

文章编号:1009-6612(2026)04-0274-06
DOI:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2026.04.274

·论著·

亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚对 腹腔镜结直肠癌根治术后患者认知功能的影响

王二松¹,李海燕²,杨宁²,李超²,杨静²

(1.河北省沧州中西医结合医院麻醉科,河北 沧州,061000;2.沧州市人民医院麻醉科)

【摘要】目的:探讨亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚在腹腔镜结直肠癌根治术中的应用价值。方法:选取2022年6月至2024年12月行腹腔镜结直肠癌根治术的110例患者,采用信封法将患者分为观察组($n=55$,予以亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚麻醉)与对照组($n=55$,常规麻醉),对比分析两组不同时点平均动脉压、心率、手术时间、麻醉时间、术中失血量、机械通气时间、麻醉后监测治疗室停留时间、苏醒时间、蒙特利尔认知评估量表评分、术后认知障碍发生率、肿瘤坏死因子- α 、C反应蛋白、白细胞介素-6等相关指标。**结果:**麻醉后5 min、麻醉后30 min、手术结束时,观察组平均动脉压高于对照组($P<0.05$);麻醉后5 min、麻醉后30 min时,观察组心率低于对照组($P<0.05$)。两组手术时间、麻醉时间、术中失血量、机械通气时间、麻醉后监测治疗室停留时间、苏醒时间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后24 h,观察组血清肿瘤坏死因子- α 、C反应蛋白、白细胞介素-6低于对照组($P<0.05$),蒙特利尔认知评估量表评分高于对照组($P<0.05$)。观察组术后认知障碍发生率低于对照组($P<0.05$)。术后24 h内,观察组镇痛泵有效按压次数、总按压次数少于对照组($P<0.05$)。**结论:**亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚用于腹腔镜结直肠癌根治术,可维持患者血流动力学稳定,减轻术后认知功能损伤,值得临床应用。

【关键词】 结直肠肿瘤;结直肠癌根治术;腹腔镜检查;艾司氯胺酮;丙泊酚;亚麻醉剂量

中图分类号:R735.3⁺4 文献标识码:A

The effect of sub-anesthetic dose esketamine combined with propofol on cognitive function in patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer

WANG Ersong¹, LI Haiyan², YANG Ning², et al.

1.Department of Anesthesiology, Cangzhou Hospital of Integrated Traditional

Chinese and Western Medicine, Cangzhou 061000, China; 2.Department of Anesthesiology, Cangzhou People's Hospital

【Abstract】 Objective: To explore the application value of sub-anesthetic dose esketamine combined with propofol in laparoscopic radical resection of colorectal cancer. **Methods:** A total of 110 patients who underwent laparoscopic radical resection for colorectal cancer from Jun.2022 to Dec.2024 were selected. The patients were divided into the observation group ($n=55$, receiving sub-anesthetic dose esketamine combined with propofol for anesthesia) and the control group ($n=55$, receiving conventional anesthesia) by envelope method. The related indicators of the two groups were compared and analyzed, including mean arterial pressure, heart rate at different time points, operation time, anesthesia time, intraoperative blood loss, mechanical ventilation time, post-anesthesia care unit stay time, recovery time, Montreal cognitive assessment scale score, incidence of postoperative cognitive impairment, tumor necrosis factor- α , C-reactive protein, and interleukin-6. **Results:** At 5 min after anesthesia, 30 min after anesthesia and at the end of the operation, the mean arterial pressure of the observation group was higher than that of the control group ($P<0.05$); at 5 min after anesthesia and 30 min after anesthesia, the heart rate of the observation group was lower than that of the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference between the two groups in operation time, anesthesia time, intraoperative blood loss, mechanical ventilation time, post-anesthesia care unit stay time, and recovery time ($P>0.05$). At 24 h after operation, the serum levels of tumor necrosis factor- α , C-reactive protein and interleukin-6 in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$), and the Montreal cognitive assessment scale score was higher than that in the control group ($P<0.05$). The incidence of postoperative cognitive impairment in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). Within 24 h after operation, the effective pressing times and total pressing times of the analgesic pump in the observation group were fewer than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusions:** The

基金项目:沧州市科技计划项目(213106080)

作者简介:王二松(1986—)男,河北省沧州中西医结合医院麻醉科主治医师,主要从事腹腔镜结直肠癌手术麻醉管理方面的研究。

application of sub-anesthetic dose esketamine combined with propofol in laparoscopic radical resection of colorectal cancer can maintain the stability of patients' hemodynamics, reduce postoperative cognitive impairment, and is worthy of clinical promotion and application.

【Key words】 Colorectal neoplasms; Radical resection of colorectal cancer; Laparoscopy; Esketamine; Propofol; Subanesthetic dose

近年,结直肠癌发病率逐年增加^[1]。腹腔镜结直肠癌根治术凭借创伤小、康复快、并发症发生率低等优势,逐渐得到临床广泛认可^[2-3]。术中应激反应易导致血流动力学波动、炎症介质释放,可能影响中枢神经系统,引发术后认知障碍^[4-5]。目前临床研究者着重于在确保麻醉安全与质量的同时探索预防术后认知障碍的有效麻醉策略^[6]。研究显示^[7],麻醉药物的种类及其施用策略,在患者术后恢复过程中对认知功能、炎症反应及血流动力学的影响存在显著差异。艾司氯胺酮作为氯胺酮的S(+)活性异构体,对呼吸抑制较轻,并有助于循环功能稳定,在麻醉诱导与维持中发挥重要作用,尤其在神经保护方面展现出一定优势。研究发现^[8-9],艾司氯胺酮在胸腔镜肺外科手术中展现出显著的镇痛效果,为围术期疼痛管理开辟了新途径。作为创新的麻醉方法,亚麻醉剂量的艾司氯胺酮与丙泊酚联合应用对心率(heart rate, HR)、血压、呼吸的干扰较小。尽管该联合策略在镇静、镇痛、抗抑郁方面的应用已有多项研

究证实^[10-11],但在腹腔镜结直肠癌手术中,关于亚麻醉剂量艾司氯胺酮对患者认知功能的具体影响少有报道。基于上述研究背景,本研究旨在评估亚麻醉剂量艾司氯胺酮与丙泊酚联合应用在腹腔镜结直肠癌根治术中的实际应用效果,为优化该术式的麻醉方案提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2022年6月至2024年12月收治的110例结直肠癌患者。纳入标准:(1)病理学检查确诊为结直肠癌;(2)择期行腹腔镜结直肠癌根治术;(3)18~80岁;(4)患者及家属知情同意。排除标准:(1)有精神疾病史;(2)有痴呆等影响交流的疾病;(3)长期服用镇静剂、酒精滥用;(4)伴有肝肾功能障碍、血液疾病等其他严重疾病;(5)对本研究药物过敏。采用信封法将患者分为观察组($n=55$)与对照组($n=55$),两组患者临床资料具有可比性,见表1。本研究已获得医院伦理委员会的批准。

表1 两组患者临床资料的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	性别[n(%)]		年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	TNM分期[n(%)]		病理类型[n(%)]		
	男	女			I期	II期	乳头状腺癌	管状腺癌	粘液腺癌
观察组	30(54.55)	25(45.45)	51.14±6.65	22.15±2.11	29(52.73)	26(47.27)	26(47.27)	22(40.00)	7(12.73)
对照组	33(60.00)	22(40.00)	52.20±7.10	22.03±2.07	27(49.09)	28(50.91)	23(41.82)	20(36.36)	12(21.82)
t/χ^2 值	0.334		-0.778	0.290	0.146		1.595		
P值	0.563		0.438	0.772	0.703		0.451		

1.2 麻醉方法

术前8 h禁食、6 h禁饮。术前30 min肌肉注射阿托品0.01 mg/kg。入室后立即开放静脉通道,输注乳酸林格氏液5 mL/(kg·h),持续监测心电图、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、HR、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)及脑电双频指数,确保患者生命体征平稳。两组麻醉诱导方案为:舒芬太尼0.2~0.3 μg/kg、丙泊酚2~3 mg/kg、罗库溴铵0.6 mg/kg。观察组麻醉诱导前静脉注射艾司氯胺酮0.25 mg/kg,3 min后迅速经口明视气管插管,配置呼吸机参数:潮气量6~8 mL/kg、氧流量1.5 L/min、吸呼比1:2、呼吸频率12~16次/min,维持呼气末二氧化碳分压在35~45 mmHg。如麻醉诱导期间MAP低于70 mmHg的阈值,静脉注射麻黄碱6~12 mg。术中两组均采用靶控输注技术维持麻醉深度,舒芬太尼浓度维持在0.4 ng/mL,丙泊酚浓度

保持在4 μg/mL,并以5~6 μg/(kg·min)的剂量持续静脉泵注罗库溴铵,手术结束前30 min停止输注舒芬太尼、罗库溴铵,手术停止时停用丙泊酚。术后予以自控静脉镇痛,连接镇痛泵,配方为地佐辛20 mg+氟比洛芬酯200 mg。背景剂量2 μg/h,自控静脉镇痛剂量0.5 μg/h,锁定时间15 min。

1.3 观察指标

记录麻醉前(T₀)、麻醉开始时(T₁)、麻醉后5 min(T₂)、麻醉后30 min(T₃)、手术结束(T₄)时HR、MAP、SpO₂。记录手术时间、麻醉时间、术中失血量、机械通气时间、麻醉后监测治疗室停留时间、苏醒时间。分别于术前、术后24 h抽取3 mL静脉血,于3000 r/min离心10 min后分离血清,采用酶联免疫吸附法检测血清C反应蛋白、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子-α水平。记录术后24 h内镇痛泵有效按压次数、总按压次数。采

用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)对患者认知功能进行评估,从注意与集中、执行功能、记忆等维度进行评分,分数越高说明认知功能越好,MoCA评分<26分为有认知障碍^[12]。

1.4 统计学处理

应用SPSS 22.0软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用成组 t 检验;重复测量资料(不同时点的MAP、HR、SpO₂)采用重复测量方差分析模型,并首先进行球形检验,以判断数据是否满足球形假设,事后两两比较采用

Bonferroni法进行校正。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,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 两组不同时点MAP、HR、SpO₂的比较

SpO₂的组间、时间及交互作用差异均无统计学意义($P > 0.05$)。T₂、T₃、T₄时,观察组MAP高于对照组($P < 0.05$)。T₂、T₃时,观察组HR低于对照组($P < 0.05$)。见表2~表4。

表2 两组患者不同时点MAP的比较[$(\bar{x} \pm s)$, mmHg]

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
观察组	94.69±2.97	82.60±3.12 [*]	86.29±3.66 ^{*,#,\Delta}	93.41±2.99 ^{*,#,\Delta,\Delta}	95.25±2.94 ^{\Delta,\Delta,\Delta,**,*}
对照组	94.69±3.72	80.25±3.05 [*]	80.61±3.51 [*]	89.39±3.58 ^{*,\Delta,\Delta}	90.17±2.89 ^{*,\Delta,\Delta,**,*}
F 值	$F_{\text{时间}} = 352.987, F_{\text{组间}} = 168.739, F_{\text{交互}} = 13.289$				
P 值	$P_{\text{时间}} < 0.0001, P_{\text{组间}} < 0.0001, P_{\text{交互}} < 0.0001$				

* $P < 0.05$ vs. T₀; ^{\Delta} $P < 0.05$ vs. T₁; ^{\Delta} $P < 0.05$ vs. T₂; ** $P < 0.05$ vs. T₃; # $P < 0.05$ vs. 对照组。

表3 两组患者不同时点HR的比较[$(\bar{x} \pm s)$, 次/min]

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
观察组	80.24±7.51	75.12±9.24 [*]	80.67±9.25 ^{*,\Delta}	83.91±8.29 ^{\Delta, #}	78.28±7.05 ^{**,*}
对照组	78.45±6.80	75.29±8.23	89.32±8.52 ^{*,\Delta}	91.01±7.44 ^{*,\Delta}	76.24±8.77 ^{**, \Delta}
F 值	$F_{\text{时间}} = 43.930, F_{\text{组间}} = 12.938, F_{\text{交互}} = 10.532$				
P 值	$P_{\text{时间}} < 0.0001, P_{\text{组间}} < 0.0001, P_{\text{交互}} < 0.0001$				

* $P < 0.05$ vs. T₀; ^{\Delta} $P < 0.05$ vs. T₁; ^{\Delta} $P < 0.05$ vs. T₂; ** $P < 0.05$ vs. T₃; # $P < 0.05$ vs. 对照组。

表4 两组患者不同时点SpO₂的比较[$(\bar{x} \pm s)$, %]

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
观察组	97.85±1.01	97.25±1.06	97.45±1.01	97.48±1.02	97.25±1.00
对照组	98.01±10.56	98.18±1.07	97.95±1.04	97.62±1.07	98.28±1.01
F 值	$F_{\text{时间}} = 0.414, F_{\text{组间}} = 1.402, F_{\text{交互}} = 1.911$				
P 值	$P_{\text{时间}} = 0.782, P_{\text{组间}} = 0.270, P_{\text{交互}} = 0.107$				

2.2 两组围术期指标的比较

两组手术时间、麻醉时间、术中失血量、机械通

气时间、麻醉后监测治疗室停留时间、苏醒时间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表5。

表5 两组患者围术期指标的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	麻醉时间 (min)	术中失血量 (mL)	机械通气时间 (min)	停留时间 [*] (min)	苏醒时间 (min)
观察组	175.08±15.52	198.45±19.65	260.70±28.81	190.35±22.18	58.10±7.22	12.01±1.11
对照组	172.10±14.40	199.60±20.06	258.22±27.62	188.40±21.40	57.31±7.13	12.15±1.19
t 值	1.044	-0.304	0.461	0.469	0.577	-0.638
P 值	0.299	0.762	0.646	0.640	0.565	0.525

*麻醉后监测治疗室停留时间。

2.3 两组手术前后MoCA评分、术后认知障碍发生率与镇痛泵使用情况的比较

术后24h,两组MoCA评分均低于术前($P < 0.05$),观察组MoCA评分高于对照组($P < 0.05$),术

后认知障碍发生率低于对照组($P < 0.05$);术后24h内观察组镇痛泵有效按压次数、总按压次数少于对照组($P < 0.05$)。见表6。

表6 两组患者手术前后 MoCA 评分、术后认知障碍发生率、镇痛泵使用情况的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	MoCA 评分(分)		术后认知障碍发生率 [<i>n</i> (%)]	镇痛泵按压次数(<i>n</i>)	
	术前	术后 24 h		有效按压	总按压
观察组	28.81±0.88	27.72±0.94*	2(3.64)	2.21±0.42	2.60±0.55
对照组	28.58±0.82	26.10±0.91*	9(16.36)	3.90±0.39	4.10±0.52
<i>t</i> / χ^2 值	1.418	9.183	4.949	-21.868	-14.697
<i>P</i> 值	0.159	<0.001	0.026	<0.001	<0.001

* *P*<0.05 vs. 术前。

2.4 两组手术前后血清炎症因子的比较

术后 24 h, 两组血清肿瘤坏死因子- α 、C 反应蛋

白、IL-6 均高于术前(*P*<0.05), 观察组低于对照组(*P*<0.05)。见表 7。

表7 两组患者手术前后血清炎症因子的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	肿瘤坏死因子- α (ng/mL)		C 反应蛋白(mg/L)		IL-6(ng/mL)	
	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
观察组	43.36±8.41	51.12±9.06*	5.51±1.21	32.26±8.97*	21.14±6.63	52.26±9.43*
对照组	42.20±9.50	60.03±8.82*	5.30±1.09	40.06±10.13*	22.05±7.15	70.73±10.50*
<i>t</i> 值	0.678	-5.226	0.956	-4.275	-0.692	-9.706
<i>P</i> 值	0.499	<0.001	0.341	<0.001	0.490	<0.001

* *P*<0.05 vs. 术前。

3 讨论

腹腔镜结直肠癌根治术是结直肠癌的有效治疗手段,但术后恢复受麻醉管理质量影响。传统麻醉方法在维持血流动力学稳定、控制术后认知损伤与炎症反应方面的作用有待改善^[13-14]。近年,亚麻醉剂量艾司氯胺酮因独特的药理特性受到关注。选择艾司氯胺酮进行本研究,主要基于其在亚麻醉剂量下既能提供有效镇痛与镇静,又保留了较好的安全性,尤其对于血流动力学不稳定、风险较高的老年患者,可能提供更优的麻醉方案^[15-16]。亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚策略能显著改善上述问题,得到广泛认可。本研究旨在评估该方案在腹腔镜结直肠癌根治术中的应用效果及对患者认知功能的影响。

本研究结果显示,与对照组相比, T_2 、 T_3 、 T_4 时,观察组 MAP 较高; T_2 、 T_3 时,HR 较低;表明该联合方案有效维持了术中血流动力学的稳定。艾司氯胺酮具有交感兴奋作用,能提升血压^[17]。本研究中,其与丙泊酚联合应用时,两者产生了协同作用,使得在维持较高血压的同时,HR 未显著上升,甚至有所下降。这一发现对潜在呼吸抑制或血流动力学调节能力受损的患者尤为重要,有助于维持平稳的麻醉后生命体征,这与以往关于艾司氯胺酮能稳定术中循环的报道一致^[18]。此外,艾司氯胺酮在麻醉中的血流动力学稳定作用已获得证实,但其机制尚不完全明确^[19]。研究表明^[20],艾司氯胺酮可能通过抑制中枢神经系统对疼痛刺激的应激反应,改善血流

动力学状态。两组手术时间、麻醉时间、术中失血量、机械通气时间、麻醉恢复室停留时间、苏醒时间差异均无统计学意义,表明两种麻醉方案均能有效保障手术的顺利进行及患者的安全。尽管艾司氯胺酮具有潜在的心血管效应,可能提升血压稳定性,但本研究中亚麻醉剂量并未显著影响手术及麻醉相关的围手术期指标,表明该剂量不会显著影响麻醉及手术进程^[21-22]。

术后发生认知功能障碍不仅会延长住院时间,还会严重影响患者的日常生活^[23]。MoCA 量表能有效衡量患者多领域的认知功能^[24]。术后 24 h,观察组 MoCA 评分高于对照组,认知障碍发生率低于对照组,表明观察组的麻醉方案在保护术后认知功能方面具有优势。其潜在机制可能涉及多方面:(1)艾司氯胺酮具有明确的抗炎作用,可抑制手术创伤引发的过度炎症反应,减少肿瘤坏死因子- α 、IL-6 等促炎细胞因子对神经系统的损伤。(2)可能通过作用于 N-甲基-D-天冬氨酸受体等靶点,调节突触可塑性,促进神经修复与功能连接,从而发挥神经保护效应。艾司氯胺酮因高脂溶解度,可迅速穿越血-脑脊液屏障,广泛分布于血液供应丰富的组织,主要由肝微粒体酶代谢为效力较弱的去甲氯胺酮^[25]。该药物针对突触信号通路及神经环路发挥效能,促进受损突触连接的修复^[26]。观察组使用亚麻醉剂量艾司氯胺酮进行麻醉诱导,有效发挥了艾司氯胺酮的镇静镇痛、抗炎及神经保护作用,增强了麻醉效果,有助于减少舒芬太尼的用量,减轻阿片

类药物对认知功能的负面影响,同时减少常规剂量艾司氯胺酮可能带来的副作用,降低患者术后认知障碍风险。与对照组相比,观察组术后24 h内的镇痛泵有效按压次数及总按压次数均减少。亚麻醉剂量旨在以较低剂量达到镇痛镇静效果,避免深度麻醉的副作用。亚麻醉剂量艾司氯胺酮与丙泊酚联合通过协同作用增强镇痛效果,减轻患者对镇痛泵的依赖。这一发现为优化术后疼痛管理、促进患者快速康复提供了新思路。

研究证实^[27-28],肿瘤坏死因子- α 、C反应蛋白、IL-6等促炎因子的过量产生是影响患者术后恢复质量的关键因素,可引发神经系统损伤、记忆障碍及行为改变。本研究中,术后24 h,观察组血清中肿瘤坏死因子- α 、C反应蛋白、IL-6水平低于对照组($P < 0.05$),这归因于亚麻醉剂量艾司氯胺酮与丙泊酚的协同作用。研究表明^[29],亚麻醉剂量的氯胺酮与丙泊酚联合应用于多囊肿巢手术中,优势显著,不仅能提供安全、有效的镇静镇痛,还能有效降低炎症水平,保障患者血流动力学处于稳定状态,为提升术后苏醒质量提供有利条件。研究显示^[30],术中复合使用亚麻醉剂量的艾司氯胺酮能减轻术后48 h内的疼痛,且不影响苏醒期恢复,无明显不良反应及并发症发生。结合本研究结果进行分析,艾司氯胺酮在亚麻醉剂量下,既能镇痛镇静,又能减少术中阿片类药物的消耗,维持血流动力学稳定。与此同时,丙泊

酚单独使用时镇痛作用较弱,且可能带来镇静过深、呼吸与循环抑制等风险。然而,当丙泊酚与亚麻醉剂量的艾司氯胺酮联合应用时,两者在镇痛镇静方面呈现相加效应,减少了麻醉剂的剂量,从而减轻麻醉药物引起的免疫抑制作用,抑制促炎因子的过度表达,促进了患者的快速康复。本研究为临床麻醉方案的选择提供了新的思路与依据,有助于优化麻醉管理,提高手术疗效与安全性。

本研究存在若干局限性。首先,本研究是一项单中心研究,样本量相对有限。其次,患者年龄跨度大,未将患者按年龄分组进行亚组分析,限制了对不同年龄段患者术前术后认知功能变化的深入探讨。此外,本研究中仅观察了0.25 mg/kg艾司氯胺酮与丙泊酚联合的麻醉效果,可能非最优剂量。基于以上局限,未来研究方向应包括开展多中心、大样本量的研究以进一步验证本结论的普适性。需要根据年龄等因素进行分层分析,以精确评估麻醉方案对不同亚组患者的影响。同时,还应探索亚麻醉剂量艾司氯胺酮的最佳有效剂量与给药时机,增加远期随访,评估对患者长期认知功能、生活质量的影响,为优化老年患者腹腔镜手术的麻醉策略提供更坚实的循证医学证据。

综上所述,亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚在腹腔镜结直肠癌根治术中具有较好的应用价值,血流动力学稳定,患者术后认知功能损伤轻。

参考文献:

- [1] 刘萌萌,李付广.MAD2L1在结直肠癌中的表达及与免疫浸润关系的研究[J].临床研究,2024,32(5):5-9.
- [2] Chungsamarnyart Y, Pairart J, Munjupong S. Comparison of the effects of intravenous propofol and propofol with low-dose ketamine on preventing postextubation cough and laryngospasm among patients awakening from general anaesthesia: A prospective randomised clinical trial[J]. J Perioper Pract, 2022, 32(3): 53-58.
- [3] Wu QR, Zhao ZZ, Fan KM, et al. Pulse pressure variation guided goal-directed fluid therapy decreases postoperative complications in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colorectal cancer: a randomized controlled trial[J]. Int J Colorectal Dis, 2024, 39(1): 33.
- [4] Wang Y, Wang C, Guo H, et al. Evaluation and analysis of neurocognitive dysfunction in patients with colorectal cancer after radical resection: A retrospective study[J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(9): 2893-2901.
- [5] Siripoonyothai S, Sindhvananda W. Comparison of postoperative delirium within 24 hours between ketamine and propofol infusion during cardiopulmonary bypass machine: A randomized controlled trial[J]. Ann Card Anaesth, 2021, 24(3): 294-301.
- [6] Xu Y, He L, Liu S, et al. Intraoperative intravenous low-dose esketamine improves quality of early recovery after laparoscopic radical resection of colorectal cancer: A prospective, randomized controlled trial[J]. PLoS One, 2023, 18(6): e0286590.
- [7] Zhu QQ, Qu L, Su T, et al. Risk Factors of Acute Pain in Elderly Patients After Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2024, 34(1): 43-47.
- [8] Zhao L, Li Z, Jin B, et al. Safety and efficacy of low-dose esketamine in laparoscopic cholecystectomy: a prospective, double-blind randomized controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24(1): 47.
- [9] Zaki H, Shallik N, Shaban E, et al. An Analytical Comparison Between Ketamine Alone and a Combination of Ketamine and Propofol (Ketofol) for Procedural Sedation and Analgesia From an Emergency Perspective: A Systematic Review and Meta-Ana-

- lysis[J].Cureus,2022,14(7):e27318.
- [10] Kornilov E,Erdman HB,Kahana E,et al.Interleaved Propofol-Ketamine Maintains DBS Physiology and Hemodynamic Stability: A Double-Blind Randomized Controlled Trial[J].Mov Disord,2024,39(4):694-705.
- [11] Wang J,Hu W,Zhao X,et al.Sedative effect and safety of different doses of S-ketamine in combination with propofol during gastro-duodenoscopy in school-aged children;a prospective,randomized study[J].BMC Anesthesiol,2022,22(1):346.
- [12] Kang JM,Cho YS,Park S,et al.Montreal cognitive assessment reflects cognitive reserve[J].BMC Geriatr,2018,18(1):261.
- [13] Cavus Z,Moralar DG,Gok AK,et al.The Effects of Ketamine-Propofol and Remifentanyl-Propofol Combinations on Integrated Pulmonary Index During Sedation in Gastrointestinal System Endoscopy[J].Sisli Etfal Hastan Tip Bul,2024,58(2):189-196.
- [14] Fukano K,Iizuka Y,Ueda T,et al.Comparison of Sedation With Ketamine-Propofol Versus Propofol-Fentanyl for Elderly Patients Undergoing Prostate Biopsy:A Retrospective Observational Study[J].Cureus,2023,15(7):e42650.
- [15] Kakarla A,Senapati LK,Das A,et al.Intravenous Dexmedetomidine-Ketamine Versus Ketamine-Propofol for Procedural Sedation in Adults Undergoing Short Surgical Procedures:A Randomized Controlled Trial[J].Cureus,2023,15(6):e40676.
- [16] 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.
- [17] Varley TF,Sporns O,Puce A,et al.Differential effects of propofol and ketamine on critical brain dynamics[J].PLoS Comput Biol,2020,16(12):e1008418.
- [18] Akingbola O,Srivastav SK,Nguyen M,et al.Comparison of Ketamine and Propofol-Based Regimens for Deep Sedation in Children Undergoing Esophagogastroduodenoscopy[J].J Pediatr Intensive Care,2020,11(1):19-25.
- [19] Wan C,Hanson AC,Schulte PJ,et al.Propofol,Ketamine,and Etomidate as Induction Agents for Intubation and Outcomes in Critically Ill Patients:A Retrospective Cohort Study[J].Crit Care Explor,2021,3(5):e0435.
- [20] Sepehri Nour M,Dabbagh A,Fani K.Comparative Assessment of Propofol and Ketamine on Hemodynamic Indices and Cerebral Oximetry of Pediatric Patients Undergoing Cardiac Catheterization[J].Anesth Pain Med,2022,12(6):e128763.
- [21] Elsherbiny M,Hasanin A,Kasem S,et al.Comparison of different ratios of propofol-ketamine admixture in rapid-sequence induction of anesthesia for emergency laparotomy;a randomized controlled trial[J].BMC Anesthesiol,2023,23(1):329.
- [22] Atchley E,Tesoro E,Meyer R,et al.Hemodynamic Effects of Ketamine Compared With Propofol or Dexmedetomidine as Continuous ICU Sedation[J].Ann Pharmacother,2022,56(7):764-772.
- [23] Elsaedy AS,Ahmad AHM,Kohaf NA,et al.Efficacy and Safety of Ketamine-Dexmedetomidine Versus Ketamine-Propofol Combination for Periprocedural Sedation:A Systematic Review and Meta-analysis[J].Curr Pain Headache Rep,2024,28(4):211-227.
- [24] Duran M,Dogukan M,Tepe M,et al.Comparison of propofol-fentanyl and propofol-ketamine for sedoanalgesia in percutaneous endoscopic gastrostomy procedures[J].Niger J Clin Pract,2022,25(9):1490-1494.
- [25] Efe Mercanoglu E,Girgin Kelebek N,Turker G,et al.Comparison of the Effect of Ketamine and Dexmedetomidine Combined with Total Intravenous Anesthesia in Laparoscopic Cholecystectomy Procedures:A Prospective Randomized Controlled Study[J].Int J Clin Pract,2022,2022:1878705.
- [26] Ziqiang F,Keyu H,Yun X,et al.Effect of esketamine on the EC50 of remifentanyl for blunting cardiovascular responses to endotracheal intubation in female patients under general anesthesia;a sequential allocation dose-finding study[J].BMC Anesthesiol,2024,24(1):67.
- [27] Wittwer ED,Cerhan JH,Schroeder DR,et al.Impact of ketamine versus propofol for anesthetic induction on cognitive dysfunction,delirium,and acute kidney injury following cardiac surgery in elderly,high-risk patients[J].Ann Card Anaesth,2023,26(3):274-280.
- [28] Chen HY,Meng XY,Gao H,et al.Esketamine-based opioid-free anaesthesia alleviates postoperative nausea and vomiting in patients who underwent laparoscopic surgery;study protocol for a randomized,double-blinded,multicentre trial[J].Trials,2023,24(1):13.
- [29] Mohammad Khalil A,Makram Botros J,Boules ML,et al.Reliable and Rapid Smooth Extubation After "Ketamine-Propofol Mixture" for Induction of General Anesthesia in Laparoscopic Drilling of Polycystic Ovary:A Randomized,Double-blind,Comparative Study[J].Anesth Pain Med,2021,11(2):e113919.
- [30] De Vries LJ,Veeger NJGM,Van Roon EN,et al.Low-dose ketamine or opioids combined with propofol for procedural sedation in the emergency department;a systematic review[J].Eur J Emerg Med,2023,30(4):244-251.

(收稿日期:2025-05-30)
(英文编辑:梁贻泽)