

DOI: 10.12235/E20240147

文章编号: 1007-1989 (2024) 10-0016-07

论著

依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉用于 无痛胃肠镜检查术的临床效果

庄立叶¹, 蒋西西², 俞安强², 李炎¹, 胡礼宏¹, 蔡畅¹

(1. 宁波大学附属李惠利医院 麻醉科, 浙江 宁波 315040;
2. 宁海县第二医院 麻醉科, 浙江 宁波 315699)

摘要: **目的** 探讨依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉用于无痛胃肠镜检查术的临床效果。**方法** 选取2023年9月—2023年11月于该院行无痛胃肠镜检查的患者82例, 采用随机数表法分成依托咪酯-丙泊酚混合液组(观察组, $n=41$)和丙泊酚组(对照组, $n=41$)。记录两组患者检查前30 min和离恢复室前吗啡-苯丙胺评分量表(MBG), 记录两组患者麻醉诱导前(T_0)、进镜前(T_1)、麻醉诱导后5 min(T_2)和唤醒时(T_3)的心率(HR)、平均动脉压(MAP)和经皮动脉血氧饱和度(SpO_2), 记录两组患者苏醒时间、恢复室停留时间、丙泊酚总用量、胃肠镜检查时间和不良反应发生情况。**结果** 两组患者离恢复室前MBG评分较检查前30 min明显升高, 但观察组离恢复室前MBG评分低于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。 T_1 、 T_2 和 T_3 时点, 观察组MAP、HR和 SpO_2 高于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组苏醒时间和恢复室停留时间短于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组丙泊酚总用量少于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组低血压、低氧血症和注射痛发生率低于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$), 两组患者其他不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉, 可以降低无痛胃肠镜检查术后MBG评分, 有助于降低丙泊酚潜在成瘾和滥用的风险, 而且可以使循环和呼吸功能更稳定, 不良反应发生率更低, 同时可缩短苏醒时间和恢复室停留时间, 值得临床推广应用。

关键词: 依托咪酯; 丙泊酚; 无痛胃肠镜检查术; 欣快感; 成瘾性

中图分类号: R614

Application of etomidate-propofol mixture anaesthesia in painless gastrointestinal endoscopy

Zhuang Liye¹, Jiang Xixi², Yu Anqiang², Li Yan¹, Hu Lihong¹, Cai Chang¹

(1. Department of Anesthesiology, Lihuili Hospital Affiliated to Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315040, China; 2. Department of Anesthesiology, the Second Hospital of Ninghai County, Ningbo, Zhejiang 315699, China)

Abstract: Objective To explore the effect of etomidate-propofol mixture anaesthesia in painless gastrointestinal endoscopy. **Methods** Eighty-two patients who underwent painless gastrointestinal endoscopy from September 2023 to November 2023 were divided into etomidate-propofol mixture group (observation group, $n=41$) and propofol group (control group, $n=41$) by using the random number table method. Morphine-benzedrine group (MBG) scores were recorded 30 min before the examination and before leaving the recovery room in both groups. Percutaneous arterial oxygen saturation (SpO_2), heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) were noted at

收稿日期: 2024-03-16

[通信作者] 胡礼宏, E-mail: hlh_2000@163.com

anesthesia induction (T_0), before entering the endoscope (T_1), 5 min after anesthesia induction (T_2), and awakening (T_3). Gastrointestinal endoscopy time, awakening time, recovery room stay time, total propofol consumption, and adverse reactions were also documented. **Results** MBG scores in both groups significantly increased before leaving the recovery room compared to 30 min before the examination, the observation group had lower MBG scores before leaving the recovery room in comparison with the control group, there were statistically significant ($P < 0.05$). From T_1 to T_3 , MAP, SpO_2 , HR were higher in the observation group than those in the control group, there were statistically significant ($P < 0.05$). The observation group had shorter awakening time and recovery room stay time, there were statistically significant ($P < 0.05$). The observation group had lower total propofol consumption, there was statistically significant ($P < 0.05$). The observation group also exhibited a lower incidence of hypotension, hypoxemia, and injection pain, there were statistically significant ($P < 0.05$), with no statistically significant difference in the incidence of other adverse reactions ($P > 0.05$). **Conclusion** Etomidate-propofol combination anesthesia can reduce postoperative MBG scores in painless gastrointestinal endoscopy, contributing to a decreased risk of potential propofol addiction and abuse. Additionally, it stabilizes circulatory and respiratory functions, reduces adverse reactions rate, and shortens awakening time and recovery room stay time. Its application is worthy of further promotion.

Keywords: etomidate; propofol; painless gastrointestinal endoscopy; euphoria; addiction

世界范围内, 药物滥用和成瘾, 严重影响着人们的健康和安全^[1]。在我国, 药物成瘾人数呈逐年上升趋势, 不仅给成瘾者造成不同程度的身心损伤, 还可能导致严重的公共卫生问题^[2]。在无痛胃肠镜检查中, 丙泊酚属于最为常用的药物^[3-5], 丙泊酚的依赖和滥用, 引起了社会的广泛关注^[6]。有研究^[7]证实了丙泊酚滥用的现象, 在美国, 有麻醉医务人员依赖和滥用丙泊酚的现象。另一项对韩国医务人员的调查研究^[8]中, 11.5%的参与者报告了同事滥用丙泊酚的现象, 从2000年到2011年, 20人因丙泊酚滥用而死亡。还有研究^[9-10]表明, 丙泊酚麻醉后所致欣快感, 是丙泊酚成瘾的关键因素, 做梦、丙泊酚剂量和麻醉持续时间是丙泊酚诱发欣快感的危险因素, 而依托咪酯的使用可能是独立保护因素。吗啡-苯丙胺评分量表 (morphine-benzedrine group, MBG) 作为一种公认

地测量欣快感的量表, 可准确反映药物所致欣快感的强度。目前, 我国对内镜检查术后丙泊酚的欣快感和滥用潜力的研究较少, 依托咪酯-丙泊酚混合液在无痛胃肠镜检查术后药物欣快感方面的研究亦较少。本研究探讨依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉应用于无痛胃肠镜检查术的临床效果, 旨在为临床用药提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年9月—2023年11月在宁海县第二人民医院拟行无痛胃肠镜检查的患者82例, 采用随机数表法分为依托咪酯-丙泊酚混合液组 (观察组, $n = 41$) 和丙泊酚组 (对照组, $n = 41$)。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表1。

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(男/女)/例	年龄/岁	体重指数/(kg/m^2)	学历/例			
				初中及以下	高中或职高	专科	本科及以上
观察组 ($n = 41$)	17/24	52.44±11.77	24.18±3.06	26	8	5	2
对照组 ($n = 41$)	18/23	53.71±9.08	24.54±2.84	26	10	5	0
t/χ^2 值	0.05 ¹⁾	0.55 ²⁾	0.54 ²⁾	0.706 ³⁾			
P 值	0.823	0.586	0.589	0.706 ³⁾			

注: 1) 为 χ^2 值; 2) 为 t 值; 3) 表示采用Fisher确切概率法。

纳入标准：依从性良好；性别不限，年龄18~75岁；美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists, ASA）分级为I级或II级。排除标准：对本研究使用药物有严重不良反应，或有肾上腺皮质抑制病史；重要器官功能严重受损者；有反流、误吸等高风险者；无陪同者；有严重精神或神经系统疾病，服用抗抑郁药、抗失眠药、酒精或毒品成瘾者。本研究经医院医学伦理委员会批准，伦理批件号：[SL(研)-2023-14]。

1.2 方法

1.2.1 检查前准备 患者于检查前禁饮2 h，禁食8 h。准备好抢救物品和设备，在准备间开放静脉，进入检查间后，监测平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）、心率（heart rate, HR）、经皮动脉血氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation, SpO₂）和脑电双频指数（electroencephalogram bispectral index, BIS），患者取左侧卧位，通过鼻导管途径给氧3~5 L/min。

1.2.2 观察组麻醉方法 采用依托咪酯-丙泊酚混合液[1%丙泊酚（规格：20 mL：200.0 mg）100.0 mg配比依托咪酯（规格：10 mL：20.0 mg）20.0 mg]麻醉，缓慢静脉注射EP混合液0.15~0.20 mL/kg。确保睫毛反射消失，行胃肠镜检查。

1.2.3 对照组麻醉方法 采用丙泊酚麻醉，缓慢静脉推注1%丙泊酚0.15~0.20 mL/kg。确保睫毛反射消失，行胃肠镜检查。

1.2.4 术中处理 维持BIS值在40~60，若BIS值>60或发生明显体动时，观察组静脉推注依托咪酯-丙泊酚混合液0.05 mL/kg，对照组静脉推注丙泊酚0.05 mL/kg；当血压下降超过20%，给予去甲肾上腺素4 μg；若HR<45次/min，给予阿托品0.5 mg；若术中发生低氧血症（SpO₂≤90%），及时给予适当的通气措施。

1.2.5 术后处理 术后所有患者送入复苏室。

1.3 观察指标

1.3.1 MBG评分 比较两组患者检查前30 min和离恢复室前的MBG评分。MBG是一种问卷调查量表，可以用来反映药物所致欣快感的强度，是一种公认的测量欣快感的量表，总分为16分，评分越高，说明

欣快感越强^[10]。

1.3.2 血流动力学指标 连续监测，并比较两组患者麻醉诱导前（T₀）、进镜前（T₁）、麻醉诱导后5 min（T₂）和唤醒时（T₃）的SpO₂、MAP和HR。

1.3.3 麻醉情况 比较两组患者胃肠镜检查时间（进镜前至检查结束）、苏醒时间（从结束操作至轻唤睁眼）、恢复室停留时间和丙泊酚总量。

1.3.4 不良反应 比较两组患者低血压、低氧血症、呛咳、恶心呕吐、注射痛、呃逆和肌颤发生情况。

1.4 统计学方法

以离恢复室前MBG评分差异为主要指标进行预实验，对照组和观察组评分分别为（9.00±1.60）和（7.90±1.20）分，设 $\alpha=0.05$ ， $1-\beta=0.9$ ，根据PASS 15.0软件计算得出总样本量为68例（ $n=34$ ），假设20%脱落率，每组纳入41例患者。

采用SPSS 26.0软件对数据进行处理，符合正态分布的计量资料以均数±标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）表示，组间比较采用两独立样本 t 检验，计数资料用例（%）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MBG评分比较

两组患者检查前30 min的MBG评分比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；两组患者离恢复室前MBG评分较检查前30 min明显升高，但观察组离恢复室前MBG评分低于对照组，差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表2。

表2 两组患者MBG评分比较（分， $\bar{x}\pm s$ ）

Table 2 Comparison of MBG scores between the two groups (points, $\bar{x}\pm s$)

组别	检查前30 min	离恢复室前
观察组($n=41$)	4.05±0.95	8.02±0.96 [†]
对照组($n=41$)	4.10±0.92	9.29±1.37 [†]
t 值	0.24	4.87
P 值	0.813	0.000

注：†与检查前30 min比较，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。

2.2 两组患者不同时间点血流动力学指标比较

T₀时点, 两组患者 MAP、HR 和 SpO₂ 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); T₁、T₂ 和 T₃ 时点, 观察组 MAP、HR 和 SpO₂ 高于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 两组患者麻醉情况比较

本研究中, 所有患者平均苏醒时间为 4.8 min, 有 2 例患者苏醒时间分别为 22 和 24 min, 超过平均值 4 倍以上, 检查结束后, 发现: 这两例患者静脉针发生移位, 药液渗入皮下, 考虑是麻醉药缓慢吸收所致

苏醒时间延长, 给试验结果造成偏倚, 遂予以剔除。观察组苏醒时间和恢复室停留时间短于对照组, 丙泊酚总用量少于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者胃肠镜检查时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.4 两组患者不良反应发生率比较

观察组低血压、低氧血症和注射痛发生率低于对照组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者其他不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 5。

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 indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
MAP/mmHg				
观察组 (n = 41)	89.20±8.81	78.56±9.98	80.66±10.29	88.15±9.21
对照组 (n = 41)	87.76±9.98	73.88±8.79	75.39±8.14	80.90±8.48
t 值	-0.69	-2.26	-2.57	-3.72
P 值	0.491	0.027	0.012	0.000
HR/(次/min)				
观察组 (n = 41)	79.56±8.40	77.32±10.75	78.51±9.89	78.59±10.56
对照组 (n = 41)	78.00±8.87	69.83±10.39	72.83±8.23	73.90±8.35
t 值	-0.82	-3.21	-2.83	-2.23
P 值	0.416	0.002	0.006	0.029
SpO ₂ /%				
观察组 (n = 41)	99.39±0.74	98.15±0.99	98.63±0.86	99.20±0.60
对照组 (n = 41)	99.29±0.75	97.15±1.37	97.68±1.19	98.73±1.34
t 值	-0.59	-3.79	-4.14	-2.02
P 值	0.554	0.000	0.000	0.047

表 4 两组患者麻醉情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of anesthesia situation between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	胃肠镜检查时间/min	苏醒时间/min	恢复室停留时间/min	丙泊酚总用量/mg
观察组 (n = 41)	13.59±1.28	4.24±1.03	12.39±0.80	85.85±10.78
对照组 (n = 41)	13.95±1.24	5.37±1.26	13.98±1.17	171.10±19.86
t 值	1.31	4.42	7.15	24.16
P 值	0.194	0.000	0.000	0.000

表5 两组患者不良反应发生率比较 例(%)

Table 5 Comparison of the incidence of adverse reactions between the two groups n (%)

组别	低血压	低氧血症	呛咳	恶心呕吐	注射痛	呃逆	肌颤
观察组(n=41)	2(4.88)	1(2.44)	2(4.88)	0(0.00)	3(7.32)	1(2.44)	2(4.88)
对照组(n=41)	8(19.51)	9(21.95)	4(9.76)	1(2.44)	11(26.83)	3(7.32)	1(2.44)
χ^2 值	4.10	7.29	0.18		5.51	0.26	0.35
P值	0.043	0.007	0.396	1.000 [†]	0.019	0.608	0.556

注：†表示采用Fisher确切概率法。

3 讨论

目前，滥用丙泊酚和丙泊酚成瘾较为常见^[11-14]。药物成瘾是一种强烈的冲动，对社会行为和人们健康造成严重影响^[15]。但药物的欣快感并不是上瘾，欣快感可被认为是药物成瘾的先决条件之一。有研究^[16-17]表明，丙泊酚诱导的欣快感回忆是药物成瘾的危险因素之一。丙泊酚被推荐用于胃肠道内镜检查时的麻醉，会导致欣快感和药物成瘾的增加^[18-20]。本研究发现，两组患者离恢复室前MBG评分明显升高，意味着患者术后产生了一定程度的欣快感。但是与对照组比较，观察组离恢复室前MBG评分明显降低，这可能与丙泊酚使用量减少有关。相关研究^[9]表明，丙泊酚使用量是丙泊酚成瘾的独立危险因素，且丙泊酚具有强烈的欣快感作用。丙泊酚所致的成瘾性和欣快感，与多巴胺信号通路密切相关^[21]，亚麻醉剂量的丙泊酚，就能使部分个体产生奖赏效应，此时中脑多巴胺神经元被激活，多巴胺被进一步释放，导致欣快感的产生，并且随着丙泊酚使用频率和剂量的增加，多巴胺神经元的兴奋性也随之上升，从而释放更多的多巴胺，导致产生更强的欣快感。长期使用丙泊酚后，奖赏通路（多巴胺D1受体通路）可被加强，厌恶通路（多巴胺D2受体通路）可被抑制，最终导致患者产生欣快感和成瘾^[22-24]。依托咪酯在体内半衰期可达到2~5h^[25]，患者在苏醒后，仍存在较为强烈的残余镇静作用，导致回忆梦境困难。有研究^[9]表明，依托咪酯在检查后，有降低MBG评分的效果，这与本研究结果相符。由此可见，依托咪酯-丙泊酚混合液不仅减少了丙泊酚的使用量，使得丙泊酚的奖赏作用降低，还有依托咪酯的残余镇静作用，从而降低了患

者术后MBG评分。本研究结果提示：麻醉医师和内镜医师要注意丙泊酚的精神药物作用，特别是对于反复要求进行胃肠道检查的患者。

充分镇静镇痛的同时，保持呼吸和循环的稳定，是无痛胃肠镜检查中需要关注的重点。丙泊酚和依托咪酯是常用的两种麻醉镇静药物^[26]，两者混合使用，能够有效地减少各自可能产生的不良反应，并且这种配伍使用，可以产生协同镇静效果，有助于达到理想的深度镇静状态。依托咪酯与丙泊酚的协同作用，体现在依托咪酯-丙泊酚混合溶液上，该溶液能够减少恶心、呕吐和肌颤等依托咪酯常见副作用的发生，并减轻丙泊酚可能引发的呼吸和循环抑制现象，提高麻醉安全性^[27]。本研究中，T₁、T₂和T₃时点，观察组MAP、HR和SpO₂均高于对照组，提示：依托咪酯-丙泊酚混合液对患者循环呼吸影响较小，与其他学者^[27]结论相似。考虑原因为：依托咪酯和丙泊酚的组合，相对减少了丙泊酚的剂量，从而降低了丙泊酚对呼吸和循环系统的抑制作用。且依托咪酯可减少心机的耗氧量，扩张冠状动脉，减少循环抑制。观察组苏醒时间和恢复室停留时间更短。分析原因可能为：依托咪酯-丙泊酚混合液使得呼吸循环系统波动较小，降低了通气不足和心脑灌注不足的发生率，减少了心、肺和脑等重要器官不良事件的发生，从而缩短了苏醒时间和恢复室停留时间^[28-29]。本研究中，观察组注射痛、低血压和低氧血症发生率明显低于对照组，表明：依托咪酯能够减轻丙泊酚对血管的刺激，减少注射痛和其对呼吸循环系统的干扰。丙泊酚注射痛机制，一方面可能是由于药物中的游离丙泊酚直接刺激血管所致，另一方面可能是因为其间接刺激了缓激肽和前列腺素的产生，而依托咪酯与丙泊酚混合后，稀

释了丙泊酚的浓度, 减少了缓激肽的释放, 从而降低了注射痛的发生率。目前, 临床使用的依托咪酯多为乳剂, 与人体正常生理渗透浓度相近, 使其对血管内膜的刺激减少, 从而也降低了注射疼痛的发生率^[30]。

笔者将在下一步研究中使用更客观的测量方法, 如: 脑电图和眼电图, 来评估接受丙泊酚治疗患者的欣快状态。并在多中心进行研究, 以提高本研究结果的外部效度。

综上所述, 依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉, 可以降低无痛胃肠镜检查术后 MBG 评分, 有助于降低丙泊酚潜在成瘾和滥用的风险, 使循环和呼吸功能更稳定, 不良反应发生率更低, 同时还可缩短苏醒时间和恢复室停留时间, 值得临床推广应用。

参 考 文 献 :

- [1] NWAGU E N, DIBIA S, ODO A N. Community readiness for drug abuse prevention in two rural communities in Enugu state, Nigeria[J]. SAGE Open Nurs, 2020, 6: 2377960820963758.
- [2] 刘婧, 徐文锦, 洪青晓, 等. γ -氨基丁酸能系统在药物成瘾中的作用研究进展[J]. 中华精神科杂志, 2019, 52(2): 149-154.
- [2] LIU J, XU W J, HONG Q X, et al. Research progress of GABAergic system in drug addiction[J]. Chinese Journal of Psychiatry, 2019, 52(2): 149-154. Chinese
- [3] ZHOU S J, ZHU Z Y, DAI W B, et al. National survey on sedation for gastrointestinal endoscopy in 2 758 Chinese hospitals[J]. Br J Anaesth, 2021, 127(1): 56-64.
- [4] WALSH C T. Propofol: milk of amnesia[J]. Cell, 2022, 185(25): 4861.
- [5] SIDHU R, TURNBULL D, HABOUBI H, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on sedation in gastrointestinal endoscopy[J]. Gut, 2024, 73(2): 219-245.
- [6] MONROE T, HAMZA H, STOCKS G, et al. The misuse and abuse of propofol[J]. Subst Use Misuse, 2011, 46(9): 1199-1205.
- [7] STOCKS G. Abuse of propofol by anesthesia providers: the case for re-classification as a controlled substance[J]. J Addict Nurs, 2011, 22(1/2): 57-62.
- [8] LEE J. Propofol abuse in professionals[J]. J Korean Med Sci, 2012, 27(12): 1451-1452.
- [9] ZHAO K X, YANG N, YUE J L, et al. Factors associated with euphoria in a large subset of cases using propofol sedation during gastrointestinal endoscopy[J]. Front Psychiatry, 2023, 14: 1001626.
- [10] WEBSTER L, HENNINGFIELD J, BUCHHALTER A R, et al. Human abuse potential of the new opioid analgesic molecule NKTR-181 compared with oxycodone[J]. Pain Med, 2018, 19(2): 307-318.
- [11] KIM E J, KIM S H, HYUN Y J, et al. Clinical and psychological characteristics of propofol abusers in Korea: a survey of propofol abuse in 38, non-healthcare professionals[J]. Korean J Anesthesiol, 2015, 68(6): 586-593.
- [12] 曹永康, 陶光远. 丙泊酚成瘾 1 例报道[J]. 中国药物依赖性杂志, 2020, 29(3): 239-240.
- [12] CAO Y K, TAO G Y. A case report of propofol addiction[J]. Chinese Journal of Drug Dependence, 2020, 29(3): 239-240. Chinese
- [13] GWIAZDA S, DIXON E, CRONLY M, et al. Propofol misuse in Ireland—two case reports and a review of the literature[J]. Forensic Sci Int, 2021, 326: 110909.
- [14] BURNETT G W, TAREE A, MARTIN L, et al. Propofol misuse in medical professions: a scoping review[J]. Can J Anesth, 2023, 70(3): 395-405.
- [15] XIONG M, SHIWALKAR M, REDDY K, et al. Neurobiology of propofol addiction and supportive evidence: what is the new development[J]. Brain Sci, 2018, 8(2): 36.
- [16] ZIMMERMANN K, KENDRICK K M, SCHEELE D, et al. Altered striatal reward processing in abstinent dependent cannabis users: social context matters[J]. Eur Neuropsychopharmacol, 2019, 29(3): 356-364.
- [17] 徐丹, 刘程曦, 张宇, 等. 丙泊酚致欣快的研究进展[J]. 神经解剖学杂志, 2019, 35(3): 347-350.
- [17] XU D, LIU C X, ZHANG Y, et al. Research progress of propofol induced euphoria[J]. Chinese Journal of Neuroanatomy, 2019, 35(3): 347-350. Chinese
- [18] LI T, ZHANG J, LIU Z L, et al. Effect of propofol and ciprofol on the euphoric reaction in patients with painless gastroscopy: a prospective randomized controlled trial[J]. Heliyon, 2024, 10(9): e30378.
- [19] BRECHMANN T, MAIER C, KAISLER T, et al. Propofol sedation during gastrointestinal endoscopy arouses euphoria in a large subset of patients[J]. United European Gastroenterol J, 2018, 6(4): 536-546.
- [20] TEZCAN A H, ORNEK D H, OZLU O, et al. Abuse potential assessment of propofol by its subjective effects after sedation[J]. Pak J Med Sci, 2014, 30(6): 1247-1252.
- [21] ZHU X N, LI J, QIU G L, et al. Propofol exerts anti-anhedonia effects via inhibiting the dopamine transporter[J]. Neuron, 2023, 111(10): 1626-1636.
- [22] NAGATA I, SASAKI M, MIYAZAKI T, et al. Subanesthetic dose of propofol activates the reward system in rats[J]. Anesth Analg, 2022, 135(2): 414-426.
- [23] HORSEMAN C, MEYER A. Neurobiology of addiction[J]. Clin Obstet Gynecol, 2019, 62(1): 118-127.
- [24] DING Z L, XIANG X Q, PAN C, et al. The excitatory

- transmission from basolateral nucleus of amygdala to nucleus accumbens shell regulates propofol self-administration through AMPA receptors[J]. *Addict Biol*, 2023, 28(8): e13310.
- [25] VALK B I, STRUYS M M R F. Etomidate and its analogs: a review of pharmacokinetics and pharmacodynamics[J]. *Clin Pharmacokinet*, 2021, 60(10): 1253-1269.
- [26] WANG C L, WANG S N, WU C S, et al. Physical and chemical compatibility of etomidate and propofol injectable emulsions[J]. *Pharmacology*, 2021, 106(11-12): 644-657.
- [27] CHEN L Y, LIANG X Y, TAN X N, et al. Safety and efficacy of combined use of propofol and etomidate for sedation during gastroscopy: systematic review and Meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(20): e15712.
- [28] CASCELLA M, BIMONTE S, NAPOLI R D. Delayed emergence from anesthesia: what we know and how we act[J]. *Local and Reg Anesth*, 2020, 13: 195-206.
- [29] BAYABLE S D, AMBERBIR W D, FETENE M B. Delayed awakening and its associated factor following general anesthesia service, 2022: a cross-sectional study[J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2023, 85(9): 4321-4328.
- [30] HAO L, HU X B, ZHU B Q, et al. Clinical observation of the combined use of propofol and etomidate in painless gastroscopy[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(45): e23061.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

庄立叶, 蒋西西, 俞安强, 等. 依托咪酯-丙泊酚混合液麻醉用于无痛胃肠镜检查术的临床效果[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(10): 16-22.

ZHUANG L Y, JIANG X X, YU A Q, et al. Application of etomidate-propofol mixture anaesthesia in painless gastrointestinal endoscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(10): 16-22. Chinese