

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.11.011

✧ 临床医学研究 ✧

艾司氯胺酮复合罗哌卡因用于超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉的临床效果观察

罗林, 陈勇, 陈涛, 付强

(成都市第三人民医院·西南交通大学附属医院麻醉科, 四川 成都 610014)

【摘要】目的: 探究超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉中应用艾司氯胺酮复合罗哌卡因的临床效果。**方法:** 对130例行手术治疗患者进行回顾性研究,按照麻醉方式不同分为对照组($n=64$)与观察组($n=66$)。对照组采用全麻;观察组采用艾司氯胺酮复合罗哌卡因进行腋路臂丛神经阻滞麻醉(超声引导)。比较两组患者疼痛情况、术后情况、血流动力学指标及不良反应发生情况。**结果:** 两组患者术后12 h的视觉模拟评分(VAS)最高,后随着时间的延长两组患者VAS不断下降,且观察组低于对照组($P<0.05$);观察组术后拔管及苏醒时间短于对照组,首次静脉自控镇痛(PCIA)使用时间长于对照组,有效按压次数少于对照组($P<0.05$);观察组头晕发生率高于对照组($P=0.033$),两组不良反应总发生率无统计学差异($P>0.05$)。**结论:** 艾司氯胺酮复合罗哌卡因具有良好的镇痛及改善术后情况效果,且不会影响患者血流动力学及增加患者术后不良反应率,可用于临床推广。

【关键词】 臂丛神经阻滞;艾司氯胺酮;罗哌卡因;血流动力学**【中图分类号】** R614**【文献标志码】** A

Clinical effect of esketamine combined with ropivacaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block

LUO Lin, CHEN Yong, CHEN Tao, FU Qiang

(Department of Anesthesiology, the Third People's Hospital of Chengdu, Affiliated Hospital of Southwest Jiaotong University, Chengdu 610014, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To explore the effect of combined use of esketamine and ropivacaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block (BPB). **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 130 patients. They were divided into the control group (64 cases receiving general anesthesia) and the observation group (66 cases receiving ultrasound-guided axillary BPB with esketamine and ropivacaine on the basis of general anesthesia) according to different anesthesia methods. The pain, postoperative condition, hemodynamic indices, and adverse reactions were compared between the two groups. **Results:** The Visual Analog Scale (VAS) scores of both groups reached the highest at 12 h postoperatively and then decreased over time, and the observation group was lower than the control group ($P<0.05$). Inter-group comparisons found that postoperative extubation time and awakening time of the observation group were shorter. The time of using patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) for the first time was longer, and effective compressions were fewer in the observation group ($P<0.05$). The incidence of dizziness in the observation group was higher ($P=0.033$). There was no statistically significant difference in the overall incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** The combined use of esketamine and ropivacaine can achieve good analgesic and postoperative effects, without influence on patient hemodynamics or increase in postoperative adverse reactions. It can be used for clinical promotion.

【Key words】 Brachial plexus block; Esketamine; Ropivacaine; Hemodynamics

在外周神经的周围组织(神经节、神经丛、神经干等)中注入局部麻醉药物,阻断神经传导功能以产生麻醉作用的方式即为周围神经阻滞^[1]。现阶段周围神经阻滞在临床手术中的应用较为广泛,具有镇

痛效果显著、认知功能障碍发生风险低等优势^[2]。近年来,随着车祸、摔倒等不良事件发生率的不断增加,因上肢损伤而入院治疗的患者数也随之增加^[3]。上肢手术为治疗上肢损伤的主要方式之一,在此类

基金项目:四川省医学科技创新研究会(YCH-KY-YCZD2024-147)

作者简介:罗林(1994-),男,硕士,主治医师。E-mail:19181739894@163.com

通讯作者:付强。E-mail:fuqiang1878@163.com

手术中麻醉方式的选择对于患者来说至关重要。腋路臂丛神经阻滞在患者中的接受程度较高,在有效保证麻醉质量的同时减轻患者负担^[4]。另一方面,选择合适有效的麻醉药物对于麻醉效果的提升也至关重要。罗哌卡因为临床常见的局部麻醉药物,具有良好的感觉神经阻滞效果^[5]。但如果罗哌卡因使用浓度较低则无法达到理想的运动神经阻滞效果,而使用高浓度罗哌卡因又将导致患者中枢神经系统毒性增加,因此单独应用存在一定局限性^[6]。既往研究^[7]表明,将局麻药物与佐剂联合使用可有效延长镇痛时间且安全性高。艾司氯胺酮为一种非竞争性抑制剂,有研究^[8]在臂丛神经阻滞中应用艾司氯胺酮,结果显示,患者术后疼痛减轻且无明显不良反应。目前关于腋路臂丛神经阻滞中联合两种药物的相关研究较少。本研究旨在探讨艾司氯胺酮复合罗哌卡因在超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉中的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 1 月至 2025 年 3 月成都市第三人民医院收治的 130 例需行腋路臂丛神经阻滞完成手术的患者为研究对象。按照不同的麻醉方式分为对照组($n=64$)与观察组($n=66$)。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁的患者;(2)无凝血功能异常的患者;(3)ASA 分级为 I ~ II 级;(4)手术需进行腋路臂丛神经阻滞的患者。排除标准:(1)BMI >28 kg/m² 或 <18.5 kg/m²;(2)合并有严重精神疾病;(3)入组前或正在参与相关研究;(4)合并有脏器功能异常;(5)既往有麻醉药物过敏史。本研究经医院伦理委员会批准。两组患者一般情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

资料	对照组($n=64$)	观察组($n=66$)	t/χ^2 值	P 值
性别			0.110	0.740
男	35(54.69)	38(57.58)		
女	29(45.31)	28(42.42)		
年龄(岁)	44.86 $\pm$ 11.93	45.07 $\pm$ 11.52	0.102	0.919
(ASA)分级			0.466	0.495
I 级	23(35.94)	20(30.30)		
II 级	41(64.06)	46(69.70)		
BMI(kg/m ²)	22.14 $\pm$ 1.83	22.72 $\pm$ 1.54	0.415	0.679

1.2 方法

所有患者术前均进行常规禁饮(术前 2 h)禁食(术前 6 h),开放外周静脉。对照组采用全麻,入室后建立

静脉通路,持续监测生命体征[平均动脉压(MAP)、心率(HR)]。阻滞前静脉输注 0.5~1.0 μ g/kg 右美托咪定(H20213699),同时泵注 50 mg 氟比洛芬酯(H20041508),持续时间为 10 min。观察组在对照组基础上进行腋路臂丛神经阻滞,向外伸展患者患侧手臂使其呈 90°,使肘部向外旋转并将其置于支架;耦合剂涂抹于超声线阵探头,实施常规消毒操作后由经验丰富的麻醉医师进行操作。将探头与肱骨保持垂直,置于患者胸大肌与肱骨末端,适当调整探头保证肱二头肌、腋动静脉等图像可被清晰显示,进而利于医师确定神经位置;垂直于皮肤进行 30 mL 浓度为 0.375% 的罗哌卡因(H20183151)注射,依次阻断桡神经、尺神经以及正中神经;注射完后退针,回抽无出血情况(肌皮神经位置)则进行罗哌卡因注射;最后由护士静脉注射 10 mL 含有 0.1 mg/kg 的艾司氯胺酮(H20193336)。术毕连接镇痛泵,静脉自控镇痛(PCIA)药物包括 200 μ g 右美托咪定、50 μ g 舒芬太尼(H20205068)、150 mg 氟比洛芬酯以及浓度为 0.9% 的氯化钠溶液(首次使用剂量、自控给药频次、持续输注量、持续镇痛时间分别为 1 mL、1.5 mL/次、2.5 mL/h、48 h)。

1.3 观察指标

1.3.1 疼痛情况 评价两组患者术后不同时间段(6、12、24、48 h)的疼痛情况,视觉模拟评分(VAS)分值范围为 0~10 分,分值越大疼痛越剧烈。

1.3.2 术后情况 比较术后拔管、苏醒及 PCIA 首次使用时间以及 48 h 内有效按压次数。

1.3.3 血流动力学指标 比较两组患者不同时间段:麻醉诱导前(T_0)、手术开始时(T_1)、手术结束时(T_2)的 MAP、HR 及脉搏氧饱和度(SpO_2)。

1.3.4 不良反应 统计两组患者术后不良反应发生情况。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 28.0 软件进行数据分析。计数资料采用 $[n(\%)]$ 描述,组间比较行独立样本 χ^2 检验或 Fisher 精确概率;计量资料采用 $(\bar{x}\pm s)$ 描述,组间比较行独立样本 t 检验,多组间比较采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD- t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者疼痛情况比较

两组患者术后 12 h 的 VAS 最高,后随着时间的延长 VAS 不断下降,观察组术后 6、12 h 的 VAS 低于对照组($P<0.05$),两组患者术后 24、48 h 的 VAS 比较,无统计学差异($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者疼痛 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
对照组($n=64$)	4.66±1.13	4.71±1.06	3.38±0.94 ^{①②}	2.92±0.70 ^{①②③}
观察组($n=66$)	3.25±0.91	3.46±1.14	3.11±0.82 ^②	2.71±0.57 ^{①②③}
t 值	7.847	6.470	1.747	1.878
P 值	<0.001	<0.001	0.083	0.063

① $P<0.05$,与同组术后 6 h 比较;② $P<0.05$,与同组术后 12 h 比较;③ $P<0.05$,与同组术后 24 h 比较。

2.2 两组患者术后情况比较

与对照组相比,观察组术后拔管、苏醒时间缩短,PCIA 首次使用时间延长,有效按压次数减少

表 4 两组患者血流动力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	MAP(mmHg)			HR(次/min)			SpO ₂ (%)		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
对照组($n=64$)	102.61±10.59	102.30±12.04	101.69±11.12	75.36±10.95	74.51±10.39	74.18±9.62	98.64±1.13	97.68±1.25	98.27±1.30
观察组($n=66$)	100.98±11.04	100.65±12.29	99.82±10.23	74.99±11.06	74.27±9.76	73.25±9.55	98.51±1.39	97.94±1.21	98.33±1.27
t 值	0.859	0.773	0.998	0.192	0.136	0.553	0.584	1.205	0.266
P 值	0.392	0.441	0.320	0.848	0.892	0.581	0.560	0.230	0.791

2.4 两组患者不良反应比较

两组患者术后发生的不良反应包括皮肤瘙痒、头晕、恶心呕吐及烦躁不安,观察组患者头晕发生率高于对照组($P=0.033$),两组患者不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=1.271,P=0.260$)。见表 5。

表 5 两组患者不良反应比较[$n(\%)$]

组别	皮肤瘙痒	头晕	恶心呕吐	烦躁不安	合计
对照组($n=64$)	5(7.81)	1(1.56)	7(10.95)	5(7.81)	18(28.12)
观察组($n=66$)	2(3.03)	8(12.12) ^①	2(3.03)	1(1.52)	13(19.70)

① $P<0.05$,与对照组比较。

3 讨论

无论何种手术均会对身体造成一定创伤,患者因环境、麻醉、恐惧、疼痛等因素的影响易引发心率加快、应激、血压升高等情况从而对患者术后恢复造成阻碍,导致患者恢复时间延长,增加住院时间及医患双方负担^[9-11]。布比卡因、罗哌卡因等为神经阻滞中常见的药物,但有研究^[12-13]表明,布比卡因会对心脏造成影响,因此临床多推荐使用罗哌卡因。艾司氯胺酮具有抗抑郁、镇痛效果^[14]。本研究对采取上肢手术治疗的患者进行腋路臂丛神经阻滞麻醉并将艾司氯胺酮与罗哌卡因用于其中,结果如下。

两组患者镇痛情况结果提示,艾司氯胺酮复合罗哌卡因可缓解术后疼痛,具有良好的麻醉及术后镇痛效果。艾司氯胺酮具有多种镇痛机制,最主要的作用机制即通过与嘌呤受体能受体相互作用、介

($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者术后情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	术后拔管时间(min)	苏醒时间(min)	PCIA 首次使用时间(h)	有效按压次数(次)
对照组($n=64$)	16.18±4.23	10.39±2.06	7.96±2.08	10.03±2.55
观察组($n=66$)	13.95±4.02	9.53±2.21	9.84±2.63	6.36±1.57
t 值	3.082	2.293	3.648	9.915
P 值	0.003	0.024	<0.001	<0.001

2.3 两组患者血流动力学指标比较

两组患者 T₀~T₂ 的 MAP、HR、SpO₂ 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

导离子通道、抑制 NMDA 受体(非竞争性)等发挥局部麻醉效果^[15]。罗哌卡因则可通过对离子通道进行抑制以阻断离子传递以及降低动作电位幅度,使得神经冲动传导减少进而发挥麻醉效果^[16]。引起术后疼痛的重要机制之一即炎症,因手术导致的炎症级联反应可对神经纤维造成刺激,使其产生动作电位^[17]。艾司氯胺酮则可通过相关信号通路(脑源性神经营养因子/trkB)直接对静息状态下离子通道产生抑制,对早期炎症反应进行调节,起到缓解炎性疼痛的作用^[18]。同时,在艾司氯胺酮的作用下,相关糖蛋白与罗哌卡因结合,进一步增强罗哌卡因的神经阻滞效果,对镇痛时间进行有效延长,因此两种药物联合后则可加强镇痛效果。此外,在超声引导下,麻醉医师能直观对解剖位置进行确定,有利于精准进针,保证良好的阻滞效果^[19]。

两组患者术后情况比较提示,艾司氯胺酮复合罗哌卡因的应用可缩短患者术后拔管及苏醒时间,减少 PCIA 按压次数。患者机体造成损伤后,其血流动力学会产生一定程度的波动,对心脑血管损伤造成影响进而导致患者预后情况变差。因此同样需对患者围术期血流动力学指标进行比较。两组患者血流动力学指标 MAP、HR、SpO₂ 无统计学差异,两种药物联合进行超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉不会对患者血流动力学造成影响。分析可能与艾司氯胺酮及罗哌卡因被局部组织缓慢吸收进入血液,延缓了艾司氯胺酮产生的拟交感效应相关^[20]。但现阶段对于艾司氯胺酮在区域麻醉中的应用数据较少,后续或将通过开展大样本多中心研究,对艾司

氯胺酮在手术患者中的影响做进一步分析。

本研究纳入的 130 例患者术后发生的不良反应包括头晕、恶心呕吐、烦躁不安等,两组患者不良反应总发生率无统计学差异,但观察组患者头晕人数多于对照组,究其原因,可能是艾司氯胺酮通过阻断谷氨酸在中枢神经系统中的作用间接发挥中枢性拟交感神经作用,对丘脑及其边缘系统造成刺激,使患者产生头晕的情况^[21]。观察组患者采用腋路臂丛神经阻滞,注射部位与腋动脉较为接近,被血管吸收后而导致患者出现头晕症状。但本研究中出现头晕症状的患者均在 2 h 内得到缓解,与既往研究^[22]一致。

综上,将罗哌卡因与艾司氯胺酮联合用于神经阻滞麻醉可提升麻醉效果及改善术后情况,且对血流动力学不会产生影响,不增加患者术后不良反应总发生率,具有良好的临床应用价值。

参考文献

- [1] 邓亚南,潘小妮,刘鑫,等.针刺与腰丛神经阻滞在全膝关节置换术患者超前镇痛中的应用比较[J].陕西中医,2022,43(10):1455—1458.
- [2] 李远峰,叶溥锋,潘桂烽,等.老年全膝关节置换关节囊周围神经阻滞中右美托咪定与罗哌卡因的量效关系[J].中国组织工程研究,2025,29(21):4514—4520.
- [3] El-Boghdady K, Albrecht E, Wolmarans M, *et al.* Standardizing nomenclature in regional anesthesia; an ASRA-ESRA Delphi consensus study of upper and lower limb nerve blocks[J]. Regional Anesthesia and Pain Medicine, 2024, 49(11): 782—792.
- [4] Nalini KB, Bevinaguddaiah Y, Thiyagarajan B, *et al.* Ultrasound-guided costoclavicular vs axillary brachial plexus block; a randomized clinical study[J]. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology, 2021, 37(4): 655—660.
- [5] 侯赛楠,王爱荣,丁苏婉.曲马多复合罗哌卡因臂丛神经阻滞对全麻肩关节镜手术患者术后镇痛效果的影响[J].陕西医学杂志,2024,53(9):1206—1209,1214.
- [6] 柳权芳,史翠娜,童建华,等.罗哌卡因-右美托咪定-地塞米松 RISS 阻滞用于胸腔镜肺叶切除术后镇痛的效果[J].中华麻醉学杂志,2025,45(3):315—319.
- [7] Thammaiah SH, Sreenath RH, Swamy AHM, *et al.* Comparison between intermittent epidural bolus of levobupivacaine 0.125% and ropivacaine 0.2% with fentanyl as adjuvant for combined spinal epidural technique in labor analgesia; a double blinded prospective study[J]. Annals of African Medicine, 2023, 22(1): 88—93.
- [8] 孙艳,霍文文,金晓菲.艾司氯胺酮预处理对臂丛神经阻滞老年手术患者术后疼痛循环呼吸及炎症因子的影响[J].中华老年医学杂志,2021(12):1546—1550.
- [9] Elshanbary AA, Zaazouee MS, Darwish YB, *et al.* Efficacy and safety of pectoral nerve block (Pecs) compared with control, paravertebral block, erector spinae plane block, and local anes-

thesia in patients undergoing breast cancer surgeries; a systematic review and meta-analysis[J]. The Clinical Journal of Pain, 2021, 37(12): 925—939.

- [10] Tomas VG, Hollis N, Ouanes JP. Regional anesthesia for vascular surgery and pain management[J]. Anesthesiology Clinics, 2022, 40(4): 751—773.
- [11] Hu X, Jiao B, Zhou R, *et al.* The postoperative analgesia of retrolaminar block in patients undergoing surgery with general anesthesia; a systematic review[J]. Minerva Anestesiologica, 2023, 89(12): 1127—1133.
- [12] 高宇杰,李格,刘文铜,等.布比卡因脂质体与罗哌卡因行腹横肌平面阻滞在结直肠癌根治术后镇痛中的比较[J].临床麻醉学杂志,2025,41(2):146—150.
- [13] 黄瑾,韩亚楠,王晟昱,等.不同容量罗哌卡因髂腰肌平面阻滞对髋关节置换术患者股四头肌肌力的影响[J].中华麻醉学杂志,2025,45(3):320—324.
- [14] Hung KC, Kao CL, Ho CN, *et al.* The impact of perioperative ketamine or esketamine on the subjective quality of recovery after surgery: a meta-analysis of randomised controlled trials[J]. British Journal of Anaesthesia, 2024, 132(6): 1293—1303.
- [15] 阿里木江·司马义,左勇,王洋,等.艾司氯胺酮复合腹横肌平面阻滞对肥胖患者腹腔镜胃减容术术后疼痛和睡眠质量的影响[J].中华实验外科杂志,2025,42(1):113—116.
- [16] Zhu M, Sun W. Analgesic effects of ropivacaine combined with dexmedetomidine in transversus abdominis plane block in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. Journal of Perianesthesia Nursing: Official Journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses, 2023, 38(3): 493—503.
- [17] Zhong S, Sun Q, Wen J, *et al.* Dexmedetomidine attenuates inflammatory response and chronic pain following video-assisted thoracoscopic surgery for lung cancer[J]. Surgery, 2024, 176(4): 1263—1272.
- [18] 沈华春,王伟,孟波,等.艾司氯胺酮联合星状神经节阻滞对老年患者关节置换术后早期认知功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2025,47(2):153—156.
- [19] Cherniy VI, Myrona VS. Comparison of the effectiveness of regional anesthesia under ultrasound guidance and tumescent anesthesia in the application of modern surgical treatment methods for chronic venous disease of the lower extremities[J]. Wiadomosci Lekarskie, 2024, 77(11): 2140—2147.
- [20] Munch AS, Amat-Foraster M, Agerskov C, *et al.* Sub-anesthetic doses of ketamine increase single cell entrainment in the rat auditory cortex during auditory steady-state response[J]. Journal of Psychopharmacology, 2023, 37(8): 822—835.
- [21] 冯秀梅,毛珊珊,胡蕊,等.艾司氯胺酮复合超声引导下星状神经节阻滞对老年结直肠切除术患者应激反应和术后免疫功能的影响[J].中国免疫学杂志,2025,41(2):393—397.
- [22] 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.

(收稿日期:2025-06-01

修回日期:2025-07-28)