

DOI: 10.12235/E20250241

文章编号: 1007-1989 (2025) 12-0009-08

论著

亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚在无痛胃镜检查中 对低血压及低氧血症的影响

王海霞, 仇焕容, 刘缚鲲, 苏凯

(首都医科大学附属北京友谊医院 麻醉科, 北京 100050)

摘要: **目的** 探讨亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚在无痛胃镜检查中对低血压和低氧血症的影响。**方法** 选取2023年4月—2024年3月在该院行择期无痛胃镜检查的患者179例, 随机分为艾司氯胺酮组(艾司氯胺酮复合丙泊酚, EP组, 90例)和对照组(舒芬太尼复合丙泊酚, SP组, 89例)。EP组静脉注射艾司氯胺酮0.20 mg/kg, SP组静脉注射舒芬太尼0.10 μ g/kg, 两组均静脉注射丙泊酚1.50 mg/kg, 在患者睫毛反射消失且深度镇静[改良警觉镇静评分(MOAA/S) \leq 1分]时, 开始胃镜进镜操作, 需要时追加0.50~1.00 mg/kg丙泊酚。记录两组患者围手术期指标(低血压及低氧血症等心肺不良事件的发生情况、丙泊酚总用量、麻醉诱导时间、麻醉诱导至进镜时间、胃镜检查时间、苏醒时间和恢复时间); 记录两组患者胃镜检查期间最低经皮动脉血氧饱和度(SpO₂); 记录两组患者麻醉诱导前(T₀)、胃镜置入前(T₁)、胃镜置入后3 min(T₂)、胃镜检查结束即刻(T₃)和出恢复室前(T₄)的平均动脉压(MAP)、心率(HR)和SpO₂; 记录两组患者并发症发生率(恶心、呕吐、头晕和做梦)和患者满意度。**结果** 与SP组比较, EP组低血压和低氧血症发生率明显降低, 胃镜检查期间最低SpO₂明显升高, 丙泊酚用量增加, 苏醒时间延长, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者诱导时间、麻醉诱导至进镜时间、胃镜检查时间和恢复时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。与T₀时点比较, T₁、T₂、T₃和T₄时点两组患者MAP均下降, 且SP组下降更为明显; T₁时点, EP组患者HR较T₀时点升高, SP组T₂、T₃和T₄时点HR较T₀时点下降; T₂时点, 两组患者SpO₂较T₀时点下降, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。与EP组比较, SP组T₁、T₂、T₃和T₄时点MAP和HR明显降低, T₂、T₃和T₄时点SpO₂明显降低, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。与SP组比较, EP组做梦者较多, 但均未出现梦魇, 两组患者检查后头晕、恶心和呕吐发生率, 以及满意度比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 亚麻醉剂量(0.20 mg/kg)艾司氯胺酮复合丙泊酚可安全有效地用于无痛胃镜检查, 能减少低血压及低氧血症等心肺不良事件, 维持患者血流动力学稳定, 且不增加药物相关副作用。值得应用于临床。

关键词: 艾司氯胺酮; 丙泊酚; 无痛胃镜; 低血压; 低氧血症

中图分类号: R614

Effect of subanesthetic dose of esketamine combined with propofol on hypotension and hypoxemia in painless gastroscopy

Wang Haixia, Qiu Huanrong, Liu Fukun, Su Kai

(Department of Anesthesiology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University,
Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To explore the effect of subanesthetic dose of esketamine combined with propofol on hypotension and hypoxemia during painless gastroscopy. **Methods** A total of 179 patients who underwent elective

收稿日期: 2025-04-27

[通信作者] 苏凯, E-mail: tubage_sk@163.com

painless gastroscopy from April 2023 to March 2024 were selected and randomly divided into the esketamine group (esketamine with propofol, EP group, 90 cases) and the control group (sufentanil combined with propofol, SP group, 89 cases). The EP group was intravenously injected with esketamine at a dose of 0.20 mg/kg, the SP group was intravenously injected with sufentanil at a dose of 0.10 μ g/kg, and both groups were intravenously injected with propofol at a dose of 1.50 mg/kg. Gastroscopy was initiated when the patient's eyelash reflex disappeared and deep sedation [modified observer's assessment of alertness/sedation scale (MOAA/S) \leq 1]. Add 0.50 to 1.00 mg/kg of propofol when necessary. The perioperative indicators of the two groups of patients (the occurrence of adverse cardiopulmonary events such as hypotension and hypoxemia, the total dosage of propofol, the time of anesthesia induction, the time anesthesia induction to endoscopy, the time of gastroscopy, the awakening time and the recovery time) and the lowest percutaneous arterial oxygen saturation (SpO₂) during gastroscopy were recorded. Record the mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), and SpO₂ of the two groups of patients before anesthesia induction (T₀), before gastroscopy implantation (T₁), 3 minutes after gastroscopy implantation (T₂), immediately after the end of gastroscopy (T₃), and before leaving the recovery room (T₄). Record the incidence of complications (nausea, vomiting, dizziness and dreaming) and patient satisfaction in the two groups of patients. **Results** Compared with the SP group, the incidence of hypotension and hypoxemia in the EP group was significantly lower, the lowest SpO₂ during gastroscopy was significantly higher, the dosage of propofol was increased, and the awakening time was prolonged. The differences were statistically significant ($P < 0.05$). There were no statistically significant differences in time of anesthesia induction, anesthesia induction to endoscopy, gastroscopy examination and recovery between the two groups of patients ($P > 0.05$). Compared with the T₀ time point, the MAP of patients in both groups decreased at T₁, T₂, T₃ and T₄ time points, and the decrease was more obvious in the SP group. At T₁ time point, the HR of patients in the EP group was higher than that at T₀ time point, while the HR at T₂, T₃ and T₄ time points in the SP group was lower than that at T₀ time point. At T₂ time point, SpO₂ in both groups of patients decreased compared with that at time point T₀, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the EP group, MAP and HR at time points T₁, T₂, T₃ and T₄ in the SP group were significantly decreased, and SpO₂ at time points T₂, T₃ and T₄ was significantly decreased. The differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the SP group, the EP group had more dreamers, but none of them had nightmares. There were no statistically significant differences in the incidence of dizziness, nausea and vomiting after examination, as well as satisfaction between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The subanesthetic dose (0.20 mg/kg) of esketamine combined with propofol can be safely and effectively used in painless gastroscopy, reducing the incidence of adverse cardiopulmonary events such as hypotension and hypoxemia, maintaining hemodynamic stability in patients, and not increasing drug-related side effects. It is worth applying in clinical practice.

Keywords: esketamine; propofol; painless gastroscopy; hypotension; hypoxemia

胃镜检查作为诊断消化道疾病最直接的方法,可准确定位病变位置,同时,能取样行病理学检查,以明确病变性质,是诊断消化道疾病的金标准^[1-2]。然而,该检查为侵入性检查,检查过程中,胃镜通过口咽部进入食道,容易引起呛咳、恶心和呕吐,导致患者无法配合,从而中断检查,严重者还可损伤黏膜,引发消化道出血或导致原有疾病加重,特别是对于合并心血管疾病的患者^[3]。随着经济水平的发展与提高,患者对舒适医疗的需求也在不断增加,使得患者在麻醉状态下进行胃镜检查成为一种趋势。患者在麻

醉状态下接受胃镜检查 and 诊疗,可明显减轻检查前的紧张焦虑、恐惧,以及检查过程中的刺激和疼痛等不适^[4]。丙泊酚作为最常用的静脉麻醉药,具有起效快、持续时间短和恢复速度快等优势,已得到临床广泛认可,可安全地应用于无痛麻醉试验^[5]。有研究^[6-7]显示,丙泊酚最常用于无痛内镜检查。但其对血流动力学影响较大,具有注射性疼痛和呼吸循环抑制明显等缺点。单独使用丙泊酚无镇痛作用,需复合使用舒芬太尼等阿片类药物。但复合使用阿片类药物会加重呼吸循环抑制等不良反应。

艾司氯胺酮是氯胺酮的右旋体, 是非竞争性 N-甲基-D-天门冬氨酸受体的拮抗剂, 与门冬氨酸受体和阿片 μ 受体的亲和力高, 具有较强的镇痛效能, 且起效快, 代谢快, 对循环和呼吸系统影响小, 有助于减少阿片类药物的临床用量^[8-10]。然而, 艾司氯胺酮单独使用所需剂量较大, 会导致分泌物较多, 引起精神症状等不良反应, 并呈现剂量依赖性增加, 不仅会影响医生的检查操作, 还会降低麻醉时患者对睡眠体验的满意度。艾司氯胺酮复合丙泊酚, 既可满足胃镜检查的需求, 又可减轻丙泊酚相关的呼吸循环抑制, 降低艾司氯胺酮相关的精神症状等不良反应发生率。本研究旨在观察无痛胃镜检查中使用亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚的临床效果, 探讨两种药物复合使用的安全性, 旨在为临床提供参考依据。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 4 月—2024 年 3 月在本院择期无痛胃镜检查的患者 179 例, 随机分为艾司氯胺酮组 (艾司氯胺酮复合丙泊酚, EP 组, 90 例) 和对照组 (舒芬太尼复合丙泊酚, SP 组, 89 例)。两组患者性别、年龄和体重指数 (body mass index, BMI) 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: 符合美国麻醉医师协会分级标准 I 级和 II 级者; 年龄 18 ~ 65 岁; BMI $< 30 \text{ kg/m}^2$; 患者对本研究知情, 并签署知情同意书。排除标准: 有丙泊酚、艾司氯胺酮过敏史, 或者对麻醉药物过敏者; 有心、肺、脑、肝和肾等器官严重疾病者; 有严重的高血压、青光眼或颅内压升高者; 有心理疾病、精神疾

病史或术前认知功能异常者; 长期服用镇静催眠药物或镇静镇痛药物者; 有困难气道、慢性阻塞性肺疾病、急性上呼吸道感染、哮喘发作或急性严重喉部疾病者。本研究经首都医科大学附属北京友谊医院医学伦理委员会审核通过, 伦理批件号: 2023-P2-081-01。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 常规禁食、禁水。患者进入内镜准备间后, 开放外周静脉通路, 输入乳酸钠林格氏液。入检查室后, 连接心电监护监测生命体征, 包括: 收缩压 (systolic blood pressure, SBP), 舒张压 (diastolic blood pressure, DBP)、平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP)、心率 (heart rate, HR) 和经皮动脉血氧饱和度 (percutaneous arterial oxygen saturation, SpO₂)。患者取左侧卧位, 床头抬高 30°, 通过面罩给予 100.00% 高浓度氧气进行预充氧, 氧流量设定为 6 L/min。

1.2.2 麻醉方法 行全身麻醉。EP 组给予 0.20 mg/kg 艾司氯胺酮 (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), SP 组给予 0.10 $\mu\text{g/kg}$ 舒芬太尼 (生产厂家: 宜昌人福药业有限责任公司, 批准文号: 国药准字 H20054171, 规格: 1 mL : 50 μg), 随后两组均静脉注射丙泊酚 (生产厂家: Corden Pharma S.P.A., 进口药品注册证号: H20171275, 规格: 50 mL : 500 mg) 1.50 mg/kg。采用改良警觉镇静评分 (modified observer's assessment of alertness/sedation scale, MOAA/S)^[11] 进行镇静状态评估, 待睫毛反射消失, 且 MOAA/S ≤ 1 分后, 开始持胃镜进镜。如果在开始进镜检查过程中, 患者出现呛咳体动影响检查, 则追加丙泊酚 0.50 ~ 1.00 mg/kg。检查过程中,

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	性别 例 (%)		年龄/ 岁	BMI/ (kg/m^2)	高血压 例 (%)	糖尿病 例 (%)	吸烟史 例 (%)	饮酒史 例 (%)
	男	女						
EP 组 ($n = 90$)	33 (36.67)	57 (63.33)	43.97 \pm 12.37	23.18 \pm 2.89	11 (12.22)	3 (3.33)	11 (12.22)	5 (5.56)
SP 组 ($n = 89$)	30 (33.71)	59 (66.29)	45.79 \pm 11.90	23.11 \pm 2.82	12 (13.48)	8 (8.99)	5 (5.62)	6 (6.74)
t/χ^2 值	0.17 [†]		-1.00	0.15	0.06 [†]	2.48 [†]	2.40 [†]	0.11 [†]
P 值	0.679		0.317	0.879	0.801	0.115	0.122	0.741

注: [†]为 χ^2 值。

每10 min追加丙泊酚0.50 mg/kg。

1.2.3 胃镜检查中特殊情况处理 所有胃镜检查操作均由具备内镜操作资质的医师完成。如果患者 SpO_2 下降并低于90.00%，则定义为低氧血症，即刻轻抬下颌开放气道，快速充氧进行干预。如果 SpO_2 进一步下降并低于85.00%，同时伴有呼吸频率低于8次/min，则定义为呼吸抑制，继续抬下颌维持气道开放，并快速充氧。如仍未改善，则立即终止胃镜检查，行面罩加压给氧。若仍未改善，且 SpO_2 进一步下降，则行紧急气管插管。如果患者SBP低于90 mmHg或MAP较入室基础值下降超过20.00%，则定义为低血压，需静脉注射麻黄碱6.0 mg进行干预。如果患者HR低于60次/min，定义为心动过缓，则静脉注射阿托品0.5 mg。

1.2.4 胃镜检查后处理 待患者苏醒，MOAA/S达4分，将患者送至麻醉恢复室（postanesthesia care unit, PACU）继续观察。待患者完全清醒，达到出恢复室标准（Aldrete评分 ≥ 9 分）后，在家属陪同下离院。

1.3 观察指标

1.3.1 围手术期指标 记录两组患者镇静期间心肺不良事件发生情况[即低血压及低氧血症发生率；低血压及低氧血症发生率 = (低血压发生例数+低氧血症发生例数+低血压合并低氧血症发生例数)/总例数 $\times 100.00\%$]。记录出现低氧血症需要进行改善通气措施的次数，以及气道干预率。记录两组患者丙泊酚总用量、麻醉诱导时间（从给药起始至MOAA/S ≤ 1 分所需时间）、麻醉诱导至进镜时间（MOAA/S ≤ 1 分开始进镜至胃镜探头到达食道入口的时间）、胃镜检查时间（胃镜探头进入食道入口至胃镜探头退出口腔的时间）、苏醒时间（退出胃镜即刻至MOAA/S ≥ 4 分的时间）和恢复时间（进入PACU至达到出室标准的时间）。记录两组患者胃镜检查期间最低 SpO_2 。

1.3.2 血流动力学指标 记录两组患者入检查室后麻醉诱导前（ T_0 ）、置入胃镜前（ T_1 ）、胃镜置入后3 min（ T_2 ）、胃镜检查结束即刻（ T_3 ）和出恢复室前（ T_4 ）的MAP、HR和 SpO_2 。

1.3.3 并发症 记录两组患者检查中和出恢复室前

并发症（包括：恶心、呕吐、头晕和做梦）的发生情况。

1.3.4 患者满意度 记录两组患者检查中和出恢复室前的满意度。得分越高，患者满意度越高。

1.4 统计学方法

采用SPSS 26.0统计学软件分析数据。正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 t 检验；不同时间点数据比较，采用重复测量方差分析，进一步两两比较行LSD- t 检验。计数资料以例（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标比较

EP组有8例出现低氧血症；SP组8例出现低血压，11例出现低氧血症，8例同时出现低血压和低氧血症。EP组低血压及低氧血症发生率明显低于SP组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。EP组8例均进行了气道干预。其中，1例抬下颌，7例抬下颌快速充氧改善通气。SP组16例进行了气道干预。其中，2例抬下颌，14例抬下颌快速充氧改善通气。两组患者均未出现中断检查退出胃镜，行面罩加压给氧和气管插管等情况。EP组气道干预率明显低于SP组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。EP组胃镜检查期间最低 SpO_2 明显高于SP组，丙泊酚用量较SP组多，苏醒时间较SP组长，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。两组患者诱导时间、麻醉诱导至进镜时间、胃镜检查时间和恢复时间比较，差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。见表2。

2.2 两组患者不同时点血流动力学指标比较

与 T_0 时点比较， T_1 、 T_2 、 T_3 和 T_4 时点两组患者MAP均下降，SP组下降更为明显； T_1 时点，EP组HR较 T_0 时点升高，SP组 T_2 、 T_3 和 T_4 时点HR较 T_0 时点下降； T_2 时点，两组患者 SpO_2 较 T_0 时点下降，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。与EP组比较，SP组 T_1 、 T_2 、 T_3 和 T_4 时点MAP和HR明显降低， T_2 、 T_3 和 T_4 时点 SpO_2 明显降低，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表3。

表 2 两组患者围手术期指标比较

Table 2 Comparison of perioperative indicators between the two groups

组别	低血压及低氧血症发生率 例(%)	最低 SpO ₂ /%	气道干预率 例(%)	丙泊酚用量/mg	诱导时间/s
EP组(n=90)	8(8.89)	96.77±3.76	8(8.89)	133.44±36.89	58.18±12.87
SP组(n=89)	27(30.34)	94.08±5.20	16(17.98)	119.69±24.41	60.83±14.63
t/χ ² 值	13.09 [†]	3.97	4.16 [†]	2.94	-1.29
P值	0.000	0.000	0.041	0.004	0.199

组别	麻醉诱导至进镜时间/s	胃镜检查时间/min	苏醒时间/min	恢复时间/min
EP组(n=90)	17.76±5.54	6.83±2.88	1.82±1.41	16.37±1.83
SP组(n=89)	18.53±5.07	6.76±2.38	1.24±1.17	16.13±1.55
t/χ ² 值	-0.97	0.19	3.01	0.91
P值	0.332	0.850	0.003	0.362

注: †为χ²值。表 3 两组患者不同时点血流动力学指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of hemodynamic indicators between the two groups at different times ($\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
MAP/mmHg					
EP组(n=90)	95.91±10.19	89.93±11.10 ¹⁾²⁾	89.5±11.40 ¹⁾²⁾	88.87±10.95 ¹⁾²⁾	89.42±10.09 ¹⁾²⁾
SP组(n=89)	95.47±11.66	81.18±9.54 ¹⁾	78.43±9.93 ¹⁾	78.73±9.46 ¹⁾	82.97±9.87 ¹⁾
F _{组间/时间/交互} 值			30.26/121.55/22.43		
P _{组间/时间/交互} 值			0.000/0.000/0.000		
HR/(次/min)					
EP组(n=90)	76.18±12.17	82.16±9.79 ¹⁾²⁾	79.44±9.99 ²⁾	78.78±10.35 ²⁾	78.27±9.87 ²⁾
SP组(n=89)	76.47±10.42	77.69±10.28	70.21±8.43 ¹⁾	69.13±8.84 ¹⁾	71.39±9.26 ¹⁾
F _{组间/时间/交互} 值			20.55/36.77/27.27		
P _{组间/时间/交互} 值			0.000/0.000/0.000		
SpO ₂ /%					
EP组(n=90)	99.29±1.13	99.49±0.91	98.50±1.82 ¹⁾²⁾	98.88±1.31 ²⁾	98.53±1.17 ²⁾
SP组(n=89)	99.13±0.97	99.49±0.80	97.21±2.81 ¹⁾	98.16±1.91	98.01±1.39
F _{组间/时间/交互} 值			11.85/51.01/7.30		
P _{组间/时间/交互} 值			0.001/0.000/0.000		

注: 1) 与T₀时点比较, 差异有统计学意义 (P<0.05); 2) 与SP组比较, 差异有统计学意义 (P<0.05)。

2.3 两组患者并发症比较

与SP组比较, EP组做梦者较多, 差异有统计学意义 (P<0.05)。两组患者均未发生梦魇, 检查后头晕、恶心和呕吐发生率比较, 差异均无统计学意义 (P>0.05)。两组患者苏醒后均未出现视物重影、眩

晕、精神错乱和幻觉等情况。见表4。

2.4 两组患者满意度比较

EP组患者满意度评分为 (9.29±0.81) 分, 与SP组的 (9.40±0.60) 分比较, 差异无统计学意义 (t=-1.09, P=0.279)。

表 4 两组患者并发症比较 例(%)
Table 4 Comparison of complications between the two groups n (%)

组别	做梦	头晕	恶心	呕吐
EP组(n = 90)	46(51.11)	8(8.89)	4(4.44)	0(0.00)
SP组(n = 89)	20(22.47)	6(6.74)	3(3.37)	1(1.12)
χ^2 值	15.77	0.29	0.14	
P值	0.000	0.593	0.711	0.313 [†]

注：†为采用 Fisher 确切概率法。

3 讨论

3.1 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚对无痛胃镜检查围手术期指标的影响

3.1.1 心肺不良事件发生率低 本研究结果显示，亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚用于无痛胃镜检查，患者低血压和低氧血症等心肺不良事件的发生率低，同时，不增加艾司氯胺酮相关不良反应的发生率。丙泊酚作为无痛胃镜检查最常用的静脉麻醉剂，在镇静期间，循环和呼吸抑制是最常见的问题，且其单独使用无镇痛作用，复合阿片类药物使用，易导致呼吸循环抑制等心肺不良事件的发生^[12]。在以往的研究^[13]中，丙泊酚用于无痛胃肠镜检查镇静期间，低血压和低氧血症等心肺不良事件的发生率约为 30.00%。本研究中，丙泊酚复合舒芬太尼组低血压及低氧血症等心肺不良事件的发生率为 30.34%，与以往研究^[13]一致。但艾司氯胺酮复合丙泊酚，可明显降低心肺不良事件的发生率（8.89%），与以往研究^[8, 14-16]一致。可能的原因是：艾司氯胺酮的拟交感作用间接增强了心血管系统功能，可部分缓解丙泊酚引起的循环和呼吸抑制，从而降低低血压和低氧血症等心肺不良事件的发生率^[17-19]。此外，本研究仅纳行胃镜检查的患者，操作时间短，所需丙泊酚总用量较少。

3.1.2 增加丙泊酚使用量 ZHENG 等^[19]研究显示，在老年患者胃镜检查中，采用丙泊酚复合 0.30 mg/kg 艾司氯胺酮的麻醉方案，安全有效。闫诺等^[14]的研究，纳入 105 例行内镜逆行胰胆管造影术的老年患者，结果表明：0.35 mg/kg 艾司氯胺酮复合 1.00 mg/kg 丙泊酚，对老年患者行内镜逆行胰胆管造影术是安全、有效的，且不增加不良反应。EBERL 等^[8]的研究，纳入了 162 例接受内镜逆行胰胆管造影术的患者，结果表明：与 2.0 μ g/kg 阿芬太尼相比，0.15 mg/kg 艾司氯胺酮能够有效减少丙泊酚使用量，且不延

长恢复时间。另一项纳入 663 例接受无痛胃肠镜检查的研究^[15]发现，0.15 mg/kg 艾司氯胺酮复合丙泊酚的方案，可明显减少丙泊酚的用量。方志勇等^[16]的研究，纳入了 144 例无痛胃肠镜检查的患者，发现：0.30 mg/kg 艾司氯胺酮可有效减少丙泊酚用量。但本研究结果与以往研究^[8, 14-16, 19]不同，考虑原因为：1) EP 组在行无痛胃镜检查过程中，仅采用艾司氯胺酮复合丙泊酚镇静，并未复合使用利多卡因或其他镇静镇痛药物；2) 纳入人群不同，丙泊酚引起的循环和呼吸抑制作用呈剂量依赖性增加，以往研究^[14, 17, 19]纳入的多为老年患者，丙泊酚给药剂量较小，而本研究纳入的是 18~65 岁的患者，丙泊酚需求大；3) 本研究中 EP 组丙泊酚总用量较舒芬太尼组多，可能与本研究采用亚麻醉剂量的艾司氯胺酮剂量较小，未复合使用其他镇痛药物有关。

3.2 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚对无痛胃镜检查患者血流动力学指标的影响

本研究结果显示，与诱导前比较，两组患者诱导后 MAP 和 HR 均出现下降，但是 SP 组下降更为明显，EP 组 T₁ 时点 HR 明显上升；与 SP 组比较，EP 组血流动力学指标更加稳定，与以往研究^[20-21]一致。YANG 等^[20]的研究采用 0.25 和 0.50 mg/kg 艾司氯胺酮复合丙泊酚镇静，结果显示：艾司氯胺酮和丙泊酚的联合使用，使血流动力学更加稳定，与本研究结果一致，但其艾司氯胺酮剂量较本研究高。理论上来说，艾司氯胺酮通过激活交感神经系统，可提高 HR、血压和心输出量，这种生理效应在一定程度上能够缓解丙泊酚引起的循环抑制（如：低血压和心动过缓），降低呼吸抑制发生风险，从而优化复合麻醉方案的安全性。因此，本研究中 EP 组较 SP 组血流动力学更加稳定。但本研究中艾司氯胺酮的剂量较小，EP 组追加丙泊酚剂量较 SP 组多。艾司氯胺酮的拟交感神经兴奋作

用, 可能被检查过程中相对高剂量的丙泊酚的心血管抑制作用所抵消。因此, 本研究中 EP 组诱导后 MAP 较诱导前有所下降。由于 EP 组追加丙泊酚的量较 SP 组多, 患者的苏醒时间较 SP 组长, 但两组患者的诱导时间和恢复时间无明显差异。

3.3 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚对无痛胃镜检查术后不良反应的影响

本研究中, EP 组较 SP 组做梦的人数增加, 但均未发生梦魇, 两组患者苏醒后头晕、恶心和呕吐无明显差异。EP 组患者苏醒后均未出现视物重影、眩晕、精神错乱和幻觉等情况。由此可见, 亚麻醉剂量的艾司氯胺酮复合丙泊酚并没有增加相关副作用, 安全性较高。可能的原因是: 本研究艾司氯胺酮剂量为 0.20 mg/kg, 剂量较小, 且仅诱导前单次给药, 艾司氯胺酮相关不良反应呈剂量依赖性, 在较低剂量下精神症状发生率较低^[21]。因此, 小剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚用于无痛胃镜检查, 具有更好的镇静及镇痛作用和安全性。

3.4 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚对无痛胃镜检查患者满意度的影响

本研究中, 两组患者满意度评分比较, 无明显差异。由此可见, 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚不会降低患者满意度。

3.5 本研究的局限性

本研究仅纳入了年龄在 18~65 岁, 美国麻醉医师协会分级为 I 级和 II 级的患者, 艾司氯胺酮复合丙泊酚对于儿童、老年人和合并症较多的患者的麻醉效果, 以及合适剂量, 有待进一步研究。未纳入 BMI > 30 kg/m² 的肥胖人群, 艾司氯胺酮复合丙泊酚对于肥胖和病态肥胖患者的应用效果, 以及安全性, 尚不明确。本研究为单中心研究, 且样本量小。有待进一步行多中心、大样本量的研究, 来探讨艾司氯胺酮复合丙泊酚在不同人群中的安全性和麻醉效果。

综上所述, 亚麻醉剂量 (0.20 mg/kg) 艾司氯胺酮复合丙泊酚用于无痛胃镜检查是安全、有效的, 可降低低血压和低氧血症等不良事件的发生率, 维持患者血流动力学稳定, 且不增加药物相关副作用。值得临床推广应用。

参 考 文 献 :

[1] WALLACE M B, WANG K K, ADLER D G, et al. Recent

advances in endoscopy[J]. *Gastroenterology*, 2017, 153(2): 364-381.

[2] 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.

[3] CHENG X, ZHANG P Y, JIANG D, et al. Safety and efficacy of ciprofol versus propofol for gastrointestinal endoscopy: a Meta-analysis[J]. *BMC Gastroenterol*, 2025, 25(1): 130.

[4] 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.

[5] 王卉, 陈春. 瑞马唑仑复合丙泊酚用于无痛人流手术的镇静效果[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2024, 45(5): 514-517.

[5] WANG H, CHEN C. Sedative effect of remimazolam combined with propofol in painless abortion surgery[J]. *International Journal of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, 45(5): 514-517. Chinese

[6] ASGE Standards of Practice Committee, EARLY D S, LIGHTDALE J R, et al. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 87(2): 327-337.

[7] SNEYD J R. Making sense of propofol sedation for endoscopy[J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118(1): 6-7.

[8] 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.

[9] FEENEY A, PAPA KOSTAS G I. Pharmacotherapy: ketamine and esketamine[J]. *Psychiatr Clin North Am*, 2023, 46(2): 277-290.

[10] 展瑞静, 赵华堂, 云小静, 等. 艾司氯胺酮复合托啡诺在老年肥胖患者无痛胃肠镜检查中的应用研究[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(3): 28-36.

[10] ZHAN R J, ZHAO H T, YUN X J, et al. Application of esketamine combined with butorphanol in painless gastroenteroscopy for elderly patients with obesity[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(3): 28-36. Chinese

[11] ZOU Y, LI N, SHAO L J Z, et al. Determination of the ED95 of intranasal sufentanil combined with intranasal dexmedetomidine for moderate sedation during endoscopic ultrasonography[J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(9): 2773-2782.

[12] 杨明玉, 杨洋, 马凤丹, 等. 不同剂量阿芬太尼复合丙泊酚用于无痛胃镜检查中的效果观察[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(3): 17-23.

[12] YANG M Y, YANG Y, MA F D, et al. Clinical effect of different

- dosages alfentanil combined with propofol in painless gastroscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(3): 17-23. Chinese
- [13] CHIANG M H, WU S C, YOU C H, et al. Target-controlled infusion vs. manually controlled infusion of propofol with alfentanil for bidirectional endoscopy: a randomized controlled trial[J]. *Endoscopy*, 2013, 45(11): 907-914.
- [14] 闫诺, 马玉倩, 李宏. 不同剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚用于老年患者内镜逆行胰胆管造影术的麻醉效果[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(2): 38-44.
- [14] YAN N, MA Y Q, LI H. Anesthetic effect of different doses of esketamine combined with propofol for endoscopic retrograde cholangiopancreatography in elderly patients[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(2): 38-44. Chinese
- [15] SONG N, YANG Y, ZHENG Z, et al. Effect of esketamine added to propofol sedation on desaturation and hypotension in bidirectional endoscopy: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2023, 6(12): e2347886.
- [16] 方志勇, 邢凡, 毛萍静, 等. 不同剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚/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.
- [16] 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
- [17] 吕婷敏, 彭祝丁, 唐镇宇, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚-瑞芬太尼在老年患者纤维支气管镜检查术中的应用[J]. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(12): 1264-1268.
- [17] LÜ T M, PENG Z D, TANG Z Y, et al. Application of subanesthetic dose of esketamine combined with propofol-remifentanyl in elderly patients undergoing fiberoptic bronchoscopy[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2022, 38(12): 1264-1268. Chinese
- [18] 马艳辉, 连一闻, 刘芳妍, 等. 小剂量艾司氯胺酮对环泊酚用于无痛胃肠镜检查麻醉诱导半数有效剂量的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2024, 40(5): 458-462.
- [18] MA Y H, LIAN Y W, LIU F Y, et al. Effects of low-dose esketamine on the median effective dose of ciprofol for anesthesia induction in painless gastrointestinal endoscopy[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2024, 40(5): 458-462. Chinese
- [19] 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.
- [20] YANG H, ZHAO Q, CHEN H Y, et al. The median effective concentration of propofol with different doses of esketamine during gastrointestinal endoscopy in elderly patients: a randomized controlled trial[J]. *Br J Clin Pharmacol*, 2022, 88(3): 1279-1287.
- [21] 张俊, 李伯桐, 苏涛. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮在围术期的研究进展[J]. *麻醉安全与质控*, 2024, 6(6): 346-350.
- [21] ZHANG J, LI B T, SU T. Research progress in the application of subanesthetic dose of esketamine in perioperative period[J]. *Perioperative Safety and Quality Assurance*, 2024, 6(6): 346-350. Chinese

(彭薇 编辑)

本文引用格式:

王海霞, 仇焕容, 刘缚鲲, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮复合丙泊酚在无痛胃镜检查中对低血压及低氧血症的影响[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(12): 9-16.

WANG H X, QIU H R, LIU F K, et al. Effect of subanesthetic dose of esketamine combined with propofol on hypotension and hypoxemia in painless gastroscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(12): 9-16. Chinese