

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.02.003
文章编号: 1005-8982 (2026) 02-0016-07

胸腔镜专题·论著

低剂量艾司氯胺酮在胸腔镜肺段切除术中的应用效果*

吴勇, 陈桥, 张永, 李元

(乐山市人民医院 麻醉科, 四川 乐山 614000)

摘要: **目的** 评估低剂量艾司氯胺酮在胸腔镜肺段切除术中的应用效果。**方法** 选取2022年2月—2024年2月在乐山市人民医院接受胸腔镜肺段切除术的106例患者。通过分层随机抽样法将患者分为试验组、对照组,各53例。试验组接受低剂量艾司氯胺酮与氟比洛芬酯的联合治疗,麻醉诱导后通过静脉给予氟比洛芬酯1 mg/kg,随后在手术切皮前给予艾司氯胺酮0.5 mg/kg,然后以0.25 mg/(kg·h)速度继续输注,直到皮肤缝合前停止。对照组在麻醉诱导后也接受氟比洛芬酯1 mg/kg静脉注射,但在切皮前改为注射同等体积的生理盐水,并持续输注直至缝合皮肤。对比两组血流动力学[麻醉诱导前(T_0)、进胸腔后5 min(T_1)和拔双腔管后10 min(T_2)的收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均动脉压(MAP)、心率(HR)]、舒芬太尼和氟比洛芬酯用量、认知功能[术前和拔管后1、2、3 d简易精神状态检查量表(MMSE)评分]、血清生物标志物[白细胞介素-6(IL-6)、钙-钙调素依赖性蛋白激酶Ⅲ(CAMK Ⅲ)、5-羟色胺(5-HT)、脑源性神经营养因子(BDNF)]、恢复质量[40项恢复质量量表(QoR-40)评分]、情绪状况[医院焦虑-抑郁量表(HADS)评分]、不良反应(恶心、呕吐、呼吸抑制、眩晕、皮肤过敏)的变化。**结果** 两组患者 T_0 、 T_1 、 T_2 时SBP、DBP、MAP、HR比较,结果:①不同时间点SBP、DBP、MAP、HR比较,差异均有统计学意义($F=19.904, 29.923, 22.524, 13.769$,均 $P<0.05$);②两组患者MAP比较,差异有统计学意义($F=20.099, P<0.05$),试验组 T_2 时MAP高于对照组。两组患者SBP、DBP、HR比较,差异均无统计学意义($F=2.072, 0.038, 0.092$,均 $P>0.05$);③两组患者MAP变化趋势比较,差异有统计学意义($F=36.736, P<0.05$),两组患者SBP、DBP、HR变化趋势比较,差异无统计学意义($F=0.006, 0.486, 0.092$,均 $P>0.05$)。试验组术中和术后24 h舒芬太尼用量、术后24 h氟比洛芬酯用量均少于对照组($P<0.05$)。两组患者术中氟比洛芬酯用量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术前和拔管后1、2、3 d 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($F=1830.314, P<0.05$);②两组患者MMSE评分比较,差异有统计学意义($F=382.161, P<0.05$),试验组MMSE评分较高,相对认知水平较好;③两组患者MMSE评分变化趋势比较,差异有统计学意义($F=125.299, P<0.05$)。试验组IL-6、CAMK Ⅲ水平均低于对照组($P<0.05$),5-HT、BDNF水平均高于对照组($P<0.05$)。试验组QoR-40评分低于对照组($P<0.05$),HADS-A评分、HADS-D评分均高于对照组($P<0.05$)。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** 低剂量艾司氯胺酮联合氟比洛芬酯的少阿片化方案在胸腔镜肺段切除手术中有效减少了阿片类药物的使用,改善了认知功能和术后恢复,降低了炎症指标,提高了情绪和恢复质量,且不良反应无显著差异。

关键词: 胸腔镜肺段切除;艾司氯胺酮;氟比洛芬酯;少阿片化方案;术后恢复

中图分类号: R655.3

文献标识码: A

Effects of low-dose esketamine in video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy*

Wu Yong, Chen Qiao, Zhang Yong, Li Yuan

(Department of Anesthesiology, Leshan People's Hospital, Leshan, Sichuan 614000, China)

收稿日期: 2025-03-24

* 基金项目: 四川省科技厅面上项目(No:2023NSFSC0131)

Abstract: Objective To evaluate the effect of low-dose esketamine in video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy. **Methods** This study included 106 patients who underwent video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy at Leshan People's Hospital from February 2022 to February 2024. Patients were randomly assigned to two different treatment groups using stratified random sampling. The experimental group (53 patients) received a combination of low-dose esketamine and flurbiprofen axetil. After anesthesia induction, flurbiprofen axetil (1 mg/kg) was intravenously administered, followed by esketamine (0.5 mg/kg) before the skin incision. Esketamine was then infused at a rate of 0.25 mg/(kg·h) until skin suturing started. The control group (53 patients) received the same dosage of flurbiprofen axetil (1 mg/kg) intravenously, but instead of esketamine, the same volume of saline was administered before the skin incision and continued until suturing. We compared the two groups regarding hemodynamics [systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), and heart rate (HR) before anesthesia induction (T_0), 5 minutes after entering the thoracic cavity (T_1), 10 minutes after removal of the double-lumen tube (T_2)], consumption of sufentanil and flurbiprofen axetil, cognitive function [Mini-Mental State Examination (MMSE) scores before surgery and 1 d, 2 d and 3d after extubation], serum levels of interleukin-6 (IL-6), calcium/calmodulin-dependent protein kinase III (CAMK III), 5-hydroxytryptamine (5-HT), and brain-derived neurotrophic factor (BDNF), quality of recovery [Quality of Recovery 40-item questionnaire (QoR-40) scores], emotional status [Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) scores], and adverse effects (nausea, vomiting, respiratory depression, dizziness, and skin allergies). **Results** Comparisons of SBP, DBP, MAP, and HR in the two groups at T_0 , T_1 , and T_2 showed that they differed significantly across time points ($F = 19.904, 29.923, 22.524, \text{ and } 13.769$, respectively; all $P < 0.05$). A significant difference in MAP was observed between the two groups ($F = 20.099, P < 0.05$), with the MAP at T_2 being higher in the experimental group than in the control group. No significant differences were found between the two groups in SBP, DBP, or HR ($F = 2.072, 0.038, \text{ and } 0.092$, respectively; all $P > 0.05$). The trend of MAP changes differed significantly between the two groups ($F = 36.736, P < 0.05$), whereas the trends of SBP, DBP, and HR changes did not differ significantly ($F = 0.006, 0.486, \text{ and } 0.092$, respectively; all $P > 0.05$). Intraoperative and postoperative 24-hour sufentanil consumption, as well as postoperative 24-hour flurbiprofen axetil consumption, were lower in the experimental group than in the control group (all $P < 0.05$). No significant difference was observed in intraoperative flurbiprofen axetil consumption between the two groups ($P > 0.05$). Comparisons of MMSE scores before surgery and at 1, 2, and 3 days after extubation demonstrated that MMSE scores differed significantly across time points ($F = 1830.314, P < 0.05$) and between the two groups ($F = 382.161, P < 0.05$), with higher scores in the experimental group, indicating relatively better cognitive function. The trends of MMSE score changes differed significantly between the two groups ($F = 125.299, P < 0.05$). Levels of IL-6 and CAMK III were lower in the experimental group than in the control group ($P < 0.05$), whereas levels of 5-HT and BDNF were higher in the experimental group ($P < 0.05$). The experimental group had lower QoR-40 scores ($P < 0.05$) and higher HADS-A and HADS-D scores than the control group (both $P < 0.05$). There was no significant difference in the overall incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** A low-dose esketamine combined with flurbiprofen axetil opioid-sparing regimen effectively reduces opioid consumption during video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy, improves cognitive function and postoperative recovery, lowers inflammatory markers, enhances mood and quality of recovery, and shows no significant difference in adverse reactions.

Keywords: video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy; esketamine; flurbiprofen axetil; opioid-sparing regimen; postoperative recovery

胸腔镜肺段切除术是一种微创手术,主要用于治疗肺部疾病如肺癌和肺结节^[1]。其通过小切口进行,减少了患者的创伤和恢复时间^[2]。然而,术后疼痛和恢复质量仍是评价手术效果的重要指标之一。传统麻醉方法在胸腔镜手术中应用广泛,但常规麻醉药物,尤其是阿片类药物,可能引发不良反应,如恶心、呕吐、呼吸抑制等,且长期

使用可能导致药物依赖,影响术后恢复,延长住院时间^[3]。阿片类药物引起的呼吸抑制,特别在肺部手术患者中,可能加重肺部并发症的风险。此外,长期使用麻醉药物可能导致认知功能下降,术后出现谵妄、注意力不集中等问题,进一步影响患者康复。近年来,少阿片化麻醉方案成为研究的热点,其目的在于减少阿片类药物的使用,

降低不良反应的发生^[4-5]。艾司氯胺酮作为一种N-甲基-D-天冬氨酸(N-Methyl-D-Aspartate, NMDA)受体拮抗剂,具有额外的镇痛作用;而氟比洛芬酯作为一种非甾体抗炎药,能够有效控制术后炎症反应。尽管这一方案在其他手术中已显示出显著的效果,但在胸腔镜肺段切除术中的应用研究较少。因此,本研究旨在探讨低剂量艾司氯胺酮与氟比洛芬酯联合应用的少阿片化麻醉策略对胸腔镜肺段切除术患者术后认知功能、血清生物标志物、恢复质量及情绪状态的影响,为临床提供更安全有效的麻醉管理策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年2月—2024年2月在乐山市人民医院接受胸腔镜肺段切除术的106例患者。通过分层随机抽样法将患者分为试验组、对照组,各53例。试验组男性28例,女性25例;年龄45~70岁,平均(57.24±4.36)岁;平均体质指数(body mass index, BMI)(24.57±2.68) kg/m²;平均出血量(128.42±18.34) mL;平均手术时间(155.79±16.21) min;病变侧左肺26例,右肺27例;美国麻醉医师协会分级(American Society of Anesthesiologists, ASA)Ⅱ级20例,Ⅲ级33例。对照组男性27例,女性26例;年龄46~69岁,平均(56.98±4.41)岁;平均BMI(24.62±2.71) kg/m²;平均出血量(132.07±18.87) mL;平均手术时间(154.92±16.24) min;病变侧左肺25例,右肺28例;ASA分级Ⅱ级22例,Ⅲ级31例。两组患者性别构成、年龄、BMI、出血量、手术时间、患侧部位、ASA分级比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:①符合《中华医学会肺癌临床诊疗指南(2018版)》^[6],确诊为肺部疾病并需行胸腔镜肺段切除术;②ASA分级Ⅱ或Ⅲ级;③肺功能允许进行胸腔镜手术;④无严重心脏、肾脏、肝脏功能不全;⑤无严重高血压;⑥同意参与本研究并签署知情同意书。排除标准:①对研究中使用的药物(艾司氯胺酮或氟比洛芬酯)过敏;②有神经精神疾病或认知功能障碍;③术前1周内使用过其他麻醉药物或阿片类药物;④有出血倾向或凝血功能障碍;⑤已经参

加其他药物或医疗器械的临床试验。本研究经医院医学伦理委员会审批通过[No:乐市医院伦委[2021]183]。

1.2 方法

试验组接受低剂量艾司氯胺酮与氟比洛芬酯的联合治疗,麻醉诱导后,通过静脉给药氟比洛芬酯1 mg/kg,随后在手术切皮前静脉注射艾司氯胺酮0.5 mg/kg作为初始剂量,之后以0.25 mg/(kg·h)速度继续泵注直到皮肤缝合开始。对照组在麻醉启动后也接受相同剂量的氟比洛芬酯1 mg/kg,但在切皮前改用等量的生理盐水进行静脉注射,并持续输注直到皮肤开始缝合。

所有患者入手术室后,建立外周静脉通道,并开始监控心电图(Electrocardiogram, ECG)、心率(heart rate, HR)、血氧饱和度(oxygen saturation, SPO₂)、无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)和脑电双频指数(bispectral index, BIS)。麻醉诱导使用静脉注射10 mg地塞米松以预防术后恶心,使用戊乙奎醚0.5 mg、咪达唑仑0.05 mg/kg、舒芬太尼0.4 μg/kg、丙泊酚2 mg/kg、顺式阿曲库铵0.15 mg/kg实现肌肉松弛。确保患者处于无意识状态后,进行气管插管并接入呼吸机进行机械通气。麻醉维持阶段,以丙泊酚4~6 mg/(kg·h)进行持续镇静,使用瑞芬太尼0.015 μg/(kg·min)进行镇痛,根据需求间断使用顺式阿曲库铵维持肌松。依据平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和HR的变化,定期静脉注射5~10 μg舒芬太尼以稳定指标。若HR或压力超过基线值的±20%,则适当使用血管活性药物(如去甲肾上腺素、阿托品、乌拉地尔或艾司洛尔)进行调节。

术后停止使用所有麻醉药物,患者自行苏醒,能对呼唤作出反应。潮气量>6 mL/kg,呼吸频率>12次/min,呼吸空气中的SpO₂维持在>90%,在患者的吞咽和咳嗽反射功能完全恢复后,进行气管导管移除。之后,患者转入术后复苏室观察。在复苏阶段的镇痛方案中,对患者采用数字等级评定量表(numerical rating scale, NRS)评估疼痛程度。若NRS评分≥4分,初始以氟比洛芬酯50 mg进行镇痛;如果疼痛未能缓解,继续注射舒芬太尼5 μg。一旦疼痛等级降至<4分,允许患者返回病房。在病房中,如果患者再次感到疼痛且NRS

评分 ≥ 4 分,应联系麻醉医生进行进一步的氟比洛芬酯镇痛处理。如果疼痛依旧未得到控制,可根据实际情况适量追加舒芬太尼。

1.3 观察指标

1.3.1 血流动力学 记录并比较两组患者麻醉诱导前(T_0)、进胸腔后5 min(T_1)和拔双腔管后10 min(T_2)的收缩压(systolic blood pressure, SBP)舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、MAP和HR变化状况。

1.3.2 药品用量 统计两组患者术中、术后24 h舒芬太尼和氟比洛芬酯用量情况。

1.3.3 认知功能 记录两组患者术前和拔管后1、2、3 d的简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分^[7]的变化,评估患者的认知功能。MMSE评分为0~30分,评分越高表示认知功能越正常。

1.3.4 生物标志物 每位患者出院时采集3.0 mL空腹静脉血样,将其在4℃条件下以2 500 r/min离心15 min,取上清液,加入蛋白冷冻保护液并以1℃递减温度至-20℃,最后存放于-80℃液氮冰箱中备用。采用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)检测白细胞介素-6(Interleukin-6, IL-6)、钙-钙调素依赖性蛋白激酶Ⅲ(calcium/calmodulin-dependent protein kinase Ⅲ, CAMK Ⅲ)、5-羟色胺(5-Hydroxytryptamine, 5-HT)、脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic factor, BDNF)浓度。相关ELISA试剂盒分别由北京汇智和源生物技术有限公司、北京义翹神州科技股份有限公司、武汉华美生物工程有限公司、上海烜雅生物科技有限公司提供。

1.3.5 恢复质量 患者在术前和术后2 d使用40项

恢复质量量表(quality of recovery-40, QoR-40)^[8]评分, QoR-40评分涵盖情绪状态、身体舒适度、心理支持、身体独立性和疼痛5个维度,总分200分,分数越高表示患者的恢复质量越优。

1.3.6 情绪状况 患者在术前1 d和出院时使用医院焦虑-抑郁量表(hospital anxiety and depression scale, HADS)^[9]评分评估患者的焦虑和抑郁状况,分为焦虑和抑郁2个子量表,每个量表最高21分,分数越高表示症状越严重。

1.3.7 不良反应 记录并比较两组患者中恶心、呕吐、呼吸抑制、眩晕和皮肤过敏的发生情况。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 27.0统计软件。计量资料以均数 \pm 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指标比较

两组患者 T_0 、 T_1 、 T_2 时SBP、DBP、MAP、HR比较,经重复测量设计的方差分析,结果:①不同时间点SBP、DBP、MAP、HR比较,差异均有统计学意义($F = 19.904$ 、 29.923 、 22.524 、 13.769 ,均 $P = 0.000$);②两组患者MAP比较,差异有统计学意义($F = 20.099$, $P = 0.000$),试验组 T_2 时MAP高于对照组。两组患者SBP、DBP、HR比较,差异均无统计学意义($F = 2.072$ 、 0.038 、 0.092 , $P = 0.153$ 、 0.846 、 0.762);③两组患者MAP变化趋势比较,差异有统计学意义($F = 36.736$, $P = 0.000$),两组患者SBP、DBP、HR变化趋势比较,差异均无统计学意义($F = 0.006$ 、 0.486 、 0.092 , $P = 0.994$ 、 0.616 、 0.762)。见表1。

表1 两组患者不同时间点血流动力学指标比较 ($n = 53$, $\bar{x} \pm s$)

组别	SBP/mmHg			DBP/mmHg		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
试验组	132.97 \pm 17.64	122.39 \pm 12.57	134.23 \pm 16.42	76.45 \pm 12.32	68.43 \pm 9.81	81.29 \pm 9.93
对照组	130.48 \pm 17.39	119.59 \pm 13.76	131.86 \pm 14.18	74.92 \pm 10.67	69.87 \pm 10.82	80.73 \pm 10.97
组别	MAP/mmHg			HR/(次/min)		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
试验组	95.23 \pm 13.71	87.69 \pm 9.92	99.17 \pm 10.13	76.88 \pm 8.13	74.28 \pm 7.53	79.36 \pm 7.92
对照组	98.58 \pm 10.93	87.45 \pm 11.03	78.58 \pm 10.93	77.43 \pm 13.97	71.38 \pm 12.34	80.67 \pm 8.76

2.2 两组患者不同时间点舒芬太尼、氟比洛芬酯用量比较

两组患者术中和术后 24 h 舒芬太尼用量、术后 24 h 氟比洛芬酯用量比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 试验组均少于对照组。两组患者术中氟比洛芬酯用量比较,经 t 检验,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者不同时间点舒芬太尼、氟比洛芬酯用量比较

($n = 53, \bar{x} \pm s$)

组别	舒芬太尼/ μg		氟比洛芬酯/mg	
	术中	术后 24 h	术中	术后 24 h
试验组	26.28 \pm 3.82	0.54 \pm 0.12	62.04 \pm 9.36	4.56 \pm 1.18
对照组	35.14 \pm 5.24	1.24 \pm 0.23	62.38 \pm 8.04	55.29 \pm 7.63
t 值	9.947	19.644	0.201	47.835
P 值	0.000	0.000	0.841	0.000

2.3 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较

两组患者术前和拔管后 1、2、3 d 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 ($F = 1830.314, P = 0.000$);②两组患者 MMSE 评分比较,差异有统计学意义 ($F = 382.161, P = 0.000$), 试验组 MMSE 评分较高,相对认知水平较好;③两组患者 MMSE 评分变化趋势比较,差异有统计学意义 ($F = 125.299, P = 0.000$)。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点 MMSE 评分比较

($n = 53, \text{分}, \bar{x} \pm s$)

组别	术前	拔管后 1 d	拔管后 2 d	拔管后 3 d
试验组	29.18 \pm 0.84	22.63 \pm 0.86	26.74 \pm 1.32	27.61 \pm 0.93
对照组	28.97 \pm 0.91	18.61 \pm 0.89	22.46 \pm 1.94	26.98 \pm 1.15

2.4 两组患者出院时血清生物标志物比较

两组患者 IL-6、CAMK III、5-HT 和 BDNF 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 试验组 IL-6、CAMK III 水平均低于对照组,5-HT、BDNF 水平均高于对照组。见表 4。

2.5 两组患者手术前后 QoR-40、HADS-D、HADS-A 评分的变化

两组患者术前与术后 2 d QoR-40、HADS-D、HADS-A 评分的差值比较,经 t 检验,差异均有统计

表 4 两组患者出院时血清生物标志物比较

($n = 53, \bar{x} \pm s$)

组别	IL-6/ (pg/mL)	CAMK III/ (pg/mL)	5-HT/ (ng/mL)	BDNF/ (ng/mL)
试验组	10.49 \pm 0.06	30.64 \pm 8.23	185.26 \pm 22.48	1.22 \pm 0.13
对照组	40.11 \pm 0.16	59.76 \pm 23.48	116.27 \pm 16.87	0.56 \pm 0.37
t 值	1261.919	8.521	17.870	12.252
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

学意义 ($P < 0.05$), 试验组 QoR-40 评分低于对照组, HADS-A 评分、HADS-D 评分均高于对照组。见表 5。

表 5 两组患者手术前后 QoR-40、HADS-D、HADS-A 评分的变化 ($n = 53, \text{分}, \bar{x} \pm s$)

组别	QoR-40 评分 差值	HADS-D 评分 差值	HADS-A 评分 差值
试验组	23.49 \pm 1.20	1.17 \pm 0.12	1.47 \pm 0.46
对照组	36.90 \pm 0.65	0.06 \pm 0.15	0.46 \pm 0.10
t 值	67.187	52.470	16.616
P 值	0.000	0.000	0.000

2.6 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 ($\chi^2 = 2.163, P = 0.141$)。见表 6。

表 6 两组患者不良反应比较 [$n = 53, \text{例}(\%)$]

组别	恶心呕吐	呼吸抑制	眩晕	皮肤过敏	总计
试验组	2(3.77)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(3.77)
对照组	3(5.66)	1(1.89)	1(1.89)	1(1.89)	6(11.32)

3 讨论

胸腔镜肺段切除术是一种治疗局部肺部疾病的微创手术方法,广泛应用于早期肺癌、良性肺病变及小肺结节的诊断与治疗^[10-12]。此技术相较于传统开胸手术,具有创伤小、恢复快和并发症少等优点^[13-15]。随着医疗技术的发展,胸腔镜手术的安全性和精确性得到显著提高,但术中及术后的疼痛管理仍是影响患者术后恢复的关键因素之一^[16-18]。在胸腔镜肺段切除手术中,传统的麻醉管理多依赖于阿片类药物,虽效果确切但不可避免地带来诸如恶心、呕吐和呼吸抑制等副作用,且长期使用易导致

依赖性^[19]。因此,探索有效的少阿片或无阿片麻醉方案成为近年来的研究热点^[20]。本研究实施了一种低剂量艾司氯胺酮与氟比洛芬酯结合的少阿片化治疗策略,旨在减轻术后疼痛,缩短恢复时间,并降低阿片类药物的使用。艾司氯胺酮作为一种NMDA受体拮抗剂,能有效提供镇痛效果而不增加典型阿片类药物的副作用风险^[21]。氟比洛芬酯作为非甾体抗炎药,能减轻炎症并辅助镇痛^[22]。本研究通过临床试验评估该麻醉方案在胸腔镜肺段切除术中的应用效果和安全性,探讨了其对术后疼痛控制、炎症反应的降低及认知功能保护的潜在优势。有望为临床提供一种更为安全、有效的麻醉新方案,改善患者的术后恢复质量。

本研究结果显示,两组患者在各个关键时间点的血流动力学参数均表现出良好的稳定性。尤其是在气管插管后和胸腔操作期间,这些参数的维持显示出艾司氯胺酮和氟比洛芬酯在控制心血管反应上具有潜在的优势,这对于减少术中应激和维持术场稳定至关重要。史天伍等^[23]研究已表示应用低剂量艾司氯胺酮与氟比洛芬酯的组合作为辅助镇静和镇痛手段在手术中能保持术中生命体征的稳定。在舒芬太尼和氟比洛芬酯的用量上,试验组较对照组显著减少。这一结果不仅减轻了患者的药物负担,而且由于降低了对阿片类药物的依赖,也可能减少了与这类药物相关的副作用如呼吸抑制和胃肠道不适。艾司氯胺酮的镇痛和抗炎作用为这一点提供了科学依据,其NMDA受体拮抗特性可能是减少舒芬太尼用量的关键因素。认知功能的保护是评估麻醉方案优势的另一重要方面。通过MMSE评分的对比,试验组在术后早期展示了更好的认知功能恢复。这可能与艾司氯胺酮的神经保护作用有关,其对NMDA受体的拮抗作用能够减轻术中可能导致神经元损伤。此外,较少使用阿片类药物也有助于减少认知功能受损的风险。

在血清标志物分析中,IL-6和CAMKⅢ水平降低反映了体内炎症反应减轻,而5-HT和BDNF水平升高则可能与情绪和认知功能改善有关。这些改变不仅显示了艾司氯胺酮的抗炎和抗氧化特性,也强调了氟比洛芬酯在术后病理过程中的积极作用。陈晓林等^[24]研究表示氟比洛芬酯联合艾司氯胺酮超前镇痛模式可调整手术患者的IL-6、CAMKⅢ、5-

HT、BDNF水平。本研究QoR-40和HADS评分的结果表明,试验组患者的术后恢复质量更高,焦虑和抑郁症状更少。这可能与良好的疼痛控制、减轻的炎症反应及更稳定的血流动力学状态有关,进一步支持了低剂量艾司氯胺酮和氟比洛芬酯联合使用的益处。两组不良反应总发生率比较,差异无统计学意义,但试验组的低发生趋势表明了该麻醉方案的安全性。虽然恶心、呕吐等反应的发生率较低,但仍需在更大规模的临床试验中进一步验证这一点。

综上所述,低剂量艾司氯胺酮和氟比洛芬酯联合使用在胸腔镜肺段切除术中能有效维持血流动力学稳定,减少阿片类药物使用,改善认知功能和术后恢复。然而,该研究样本较小,需要更大规模的试验以验证结果的普遍性及长期效果。

参 考 文 献 :

- [1] 孙西龙,刘焕,吴志林. 胸腔镜直视下肋间神经阻滞联合纳布啡用于胸腔镜肺段切除术后多模式镇痛[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(12): 1213-1216.
- [2] 柴旋,王忠慧,汪亚宏,等. 窒息氧合技术在胸腔镜肺段切除术中的应用[J]. 昆明医科大学学报, 2023, 44(5): 144-153.
- [3] 张杰斌,吕婷敏,李曙佳,等. 艾司氯胺酮联合超声引导下阴茎背神经阻滞对全麻包皮环切术患儿术后不良行为改变的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(11): 1298-1302.
- [4] 罗云,黄杰,姚昌银,等. 艾司氯胺酮复合氟比洛芬酯对高龄肥胖孕妇剖宫产后镇痛效应及抑郁症状的影响[J]. 中国医药导报, 2024, 21(17): 95-98.
- [5] 戚钰,周海,王龙,等. 麻醉诱导维持阶段复合应用中/小剂量艾司氯胺酮的胸腔镜肺切除术患者术后镇痛效果观察[J]. 山东医药, 2023, 63(5): 55-58.
- [6] 中华医学会,中华医学会儿科分会,中华医学杂志社. 中华医学会儿科临床诊疗指南(2018版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2018, 40(12): 935-964.
- [7] 赵艳丽,郭丽,张熙哲. 连续胸椎旁神经阻滞联合氟比洛芬酯静脉镇痛泵用于胸腔镜肺叶及肺段切除术后镇痛的效果分析[J]. 肿瘤研究与临床, 2023, 35(12): 915-918.
- [8] 周超,王天龙,张利东,等. 高龄患者行非同侧肺二次胸腔镜下肺段切除术的麻醉与围术期管理[J]. 中华麻醉学杂志, 2024, 44(3): 361-365.
- [9] 高永山,张志杰,付伟,等. 非小细胞肺癌经单操作孔胸腔镜肺段切除术后并发持续咳嗽的危险因素分析[J]. 山东医药, 2022, 62(11): 77-79.
- [10] 宁晓丽,刘伟,李娟,等. 艾司氯胺酮联合竖脊肌平面阻滞对胸腔镜手术患者术后早期恢复质量的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(5): 473-477.
- [11] ZHANG Q W, WANG X, WANG Z Y, et al. Low-dose

- esketamine improves acute postoperative pain in patients undergoing thoracoscopic surgery[J]. *Anesthesiol Perioper Sci*, 2024, 2(1): 5.
- [12] FAN Q S, LUO J H, ZHOU Q L, et al. Esketamine opioid-free intravenous anesthesia versus opioid intravenous anesthesia in spontaneous ventilation video-assisted thoracic surgery: a randomized controlled trial[J]. *Front Oncol*, 2023, 13: 1145953.
- [13] 王峰, 万子扬, 罗利华. 同期与分期电视辅助胸腔镜手术解剖性肺段切除治疗双侧双原发肺癌效果比较[J]. *肿瘤研究与临床*, 2024, 36(1): 11-15.
- [14] 王宁, 张婷婷, 陈丹, 等. 单孔胸腔镜下肺亚段/肺段切除术在老年肺结节患者中的临床应用[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(9): 78-83.
- [15] 郭锐, 于宝华, 翟允鹏, 等. 结扎夹辅助改良“膨胀萎陷法”在胸腔镜下外后基底段切除治疗儿童先天性肺气道畸形中的应用[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(16): 1230-1234.
- [16] 纳迪尔·伊敏, 陆周一, 白赟彪, 等. 基于倾向性评分匹配法探讨胸腔镜下解剖性肺段切除与肺叶切除对术后患者肺功能影响[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2022, 38(1): 1-4.
- [17] 赵肖, 卢恒孝, 张振江. CT 三维重建联合术中肺自然萎陷定位在胸腔镜肺段切除术中的初步探讨[J]. *中国肺癌杂志*, 2021, 24(10): 683-689.
- [18] YAN H, CHEN W N, CHEN Y W, et al. Opioid-free versus opioid-based anesthesia on postoperative pain after thoracoscopic surgery: the use of intravenous and epidural esketamine[J]. *Anesth Analg*, 2023, 137(2): 399-408.
- [19] GUO Y L, CHEN L N, GAO Z Q, et al. Is esketamine-based opioid-free anesthesia more superior for postoperative analgesia in obstructive sleep apnea patients undergoing bariatric surgery? A study protocol[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9: 1039042.
- [20] 王子涵, 沈杰, 罗艳. 复合脊神经阻滞用于单孔胸腔镜下肺段/叶切除手术的镇痛效果[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2021, 41(8): 1062-1067.
- [21] 尚凯茜, 金亮, 张功伟, 等. 胸腔镜肺切除术后肺部并发症的危险因素及其预测价值[J]. *中华麻醉学杂志*, 2022, 42(7): 823-826.
- [22] 孙梦寒, 茆梦, 孙杰. 胸腔镜部分肺切除术后肺部并发症的危险因素[J]. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(8): 759-762.
- [23] 史天伍, 田杰利, 王昕, 等. 低剂量艾司氯胺酮联合氟比洛芬酯少阿片化方案在乳腺癌根治术患者围术期的应用[J]. *中国现代手术学杂志*, 2022, 26(5): 406-411.
- [24] 陈晓林, 张沛重, 徐国亭, 等. 氟比洛芬酯联合艾司氯胺酮对髋关节置换术老年患者术后镇痛效果的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39(19): 2766-2770.

(李科 编辑)

本文引用格式: 吴勇, 陈桥, 张永, 等. 低剂量艾司氯胺酮在胸腔镜肺段切除术中的应用效果[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(2): 16-22.

Cite this article as: WU Y, CHEN Q, ZHANG Y, et al. Effects of low-dose esketamine in video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(2): 16-22.