

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.09.012

✦ 临床医学研究 ✦

# 艾司氯胺酮复合 ESPB 对肺叶切除术患者术后疼痛、睡眠质量和血清炎症因子的影响

陆志芳<sup>1</sup>, 陆萍<sup>1</sup>, 季利江<sup>2</sup>

(南京中医药大学附属常熟市中医院·新区医院·妇幼保健院, 1. 麻醉科; 2. 肛肠科, 江苏 常熟 215500)

**【摘要】目的:** 探讨艾司氯胺酮复合竖脊肌平面阻滞 (ESPB) 对肺叶切除术患者术后疼痛和睡眠质量的影响。**方法:** 将拟行胸腔镜肺叶切除术的 88 例患者按麻醉方案不同分为对照组和观察组, 每组各 44 例。两组均行 ESPB, 并予以相同的麻醉诱导及维持; 在切皮前, 观察组予以艾司氯胺酮 0.5 mg/kg 静脉注射, 术中按 0.25 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup> 剂量输注, 至术前 30 min; 对照组予以等剂量生理盐水注射。记录两组患者术后 2、6、24 和 48 h 的疼痛评分; 记录患者术中丙泊酚和瑞芬太尼用量, 并统计两组镇痛泵按压次数; 于术前 1 d 和术后 1、2 d 分别对患者进行匹兹堡睡眠质量指数 (PSQI) 评估; 于术前及术后 24 h, 检测患者血清白细胞介素 6 (IL-6) 和肿瘤坏死因子  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) 水平; 统计不良反应发生情况。**结果:** 术后 2、6、24 h, 观察组患者疼痛评分低于对照组 ( $P < 0.05$ ); 术后 48 h, 两组患者疼痛评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。观察组术中丙泊酚和瑞芬太尼用量均少于对照组 ( $P < 0.05$ )。术后 1、2 d, 观察组 PSQI 评分均低于对照组 ( $P < 0.05$ )。术后 24 h, 两组患者血清 TNF- $\alpha$  水平和 IL-6 水平均升高 ( $P < 0.05$ ), 但观察组低于对照组 ( $P < 0.05$ )。两组患者不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论:** 艾司氯胺酮复合 ESPB 应用于胸腔镜肺叶切除术中, 不仅能够减轻患者术后疼痛, 还可抑制炎症反应, 改善术后睡眠, 且安全性好。

**【关键词】** 肺叶切除术; 竖脊肌平面阻滞; 艾司氯胺酮; 疼痛; 睡眠质量

**【中图分类号】** R655.3; R971 **【文献标志码】** A

## Effects of esketamine combined with ESP block on postoperative pain, sleep quality and serum inflammatory factors in patients undergoing lobectomy

LU Zhi-fang<sup>1</sup>, LU Ping<sup>1</sup>, JI Li-jiang<sup>2</sup>

(1. Department of Anesthesia; 2. Department of Anorectal, Changshu Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, New District Hospital, Maternal and Child Health Hospital, Changshu 215500, Jiangsu, China)

**【Abstract】Objective:** To investigate the effect of esketamine combined with erector spinae plane block (ESPB) on postoperative pain and sleep quality in patients undergoing lobectomy. **Methods:** 88 patients with thoracoscopic lobectomy were divided into control group and observation group according to different anesthesia scheme, 44 cases in each group. ESPB was performed in both groups, and the same anesthesia induction and maintenance were given. Before skin incision, the observation group was given intravenous injection of esketamine 0.5 mg/kg, and 0.25 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup> was pumped during the operation until 30 min before the end of the operation. The control group was injected with the same dose of normal saline. The pain scores of the two groups were recorded at 2, 6, 24 and 48 h after operation. The intraoperative dosage of propofol and remifentanyl was recorded, and the pressing times of analgesia pump in the two groups were counted. The Pittsburgh sleep quality index (PSQI) was evaluated on the 1st day before operation and on the 1st and 2nd day after operation. The levels of serum interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) were detected before and 24 h after operation. Statistically analyzed the occurrence of adverse reactions. **Results:** Compared with the control group, the pain score of the observation group was lower at 2, 6, 24 h after operation ( $P < 0.05$ ), 48 hours after surgery, there was no statistically significant difference in pain scores between the two groups ( $P > 0.05$ ). Compared with the control group, the dosage of propofol and remifentanyl in the observation group was less ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the PSQI score of the observation group was lower at 1 and 2 d after operation ( $P <$

**基金项目:** 江苏省中医药科技发展计划项目 (MS2021058)

**作者简介:** 陆志芳 (1982-), 男, 副主任医师。E-mail: lzf201614810513@163.com

**通讯作者:** 季利江。E-mail: Ji512@163.com

0.05)。At 24 h after operation, the levels of serum TNF- $\alpha$  and IL-6 in the two groups increased ( $P < 0.05$ ), and the observation group were lower than the control group ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** Esketamine combined with ESPB in thoracoscopic lobectomy can not only reduce postoperative pain, but also inhibit inflammatory response, improve postoperative sleep, and has good safety.

**【Key words】** Lobectomy; Erector spinae plane block; Esketamine; Pain; Sleep quality

胸腔镜肺叶切除术是胸外科常见术式,由于肋间组织损伤、胸壁肌撕裂等因素,患者术后存在明显疼痛,睡眠质量差,影响术后恢复质量<sup>[1]</sup>。且急性疼痛还可诱发全身炎症反应,增加并发症风险,不利于机体术后恢复。因此,术后疼痛的控制对于改善患者术后转归尤为重要<sup>[2]</sup>。目前,术后镇痛仍以使用阿片类药物为主,但相关不良反应也限制了患者术后恢复,低阿片麻醉策略日益受到关注。艾司氯胺酮作为新型麻醉镇痛药,有确切镇痛、镇静作用,同时还可抑制全身炎症反应,减少阿片类药物使用及相关不良反应,在围术期镇痛中的应用价值已得到证实<sup>[3-4]</sup>。竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)在胸科手术镇痛中有着广泛应用,能够对躯体、内脏神经产生阻断作用,进而发挥确切镇痛作用<sup>[5]</sup>。目前关于艾司氯胺酮联合 ESPB 用于胸腔镜肺叶切除术患者围术期镇痛的研究尚缺乏。本研究旨在探讨艾司氯胺酮联合 ESPB 对胸腔镜肺叶

切除术患者术后疼痛、睡眠质量和炎症因子的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2023 年 1 月至 2024 年 12 月南京中医药大学附属常熟市中医院·新区医院·妇幼保健院行胸腔镜肺叶切除术的 88 例患者为研究对象。纳入标准:(1)择期行全麻胸腔镜肺叶切除术;(2)年龄为 18~65 岁;(3)ASA 分级属于 I~II 级;(4)体质量指数为 18.5~30 kg/m<sup>2</sup>。排除标准:(1)有镇静类或镇痛药物长期使用史;(2)心肝肾功能严重障碍;(3)凝血功能障碍;(4)严重精神疾病;(5)穿刺部位有感染;(6)孕妇或哺乳期女性。按麻醉方案不同将患者分为对照组和观察组,每组各 44 例。两组患者一般情况比较(包括性别构成、年龄和手术等一般资料)比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。本研究获得医院伦理委员会审核批准。

表 1 两组患者一般情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	性别(例)		年龄(岁)	体质量指数(kg/m <sup>2</sup> )	受教育程度(年)	ASA 分级(例)		手术部位(例)		手术时间(min)	术中出血量(mL)
	男	女				I	II	左	右		
观察组( $n=44$ )	25	19	54.58 $\pm$ 6.36	22.36 $\pm$ 1.64	10.23 $\pm$ 3.10	16	28	24	20	103.64 $\pm$ 21.84	72.47 $\pm$ 8.31
对照组( $n=44$ )	27	17	55.12 $\pm$ 6.78	22.15 $\pm$ 1.59	10.34 $\pm$ 2.75	14	30	21	23	106.32 $\pm$ 20.69	74.34 $\pm$ 7.67
$t/\chi^2$ 值	0.188		0.385	0.610	0.176	0.202		0.409		0.591	1.097
$P$ 值	0.665		0.701	0.544	0.861	0.653		0.522		0.556	0.276

### 1.2 麻醉方法

入室后,对患者进行常规监测(心电图、血压),开放上肢静脉通路。患者取俯卧位,常规消毒铺巾后,将超声探头(2~5 Hz)置于正中矢状位 T4、T5 棘突周围扫描,识别出斜方肌、竖脊肌等特征组织。用平面内进针技术,由浅至深将针尖穿至竖脊肌平面,回抽无血后,予以 0.5% 罗哌卡因 20 mL 注射。在阻滞起效后 15 min,判定阻滞平面,若阻滞平面抵达 T3~T7,则视为阻滞成功,之后行麻醉诱导。

麻醉诱导:予咪达唑仑、舒芬太尼、丙泊酚,分别按 0.05 mg/kg、0.4  $\mu$ g/kg、2 mg/kg 静脉注射,并予以罗库溴铵 0.8 mg/kg。2 min 后,置入支气管导管,实施机械通气,双肺通气(潮气量=8 mL/kg,吸入氧浓度 60%),单肺通气(潮气量=6 mL/kg,吸入氧浓度 80%),维持呼气末二氧化碳分压(PETCO<sub>2</sub>)为 35~40 mmHg。麻醉维持用丙泊酚

+瑞芬太尼,剂量分别为 4~8 mg $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ h<sup>-1</sup>、0.1~0.4  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>,将脑电双频指数维持为 40~60。在切皮前,观察组予以艾司氯胺酮 0.5 mg/kg 静脉注射,术中按 0.25 mg $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ h<sup>-1</sup> 剂量输注,持续至术毕前 30 min;对照组予以等剂量生理盐水注射。术后,两组患者均予以静脉镇痛,均用舒芬太尼 2.0  $\mu$ g/kg,并予以托烷司琼 10 mg,加入生理盐水至 100 mL,镇痛至术后 48 h。

### 1.3 观察指标

(1)疼痛评分:用视觉模拟量表(VAS)<sup>[6]</sup>进行评价,记录患者术后 2、6、24 和 48 h 的疼痛评分,评分越高(0~10 分),疼痛越明显。(2)麻醉药物用量:记录患者术中丙泊酚和瑞芬太尼用量,并统计两组镇痛泵按压次数。(3)睡眠质量:用匹兹堡睡眠质量指数(PSQI)<sup>[7]</sup>来评价,于术前 1 d 和术后 1、2 d 分别对患者进行评估 1 次,评分越高,睡眠越差。

(4)炎症因子:于术前 30 min 和术后 24 h,对患者进行静脉血采集,抽取 3 mL,检测患者血清白细胞介素 6(IL-6)、肿瘤坏死因子  $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )水平,均用酶联免疫吸附法。(5)不良反应:统计两组不良反应发生情况。

#### 1.4 统计学分析

用 SPSS 17.0 软件进行数据分析。计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较行独立样本  $t$  检验,组内比较行配对样本  $t$  检验;计数资料用[ $n(\%)$ ]表示,组间比较行独立样本  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者疼痛评分比较

术后 2、6、24 h,观察组疼痛评分均低于对照组( $P < 0.05$ );术后 48 h,两组患者疼痛评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者疼痛评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	2 h	6 h	24 h	48 h
观察组( $n=44$ )	1.93 $\pm$ 0.45	2.14 $\pm$ 0.52	2.36 $\pm$ 0.61	1.84 $\pm$ 0.35
对照组( $n=44$ )	2.26 $\pm$ 0.50	2.53 $\pm$ 0.48	2.69 $\pm$ 0.56	1.92 $\pm$ 0.41
$t$ 值	3.254	3.656	2.643	0.984
$P$ 值	0.002	<0.001	0.010	0.328

### 2.2 两组患者麻醉药物用量比较

观察组患者术中丙泊酚和瑞芬太尼用量均少于对照组( $P < 0.05$ );两组术后镇痛泵按压次数比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者麻醉药物用量比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	丙泊酚(mg)	瑞芬太尼( $\mu$ g)	镇痛泵按压次数(次)
观察组( $n=44$ )	501.17 $\pm$ 143.65	1 021.36 $\pm$ 286.51	10.38 $\pm$ 2.67
对照组( $n=44$ )	821.36 $\pm$ 114.21	1 468.41 $\pm$ 301.27	11.43 $\pm$ 2.84
$t$ 值	11.573	7.133	1.787
$P$ 值	<0.001	<0.001	0.078

### 2.3 两组患者睡眠质量比较

术前 1 d,两组患者 PSQI 评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 1、2 d,两组患者 PSQI 评分均升高,但观察组患者 PSQI 评分均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者 PSQI 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	术前 1 d	术后 1 d	术后 2 d
观察组( $n=44$ )	3.48 $\pm$ 0.76	7.84 $\pm$ 1.36 <sup>①</sup>	6.31 $\pm$ 1.51 <sup>①</sup>
对照组( $n=44$ )	3.52 $\pm$ 0.73	8.57 $\pm$ 1.32 <sup>①</sup>	6.94 $\pm$ 1.34 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.252	2.555	2.070
$P$ 值	0.802	0.012	0.042

① $P < 0.05$ ,与同组术前 1 d 比较。

### 2.4 两组患者炎症因子比较

术前 30 min,两组患者炎症因子比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后 24 h,两组患者血清 TNF- $\alpha$  水平和 IL-6 水平均升高( $P < 0.05$ ),但观察组均低于对照组( $P < 0.05$ )。见表 5。

表 5 两组炎症因子比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	TNF- $\alpha$ (pg/mL)		IL-6 (ng/L)	
	术前 30 min	术后 24 h	术前 30 min	术后 24 h
观察组( $n=44$ )	4.87 $\pm$ 1.31	10.39 $\pm$ 2.86 <sup>①</sup>	184.62 $\pm$ 34.29	263.36 $\pm$ 41.31 <sup>①</sup>
对照组( $n=44$ )	4.72 $\pm$ 1.45	12.25 $\pm$ 2.61 <sup>①</sup>	179.76 $\pm$ 30.74	294.21 $\pm$ 43.66 <sup>①</sup>
$t$ 值	0.509	3.186	0.700	3.405
$P$ 值	0.612	0.002	0.486	0.001

① $P < 0.05$ ,与同组术前 30 min 相比。

### 2.5 两组患者不良反应发生率比较

两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 6。

表 6 两组患者不良反应发生率比较[ $n(\%)$ ]

组别	皮肤瘙痒	恶心呕吐	合计
观察组( $n=44$ )	2(4.55)	5(11.36)	7(15.91)
对照组( $n=44$ )	1(2.27)	4(9.09)	5(11.36)
$\chi^2$ 值	0.386		
$P$ 值	0.534		

## 3 讨论

胸腔镜肺叶切除术创伤大,患者术后疼痛剧烈,易产生睡眠问题,需加强镇痛管理。阿片类药物在术后疼痛控制中虽有重要作用,但存在多种不良反应,包括恶心呕吐、瘙痒等,不利于患者术后恢复。为提升患者术后恢复质量,少阿片类镇痛是围术期镇痛的追求目标。研究<sup>[8]</sup>表明,艾司氯胺酮的使用可产生确切镇痛作用,可使阿片类药物消耗量降低,并能够减少术后慢性疼痛风险。本研究发现,艾司氯胺酮复合 ESPB 能够产生较好镇痛效果,可作为少阿片化麻醉管理的一种策略。

ESPB 在胸科手术麻醉中常用,将局麻药经脊椎旁竖脊肌平面注入,药物可扩散至椎旁间隙,对相应皮肤、肌肉等产生阻滞作用。ESPB 在胸科手术中可产生良好镇痛作用,减轻术后疼痛,并使阿片类药物的消耗减少<sup>[9]</sup>。但 ESPB 仅可维持 4~8 h 的镇痛效应,术后仍需借助阿片类药物予以辅助镇痛<sup>[10]</sup>。本研究发现,较之对照组,观察组术中丙泊酚、瑞芬太尼的使用量减少,且在术后 2~24 h 的疼痛评分更低,这表明艾司氯胺酮复合 ESPB 能够减轻患者术后疼痛,减少阿片类药物消耗。分析原因可能是艾司氯胺酮作为新型麻醉药物,能够通过

N-甲基-D 天冬氨酸受体结合而产生镇静、镇痛作用,在发挥镇痛的同时还可使相关并发症减少。既往研究<sup>[11-12]</sup>表明,阿片类药物能够使患者冷漠、抑郁、嗜睡等症状加重,抑郁、疼痛可共同引起患者对疼痛的耐受力下降,对疼痛的敏感提升,进而加重疼痛感受。艾司氯胺酮能够缓解抑郁症状,进而有助于围术期疼痛的减轻。

本研究显示,与对照组比,术后 1、2 d,观察组 PSQI 评分更低,这表明艾司氯胺酮联合 ESPB 能够改善患者术后睡眠质量。分析可能原因:疼痛和抑郁情绪均可引起患者术后睡眠质量下降,艾司氯胺酮具有镇痛作用,能够减轻术后疼痛,并且其还具有抗抑郁作用,能够缓解术后抑郁情绪,从而改善术后睡眠质量。故艾司氯胺酮改善睡眠的机制可能归功于其镇痛和抗抑郁作用。时明章等<sup>[13]</sup>研究表明,艾司氯胺酮对乳腺癌患者术后睡眠质量有改善作用,这与本研究类似。

手术创伤及麻醉因素可诱发机体炎症反应,影响患者术后恢复。炎症反应不仅可诱导术后疼痛敏感化,加重术后疼痛,还参与了术后睡眠剥夺过程,而影响睡眠,导致睡眠质量下降<sup>[14]</sup>。IL-6、TNF- $\alpha$ 是具有代表性的炎症因子,其表达水平可反映机体炎症水平。本研究发现,与对照组比,术后 24 h,观察组血清 IL-6、TNF- $\alpha$  水平均更低,这表明艾司氯胺酮联合 ESPB 能够抑制患者术后炎症水平。艾司氯胺酮有确切抗炎作用,能够抑制氧自由基作用下的炎症因子释放,降低炎症水平<sup>[15]</sup>。此外,艾司氯胺酮还可抑制伤害性刺激传入脊髓内,抑制中枢易化,进而产生抗炎作用<sup>[16]</sup>。另外,本研究发现,艾司氯胺酮的使用并未增加不良反应,安全性较高。

综上,艾司氯胺酮复合 ESPB 应用于胸腔镜肺叶切除术中,能够减轻患者术后疼痛,改善术后睡眠,抑制炎症应激,且安全性好。

#### 参考文献

[1] 胡礼宏,徐霞,沈韦羽,等. 胸腔镜下胸椎旁阻滞在单孔胸腔镜肺叶切除术镇痛中的应用[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(33): 2596-2600.

[2] 李萍,张小强,高亮,等. 纳布啡复合舒芬太尼静脉自控镇痛对剖宫产术后宫缩痛、炎性细胞因子和血清催乳素水平的影响[J]. 中国临床医生杂志, 2024, 52(2): 211-214.

[3] 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叶切除术患者术后镇痛效果观察[J]. 山东医药, 2023, 63(5): 55-58.

[4] Zhang J, Jia D, Li W, *et al.* General anesthesia with S-ketamine improves the early recovery and cognitive function in patients undergoing modified radical mastectomy: a prospective randomized controlled trial [J]. BMC Anesthesiology, 2023, 23(1): 214.

[5] Pawa A, King C, Thang C, *et al.* Erector spinae plane block: the ultimate 'plan a' block? [J]. British Journal of Anaesthesia, 2023, 130(5): 497-502.

[6] 孙兵,车晓明(整理). 视觉模拟评分法(VAS)[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(6): 645-645.

[7] Mollayeva T, Thurairajah P, Burton K, *et al.* The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: a systematic review and meta-analysis [J]. Sleep Medicine Reviews, 2016, 25: 52-73.

[8] 陈秋宇,孙一午,周敏,等. 术中持续泵注艾司氯胺酮对肺部手术患者术后痛觉过敏的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(12): 1281-1286.

[9] Cui Y, Wang Y, Yang J, *et al.* The effect of single-shot erector spinae plane block (ESPB) on opioid consumption for various surgeries: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Journal of Pain Research, 2022, 15: 683-699.

[10] Zeng X, Zhang X, Jiang W, *et al.* Efficacy of intravenous administration of esketamine in preventing and treating rebound pain after thoracic paravertebral nerve block: a prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Drug Design, Development and Therapy, 2024, 18: 463-473.

[11] Han Y, Li P, Miao M, *et al.* S-ketamine as an adjuvant in patient-controlled intravenous analgesia for preventing postpartum depression: a randomized controlled trial [J]. BMC Anesthesiology, 2022, 22(1): 49.

[12] Cheng X, Wang H, Diao M, *et al.* Effect of S-ketamine on post-operative quality of recovery in patients undergoing video-assisted thoracic surgery [J]. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 2022, 36(8): 3049-3056.

[13] 时明章,代晨旭,官双双,等. 小剂量艾司氯胺酮对乳腺癌手术患者术后睡眠质量的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(12): 1293-1297.

[14] 王鑫梅,梁樱,杨帅,等. 睡眠剥夺对小鼠大肠组织炎症反应和氧化应激的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(1): 72-76.

[15] 刘桂林,周静静,杨峰云,等. 艾司氯胺酮对胸腔镜患者术后炎性因子的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(8): 891-893.

[16] 周艳鸿,谭其莲,张勇,等. 艾司氯胺酮对全麻下行乳腺癌根治术患者术后睡眠及恢复的影响[J]. 实用药物与临床, 2024, 27(1): 26-30.

(收稿日期: 2025-03-08

修回日期: 2025-04-18)