组、B组、C组与D组的  $SpO_2$  交互效应有差异 ( $F=2.88, P<0.05$ )。4组患者丙泊酚中/长链脂肪乳的首次用量和总用量, 以及苏醒时间比较, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。其中, A组、B组和C组丙泊酚中/长链脂肪乳的首次用量和总用量明显少于D组, 且B组和C组明显少于A组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但B组和C组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。A组和B组苏醒时间明显短于C组和D组, 且C组长于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但A组与B组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。4组患者离院时间比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。4组患者  $T_0$  时点 QoR-40 量表总分明显低于  $T_0$  时点, B组  $T_0$  时点 QoR-40 量表总分明显高于A组、C组和D组, 且A组和C组明显高于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但A组和C组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。4组患者低氧血症、低血压、心动过缓、心动过速、体动和头晕发生率比较, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。其中, B组和C组低氧血症、低血压和心动过缓发生率明显低于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.083$ ), C组头晕发生率明显高于D组, 差异有统计学意义 ( $P<0.0083$ ), A组有1例因低氧血症而需面罩加压通气, D组有3例, 4组患者恶心呕吐发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。**结论** 0.3 mg/kg 艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳用于无痛胃肠镜检查术中, 有助于维持患者血流动力学的稳定, 减轻丙泊酚中/长链脂肪乳对呼吸和循环的抑制, 加速苏醒, 减少不良反应的发生。

**关键词:** 艾司氯胺酮; 血流动力学; 丙泊酚中/长链脂肪乳; 无痛胃肠镜检查术; 内镜技术; 麻醉

**中图分类号:** R614.2

## Effect of different doses of esketamine combined with propofol medium and long chain fat emulsion on painless gastroenteroscopy\*

Fang Zhiyong, Xing Fan, Mao Pingjing, Hu Jian

[Department of Anesthesiology, Lishui People's Hospital (Zhongda Hospital Lishui Branch, Southeast University), Nanjing, Jiangsu 211200, China]

收稿日期: 2024-03-20

\* 基金项目: 2020年度南京市卫生科技发展专项资金项目计划 (No: YKK20180)

**Abstract: Objective** To evaluate the effect of different doses of esketamine combined with propofol medium and long chain fat emulsion in painless gastroenteroscopy. **Methods** 144 patients who were scheduled to receive painless gastroenteroscopy from January 2022 to December 2023 were randomly divided into four groups with 36 cases in each group. The load dose of esketamine in group A, group B and group C was 0.2, 0.3 and 0.4 mg/kg respectively, and group D was treated with equivalent normal saline instead of esketamine as the control. All the patients were administrated with propofol medium and long chain fat emulsion during the examination. Heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and percutaneous arterial oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) were recorded immediately after electrocardiograph monitoring was established (T<sub>0</sub>), immediately before examination (T<sub>1</sub>), immediately after gastroscopy placement (T<sub>2</sub>), immediately before colonoscopy (T<sub>3</sub>), immediately after colonoscopy implantation (T<sub>4</sub>) and immediately after examination (T<sub>5</sub>). The dosage of propofol medium and long chain fat emulsion, recovery time and discharge time were compared among the four groups. Patients were assessed with quality of recovery-40 questionnaire (QoR-40) at T<sub>0</sub> and at wake time (T<sub>6</sub>). The adverse reactions of the four groups were compared. **Results** There were statistically significant differences in the temporal effects of HR, MAP and SpO<sub>2</sub> among the 4 groups ( $F = 3.91, 21.65, 6.17, P < 0.05$ ); There were statistically significant differences in the intergroup effects of HR, MAP and SpO<sub>2</sub> among the 4 groups ( $F = 14.57, 7.14, 30.34, P < 0.05$ ). The variation trend of SpO<sub>2</sub> in groups A, B, C and D was statistically significant ( $F = 2.88, P < 0.05$ ). The first and total dosage of propofol medium and long chain fat emulsion, and the recovery time of the four groups were statistically significant ( $P < 0.05$ ). The initial dosage and total dosage of propofol medium and long chain fat emulsion in group A, group B and group C were significantly lower than those in group D ( $P < 0.05$ ), and group B and group C were significantly lower than group A ( $P < 0.05$ ), but there was no significant difference between group B and group C ( $P > 0.05$ ). The recovery time of group A and group B were significantly shorter than that of group C and group D ( $P < 0.05$ ), and group C was significantly longer than that of group D ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference between group A and group B ( $P > 0.05$ ). There was no significant difference in the time of get discharged from the hospital among the four groups ( $P > 0.05$ ). The total scores of QoR-40 in four group at T<sub>6</sub> were significantly lower than those at T<sub>0</sub> respectively ( $P < 0.05$ ). T<sub>6</sub> QoR-40 total score: group B was significantly higher than group A, Group C and group D ( $P < 0.05$ ), group A and group C were significantly higher than group D ( $P < 0.05$ ), and there was no significant difference between group A and group C ( $P > 0.05$ ). There were significant differences in the incidence of hypoxemia, hypotension, bradycardia, tachycardia, body movement and dizziness among the four groups ( $P < 0.05$ ). The incidence of hypoxemia, hypotension and bradycardia in group B and group C was significantly lower than that in group D ( $P < 0.083$ ), and the incidence of dizziness in group C was significantly higher than that in group D ( $P < 0.0083$ ). Among them, 1 case in group A and 3 cases in group D needed mask pressure ventilation due to hypoxemia. There was no significant difference in the incidence of nausea and vomiting among the four groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** During painless gastroenteroscopy, the application of 0.3 mg/kg esketamine combined with propofol medium and long chain fat emulsion can help maintain the hemodynamic stability, alleviate the respiratory and circulatory inhibition caused by propofol medium and long chain fat emulsion, accelerate recovery, and reduce adverse reactions in patients.

**Keywords:** esketamine; hemodynamics; propofol medium and long chain fat emulsion; painless gastroenteroscopy; endoscopic technique; anesthesia

胃肠道疾病在中老年人群中较为多见，早期诊断和早期给予有效的治疗，有助于减少胃癌和肠癌等消化系统恶性肿瘤的发生风险。目前，胃肠镜检查是诊断胃、食管、十二指肠和结直肠等消化系统疾病的可靠手段<sup>[1]</sup>。但常规胃肠镜检查时，容易引起恶心、呕吐、腹胀和腹痛等不适症状，可使患者出现明显的紧

张和恐惧等消极心理情绪<sup>[2]</sup>。近年来，随着人们生活水平的提高，以及舒适化诊疗理念的深入，无痛胃肠镜检查术越来越多地被患者所接受。无痛胃肠镜检查术通过应用麻醉镇静药物，使患者在睡眠状态下完成检查，不仅能有效地减轻患者的痛苦，还能提高胃肠镜检查的效率和成功率<sup>[3]</sup>。丙泊酚中/长链脂肪乳是无

痛胃肠镜检查术中最常使用的麻醉药物,其作为一种短效静脉麻醉药,具有麻醉诱导起效快、作用时间短、苏醒迅速和完全等特点<sup>[4]</sup>。但丙泊酚中/长链脂肪乳单独使用时,容易对呼吸和循环系统产生明显的抑制作用,进而引发呼吸抑制、低血压和苏醒延迟等不良反应,且因丙泊酚中/长链脂肪乳镇痛作用差,术中容易引起体动和呛咳等。因此,临床常将其与其他麻醉镇静药物联合使用<sup>[5]</sup>。艾司氯胺酮是氯胺酮外消旋体的S(+),对映异构体,起效快,镇静镇痛作用强,且消除迅速,对自主呼吸不产生抑制作用,常与其他麻醉药物复合用于无需肌松的短小手术或诊断检查中<sup>[6]</sup>。此外,艾司氯胺酮还具有轻度的拟交感效应,能部分抵消丙泊酚中/长链脂肪乳引起的循环抑制,常与丙泊酚中/长链脂肪乳联合用于麻醉中<sup>[7]</sup>。但目前的研究多集中于:在丙泊酚中/长链脂肪乳麻醉诱导前,应用艾司氯胺酮对麻醉效果和安全性影响,关于艾司氯胺酮适宜剂量的研究较少。为进一步探讨更合适的麻醉用药方案,本研究选取本院近年来收治的拟行无痛胃肠镜检查术的患者,在丙泊酚中/长链脂肪乳麻醉诱导前,分别给予0.2、0.3和0.4 mg/kg负荷

剂量的艾司氯胺酮,以探讨临床效果。现报道如下:

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2022年1月—2023年12月本院接受无痛胃肠镜检查术的患者144例。其中,男81例,女63例;年龄28~70岁,平均(52.15±8.12)岁;体重指数(body mass index, BMI) 18.1~27.9 kg/m<sup>2</sup>,平均(23.73±2.11) kg/m<sup>2</sup>;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I级122例,II级22例;文化程度为:初中及以下的36例,高中85例,专科及以上的23例。按随机数表法将144例患者随机分为A组、B组、C组和D组,各36例。4组患者性别、年龄、BMI、ASA分级和文化程度等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。见表1。

纳入标准:年龄≥18岁,性别不限;BMI为18.0~28.0 kg/m<sup>2</sup>;ASA分级为I级或II级;自愿接受无痛胃肠镜检查术;无胃肠镜检查禁忌证;具有正常的沟通能力。排除标准:使用可能影响麻醉镇静药代

表1 4组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information among the four groups

组别	性别 例(%)		年龄/岁	BMI/(kg/m <sup>2</sup> )	
	男	女			
A组(n=36)	20(55.56)	16(44.44)	51.45±8.42	23.67±2.14	
B组(n=36)	19(52.78)	17(47.22)	52.63±8.19	24.12±2.03	
C组(n=36)	22(61.11)	14(38.89)	51.72±7.78	23.86±2.26	
D组(n=36)	20(55.56)	16(44.44)	52.85±8.05	23.25±2.17	
$\chi^2/F$ 值	0.54		0.25 <sup>†</sup>	1.04 <sup>†</sup>	
P值	0.911		0.858	0.375	
组别	ASA分级 例(%)		文化程度 例(%)		
	I级	II级	初中及以下	高中	专科及以上
A组(n=36)	31(86.11)	5(13.89)	8(22.22)	22(61.11)	6(16.67)
B组(n=36)	30(83.33)	6(16.67)	10(27.78)	21(58.33)	5(13.89)
C组(n=36)	32(88.89)	4(11.11)	9(25.00)	22(61.11)	5(13.89)
D组(n=36)	29(80.56)	7(19.44)	9(25.00)	20(55.56)	7(19.44)
$\chi^2/F$ 值	1.07		0.83		
P值	0.784		0.991		

注:†为F值。

动力学的药物；存在艾司氯胺酮或丙泊酚中/长链脂肪乳使用禁忌证；长期应用镇静催眠药物；存在呼吸系统疾病，或近期有呼吸道感染；伴有睡眠呼吸暂停综合征；合并消化道出血或梗阻；存在心、肺、肾和肝功能障碍，如：心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病、尿毒症和肝硬化等；有严重代谢性疾病，或自身免疫性疾病；伴有造血或凝血功能障碍；未控制的糖尿病和/或高血压等基础疾病；既往有脑血管疾病史；患有神经系统疾病；处于妊娠期或哺乳期妇女。本研究获得南京市溧水区人民医院（东南大学附属中大医院溧水分院）伦理委员会的批准，伦理批件号：2024KY1129-01。

## 1.2 方法

**1.2.1 术前准备** 术前禁食8 h，禁水4 h，常规胃肠道准备，入室前15 min口服盐酸利多卡因胶浆10 mL。入室后建立静脉通路，患者取左侧卧位，给予经鼻导管吸氧（3~5 L/min）。连接心电监护仪监测体征，密切监测患者的心电图和脑电双频指数等指标。胃肠镜操作和麻醉均由同一组高年资消化科医师和麻醉科医师完成。

**1.2.2 麻醉诱导** A组、B组和C组分别将0.2、0.3和0.4 mg/kg盐酸艾司氯胺酮注射液（生产厂家：江苏恒瑞医药股份有限公司，批准文号：国药准字H20193336，规格2 mL：50 mg）加入0.9%生理盐水中，稀释至5 mL后，静脉注射，D组仅给予等容量生理盐水静脉注射，4组均于15 s内完成注射。注射完成30 s后，4组均给予丙泊酚中/长链脂肪乳注射液（生产厂家：江苏恒瑞医药股份有限公司，批准文号：国药准字H20213605，规格50 mL：0.5 g）1.5~2.5 mg/kg静脉注射。

**1.2.3 胃肠镜检查** 待患者睫毛反射消失后，行胃肠镜检查。先行胃镜检查，完成后立即行肠镜检查。

**1.2.4 麻醉维持** 给予丙泊酚中/长链脂肪乳注射液4~6 mg/(kg·h)静脉泵注。若术中出现体动反应，另给予0.5~1.0 mg/kg的丙泊酚中/长链脂肪乳。若术中出现心率（heart rate, HR）减慢（<50次/min），则需静脉注射0.5 mg阿托品，若HR>100次/min，则应用10 mg艾司洛尔进行静脉给药以控制心动过速。若出现轻中度呼吸抑制[70%<经皮动脉血氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>）<90%]，给予仰头抬颌法纠

正，同时加大氧流量，如有必要，给予胸廓辅助按压。若出现严重呼吸抑制（SpO<sub>2</sub><70%），退镜并给予面罩加压通气，如有必要，则给予有创机械通气。若出现低血压（血压下降>基础值20%），给予麻黄碱5 mg静脉注射。

**1.2.5 检查后处理** 待检查完毕后，将患者转移至麻醉后监测治疗室，等待患者苏醒。

## 1.3 观察指标

**1.3.1 血流动力学指标** 分别于入室建立心电监护后即刻（T<sub>0</sub>）、检查开始前即刻（T<sub>1</sub>）、胃镜置入即刻（T<sub>2</sub>）、肠镜检查前即刻（T<sub>3</sub>）、肠镜置入即刻（T<sub>4</sub>）和检查结束即刻（T<sub>5</sub>），记录患者HR、平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）和SpO<sub>2</sub>。

**1.3.2 麻醉相关指标** 比较4组患者丙泊酚中/长链脂肪乳用量、苏醒时间和离院时间。其中，丙泊酚中/长链脂肪乳用量包括：丙泊酚中/长链脂肪乳首次用量和总用量。丙泊酚中/长链脂肪乳首次用量是指：麻醉诱导后睫毛反射消失时的丙泊酚中/长链脂肪乳用量；苏醒时间是指：检查结束至睁眼并能正确回应指令的时间；离院时间是指：苏醒至出院时间。

**1.3.3 苏醒质量** 分别于T<sub>0</sub>和苏醒时（T<sub>6</sub>）采用40项恢复质量评分量表（quality of recovery-40 questionnaire, QoR-40）<sup>[8]</sup>对患者苏醒质量进行评估。此测评工具涵盖了5个方面：身体舒适度、自理能力、疼痛、心理支持和情绪状态，共计40项，每项为1~5分，满分为200分，评分越高，表示苏醒质量越好。

**1.3.4 不良反应** 包括：低氧血症、低血压、心动过缓、心动过速、体动、头晕和恶心呕吐等。

## 1.4 统计学方法

采用SPSS 28.0统计软件分析数据。计数资料以例（%）表示，比较用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法，两两比较用校正检验水准法（0.0500/6=0.0083）；计量资料以均数±标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）表示，比较用单因素方差分析，重复测量数据采用重复测量的方差分析，两两比较用LSD-*t*检验。*P*<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 4组患者不同时点血流动力学指标比较

4组患者HR、MAP和SpO<sub>2</sub>的时间效应比较，差

异均有统计学意义 ( $F=3.91、21.65、6.17, P<0.05$ ); D组  $T_1、T_2、T_3、T_4$  和  $T_5$  时点, HR、MAP 和  $SpO_2$  明显低于  $T_0$  时点, A组、B组和C组组内不同  
时点 HR 比较, 差异不明显, 但  $T_3、T_4$  和  $T_5$  时点, A  
组、B组和C组 MAP 明显低于  $T_0$  时点, A组  $T_4$  时点  
 $SpO_2$  明显低于  $T_0$  时点。4组患者 HR、MAP 和  $SpO_2$  的  
组间效应比较, 差异均有统计学意义 ( $F=14.57、$   
 $7.14、30.34, P<0.05$ ); D组  $T_1、T_2、T_3、T_4$  和  $T_5$  时  
点的 HR 和  $SpO_2$  明显低于 A组、B组和C组,  $T_1$  和  $T_2$   
时点 MAP 明显低于 A组、B组和C组,  $T_3$  和  $T_4$  时点  
MAP 明显低于 B组和C组,  $T_5$  时点 MAP 明显低于 C  
组, A组  $T_4$  和  $T_5$  时点 HR 明显低于 C组,  $T_3、T_4$  和  $T_5$   
时点 MAP 明显低于 C组,  $T_4$  时点  $SpO_2$  明显低于 B组和  
C组, B组  $T_4$  和  $T_5$  时点 MAP 明显低于 C组。A组、B

组、C组与D组的  $SpO_2$  交互效应比较, 差异有统计学  
意义 ( $F=2.88, P<0.05$ )。见表2。

## 2.2 4组患者麻醉相关情况比较

4组患者丙泊酚中/长链脂肪乳的首次用量和总用  
量, 以及苏醒时间比较, 差异均有统计学意义  
( $P<0.05$ )。A组、B组和C组丙泊酚中/长链脂肪乳  
的首次用量和总用量明显少于D组, 且B组和C组  
明显少于A组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ),  
但B组和C组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。  
A组和B组苏醒时间明显短于C组和D组, 且C组长  
于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但A组与  
B组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。4组患者  
离院时间比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。  
见表3。

表2 4组患者不同时点血流动力学指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of hemodynamic indexes at different time points among the four groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$T_0$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$
HR/(次/min)						
A组( $n=36$ )	78.24±9.65	78.92±10.41	79.03±11.13	75.22±10.65	74.85±9.72	75.17±8.84
B组( $n=36$ )	79.12±10.36	79.51±10.78	80.14±11.25	76.45±9.53	76.13±8.40	77.96±9.47
C组( $n=36$ )	78.54±9.28	80.23±10.55	84.47±10.76	81.24±9.61	79.48±8.27 <sup>2)</sup>	80.21±7.29 <sup>2)</sup>
D组( $n=36$ )	79.04±9.73	68.31±11.07 <sup>1)2)3)4)</sup>	67.43±10.46 <sup>1)2)3)4)</sup>	65.24±9.87 <sup>1)2)3)4)</sup>	63.49±10.18 <sup>1)2)3)4)</sup>	64.62±9.71 <sup>1)2)3)4)</sup>
$F$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	14.57/3.91/1.06					
$P$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	0.000/0.002/0.367					
MAP/mmHg						
A组( $n=36$ )	95.82±10.27	95.24±11.85	94.79±11.62	79.28±12.30 <sup>1)</sup>	78.31±11.06 <sup>1)</sup>	77.45±9.28 <sup>1)</sup>
B组( $n=36$ )	96.34±11.65	96.93±10.89	95.66±11.34	80.27±10.16 <sup>1)</sup>	80.25±11.21 <sup>1)</sup>	79.03±10.42 <sup>1)</sup>
C组( $n=36$ )	97.05±12.73	99.34±14.06	100.52±13.20	85.19±12.83 <sup>1)2)</sup>	86.32±11.56 <sup>1)2)3)</sup>	87.12±12.44 <sup>1)2)3)</sup>
D组( $n=36$ )	95.96±11.57	86.83±12.04 <sup>1)2)3)4)</sup>	84.15±11.79 <sup>1)2)3)4)</sup>	74.32±9.41 <sup>1)3)4)</sup>	73.84±9.60 <sup>1)3)4)</sup>	75.53±8.52 <sup>1)4)</sup>
$F$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	7.14/21.65/2.51					
$P$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	0.000/0.000/0.061					
$SpO_2/\%$						
A组( $n=36$ )	98.45±1.43	98.56±1.38	98.34±1.26	98.47±1.19	97.29±0.98 <sup>1)</sup>	98.02±1.03
B组( $n=36$ )	98.39±1.22	98.46±1.17	98.57±1.18	98.43±1.24	98.64±1.05 <sup>2)</sup>	98.57±0.99
C组( $n=36$ )	98.48±1.27	98.51±1.12	98.65±1.23	98.77±1.30	98.61±1.25 <sup>2)</sup>	98.69±1.16
D组( $n=36$ )	98.23±1.29	96.58±1.33 <sup>1)2)3)4)</sup>	96.73±1.40 <sup>1)2)3)4)</sup>	95.50±1.38 <sup>1)2)3)4)</sup>	95.79±1.42 <sup>1)2)3)4)</sup>	96.17±1.39 <sup>1)2)3)4)</sup>
$F$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	30.34/6.17/2.88					
$P$ 值 <sub>组间/时间/交互</sub>	0.000/0.000/0.038					

注: 1) 与  $T_0$  时点比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 2) 与 A组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 3) 与 B组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 4) 与 C组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。

表 3 4 组患者麻醉相关情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )  
Table 3 Comparison of anaesthesia related situation among the four groups ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	丙泊酚中/长链脂肪乳首次用量/mg	丙泊酚中/长链脂肪乳总用量/mg	苏醒时间/min	离院时间/min
A 组 (n = 36)	121.65±15.20	255.21±36.18	3.37±0.80	30.23±2.19
B 组 (n = 36)	97.14±12.32 <sup>1)</sup>	230.45±39.57 <sup>1)</sup>	3.22±0.76	30.51±1.97
C 组 (n = 36)	93.86±14.93 <sup>1)</sup>	226.74±37.48 <sup>1)</sup>	5.29±0.83 <sup>1)2)</sup>	29.95±1.78
D 组 (n = 36)	132.79±18.41 <sup>1)2)3)</sup>	296.65±41.39 <sup>1)2)3)</sup>	4.54±0.72 <sup>1)2)3)</sup>	30.26±2.07
F 值	54.55	24.88	57.74	0.47
P 值	0.000	0.000	0.000	0.705

注：1) 与 A 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；2) 与 B 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；3) 与 C 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

### 2.3 4 组患者不同时点 QoR-40 量表评分比较

如表 4 所示，身体舒适度评分：A 组与 B 组  $T_6$  时点与  $T_0$  时点比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，C 组和 D 组  $T_6$  时点明显低于  $T_0$  时点，A 组和 B 组  $T_6$  时点明显高于 C 组和 D 组，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；疼痛评分：B 组和 C 组  $T_6$  时点与  $T_0$  时点比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，A 组和 D 组  $T_6$  时

点明显低于  $T_0$  时点，B 组和 C 组  $T_6$  时点明显高于 A 组和 D 组，且 A 组  $T_6$  时点明显高于 D 组，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；情绪状态评分：B 组  $T_6$  时点与  $T_0$  时点比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，A 组、C 组和 D 组  $T_6$  时点明显低于  $T_0$  时点，A 组和 B 组  $T_6$  时点明显高于 C 组，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；自理能力评分：4 组患者不同时点组内和组间比较，差

表 4 4 组患者不同时点 QoR-40 量表评分比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )  
Table 4 Comparison of QoR-40 scores at different time points among the four groups (points,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	身体舒适度		疼痛		情绪状态	
	$T_0$	$T_6$	$T_0$	$T_6$	$T_0$	$T_6$
A 组 (n = 36)	52.02±3.25	51.29±3.86	33.62±3.44	29.07±2.56 <sup>1)</sup>	41.24±2.97	39.33±2.45 <sup>1)</sup>
B 组 (n = 36)	52.56±4.27	52.48±4.09	32.84±2.98	31.72±2.69 <sup>2)</sup>	40.87±3.06	39.65±2.76
C 组 (n = 36)	51.84±3.73	47.15±3.92 <sup>1)2)3)</sup>	32.97±3.30	32.31±3.05 <sup>2)</sup>	41.39±2.84	37.58±2.52 <sup>1)2)3)</sup>
D 组 (n = 36)	52.77±3.32	48.24±4.19 <sup>1)2)3)</sup>	33.06±3.17	27.45±2.51 <sup>1)2)3)4)</sup>	41.56±3.12	38.43±2.61 <sup>1)</sup>
F 值	0.52	14.02	0.41	25.45	0.35	4.69
P 值	0.671	0.000	0.747	0.000	0.792	0.004

  

组别	自理能力		心理支持		总分	
	$T_0$	$T_6$	$T_0$	$T_6$	$T_0$	$T_6$
A 组 (n = 36)	23.77±2.68	23.61±2.46	33.24±2.43	31.45±2.90	183.79±5.25	174.63±5.18 <sup>1)</sup>
B 组 (n = 36)	23.92±2.45	23.55±2.37	33.17±2.82	32.04±2.86	183.36±5.58	179.42±5.37 <sup>1)2)</sup>
C 组 (n = 36)	23.85±2.59	23.38±2.41	32.98±2.66	32.21±2.45	182.97±6.12	172.64±5.70 <sup>1)3)</sup>
D 组 (n = 36)	23.70±2.74	23.46±2.53	33.04±2.59	30.27±2.34 <sup>1)3)4)</sup>	184.13±5.86	167.49±5.58 <sup>1)2)3)4)</sup>
F 值	0.05	0.06	0.07	3.95	0.28	29.44
P 值	0.986	0.980	0.974	0.010	0.838	0.000

注：1) 与  $T_0$  时点比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；2) 与 A 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；3) 与 B 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；4) 与 C 组比较，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 心理支持评分: A组、B组和C组  $T_6$ 时点与  $T_0$ 时点比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), D组  $T_6$ 时点明显低于  $T_0$ 时点, B组和C组  $T_6$ 时点明显高于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ); QoR-40量表总分: 4组患者  $T_6$ 时点明显低于  $T_0$ 时点, B组  $T_6$ 时点明显高于A组、C组和D组, A组和C组  $T_6$ 时点明显高于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ), 但A组和C组比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

## 2.4 4组患者不良反应发生率比较

4组患者低氧血症、低血压、心动过缓、心动过速、体动和头晕发生率比较, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。其中, B组和C组低氧血症、低血压和心动过缓的发生率明显低于D组, 差异均有统计学意义 ( $P<0.0083$ ), C组头晕发生率明显高于D组, 差异有统计学意义 ( $P<0.0083$ )。A组有1例因低氧血症而需面罩加压通气, D组有3例。4组恶心呕吐发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表5。

表5 4组患者不良反应发生率比较 例(%)

Table 5 Comparison of incidence of adverse reactions among the four groups n (%)

组别	低氧血症	低血压	心动过缓	心动过速	体动	头晕	恶心呕吐
A组(n=36)	4(11.11)	6(16.67)	2(5.56)	1(2.78)	3(8.33)	5(13.89)	2(5.56)
B组(n=36)	0(0.00)	1(2.78)	0(0.00)	1(2.78)	1(2.78)	7(19.44)	1(2.78)
C组(n=36)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	6(16.67)	2(5.56)	15(41.67) <sup>3)</sup>	3(8.33)
D组(n=36)	9(25.00) <sup>1)2)</sup>	11(30.56) <sup>1)2)</sup>	7(19.44) <sup>1)2)</sup>	0(0.00)	8(22.22)	3(8.33)	2(5.56)
$\chi^2$ 值					9.18	13.98	1.06
P值	0.000 <sup>4)</sup>	0.000 <sup>4)</sup>	0.001 <sup>4)</sup>	0.009 <sup>4)</sup>	0.027	0.003	0.787

注: 1) 与B组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.0083$ ); 2) 与C组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.0083$ ); 3) 与D组比较, 差异有统计学意义 ( $P<0.0083$ ); 4) 为Fisher确切概率法。

## 3 讨论

与单独行胃镜或肠镜检查相比, 胃镜联合肠镜检查的时间较长, 可明显增加患者的不适和疼痛感。因此, 针对行胃肠镜检查的患者而言, 寻求理想的麻醉镇静镇痛技术, 有利于减轻患者的疼痛和不适感, 提高诊疗的舒适度和患者的依从性<sup>[9]</sup>。此外, 良好的麻醉镇静, 还能提高诊断的准确性, 减少与胃肠镜操作相关的不良反应。目前, 丙泊酚中/长链脂肪乳仍是无痛胃肠镜检查术中最常使用的短效静脉麻醉药物, 其作用机制与 $\gamma$ 氨基丁酸有关。 $\gamma$ 氨基丁酸属于中枢抑制性神经递质, 丙泊酚中/长链脂肪乳可通过激活 $\gamma$ 氨基丁酸受体, 抑制神经中枢系统, 进而发挥麻醉镇静作用。丙泊酚中/长链脂肪乳麻醉诱导起效快, 能迅速通过血脑屏障, 短时间内即能起到良好的镇静作用, 苏醒迅速且完全<sup>[10]</sup>。但丙泊酚中/长链脂肪乳无镇痛作用, 小剂量使用达不到理想的麻醉镇痛效果, 内镜插入时容易引起呛咳, 体动和恶心呕吐等不良反应, 甚至会引发心律失常, 若增加使用剂量, 则容易

引起呼吸和循环抑制, 且呼吸和循环抑制作用会随着使用剂量的增加而明显加强<sup>[11]</sup>。胃肠镜检查由于检查时间相对较长, 单用丙泊酚中/长链脂肪乳时所需剂量较大, 更容易引发低氧血症、低血压和心动过缓等一系列不良事件<sup>[12]</sup>, 有明显的局限性。目前, 临床上常将其与其他麻醉镇静镇痛药物联合使用, 以减少丙泊酚中/长链脂肪乳单用时引起的不良反应<sup>[13-14]</sup>。

艾司氯胺酮属于非竞争性N-甲基-D-天门冬氨酸(N-methyl-D-aspartate, NMDA)受体拮抗剂, 作为静脉麻醉药物使用时, 兼具良好的镇静和镇痛作用<sup>[15]</sup>。艾司氯胺酮为氯胺酮的光学异构体, 与氯胺酮相比, 其与NMDA受体和阿片 $\mu$ 受体具有更高的亲和力, 镇痛作用更强<sup>[16]</sup>。有研究<sup>[17-18]</sup>证实, 对于丙泊酚的循环和呼吸抑制影响, 小剂量艾司氯胺酮即具有较强的拮抗作用。本研究对比了不同剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳, 在无痛胃肠镜检查过程中对血流动力学指标的影响, 结果得出: D组  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 和 $T_5$ 时点, HR、MAP和 $SpO_2$ 明显低于 $T_0$ 时点, A组、B组和C组组内不同时点HR比较, 差异不明

显,但 $T_3$ 、 $T_4$ 和 $T_5$ 时点,A组、B组和C组MAP明显低于 $T_0$ 时点,A组 $T_4$ 时点 $SpO_2$ 明显低于 $T_0$ 时点。由此可见,4组麻醉过程中,均会引起MAP下降,A组和D组可引起患者 $SpO_2$ 下降,D组还可引起HR下降。进一步组间分析,结果显示:D组 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 和 $T_5$ 时点的HR和 $SpO_2$ 明显低于A组、B组和C组, $T_1$ 和 $T_2$ 时点MAP明显低于A组、B组和C组, $T_3$ 和 $T_4$ 时点MAP明显低于B组和C组, $T_5$ 时点MAP明显低于C组。上述结果提示:在丙泊酚中/长链脂肪乳麻醉诱导前,辅助给予艾司氯胺酮,能有效地拮抗丙泊酚中/长链脂肪乳引起的呼吸和循环抑制,考虑与艾司氯胺酮具有轻度拟交感作用有关<sup>[19]</sup>。赵文度等<sup>[20]</sup>报道显示,在老年患者无痛胃肠镜检查中,丙泊酚复合小剂量艾司氯胺酮能有效地防止HR和MAP的大幅下降,进而降低呼吸暂停和低血压的发生率。本研究中,B组和C组低氧血症、低血压和心动过缓的发生率明显低于D组,但A组与D组相当。提示:使用0.3或0.4 mg/kg艾司氯胺酮,能有效地抑制丙泊酚中/长链脂肪乳引起的低氧血症、低血压和心动过缓,但0.2 mg/kg艾司氯胺酮拮抗丙泊酚中/长链脂肪乳的心血管抑制作用,效果不明显。本研究中,A组 $T_4$ 和 $T_5$ 时点HR明显低于C组, $T_3$ 、 $T_4$ 和 $T_5$ 时点MAP明显低于C组, $T_4$ 时点 $SpO_2$ 明显低于B组和C组。由此可见,0.2 mg/kg艾司氯胺酮对于拮抗丙泊酚中/长链脂肪乳所致呼吸和循环抑制的作用有限。

本研究中,C组 $T_4$ 和 $T_5$ 时点HR明显高于A组,MAP明显高于A组和B组。C组无1例患者出现低氧血症、低血压和心动过缓,但有6例患者出现了心动过速,C组心动过速发生率高于A组、B组和D组。其原因与艾司氯胺酮的拟交感作用有关。由于C组使用的艾司氯胺酮剂量最大,拟交感作用可能更强。0.2 mg/kg艾司氯胺酮起到拮抗丙泊酚中/长链脂肪乳心血管抑制作用的效果有限,而0.4 mg/kg艾司氯胺酮又存在过度拟交感作用。因此,将0.3 mg/kg艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳应用于无痛胃肠镜检查术中,患者的循环和呼吸系统更平稳。本研究中,D组的低氧血症、低血压和心动过缓发生率均最高,且明显高于B组和C组,但B组和C组相当。这与D组使用的丙泊酚中/长链脂肪乳用量最多有关。本研究通过对比4组患者丙泊酚中/长链脂肪乳用量,得出:D组丙泊酚中/长链脂肪乳的首次用量和总用

量明显多于A组、B组和C组,而A组明显高于B组和C组,但B组和C组相当。由此可见,0.3 mg/kg或0.4 mg/kg艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳,对无痛胃肠镜检查患者的呼吸系统影响较小。此外,本研究通过比较各组体动发生率,得出:D组体动发生率最高。其原因主要是:丙泊酚中/长链脂肪乳复合艾司氯胺酮,能起到很好的镇静和镇痛作用,能有效地减少检查过程中体动的发生<sup>[21]</sup>。本研究中,B组和C组 $T_6$ 时点QoR-40量表评分中,疼痛评分明显低于D组;这表明:B组和C组能取得更好的镇痛效果,有利于减少检查过程中体动的发生。本研究中,C组头晕发生率高于A组、B组和D组,且C组苏醒时间长于A组、B组和D组。提示:0.4 mg/kg艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳,更容易引起头晕,导致苏醒延迟。但4组离院时间相当。本研究进一步分析了4组苏醒质量,得出:B组苏醒质量最好,而D组最差。这提示:0.3 mg/kg艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳应用于无痛胃肠镜检查术中,能获得更佳

的苏醒质量。

综上所述,艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳应用于无痛胃肠镜检查术中,能有效地减少丙泊酚中/长链脂肪乳使用剂量,从而减轻对患者呼吸和循环系统的影响,减少低氧血症、低血压和心动过缓等不良事件的发生。其中,0.3 mg/kg艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳对呼吸和循环的影响,相对于0.2 mg/kg或0.4 mg/kg艾司氯胺酮更小,患者苏醒快,苏醒质量好,且不良反应少,具有良好的临床应用价值。

#### 参 考 文 献 :

- [1] ABU-SBEIH H, SZAFRON D, ELKAFRAWY A A, et al. Endoscopy for the diagnosis and treatment of gastrointestinal bleeding caused by malignancy[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2022, 37(10): 1983-1990.
- [2] XIA L Q, ZHOU R, DENG R, et al. Dreaming during gastrointestinal endoscopy under propofol, ciprofol, or remimazolam anesthesia: study protocol for a parallel-design double-blind, single-center trial[J]. Trials, 2024, 25(1): 2.
- [3] LIAO J S, LÜ S, WANG X, et al. Effect of ciprofol on swallowing function in patients undergoing painless gastrointestinal endoscopy[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(35): e34422.
- [4] 张利强,王让周. 中长链脂肪乳丙泊酚在老年患者无痛胃镜中的应用价值分析[J]. 世界复合医学, 2021, 7(2): 185-188.

- [4] ZHANG L Q, WANG R Z. Analysis of the application value of medium and long-chain fat emulsion propofol in painless gastroscopy in elderly patients[J]. World Journal of Complex Medicine, 2021, 7(2): 185-188. Chinese
- [5] 金建波, 吕建森, 顾兵, 等. 丙泊酚中/长链脂肪乳联合舒芬太尼用于颅脑损伤镇静镇痛的成本-效果分析[J]. 临床药物治疗杂志, 2020, 18(4): 40-44.
- [5] JIN J B, LÜ J S, GU B, et al. Cost-effectiveness analysis of medium/long chain propofol combined with sufentanil for sedation and analgesia in patients with craniocerebral injury[J]. Clinical Medication Journal, 2020, 18(4): 40-44. Chinese
- [6] FEENEY A, PAPA KOSTAS G I. Pharmacotherapy: ketamine and esketamine[J]. Psychiatr Clin North Am, 2023, 46(2): 277-290.
- [7] ZHENG L B, WANG Y T, MA Q, et al. Efficacy and safety of a subanesthetic dose of esketamine combined with propofol in patients with obesity undergoing painless gastroscopy: a prospective, double-blind, randomized controlled trial[J]. Drug Des Devel Ther, 2023, 17: 1347-1356.
- [8] GUIMARÃES-PEREIRA L, COSTA M, SOUSA G, et al. Quality of recovery after anaesthesia measured with QoR-40: a prospective observational study[J]. Braz J Anesthesiol, 2016, 66(4): 369-375.
- [9] ZHENG L P, YE M Q, MA J, et al. Effects of adding adjuvants to propofol on the post-anaesthesia cognitive function in patients undergoing gastroscopy/colonoscopy: a systematic review and Meta-analysis[J]. Expert Opin Drug Saf, 2024, 23(8): 995-1005.
- [10] 孔祥祯, 刘帅兵, 刘瑞娟, 等. 丙泊酚中/长链脂肪乳注射液在中国健康受试者中的生物等效性研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2022, 38(10): 1111-1115.
- [10] KONG X Z, LIU S B, LIU R J, et al. Bioequivalence study of propofol medium and long chain fat emulsion injection in healthy Chinese volunteers[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2022, 38(10): 1111-1115. Chinese
- [11] 徐钢, 解珂, 扬程. 丙泊酚中/长链脂肪乳复合利多卡因用于无痛胃镜检查术中的临床观察[J]. 徐州医学院学报, 2015, 35(12): 931-933.
- [11] XU G, XIE K, YANG C. Clinical observation of propofol formulated in a medium-and long-chain triglyceride emulsion combined with lidocaine in painless gastroscopy[J]. Acta Academiae Medicinae Xuzhou, 2015, 35(12): 931-933. Chinese
- [12] 张杰, 王洪乾. 瑞马唑仑在肥胖患者无痛胃肠镜检查术中的麻醉效果及安全性观察[J]. 山东医药, 2023, 63(26): 31-34.
- [12] ZHANG J, WANG H Q. Anesthetic efficacy and safety of remimazolam in painless gastrointestinal endoscopy for obese patients[J]. Shandong Medical Journal, 2023, 63(26): 31-34. Chinese
- [13] PARKER J D, REID P, BAILEY M. The effect of fentanyl coadministration on sneezing during nasal local anesthetic injection for plastic surgery under propofol-based intravenous sedation: a retrospective case-controlled study[J]. J Opioid Manag, 2023, 19(2): 165-170.
- [14] 李中云, 韦晓艳, 牙耀, 等. 不同剂量阿芬太尼复合丙泊酚中/长链脂肪乳用于无痛胃镜诊疗的效果评价[J]. 四川医学, 2023, 44(1): 11-15.
- [14] LI Z Y, WEI X Y, YA Y, et al. Effect evaluation of different doses of alfentanil combined with propofol medium/long-chain triglyceride emulsion for patient in the diagnosis and treatment of gastroscopy[J]. Sichuan Medical Journal, 2023, 44(1): 11-15. Chinese
- [15] LI J, WANG Z Y, WANG A Q, et al. Clinical effects of low-dose esketamine for anaesthesia induction in the elderly: a randomized controlled trial[J]. J Clin Pharm Ther, 2022, 47(6): 759-766.
- [16] WANG J, HUANG J, YANG S, et al. Pharmacokinetics and safety of esketamine in Chinese patients undergoing painless gastroscopy in comparison with ketamine: a randomized, open-label clinical study[J]. Drug Des Devel Ther, 2019, 13: 4135-4144.
- [17] FENG M M, SHI G X, CUI W J, et al. The median effective concentration of propofol in combination with different doses of esketamine during gastrointestinal endoscopy in adults[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 1034236.
- [18] ZHENG Y L, XU Y F, HUANG B X, et al. Effective dose of propofol combined with a low-dose esketamine for gastroscopy in elderly patients: a dose finding study using dixon's up-and-down method[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 956392.
- [19] SU M, ZHU Y C, LIU S P, et al. Median effective dose (ED<sub>50</sub>) of esketamine combined with propofol for children to inhibit response of gastroscope insertion[J]. BMC Anesthesiol, 2023, 23(1): 240.
- [20] 赵文度, 于洋, 马骏, 等. 丙泊酚复合小剂量艾司氯胺酮用于老年患者无痛胃肠镜检查的麻醉效果[J]. 中国医药, 2023, 18(3): 391-394.
- [20] ZHAO W D, YU Y, MA J, et al. Anesthetic effect of propofol combined with low dose esketamine on painless gastroenterological endoscopy in elderly patients[J]. China Medicine, 2023, 18(3): 391-394. Chinese
- [21] XU Y F, ZHENG Y L, TANG T Y, et al. The effectiveness of esketamine and propofol versus dezocine and propofol sedation during gastroscopy: a randomized controlled study[J]. J Clin Pharm Ther, 2022, 47(9): 1402-1408.

(吴静 编辑)

**本文引用格式:**

方志勇, 邢凡, 毛萍静, 等. 不同剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚中/长链脂肪乳用于无痛胃肠镜检查术的效果观察[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(1): 65-73.

FANG Z Y, XING F, MAO P J, et al. Effect of different doses of esketamine combined with propofol medium and long chain fat emulsion on painless gastroenteroscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(1): 65-73. Chinese