DOI: 10.12235/E20250123
文章编号：1007-1989（2025）11-0020-07

论 著

艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞在非小细胞肺癌胸腔镜下根治术后的镇痛作用探讨*

李志冰，朱喆
（临沂市中心医院 麻醉科，山东 临沂 276400）

摘要：目的 探讨艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞在非小细胞肺癌（NSCLC）胸腔镜下根治术后的镇痛作用。**方法** 选取2022年2月—2023年12月拟在该院行胸腔镜肺癌根治术的NSCLC患者130例，随机分为常规组和观察组，各65例。常规组实施术后常规镇痛和超声引导下神经阻滞，观察组在此基础上增加艾司氯胺酮。比较两组患者视觉模拟评分法（VAS）评分、疼痛介质［多巴胺（DA）、P物质（SP）和5-羟色胺（5-HT）］、应激反应指标［去甲肾上腺素（NE）、皮质醇（Cor）和前列腺素E2（PGE2）］和不良反应的差异。**结果** 两组患者术后VAS评分的组间效应和时间效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），但交互效应比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。当控制时间因素进行比较时，观察组术后6、12和24 h的VAS评分明显低于常规组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；当控制组间因素进行比较时，两组患者VAS评分随时间变化呈先升高后降低趋势，且各时间点比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。两组患者DA、5-HT、SP、NE、Cor和PGE2水平的组间效应和时间效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），但交互效应比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。当控制时间因素进行比较时，观察组术后24 h的DA、5-HT、SP、NE、Cor和PGE2水平明显低于常规组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；当控制组间因素进行比较时，两组患者DA、5-HT、SP、NE、Cor和PGE2水平随时间变化呈先升高后降低趋势，且各时间点比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。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** 将艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞应用于NSCLC胸腔镜下根治术后镇痛，能有效地减轻术后疼痛和应激反应，且不会增加不良反应的发生风险。值得应用于临床。

关键词： 艾司氯胺酮；超声引导下神经阻滞；非小细胞肺癌（NSCLC）；胸腔镜下根治术
中图分类号： R734.2;R614

Exploring the analgesic role of esketamine combined with ultrasound-guided nerve block after thoracoscopic radical operation for non-small cell lung cancer*

Li Zhibing, Zhu Zhe
(Department of Anesthesiology, Linyi Central Hospital, Linyi, Shandong 276400, China)

Abstract: Objective To explore the analgesic role of esketamine combined with ultrasound-guided nerve block after thoracoscopic radical operation for non-small cell lung cancer (NSCLC). **Methods** 130 NSCLC patients who were scheduled to undergo thoracoscopic radical resection of lung cancer in this hospital from February 2022 to December 2023 were selected and randomly divided into a conventional group and an observation group, with 65 cases in each group. The conventional group received postoperative conventional analgesia and ultrasound-guided

收稿日期：2025-03-05
* 基金项目：2022年度舒适化医疗-基层优化专项（No：YXH2022ZX04248）

nerve block, while the observation group added esketamine on this basis. The visual analogue scale (VAS) scores, pain mediators [dopamine (DA), substance P (SP), and 5-hydroxytryptamine (5-HT)], stress response indicators [norepinephrine (NE), cortisol (Cor), and prostaglandin E2 (PGE2)] and adverse reactions of the two groups of patients were compared. **Results** There were statistically significant differences in the intergroup and time effects of the VAS scores after surgery between the two groups of patients ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference in the interaction effect ($P > 0.05$). When the time factor was controlled for comparison, the VAS scores of the observation group at 6, 12 and 24 h after the operation were significantly lower than those of the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). When controlling for the group factors, the VAS scores of both groups of patients showed a trend of first increasing and then decreasing over time, and the differences at each time point were statistically significant ($P < 0.05$). The comparisons of the intergroup and time effects of DA, 5-HT, SP, NE, Cor and PGE2 levels between the two groups of patients showed statistically significant differences ($P < 0.05$), but the comparison of the interaction effect showed no statistically significant difference ($P > 0.05$). When the time factor was controlled for comparison, the levels of DA, 5-HT, SP, NE, Cor and PGE2 in the observation group 24 h after the operation were significantly lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). When controlling for the group factors, the levels of DA, 5-HT, SP, NE, Cor and PGE2 in the two groups showed a trend of first increasing and then decreasing over time, and the differences at each time point were statistically significant ($P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups of patients ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of esketamine combined with ultrasound-guided nerve block for postoperative analgesia after thoracoscopic radical resection of NSCLC can effectively alleviate postoperative pain and stress response, and does not increase the risk of adverse reactions. It is worth applying in clinical practice.

Keywords: esketamine; ultrasound-guided nerve block; non-small cell lung cancer (NSCLC); thoracoscopic radical surgery

非小细胞肺癌（non-small cell lung cancer，NSCLC）是胸外科最常见的肺癌类型，患者多伴随咳嗽、胸痛、血痰、气促和消瘦等症状，且不同分期的患者，预后差别较大[1]。胸腔镜肺癌根治术是治疗NSCLC的常用手术方法，其具有创口小、手术时间短和恢复快等优点，但由于患者胸壁处末梢神经丰富，术中操作会刺激患者胸壁软组织，术后易出现疼痛，造成患者术后早期深呼吸和咳嗽排痰受限，不利于术后康复，故寻找有效的术后镇痛方案，十分必要[2-3]。超声引导下神经阻滞能通过阻滞手术区域神经，达到良好的镇痛效果，具有定位准确和效果确切等优点，在多种手术和术后镇痛中均有应用[4]。艾司氯胺酮是一种新型氯胺酮药物，兼备镇静和镇痛两种效果，且该药物呼吸抑制轻，起效迅速，已逐渐应用于临床[5]。既往研究[6-7]显示，超声引导下神经阻滞和艾司氯胺酮均有良好的术后镇痛效果。临床关于上述两种镇痛方式结合是否能进一步提高肺癌患者的术后镇痛效果，尚不明确。鉴于此，本研究探讨了艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞应用于NSCLC胸腔镜下根治术后的镇痛效果和安全性，以期为临床提供参考依据。

1　资料与方法

1.1　一般资料

选取2022年2月—2023年12月拟在本院行胸腔镜下根治术治疗的NSCLC患者130例，随机分为常规组和观察组，各65例。两组患者年龄、体重指数（body mass index，BMI）和美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级等基线资料比较，差异均无统计学意义（$P > 0.05$），具有可比性。见表1。

纳入标准：经病理学检查，确诊为NSCLC[8]；ASA分级为Ⅰ级或Ⅱ级；年龄18～75岁；拟行胸腔镜下根治术治疗者；无放疗或化疗史；患者和家属知晓本研究，并签署知情同意书。排除标准：合并肋骨骨折；既往有胸壁手术史；伴有主要器官的严重功能障碍；有穿刺部位感染或败血症等神经阻滞禁忌证；有本研究药物禁忌证；合并胸腔积液；凝血功能异常；妊娠或哺乳期女性；意识障碍或精神疾病；合并

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

组别	年龄/岁	BMI/(kg/m^2)	性别 例(%)		ASA 分级 例(%)]	
			男	女	Ⅰ级	Ⅱ级
观察组(n = 65)	55.32±9.06	22.85±4.10	40(61.54)	25(38.46)	51(78.46)	14(21.54)
常规组(n = 65)	56.48±10.29	23.24±4.18	37(56.92)	28(43.08)	45(69.23)	20(30.77)
t/χ^2值	0.68†	0.54†	0.29		1.43	
P值	0.496	0.592	0.592		0.231	

注：†为 t 值。

其他恶性肿瘤；术中转开胸手术者。本研究经医院伦理委员会批准，伦理批件号：院准字 2022 年第 002 号。

1.2 方法

1.2.1 超声引导下神经阻滞 两组患者均在手术结束时行超声引导下神经阻滞。患者取术侧向上的侧卧位，将华声 Navis 麻醉专用超声仪（生产厂家：深圳华声医疗技术股份有限公司）的高频线性探头平行于背正中，放置在 T_5 棘突外侧靠近脊柱 3 cm 处。用碘伏消毒铺巾后，将超声探头由外向内移动并观察，使超声下可见清晰横突和胸膜。使用穿刺针，在探头外侧端进针，针尖到达阻滞位置并回抽无血后，注射 0.5% 罗哌卡因 20 mL。推药后，见胸膜下移，表示阻滞部位正确。

1.2.2 常规组 阻滞成功后，行患者静脉自控镇痛 [0.03 μg/（kg·h）舒芬太尼 + 8 mg 昂丹司琼，加入生理盐水稀释至 100 mL]，设置镇痛泵参数为 2 mL/h，自控追加 1 mL，锁定 15 min。

1.2.3 观察组 阻滞成功后，行患者静脉自控镇痛，镇痛方案在常规组镇痛药物的基础上，增加 0.02 mg/（kg·h）艾司氯胺酮，药物稀释和镇痛泵参数设置同常规组。

1.2.4 术后维持 两组患者均持续给药至术后 48 h。

1.3 观察指标

1.3.1 疼痛程度 于术后 2、6、12、24 和 48 h，采用视觉模拟评分法（visual analogue scale，VAS）[9]评估患者疼痛程度，分值越高，表示疼痛越严重。

1.3.2 疼痛介质水平 于麻醉前、术后 24 h 和术后 48 h，取患者 5 mL 空腹静脉血，于 3 000 r/min 速度离心 10 min 后，取上清液，采用酶联免疫吸附试验（试剂盒由天津科维诺生物科技有限公司提供），检测患者血清多巴胺（dopamine，DA）、5-羟色胺（5-hydroxytryptamine，5-HT）和 P 物质（substance P，SP）水平。

1.3.3 应激反应指标 于麻醉前、术后 24 h 和术后 48 h，采用酶联免疫吸附试验（试剂盒由天津科维诺生物科技有限公司提供），检测患者皮质醇（cortisol，Cor）、前列腺素 E2（prostaglandin E2，PGE2）和去甲肾上腺素（norepinephrine，NE）水平。

1.3.4 不良反应 包括：头晕、恶心呕吐、呼吸抑制、心动过缓和嗜睡。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较采用独立样本 t 检验；重复测量数据采用重复测量方差分析，进一步两两比较行 LSD-t 检验；计数资料以例（%）表示，比较采用 χ^2 检验或校正 χ^2 检验。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者不同时点疼痛程度比较

两组患者术后 VAS 评分的组间效应和时间效应比较，差异均有统计学意义（$P < 0.05$），但交互效应比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$）。当控制时间因素进行比较时，观察组术后 6、12 和 24 h 的 VAS 评分明显低于常规组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）；当控制组间因素进行比较时，两组患者 VAS 评分随时间变化呈先升高后降低趋势，且各时点比较，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）。见表 2。

2.2 两组患者疼痛介质水平比较

两组患者 DA、5-HT 和 SP 水平的组间效应和时

间效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），但交互效应比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。当控制时间因素进行比较时，观察组术后24 h的DA、5-HT和SP水平明显低于常规组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；当控制组间因素进行比较时，两组患者DA、5-HT和SP水平随时间变化呈先升高后降低趋势，且各时点比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表3。

2.3　两组患者应激反应指标比较

两组患者NE、Cor和PGE2水平的组间效应和时间效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），但交互效应比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。当控制时间因素进行比较时，观察组术后24 h的NE、Cor和PGE2水平明显低于常规组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；当控制组间因素进行比较时，两组患者NE、Cor和PGE2水平随时间变化呈先升高后降低趋势，且各时点比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表4。

2.4　两组患者不良反应发生率比较

两组患者头晕、恶心呕吐、呼吸抑制、心动过缓和嗜睡发生率比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表5。

表 2　两组患者不同时点VAS评分比较　（分，$\bar{x}\pm s$）

Table 2　Comparison of VAS score between the two groups at different time points　（points，$\bar{x}\pm s$）

组别	术后2 h	术后6 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
观察组（$n=65$）	1.83±0.31	2.57±0.46[1)2)]	3.14±0.57[1)2)3)]	2.41±0.42[1)2)3)4)]	1.66±0.30[2)3)4)5)]
常规组（$n=65$）	1.92±0.34	3.23±0.58[2)]	3.63±0.66[2)3)]	2.77±0.52[2)3)4)]	1.74±0.31[2)3)4)5)]
F值$_{组间/时间/交互}$			3.64/14.01/2.58		
P值$_{组间/时间/交互}$			0.006/0.000/0.079		

注：1）与常规组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2）与术后2 h比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3）与术后6 h比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；4）与术后12 h比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；5）与术后24 h比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 3　两组患者不同时点疼痛介质水平比较　（$\bar{x}\pm s$）

Table 3　Comparison of pain mediator levels between the two groups at different time points　（$\bar{x}\pm s$）

组别	麻醉前	术后24 h	术后48 h
DA/（pg/mL）			
观察组（$n=65$）	36.47±6.27	52.74±8.48[1)2)]	41.25±7.25[2)3)]
常规组（$n=65$）	37.55±6.51	76.21±13.24[2)]	43.66±7.73[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		4.21/6.26/2.04	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.016/0.002/0.133	
5-HT/（μmol/L）			
观察组（$n=65$）	0.94±0.16	2.06±0.37[1)2)]	1.28±0.23[2)3)]
常规组（$n=65$）	0.98±0.18	3.20±0.62[2)]	1.36±0.25[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		4.74/6.91/2.54	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.010/0.001/0.082	
SP/（μg/mL）			
观察组（$n=65$）	1.26±0.22	2.02±0.36[1)2)]	1.53±0.26[2)3)]
常规组（$n=65$）	1.32±0.25	2.46±0.47[2)]	1.61±0.29[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		4.54/6.56/2.30	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.012/0.002/0.103	

注：1）与常规组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2）与麻醉前比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3）与术后24 h比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 4 两组患者应激反应指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of stress response indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	麻醉前	术后 24 h	术后 48 h
NE/(μg/L)			
观察组(n = 65)	342.36±65.42	431.29±78.25[1)2)]	376.45±69.75[2)3)]
常规组(n = 65)	354.77±63.54	478.52±84.07[2)]	392.43±73.46[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		5.74/6.55/2.05	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.004/0.002/0.131	
Cor/(nmol/L)			
观察组(n = 65)	312.14±56.28	586.47±109.24[1)2)]	396.29±68.79[2)3)]
常规组(n = 65)	327.55±60.05	649.75±115.29[2)]	413.17±73.46[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		6.40/7.84/2.69	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.002/0.001/0.071	
PGE2/(ng/L)			
观察组(n = 65)	107.11±16.24	235.19±43.07[1)2)]	158.67±25.73[2)3)]
常规组(n = 65)	110.61±18.52	267.44±48.28[2)]	165.18±28.36[2)3)]
F值$_{组间/时间/交互}$		5.90/6.69/2.49	
P值$_{组间/时间/交互}$		0.003/0.002/0.086	

注：1）与常规组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；2）与麻醉前比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；3）与术后 24 h 比较，差异有统计学意义（P < 0.05）。

表 5 两组患者不良反应发生率比较 例(%)

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

组别	头晕	恶心呕吐	呼吸抑制	心动过缓	嗜睡
观察组(n = 65)	6(9.23)	1(1.54)	1(1.54)	2(3.08)	3(4.62)
常规组(n = 65)	2(3.08)	5(7.69)	3(4.62)	5(7.69)	1(1.54)
校正χ^2值	1.20	1.57	0.26	0.60	0.26
P值	0.274	0.210	0.612	0.437	0.612

注：采用校正χ^2检验。

3 讨论

3.1 手术治疗NSCLC的优缺点

有流行病学调查[10]显示，肺癌作为临床常见的恶性肿瘤之一，其发病率和死亡率均较高。根治性手术是NSCLC患者常用的治疗方法，手术治疗可明显延长患者的生存时间，但部分患者术后会伴有应激反应和剧烈疼痛，影响切口愈合、心理状态和机体代谢等。因此，在根治性手术后，给予合适的镇痛方案，对患者术后恢复，十分重要。

3.2 艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞应用于NSCLC患者胸腔镜下根治术的优势

3.2.1 镇痛效果好 本研究结果显示，观察组术后24 h的DA、5-HT和SP水平，以及术后6、12和24 h的VAS评分明显低于常规组，这说明：艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞，对NSCLC患者胸腔镜下根治术后的镇痛效果较好。DAI等[11]研究报道，艾司氯胺酮联合神经阻滞，对老年患者全髋关节置换术后的镇痛效果较好，与本研究结果相符。本研究将患者静脉自控镇痛联合超声引导下神经阻滞，用于

NSCLC 患者胸腔镜下根治术的术后镇痛中。其中，观察组的患者静脉自控镇痛方案包括：艾司氯胺酮和舒芬太尼，能分别从不同途径缓解 NSCLC 患者术后疼痛，且两者具有协同作用，联合使用可增加镇痛效果。其作用机制为：舒芬太尼是临床常用镇痛药物，镇痛作用强且持续时间久[12]；而艾司氯胺酮是一种新型氯胺酮镇痛药物，能有效地减轻 N-甲基-D-天冬氨酸受体（N-methyl-D-aspartate receptor，NMDAR）相关的疼痛，同时，能增强机体疼痛抑制系统，进而达到良好的镇痛效果；艾司氯胺酮还能抑制 NMDAR 的激活，减轻舒芬太尼等阿片类镇痛药物引起的痛觉过敏反应，使两者联用的镇痛效果增强[13]。YAO 等[14]研究显示，艾司氯胺酮与舒芬太尼联合使用时，患者术后疼痛轻。此外，超声引导下神经阻滞能通过阻滞局部交感神经，达到术后目标区域局部镇痛的效果[15]。由此可见，本研究在 NSCLC 患者胸腔镜下根治术后，采用艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞，可分别从手术部位神经阻滞和镇痛药物静脉输注两方面进行镇痛，两者结合使镇痛方案更为全面，进而达到良好的术后镇痛效果。

3.2.2　*应激反应轻*　应激反应是手术常见并发症，多由手术创伤、术后疼痛和患者心理因素等引起。具体表现为：交感神经兴奋导致的 NE、Cor 和 PGE2 等应激激素水平升高，呼吸和心率加快，血压升高等，影响患者术后恢复[16]。本研究中，观察组术后 24 h 的 NE、Cor 和 PGE2 水平明显低于常规组，这说明：艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞，能抑制 NSCLC 患者胸腔镜下根治术后的应激反应。本研究中，观察组的术后镇痛方案为：艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞。应激反应主要由刺激引起交感神经兴奋所致，艾司氯胺酮能通过拮抗 NMDAR 来抑制下丘脑-垂体-肾上腺轴的激活，从而抑制中枢神经敏化，降低交感神经兴奋性，发挥抗伤害性反应的作用。杨惠茹等[17]研究也显示，采用艾司氯胺酮复合舒芬太尼，行患者静脉自控镇痛，可明显减轻患者术后应激反应。此外，超声引导下神经阻滞也可以通过阻滞椎旁间隙交感神经，来减轻患者应激反应[18]，故艾司氯胺酮和超声引导下神经阻滞复合的镇痛方案，在达到良好术后镇痛的同时，还能有效地缓解术后应激反应。

3.2.3　*不良反应少*　本研究中，两组患者不良反应发生率相当，这说明：将艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞，用于 NSCLC 患者胸腔镜下根治术后镇痛，不会增加患者术后不良反应的发生风险。艾司氯胺酮对多个神经递质受体的亲和力良好，使其在发挥麻醉和镇痛作用时，对呼吸和心脏的干扰较小，不会增加呼吸系统相关不良反应的发生风险。

3.3　本研究的局限性

本研究仅分析了镇痛方案对 NSCLC 患者胸腔镜下根治术后疼痛、应激反应和不良反应的影响，未对不同药物剂量下的镇痛效果进行比较，下一步可通过分析不同剂量艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞的术后镇痛效果，进一步细化术后镇痛方案。

综上所述，艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞，用于 NSCLC 患者胸腔镜下根治术后镇痛，临床效果好，能有效地减轻术后疼痛和应激反应，且不会增加不良反应发生率，值得应用于临床。

参 考 文 献：

[1] Expert Consensus Panel, KIDANE B, BOTT M, et al. The American Association for Thoracic Surgery (AATS) 2023 Expert Consensus Document: Staging and multidisciplinary management of patients with early-stage non-small cell lung cancer[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2023, 166(3): 637-654.

[2] YUN J, LEE J, SHIN S, et al. Video-assisted thoracoscopic lobectomy versus open lobectomy in the treatment of large lung cancer: propensity-score matched analysis[J]. J Cardiothorac Surg, 2022, 17(1): 2.

[3] NAKADA T, NAKAI A, TAKAHASHI Y, et al. Intraoperative multimodal approach for pain after thoracoscopic pulmonary resection[J]. Asian J Endosc Surg, 2022, 15(1): 147-154.

[4] ZHANG J W, FENG X Y, YANG J, et al. Ultrasound-guided single thoracic paravertebral nerve block and erector spinae plane block for perioperative analgesia in thoracoscopic pulmonary lobectomy: a randomized controlled trial[J]. Insights Imaging, 2022, 13(1): 16.

[5] XU L L, WANG C, DENG C M, et al. Efficacy and safety of esketamine for supplemental analgesia during elective cesarean delivery: a randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(4): e239321.

[6] LAI J L, SITU D R, XIE M X, et al. Continuous paravertebral analgesia versus continuous epidural analgesia after video-assisted thoracoscopic lobectomy for lung cancer: a randomized controlled trial[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 27(5): 297-303.

[7] WANG W, XU H, LING B, et al. Effects of esketamine on analgesia and postpartum depression after cesarean section: a

randomized, double-blinded controlled trial[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(47): e32010.

[8] 中华医学会, 中华医学会肿瘤学分会, 中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南 (2019 版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2020, 42(4): 257-287.

[8] Chinese Medical Association, Oncology Society of Chinese Medical Association, Chinese Medical Association Publishing House. Chinese Medical Association guidelines for clinical diagnosis and treatment of lung cancer (2019 edition)[J]. Chinese Journal of Oncology, 2020, 42(4): 257-287. Chinese

[9] RAUH K H, ANDERSEN R S, ROSENBERG J. Visual analogue scale for measuring post-operative pain[J]. Ugeskr Laeger, 2013, 175(24): 1712-1716.

[10] CHEN P, LIU Y, WEN Y, et al. Non-small cell lung cancer in China[J]. Cancer Commun (Lond), 2022, 42(10): 937-970.

[11] DAI B L, HUO Y H. A subanesthetic dose of esketamine combined with hip peripheral nerve block has good sedative and analgesic effects in elderly patients undergoing total hip arthroplasty: a randomized-controlled trial[J]. Jt Dis Relat Surg, 2023, 34(3): 548-556.

[12] DIAS S, TROVISCO S, NEVES I, et al. Efficacy and safety of sufentanil infusion for postoperative analgesia in cancer surgery: a retrospective cohort study[J]. Cureus, 2023, 15(5): e38993.

[13] WANG W, LING B, ZHAO H B, et al. Effect of esketamine on postpartum depression after labor analgesia and potential mechanisms: a randomized, double-blinded controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24(1): 4.

[14] YAO M M, FANG B X, YANG J G, et al. Esketamine combined with sufentanil versus sufentanil in patient-controlled intravenous analgesia: a Meta-analysis[J]. Front Pharmacol, 2024, 15(1): 1247646.

[15] LI S, FENG J T, FAN K, et al. The effect of ultrasound-guided intercostal nerve block on postoperative analgesia in thoracoscopic surgery: a randomized, double-blinded, clinical trial[J]. J Cardiothorac Surg, 2023, 18(1): 128.

[16] LIU D H, LIU H Y, WU J, et al. Effects of thoracic paravertebral block on inflammatory response, stress response, hemodynamics and anesthesia resuscitation in gallbladder carcinoma[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2022, 68(2): 171-177.

[17] 杨惠茹, 刘家奇, 孙晓燕, 等. 艾司氯胺酮复合舒芬太尼患者自控静脉镇痛对烧伤患者术后疼痛的影响[J]. 中国医刊, 2023, 58(11): 1267-1270.

[17] YANG H R, LIU J Q, SUN X Y, et al. Effect of esketamine combined with sulfentanil for patient-controlled intravenous analgesia on postoperative pain in burn patients[J]. Chinese Journal of Medicine, 2023, 58(11): 1267-1270. Chinese

[18] 徐军, 谢东进, 师高洋. 超声引导下胸椎旁神经阻滞对胸外科手术患者慢性疼痛及炎症应激指标与红细胞免疫功能的影响[J]. 海军医学杂志, 2022, 43(7): 718-722.

[18] XU J, XIE D J, SHI G Y. Effects of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block on chronic pain, inflammatory stress index and erythrocyte immunity in the patients with thoracic surgery[J]. Journal of Navy Medicine, 2022, 43(7): 718-722. Chinese

（彭薇 编辑）

本文引用格式：

李志冰, 朱喆. 艾司氯胺酮复合超声引导下神经阻滞在非小细胞肺癌胸腔镜下根治术后的镇痛作用探讨[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(11): 20-26.

LI Z B, ZHU Z. Exploring the analgesic role of esketamine combined with ultrasound-guided nerve block after thoracoscopic radical operation for non-small cell lung cancer[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(11): 20-26. Chinese