

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.18.013
文章编号: 1005-8982 (2024) 18-0083-07

临床研究·论著

亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者肺动态顺应性及氧合指数的影响*

李海燕¹, 王二松², 杨宁¹, 李超³, 杨静¹

(1.沧州市人民医院 麻醉科, 河北 沧州 061000; 2.河北省沧州中西医结合医院 麻醉科, 河北 沧州 061000; 3.沧州市人民医院 胃肠外科, 河北 沧州 061000)

摘要: **目的** 探讨亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者肺动态顺应性(Cdyn)及氧合指数(OI)的影响。**方法** 选取2021年5月—2023年7月在沧州市人民医院行腹腔镜结直肠癌根治术的108例老年患者。随机将患者分为对照组和研究组, 每组54例, 对照组使用常规麻醉, 研究组在常规麻醉基础上加用亚麻醉剂量艾司氯胺酮。比较两组麻醉诱导前(T₀)、气管插管后10 min(T₁)、二氧化碳气腹+头低足高位1 h(T₂)、手术结束时(T₃)的心率、收缩压、舒张压、脑电双频指数(BIS)、氧合指数及Cdyn;记录患者镇痛情况、认知功能及镇痛泵使用情况及气道相关不良事件发生情况。**结果** 两组患者T₀、T₁、T₂、T₃时的心率、收缩压、舒张压、BIS比较, 结果:①不同时间点心率、收缩压、舒张压和BIS比较, 差异均有统计学意义(F=14.193、83.539、49.394和71.834, 均P<0.05);②两组患者心率、收缩压、舒张压和BIS比较, 差异均有统计学意义(F=55.721、37.482、55.283和38.947, 均P<0.05);③两组患者心率、收缩压、舒张压和BIS变化趋势比较, 差异均有统计学意义(F=9.821、16.372、18.482和22.941, 均P<0.05)。两组患者T₀、T₁、T₂、T₃时的OI、Cdyn比较, 结果:①不同时间点OI、Cdyn比较, 差异均有统计学意义(F=66.937和99.485, 均P<0.05);②两组患者OI、Cdyn比较, 差异均有统计学意义(F=92.481和147.935, 均P<0.05);③两组患者OI、Cdyn变化趋势比较, 差异均有统计学意义(F=38.481和59.395, 均P<0.05)。研究组定向力恢复时间、拔管时间和苏醒时间均短于对照组(P<0.05)。两组患者住院时间比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。两组患者术后30 min、2 h、12 h、24 h静息状态下VAS评分比较, 结果:①不同时间点VAS评分比较, 差异有统计学意义(F=3.731, P<0.05);②两组患者VAS评分比较, 差异有统计学意义(F=6.982, P<0.05), 研究组较对照组低, 相对镇痛效果较好;③两组患者VAS评分变化趋势比较, 差异有统计学意义(F=18.634, P<0.05)。两组患者术前、术后12 h、24 h、2 d的MMSE评分比较, 结果:①不同时间点MMSE评分比较, 差异有统计学意义(F=5.692, P<0.05);②两组患者MMSE评分比较, 差异有统计学意义(F=3.560, P<0.05), 研究组术后较对照组高, 相对认知功能恢复较好;③两组患者MMSE评分变化趋势比较, 差异有统计学意义(F=7.953, P<0.05)。研究组术后48 h内有效按压次数、无效按压次数和总按压次数均少于对照组(P<0.05)。两组患者不良反应总发生率比较, 差异无统计学意义(P>0.05)。**结论** 亚麻醉剂量的艾司氯胺酮在老年腹腔镜结直肠癌根治术患者中使用能提高Cdyn和OI, 有助于加快术后恢复, 改善疼痛管理, 并有助于认知功能的快速恢复。

关键词: 结直肠癌; 老年; 艾司氯胺酮; 肺动态顺应性; 氧合指数

中图分类号: R735.3

文献标识码: A

The effects of sub-anesthetic doses of esketamine on pulmonary dynamic compliance and oxygenation index in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection for colorectal cancer*

收稿日期: 2024-05-25

* 基金项目: 河北省2022年度医学科学研究课题计划项目(No:20220325);2021年沧州市科技计划自筹经费项目(No:213106080)

Li Hai-yan¹, Wang Er-song², Yang Ning¹, Li Chao³, Yang Jing¹

(1. Department of Anesthesiology, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China;

2. Department of Anesthesiology, Hebei Cangzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Cangzhou, Hebei 061000, China; 3. Department of Gastrointestinal Surgery, Cangzhou People's Hospital, Cangzhou, Hebei 061000, China)

Abstract: Objective To explore the effects of sub-anesthetic doses of esketamine on pulmonary dynamic compliance (C_{dyn}) and oxygenation index (OI) in elderly patients undergoing laparoscopic radical surgery for colorectal cancer. **Methods** From May 2021 to July 2023, a total of 108 elderly patients undergoing laparoscopic radical resection for colorectal cancer in Cangzhou People's Hospital were selected. They were randomly assigned to the control group and the study group, each comprising 54 participants. The control group received standard anesthesia, while the study group additionally received a sub-anesthetic dose of esketamine. The systolic blood pressure, diastolic blood pressure, bispectral index (BIS), OI, and pulmonary C_{dyn} before anesthesia induction (T₀), 10 minutes after tracheal intubation (T₁), one hour after initiating CO₂ pneumoperitoneum in the Trendelenburg position (T₂), and at the end of surgery (T₃) were compared between the two groups. The analgesic status, cognitive function, analgesic pump usage and the incidence of airway-related adverse events were recorded. **Results** The heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and BIS at T₀, T₁, T₂, and T₃ in the two groups were compared via repeated measures analysis of variance, and the results showed that they were different among the time points ($F=14.193, 83.539, 49.394$ and 71.834 , all $P < 0.05$) and between the groups ($F=55.721, 37.482, 55.283$ and 38.947 , all $P < 0.05$), and that the change trends of them were different between the groups ($F=9.821, 16.372, 18.482$ and 22.941 , all $P < 0.05$). The OI and pulmonary C_{dyn} at T₀, T₁, T₂, and T₃ in the two groups were compared via repeated measures analysis of variance, and the results demonstrated that they were different among the time points ($F=66.937$ and 99.485 , both $P < 0.05$) and between the groups ($F=92.481$ and 147.935 , both $P < 0.05$), and that the change trends of them were different between the groups ($F=38.481$ and 59.395 , both $P < 0.05$). The time to recovery of orientation, extubation time, and awakening time in the study group were shorter than those in the control group ($P < 0.05$). There was no difference in the length of hospital stay between the two groups of patients ($P > 0.05$). Comparison of VAS scores at rest between the study group and the control group 30 minutes, 2 hours, 12 hours, and 24 hours after surgery via repeated measures analysis of variance revealed that the VAS scores were different among the time points ($F=3.731$, $P < 0.05$) and between the groups ($F=6.982$, $P < 0.05$), where the VAS scores in the study group were higher than those in the control group, indicating better anesthetic effects in the study group. Besides, the change trends of VAS scores were also different between the two groups ($F=18.634$, $P < 0.05$). The comparison of MMSE scores between the study group and the control group before surgery and 12 hours, 24 hours, and 2 days after surgery via repeated measures analysis of variance exhibited that they were different among the time points ($F=5.692$, $P < 0.05$) and between the groups ($F=3.560$, $P < 0.05$). The study group had higher postoperative MMSE scores and better recovery of relative cognitive function compared with the control group. The change trends of MMSE scores were also different between the two groups ($F=7.953$, $P < 0.05$). The numbers of effective presses, ineffective presses, and total presses of the analgesic pump within 48 hours postoperatively were all lower in the study group compared with the control group ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the overall incidence of adverse events between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions** Sub-anesthetic doses of esketamine significantly improves pulmonary C_{dyn} and OI in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection for colorectal cancer, accelerating postoperative recovery, enhancing pain management, and facilitating the rapid recovery of cognitive function.

Keywords: colorectal cancer; elderly; esketamine; pulmonary dynamic compliance; oxygenation index

在现代麻醉实践中, 术中使用亚麻醉剂量的药物已成为提高麻醉安全性和促进术后恢复的有效策略之一。艾司氯胺酮在临床上常用于麻醉诱导和维持, 尤其在需要控制疼痛和保护神经功能的手

术中显示出独特优势^[1-2]。此外, 艾司氯胺酮因其对呼吸和循环功能的相对稳定性, 使其在高风险患者的麻醉管理中尤为重要^[3]。老年患者因生理功能普遍存在不同程度的衰退, 手术及麻醉风险相对增

加。腹腔镜手术虽然相比开腹手术具有创伤小、恢复快等优点,但特有的手术体位和气腹建立对患者的心肺功能仍然构成挑战,特别是在进行结直肠癌根治术这类大型手术时。在这种情况下,有效的麻醉管理策略对于保障手术安全和优化术后恢复至关重要^[4-5]。

近年来,研究者对亚麻醉剂量艾司氯胺酮在改善术后患者心肺功能方面的效果表现出了极大的兴趣,特别是对老年患者肺动态顺应性(pulmonary dynamic compliance, C_{dyn})和氧合指数(oxygenation index, OI)的潜在影响,这2个参数直接反映了患者的呼吸功能状态和氧气交换效率,是评估术后呼吸功能恢复的重要指标。因此,本研究旨在探讨亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者的C_{dyn}及OI的影响,以期为该人群的麻醉管理提供更多的科学依据和实践指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年5月—2023年7月沧州市人民医院行腹腔镜结直肠癌根治术的108例老年患者。根据随机数字表法将患者分为对照组、研究组,各54例。对照组患者接受常规麻醉,研究组患者在常规麻醉基础上加用亚麻醉剂量艾司氯胺酮。纳入标准:①年龄≥60岁;②计划接受腹腔镜下结直肠癌根治术;③诊断明确,经病理学证实为结直肠癌;④美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I、II级^[6],即患者身体状况良好或有轻度全身疾病。排除标准:①对艾司氯胺酮或手术中使用的其他麻醉药物过敏;②有严重心脏、肝脏、肾脏功能不全或呼吸系统重大疾病;③患有严重精神疾病或认知障碍,不能理解研究内容;④近6个月内有其他重大手术史或正在接受放疗、化疗。两组患者性别构成、年龄、体质量指数(body mass index, BMI)和ASA分级比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$) (见表1)。两组患者有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审查和批准,患者及家属均签署知情同意书。

1.2 方法

患者入室后,建立静脉通路吸氧,常规监测生命体征,行桡动脉穿刺置管及右侧颈内静脉置管。

表1 两组患者基线资料比较 (n=54)

组别	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	ASA 分级/例	
				I 级	II 级
对照组	31/23	68.26 ± 5.48	22.34 ± 2.08	22	32
研究组	29/25	69.11 ± 6.11	22.15 ± 2.13	23	31
χ^2 / t 值	0.150	0.761	0.469	0.038	
P 值	0.699	0.448	0.640	0.845	

常规麻醉诱导气管插管连接麻醉机,通气氧浓度100%,潮气量6~8 mL/kg,呼吸频率12~16次/min,吸呼比1:2,调整呼吸参数,使呼气末二氧化碳分压(partial pressure of end-tidal carbon dioxide, PetCO₂)维持在35~45 mmHg,二氧化碳气腹压力设定为12~15 mmHg。麻醉维持脑电双频指数(bispectral index, BIS)值为40~60。研究组术前5 min 单次静脉注射0.25 mg/kg 艾司氯胺酮。对照组实施常规麻醉管理不进行艾司氯胺酮干预。

1.3 术后管理

定期使用视觉模拟评分(visual analog scale, VAS)^[7]等评分系统评估患者的疼痛程度,以便实时监控镇痛效果。同时,医疗团队密切监测患者的生命体征和神经功能恢复情况,留意任何不良反应或并发症的出现。术后采用静脉给药的自控电子镇痛泵进行疼痛管理,其中药物组合包括舒芬太尼(国药准字H20050580,宜昌人福药业有限责任公司)100 μg、托烷司琼10 mg,并以生理盐水稀释至100 mL。泵的设定参数为:基础输液速率1 mL/h,按需单次剂量3 mL,每次给药后的锁定时间为20 min。根据患者的疼痛水平和恢复情况,适当调整镇痛药物的种类和剂量。此外,专业康复医师将根据患者的实际情况,制订个性化的功能恢复和康复计划,包括早期下床活动和肢体功能训练等,以促进患者尽快恢复正常生活。术后还将进行定期随访,评估镇痛和功能恢复效果,确保及时发现并解决任何问题。

1.4 观察指标

1.4.1 血流动力学 检测患者麻醉诱导前(T₀)、气管插管后10 min(T₁)、二氧化碳气腹+头低足高位1 h(T₂)、手术结束时(T₃)的收缩压、舒张压、BIS。

1.4.2 OI 患者T₀~T₃时采集桡动脉血并采用ABL90型血气分析仪(丹麦雷度米特公司)进行血气

分析,包括动脉血氧分压(partial pressure of oxygen in arterial blood, PaO₂)、吸入氧浓度(fraction of inspired oxygen, FiO₂),OI= PaO₂/FiO₂。

1.4.3 Cdyn 记录患者 T₀~T₃ 时呼吸机上的 Cdyn。

1.4.4 术后恢复情况 记录患者术后定向力恢复时间、拔管时间、苏醒时间、住院时间。

1.4.5 疼痛评分 记录患者术后 30 min、2 h、12 h、24 h 静息状态下的 VAS 评分。

1.4.6 认知功能 评估患者术前和术后 12 h、24 h、2 d 的 MMSE 评分^[7],由 1 位接受过专门培训的精神科医生负责执行,涉及定向感、记忆力、注意力与计算能力、判断力及语言能力 5 个方面,满分 30 分。评分越高,表明患者的认知功能越佳。

1.4.7 镇痛泵使用情况 记录两组患者术后 48 h 内镇痛泵使用情况,包括有效按压次数、无效按压次数、总按压次数。

1.4.8 不良反应 包括分泌物增多、上呼吸道梗阻、低氧血症。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 *t* 检验或重复测量设计的方差分析;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者不同时间点血流动力学的变化

两组患者 T₀、T₁、T₂、T₃ 的心率、收缩压、舒张压、BIS 比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点心率、收缩压、舒张压和 BIS 比较,差异均有统计学意义(*F* = 14.193、83.539、49.394 和 71.834,均 *P* = 0.000);②两组患者心率、收缩压、舒张压和 BIS 比较,差异均有统计学意义(*F* = 55.721、37.482、55.283 和 38.947,均 *P* = 0.000);③两组患者心率、收缩压、舒张压和 BIS 变化趋势比较,差异均有统计学意义(*F* = 9.821、16.372、18.482 和 22.941,均 *P* = 0.000)。见表 2。

表 2 两组患者不同时间点血流动力学指标比较 (*n* = 54, $\bar{x} \pm s$)

组别	心率/(次/min)				收缩压/mmHg			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组	80.93 ± 6.58	80.44 ± 6.42	80.45 ± 6.40	67.55 ± 6.28	122.56 ± 4.62	125.27 ± 3.84	126.38 ± 4.28	124.38 ± 4.11
研究组	79.10 ± 5.77	83.91 ± 5.05	83.54 ± 5.02	66.73 ± 5.09	123.85 ± 4.04	131.73 ± 3.42	134.44 ± 4.19	123.93 ± 4.27

组别	舒张压/mmHg				BIS			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组	72.73 ± 6.58	73.14 ± 5.42	72.45 ± 6.30	73.55 ± 6.12	95.47 ± 2.05	58.61 ± 3.25	59.32 ± 4.21	57.46 ± 5.37
研究组	72.60 ± 5.77	74.11 ± 5.05	74.58 ± 5.02	73.73 ± 5.28	96.33 ± 2.08	49.23 ± 5.27	56.11 ± 3.19	57.23 ± 6.39

2.2 两组患者不同时间点 OI、Cdyn 的变化

两组患者 T₀、T₁、T₂、T₃ 的 OI、Cdyn 比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 OI、Cdyn 比较,差异均有统计学意义(*F* = 66.937 和 99.485,均

P = 0.000);②两组患者 OI、Cdyn 比较,差异均有统计学意义(*F* = 92.481 和 147.935,均 *P* = 0.000);③两组患者 OI、Cdyn 变化趋势比较,差异均有统计学意义(*F* = 38.481 和 59.395,均 *P* = 0.000)。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点 OI、Cdyn 比较 (*n* = 54, $\bar{x} \pm s$)

组别	OI/mmHg				Cdyn/(mL/cm·H ₂ O)			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
对照组	382.73 ± 36.58	273.14 ± 25.42	322.45 ± 26.30	333.55 ± 6.12	45.47 ± 6.05	18.61 ± 3.25	32.32 ± 4.21	37.46 ± 5.37
研究组	383.60 ± 35.77	314.11 ± 25.05	374.58 ± 14.02	373.73 ± 5.28	46.33 ± 6.08	21.23 ± 5.27	38.11 ± 3.19	42.23 ± 6.39

2.3 两组患者术后恢复指标比较

两组患者定向力恢复时间、拔管时间和苏醒时间比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$),研究组均短于对照组。两组患者住院时间比较,经 t 检验,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者术后恢复指标比较 ($n=54, \bar{x} \pm s$)

组别	定向力恢复时间/min	拔管时间/min	苏醒时间/min	住院时间/d
对照组	51.59 ± 5.26	21.99 ± 3.16	15.16 ± 2.13	10.88 ± 2.15
研究组	44.31 ± 4.65	20.55 ± 3.46	14.23 ± 2.16	10.21 ± 2.13
t 值	7.720	2.258	2.253	1.627
P 值	0.000	0.026	0.026	0.107

2.4 两组患者不同时间点静息状态下 VAS 评分比较

两组患者术后 30 min、2 h、12 h、24 h 静息状态下 VAS 评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 VAS 评分比较,差异有统计学意义 ($F=3.731, P=0.000$);②两组患者 VAS 评分比较,差异有统计学意义 ($F=6.982, P=0.000$),研究组较对照组低,相对镇痛效果较好;③两组患者 VAS 评分变化趋势比较,差异有统计学意义 ($F=18.634, P=0.000$)。见表 5。

表 5 两组患者不同时间点静息状态下 VAS 评分比较

($n=54, \bar{x} \pm s$)

组别	术后 30 min	术后 2 h	术后 12 h	术后 24 h
对照组	0.47 ± 0.12	2.63 ± 0.95	2.82 ± 0.34	2.93 ± 0.61
研究组	0.22 ± 0.13	1.06 ± 0.82	1.23 ± 0.13	1.33 ± 0.23

2.5 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较

两组患者术前、术后 12 h、24 h、2 d 的 MMSE 评分比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点 MMSE 评分比较,差异有统计学意义 ($F=5.692, P=0.000$);②两组患者 MMSE 评分比较,差异有统计学意义 ($F=3.560, P=0.000$),研究组术后较对照组高,相对认知功能恢复较好;③两组患者 MMSE 评分变化趋势比较,差异有统计学意义 ($F=7.953, P=0.000$)。见表 6。

2.6 两组患者术后 48 h 内镇痛泵使用情况比较

两组患者术后 48 h 内有效按压次数、无效按压次数和总按压次数比较,经 t 检验,差异均有统计学

表 6 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较

($n=54, \bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 12 h	术后 24 h	术后 2 d
对照组	27.73 ± 2.58	23.14 ± 2.42	25.45 ± 2.30	26.85 ± 2.12
研究组	27.65 ± 2.77	25.11 ± 2.05	26.58 ± 2.02	27.63 ± 2.28

意义 ($P < 0.05$),研究组均少于对照组。见表 7。

表 7 两组患者术后 48 h 内镇痛泵使用情况比较

($n=54, \bar{x} \pm s$)

组别	有效按压次数	无效按压次数	总按压次数
对照组	8.26 ± 3.28	0.12 ± 0.04	8.30 ± 3.31
研究组	0.12 ± 0.03	0.02 ± 0.01	0.14 ± 0.04
t 值	15.695	15.339	15.590
P 值	0.000	0.000	0.000

2.7 两组患者不良反应比较

两组患者不良反应总发生率比较,经 χ^2 检验,差异无统计学意义 ($\chi^2=1.763, P=0.184$)。见表 8。

表 8 两组患者不良反应比较 [$n=54$, 例(%)]

组别	分泌物增多	上呼吸道梗阻	低氧血症	合计
对照组	1(1.85)	0(0.0)	2(3.70)	3(5.56)
研究组	6(11.11)	1(1.85)	0(0.0)	7(12.96)

3 讨论

结直肠癌根治术是指完全切除肿瘤及其可能转移的淋巴结以达到治疗目的的手术。相比开腹手术,腹腔镜手术具有创伤小、恢复快的优点^[7-9]。艾司氯胺酮是一种非常规的麻醉剂,通常用于手术麻醉和疼痛管理中^[10-11]。亚麻醉剂量通常指低于产生全面麻醉效果的剂量,这种用量可以提供镇痛效果而不会引起完全的意识丧失,因为其可能减少对循环和呼吸系统的影响,在老年患者中尤其有用。C_{dyn}、OI 是评估患者呼吸功能的重要参数。在老年患者中,保持良好的呼吸功能是手术的关键,特别是在进行腹腔镜手术时,由于腹腔压力增高,可能对肺功能有影响^[12-13]。使用亚麻醉剂量的艾司氯胺酮可能有助于维持稳定的血流动力学和降低对呼吸系统的负担,从而有利于保持良好的 C_{dyn}、OI。

本研究结果表明,使用艾司氯胺酮的研究组在多个时间点的心率和收缩压显著升高,而 BIS 降低,

暗示其具有更深的镇静状态。此外,研究组在 OI、Cdyn 上表现更佳,尤其是在手术期间和手术结束时。艾司氯胺酮能够保护肺上皮细胞,减少气道和肺泡的损伤,维持 Cdyn,促进肺泡表面活性物质的分泌,减少肺泡萎陷,保持良好的通气功能。通过抑制 NMDA 受体的激活,减少氧化应激反应,保护肺组织免受损伤。降低因缺氧导致的组织损伤,进而改善 OI。任小栋等^[14]评估了亚麻醉剂量艾司氯胺酮在食管癌根治术中单肺通气患者的肺保护作用,结果显示该药物能有效抑制围术期炎症反应,改善肺功能,减少阿片类药物需求,并维持更稳定的血流动力学。李晓婷等^[15]发现亚麻醉剂量艾司氯胺酮在甲状腺癌根治术中能有效维持术中血流动力学稳定,改善术后镇静和疼痛,减少术后引流量和拔管呛咳,未影响苏醒和拔管时间,显示出良好的安全性和效果。亚麻醉剂量的艾司氯胺酮可显著改善肺功能和氧合,这可能与其中枢神经系统的影响有关,艾司氯胺酮是一种 NMDA 受体拮抗剂,可以抑制中枢神经系统的兴奋性神经传递^[16-17]。这种抑制作用有助于降低手术和麻醉引起的应激反应,从而维持血流动力学的稳定和改善氧合功能,从而改善了全身的生理反应和稳定性。这一效应特别在高压和复杂手术情境下显得尤为重要,因为其有助于维持稳定的血流动力学和良好的氧合状态。艾司氯胺酮还具有抗炎作用,能够减轻手术引起的炎症反应^[18-19]。这种抗炎效果可能通过减少细胞因子如白细胞介素-6、肿瘤坏死因子- α 的释放来实现,进而减轻组织损伤和炎症,有助于改善术后的肺功能和 OI。艾司氯胺酮能够改善 Cdyn,可能是通过降低肺部和呼吸道的炎症反应,减少肺组织水肿和改善肺泡的气体交换能力^[20],静脉给药兴奋交感神经和抑制迷走神经间接起到松弛支气管平滑肌的作用。通过 NMDA 受体的拮抗作用,艾司氯胺酮可以减轻术后疼痛,尤其是与中枢敏感化相关的疼痛。这种镇痛效果有助于减少术后镇痛药物的需求,从而减少镇痛药物的副作用^[21]。艾司氯胺酮的抗炎和神经保护效应也有助于减少术后认知功能障碍的风险。通过减轻炎症和应激反应,艾司氯胺酮有助于保护大脑免受术后可能出现的神经毒性损伤。艾司氯胺酮具有一定的抗抑郁和抗焦虑作用,通过改善患者的心理状态,间接提高术后

的疼痛耐受性和生活质量。减少术后因疼痛引起的焦虑和抑郁,促进术后康复。艾司氯胺酮具有较长的药物半衰期和代谢产物的持续效应,能够在体内保持较长时间的药理作用。

单次给药后,艾司氯胺酮代谢产物继续发挥作用,延长药物的有效期。艾司氯胺酮通过抑制术中和术后疼痛的发生,减少疼痛对呼吸功能的负面影响,从而间接改善了 OI 和 Cdyn,预防和减少术后慢性疼痛的发生,提高患者的整体镇痛效果。术前单次给药通过全身性的抗炎和保护作用,减少了术后炎症反应,维持了肺功能和 Cdyn,提供持续的保护效应,减少术后并发症的发生。亚麻醉剂量的艾司氯胺酮虽然具有一定的抗炎作用,但可能在个体差异或手术刺激下,未能完全抑制术中分泌物的过度产生。术中机械通气可能会刺激气道分泌物的分泌,尤其在老年患者中,气道对刺激的敏感性较高。艾司氯胺酮可能会抑制一些气道保护性反射,如咳嗽和喉部清洁反射,导致术中上呼吸道梗阻轻度增加。尽管艾司氯胺酮有助于改善 OI,但在一些情况下,术中的机械通气及术中液体管理可能导致通气/血流比例的失调,增加低氧血症的风险。虽然亚麻醉剂量的艾司氯胺酮对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者在肺功能、OI、术后恢复和疼痛管理方面显著改善,但本研究也存在一些局限。样本量虽相对充足,但本研究仅限于单一医疗中心进行,可能存在地域和操作上的偏差。本研究未详细考察不同剂量的艾司氯胺酮对术后认知功能的长期影响,未来研究应拓展至多中心,比较不同剂量和给药时机的效果,并应对术后长期的生理和认知功能恢复进行更深入研究。这样将有助于更全面地评估艾司氯胺酮在老年腹腔镜手术患者中的实际应用价值及其安全性。

综上所述,亚麻醉剂量的艾司氯胺酮在老年腹腔镜结直肠癌根治术患者中的使用,不仅能提高 Cdyn 和 OI,还有助于加快术后恢复,改善疼痛管理,并有助于认知功能的快速恢复。这些发现证明了在复杂手术中使用艾司氯胺酮的临床价值,为未来的麻醉实践提供了重要的参考信息。

参 考 文 献 :

- [1] LI M C, YANG X Q, ZHU K R, et al. Effects of perioperative intravenous lidocaine and esketamine on the quality of recovery

- and emotional state of patients after thyroidectomy: a randomised, double-blind, controlled trial[J]. *Indian J Anaesth*, 2024, 68(4): 340-347.
- [2] WANG C H, LV C Y, LIN Y F, et al. Effect of esketamine on perioperative anxiety and depression in women with systemic tumors based on big data medical background[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2024, 28(5): 1797-1811.
- [3] VENDRELL-SERRES J, SOTO-ANGONA Ó, RODRÍGUEZ-URRUTIA A, et al. Treating treatment-resistant depression with esketamine nasal spray when all therapeutic options have been exhausted: clinical experience from a Spanish cohort of expanded use[J]. *Clin Psychopharmacol Neurosci*, 2024, 22(1): 159-168.
- [4] 张惟惟, 刘天龙, 王冬, 等. 麻醉因素对腹腔镜结肠癌根治术后胃肠道功能恢复的影响: 右美托咪定复合麻醉[J]. *中华麻醉学杂志*, 2023, 43(10): 1173-1176.
- [5] 闫怀军, 张晓云, 王京鹏, 等. 不同全麻方式对腹腔镜结肠癌切除术患者围麻醉期 T 淋巴细胞亚群的影响研究[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(9): 48-51.
- [6] 单汉民, 徐文丽, 吴鹤芬, 等. 地佐辛复合麻醉对结肠癌腹腔镜手术术后患者 IL-6、MDA 及 SOD 水平影响研究[J]. *中国生化药物杂志*, 2016, 36(4): 102-104.
- [7] 杨明乾, 陈雪萍, 刘会长, 等. 麻醉深度对行腹腔镜结肠癌根治术老年患者相关临床指标、免疫应激及认知功能的影响分析[J]. *实用癌症杂志*, 2020, 35(5): 825-828.
- [8] 蒋磊, 孙宏治, 王巍, 等. 腹腔镜结肠癌根治术与开腹手术的临床疗效对比研究[J]. *中国全科医学*, 2012, 15(8): 871-873.
- [9] 解飞, 杜佳楠, 徐夏. 艾司氯胺酮联合舒芬太尼对腹腔镜结肠癌根治术后镇痛效果及血流动力学的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(2): 19-24.
- [10] WANG J Y, LIU Y, XU Q. Effects of esketamine combined with propofol for hysteroscopy anesthesia on patient hemodynamics and adverse reactions[J]. *Altern Ther Health Med*, 2024, 30(1): 18-23.
- [11] WANG Y T, WANG X L, LEI L, et al. A systematic review and meta-analysis of the efficacy of ketamine and esketamine on suicidal ideation in treatment-resistant depression[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2024, 80(2): 287-296.
- [12] 仰筱旺, 蓝玉仙. 麻醉前穴位贴敷联合耳穴压豆对全麻腹腔镜下全结肠切除患者苏醒期的影响[J]. *新中医*, 2022, 54(12): 210-213.
- [13] 李光玲, 鹿文琪, 王海浪. 深度神经肌肉阻滞对老年结肠癌患者腹腔镜手术后肠道屏障功能及心肺功能的作用研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(24): 68-73.
- [14] 任小栋, 袁静静, 李兰兰, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对食管癌根治术单肺通气患者的肺保护作用[J]. *郑州大学学报(医学版)*, 2023, 58(3): 382-387.
- [15] 李晓婷, 汤裕泉, 王胜斌, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对甲状腺癌根治术后患者苏醒及疼痛的影响[J]. *新疆医科大学学报*, 2023, 46(11): 1474-1479.
- [16] 梁士权, 王建刚, 田首元, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对全子宫切除术患者术后睡眠质量的影响[J]. *实用药物与临床*, 2023, 26(2): 122-126.
- [17] MASHOUR G A. Ketamine and the paradox of anaesthetic state transitions[J]. *Br J Anaesth*, 2024, 132(2): 224-226.
- [18] 张冬阳, 李政, 汪亚宏, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮联合丙泊酚在宫颈癌三维后装治疗中的应用分析[J]. *昆明医科大学学报*, 2023, 44(7): 113-118.
- [19] 江秀芳, 柏璐, 许伟, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年患者无痛纤支镜中血流动力学的影响[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2023, 20(3): 61-65.
- [20] ALVES-PEREIRA R, FONTES M, CORDEIRO V, et al. Esketamine augmentation in treatment-resistant obsessive-compulsive disorder: a retrospective chart review[J]. *Clin Neuropharmacol*, 2024, 47(1): 17-21.
- [21] 武亚芸, 王建刚, 田首元, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年髋关节置换术患者围术期应激与炎症反应的影响[J]. *实用药物与临床*, 2023, 26(9): 811-815.

(李科 编辑)

本文引用格式: 李海燕, 王二松, 杨宁, 等. 亚麻醉剂量艾司氯胺酮对老年腹腔镜结直肠癌根治术患者肺动态顺应性及氧合指数的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(18): 83-89.

Cite this article as: LI H Y, WANG E S, YANG N, et al. The effects of sub-anesthetic doses of esketamine on pulmonary dynamic compliance and oxygenation index in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection for colorectal cancer[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(18): 83-89.