神经阻滞麻醉联合艾司氯胺酮应用于锁骨骨折切开复位内固定术的临床研究

张育先[1*]，李一香[1]，何松蓬[1]，李伟强[2]，徐德敏[1]，谢凯婷[1]，程佳丽[1]

（1. 佛山市中医院三水医院麻醉科，广东 佛山 528100；2. 佛山市中医院三水医院骨科，广东 佛山 528100）

[摘要] **目的** 分析神经阻滞麻醉联合艾司氯胺酮应用于锁骨骨折切开复位内固定术的临床价值。**方法** 选取2023年2月至2024年2月在佛山市中医院三水医院行切开复位内固定术治疗的99例锁骨骨折患者为研究对象，按照随机数字表法分为A组（n = 32，单独行神经阻滞麻醉）、B组（n = 33，神经阻滞麻醉＋右美托咪定术中持续泵入）、C组（n = 34，在B组基础上于术中持续泵入艾司氯胺酮）。记录3组的手术与麻醉相关指标，对比其入室时（T0）、切皮即刻（T1）、术中30 min（T2）、术毕（T3）的平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、心率（heart rate，HR）和血氧饱和度（blood oxygen saturation，SpO_2），同时采用视觉模拟量表（Visual Analog Scale，VAS）、Richmond躁动-镇静量表（Richmond Agitation-Sedation Scale，RASS）、简易精神状态量表（Mini-Mental State Examination，MMSE）对患者进行评估，并记录不良反应发生情况。**结果** C组麻醉药物剂量、镇痛泵按压次数少于A组、B组，麻醉起效及苏醒时间早于A组、B组（$P < 0.05$）。C组T2时SpO_2高于A组、B组，C组T1时、T3时SpO_2高于A组（$P < 0.05$）。C组术后6、12、24 h的VAS评分低于A组、B组（$P < 0.05$）。C组在T1、T2、苏醒后1 min的RASS评分高于A组、B组（$P < 0.05$）。C组术后1、3 d的MMSE评分高于A组、B组（$P < 0.05$）。3组不良反应风险差异无统计学意义（$P > 0.05$）。**结论** 神经阻滞麻醉联合艾司氯胺酮用于锁骨骨折切开复位内固定术，可稳定术中血流动力学指标，改善镇静镇痛效果，减少术后认知损害，促进术后恢复。

[关键词] 神经阻滞；艾司氯胺酮；锁骨骨折；切开复位内固定术

[中图分类号] R971；R614；R683.41 [文献标志码] A [文章编号] 1001-5094（2025）12-1154-06

DOI: 10.20053/j.issn1001-5094.202504030179

Clinical Study of Nerve Block Anesthesia Combined with Esketamine in Open Reduction and Internal Fixation of Clavicle Fractures

ZHANG Yuxian[1], LI Yixiang[1], HE Songpeng[1], LI Weiqiang[2], XU Demin[1], XIE Kaiting[1], CHENG Jiali[1]

(1. Anesthesiology Department, Sanshui Hospital, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528100, China; 2. Orthopedics Department, Sanshui Hospital, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Foshan 528100, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the clinical value of nerve block anesthesia combined with esketamine in open reduction and internal fixation of clavicle fractures. **Methods** A total of 99 patients with clavicle fractures who underwent open reduction and internal fixation at Sanshui Hospital, Foshan Hospital of Traditional Chinese Medicine from February 2023 to February 2024 were selected as study subjects. They were divided into three groups using a random number table: Group A (n=32, receiving nerve block anesthesia alone), Group B (n=33, receiving nerve block anesthesia combined with continuous intraoperative infusion of dexmedetomidine), and Group C (n=34, based on Group B with additional continuous intraoperative infusion of esketamine). Surgical and anesthesia-related indicators were recorded. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), and blood oxygen saturation (SpO_2) at baseline (T0), immediately after skin incision (T1), 30 min intraoperatively (T2), and at the end of surgery (T3) were compared. The patients were assessed using the Visual Analog Scale (VAS), the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS), and the Mini-Mental State Examination (MMSE). Adverse reactions were also monitored. **Results** Compared with Groups A and B, Group C demonstrated a significant reduction in anesthetic dosage and frequency of patient-controlled analgesia pump activation, alongside a shorter onset of anesthesia and earlier recovery time ($P < 0.05$). Group C exhibited higher SpO_2 at T2 than both Groups A and B, and higher SpO_2 at T1 and T3 compared with Group A ($P < 0.05$). VAS scores at 6, 12, and 24 hours postoperatively were significantly lower in Group C than in Groups A and B ($P < 0.05$). RASS scores at T1, T2, and 1 minute after awakening were significantly higher in Group C than in Groups A and B ($P < 0.05$). Similarly, MMSE scores on postoperative day 1 and day 3 were significantly higher in Group C than in Groups A and B ($P < 0.05$). No statistically significant difference was observed in the incidence of adverse reactions among the three groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Nerve block anesthesia combined with esketamine in open

接受日期：2025-10-23

基金项目：广东省中医药局科研项目（No. 20201343）；佛山市科技计划项目（No. 2220001005074）

*通信作者：张育先，主任医师 研究方向：麻醉 E-mail：Zyxfs2583@126.com

reduction and internal fixation for clavicle fractures can stabilize intraoperative hemodynamic parameters, improve sedative and analgesic effects, reduce postoperative cognitive impairment, and promote postoperative recovery.

[Key words] nerve block; esketamine; clavicle fracture; open reduction and internal fixation

成人锁骨骨折的发生率为2.6%～4%，大多数在中轴（69%～82%），其次是侧部（12%～26%），然后是内侧部分（2%～6%）[1]。锁骨骨折手术通常需要在联合神经阻滞麻醉下进行，其中切开复位内固定术是临床上应用广泛的外科干预手段。由于手术本身属于侵入性操作，麻醉方案的合理选择对保证手术安全与顺利实施具有重要意义。相较于传统的解剖定位法，超声引导下臂丛神经阻滞能够更精确地定位神经结构，完成肌间沟阻滞，从而实现更理想的麻醉效果；然而，该方法仍需结合适当的麻醉药物以确保手术过程平稳[2]。艾司氯胺酮作为一种临床新型麻醉镇痛药，具有强效镇痛作用，可抑制中枢痛觉敏化，尤其对阻断慢性疼痛转化具有阻断效应，同时能减轻炎症反应及手术应激，且不良反应发生率较低[3]。目前该药已广泛应用于儿科、妇产科等多个领域，但在锁骨骨折手术中的应用仍较少见。本文旨在探讨超声引导下神经阻滞联合艾司氯胺酮在锁骨骨折手术患者中的临床应用效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2023年2月至2024年2月在佛山市中医院三水医院诊断为锁骨骨折并行内固定手术治疗的99例患者为研究对象。研究经医院伦理委员会审批通过（批件编号：SSZYY-2022-026）。纳入标准：①年龄在18～80岁之间，存在明确外伤史；②经电子计算机断层扫描（computed tomography，CT）和磁共振成像（magnetic resonance imaging，MRI）等影像学检查证实为锁骨骨折，接受骨折内固定切开术治疗；③知晓本次研究，已签知情同意书。排除标准：①开放性锁骨骨折或对艾司氯胺酮过敏；②合并颅内压异常或未接受治疗的高血压；③合并先兆性子痫或子痫、甲亢。用随机数字表法将患者分为A组（n=32，单独行神经阻滞麻醉）、B组（n=33，行神经阻滞麻醉＋右美托咪定术中持续泵入）、C组（n=34，行神经阻滞麻醉＋右美托咪定与艾司氯胺酮术中持续泵入）。3组临床资料差异无统计学意义（P＞0.05），见表1。

表1 3组一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics among the three groups

组别	n	受伤原因/例（%）		体重指数/kg·m^{-2}（$\bar{x}\pm s$）	年龄/岁（$\bar{x}\pm s$）	ASA分级/例（%）		
		交通伤	摔伤			Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
A组	32	13（40.62）	19（59.38）	23.43±2.46	45.87±4.69	13（40.62）	11（34.38）	8（25.00）
B组	33	11（33.33）	22（66.67）	24.05±2.39	46.03±4.65	14（42.42）	12（36.37）	7（21.21）
C组	34	14（41.18）	20（58.82）	23.79±2.41	44.79±4.83	15（44.12）	14（41.17）	5（14.71）
χ^2/t		0.536		0.537	0.683		0.436	
P		0.765		0.586	0.507		0.804	

组别	n	性别/例（%）		受伤部位/例（%）		Rackwood分型/例（%）		
		男	女	左侧	右侧	Ⅲ级	Ⅳ级	Ⅴ级
A组	32	21（65.62）	11（34.38）	18（56.25）	14（43.75）	16（50.00）	10（31.25）	6（18.75）
B组	33	23（69.70）	10（30.30）	16（48.48）	17（51.52）	18（54.55）	13（39.39）	2（6.06）
C组	34	20（58.82）	14（41.18）	19（55.88）	15（44.12）	17（50.00）	11（32.35）	6（17.65）
χ^2/t		0.886		0.508		2.762		
P		0.642		0.776		0.598		

ASA：American Society of Anesthesiologists（美国麻醉医师协会）

1.2 方法

患者进入手术室后常规开放静脉通路，监测平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、心率（heart rate，HR）、血氧饱和度（blood oxygen saturation，SpO_2）及心电图。

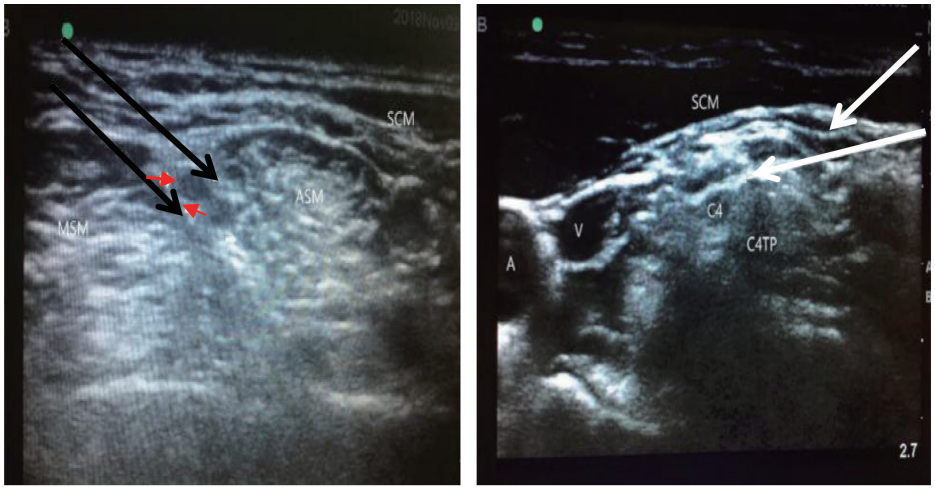
A组予以单独神经阻滞麻醉，方法如图1所示[4]。患者头偏向健侧60°，在超声引导下行臂丛及颈丛神经阻滞麻醉，高频线阵探头横断面置于颈部中下段，取得颈总动脉与颈内静脉图像、前斜角肌与中斜角肌图像、低回声臂丛声像图，平面穿刺进针，回抽有效后将20 mL的0.3%盐酸左布比卡因（江苏奥赛康药业有限公司，国药准字H20123147，规格：10 mL∶50 mg）＋5 mL的0.8%利多卡因（上海朝晖药业有限公司，国药准字H31021072，规格：5 mL∶0.1 g）分别注入臂丛与颈丛神经附近。对于麻醉效果不佳者，实施复合静脉麻醉，静脉注射咪

达唑仑注射液（江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20031037，规格：2 mL∶2 mg）0.02 mg·kg^{-1} ＋丙泊酚（四川科伦药业股份有限公司，国药准字 H20203571，规格：20 mL∶0.2 g）2.0 mg·kg^{-1} ＋枸橼酸舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50 μg）0.3 μg·kg^{-1}，强化镇痛效果。麻醉维持方案：5～8 mg·kg^{-1}·h^{-1} 丙泊酚（四川科伦药业股份有限公司，国药准字 H20203571，规格：20 mL∶0.2 g）＋ 8～15 μg·kg^{-1}·h^{-1} 注射用盐酸瑞芬太尼（国药集团工业有限公司廊坊分公司，国药准字 H20123421，规格：2 mg），必要时予以盐酸麻黄碱片（甘肃兰药药业有限公司，国药准字 H20073473，规格：25 mg/片），每次 25～50 mg，每天 3 次，维持血压与心率稳定。

B 组予以神经阻滞麻醉（方法同 A 组）＋右美托咪定，右美托咪定（扬子江药业集团有限公司，国药准字 H20213921，规格：50 mL∶0.2 mg）配成 4 mg·L^{-1} 浓度以 1 μg·kg^{-1}·h^{-1} 的速度持续泵注。

C 组予以神经阻滞麻醉（方法同 A 组）＋右美托咪定（方法同 B 组）＋艾司氯胺酮术中持续静脉泵入，艾司氯胺酮（江苏恒瑞医药股份有限公司，国药准字 H20193336，规格：2 mL:50 mg）0.1 mg·kg^{-1}·h^{-1}，最大剂量 10 mL，30 min 后评估阻滞效果。

在术中为患者持续进行面罩吸氧，保证 MAP ＜ 20%。在术后 48 h 内予以自控泵镇痛处理，方案为：术毕，连接镇痛泵，枸橼酸舒芬太尼（宜昌人福药业有限责任公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL∶50 μg）2.0 μg·kg^{-1} ＋地塞米松磷酸钠注射液（湖南润弘制药股份有限公司，国药准字 H41020330，规格：1 mL∶5 mg）10 mg ＋生理盐水至总量 150 mL，首次剂量为 2.0 mL，持续量为 2.0 mL·h^{-1}，大约 15 min。手术结束后，停用麻醉药物，将患者送至麻醉复苏室观察 1 h，待患者生命体征平稳、意识清醒后送至病房。



臂丛神经阻滞　　颈丛神经阻滞

SCM：sternocleidomastoid muscle（胸锁乳突肌）；ASM：anterior scalene muscle（前斜角肌）；MSM：middle scalene muscle（中斜角肌）；C4：cervical nerve root C4（C4 神经根）；C4TP：cervical 4 transverse process（C4 横突）；A：carotid artery（颈动脉）；V：jugular vein（颈静脉）；红色短箭头指臂丛神经，黑色长箭头为穿刺注药点，白色长箭头代表穿刺注药位置

图 1　神经阻滞方法

Figure 1　Nerve block method

1.3　观察指标

1.3.1　手术及麻醉指标　包括手术时间、手术切口长度等。

1.3.2　血流动力学指标　对比 3 组入室时（T0）、切皮即刻（T1）、术中 30 min（T2）、术毕（T3）时的 MAP、HR、SpO_2。

1.3.3　疼痛和镇静效果　术前（入院时）及术后 6、12、24 h，对比 3 组的视觉模拟量表（Visual Analog Scale，VAS）评分，总分 0～10 分，分数越高表示疼痛程度越重；同时比较 3 组 T0、T1、T2、苏醒后 1 min 的 Richmond 躁动-镇静量表（Richmond Agitation-Sedation Scale，RASS），总分 1～6 分，分数越高表示镇静效果越强。

1.3.4　认知功能　术前（入院时）及术后 1、3 d，采用简易精神状态量表（Mini-Mental State Examination，MMSE）评估 3 组患者的早期认知功能，认知功能与得分（0～30 分）呈正相关。

1.3.5　不良反应发生风险　记录 3 组发生的不良反应情况。

1.4　统计学方法

使用 SPSS 26.0 软件对数据进行处理。计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x}\pm s$）形式表示，多组间差异

采用 F 检验，不同时点组间计量资料予以重复测量方差分析，事后采用 LSD-t 检验；计数资料以例（%）表示，组间对比行 χ^2 检验。整体比较时校验水准为 α=0.05，3 组间比较的检验水准为 0.05/3≈0.017。

2 结果

2.1 3 组手术、麻醉相关指标对比

仅 A 组中有 6 例采用复合静脉麻醉。C 组麻醉药物剂量、镇痛泵按压次数少于 A 组、B 组，C 组麻醉起效时间、苏醒时间早于 A 组、B 组（P＜0.05），B 组的麻醉药物剂量低于 A 组，镇痛泵按压次数少于 A 组，麻醉起效时间短于 A 组（P＜0.05），见表 2。

2.2 3 组血流动力学指标对比

C 组 T1、T2、T3 时的 MAP、HR 较 A 组与 B 组低（P＜0.05）；T1 时 B 组 MAP、HR 低于 A 组（P＜0.05）；C 组 T2 时 SpO_2 高于 A 组、B 组，C 组 T1 时、T3 时 SpO_2 高于 A 组（P＜0.05），见表 3。

表 2 3 组手术与麻醉相关指标对比（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of surgery and anesthesia related indicators among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	手术时间/min	手术切口长度/cm	术中出血量/mL	麻醉起效时间/min	麻醉药物剂量/mL	镇痛泵按压次数/次	苏醒时间/min
A 组	32	65.14±6.62	10.56±1.59	52.86±5.74	6.05±0.64	30.77±3.58	10.15±1.23	13.12±1.06
B 组	33	64.37±6.85	11.03±1.46	51.69±5.45	5.11±0.59*	25.33±2.74*	8.41±0.89*	12.73±1.44
C 组	34	65.59±6.48	10.78±1.43	50.33±5.72	4.13±0.42*#	20.46±2.18*#	6.45±0.68*#	8.42±0.87*#
F 值		0.287	0.806	1.666	98.439	106.094	124.124	173.076
P 值		0.751	0.449	0.194	＜0.001	＜0.001	＜0.001	＜0.001

* 与 A 组比较，P＜0.05；# 与 B 组比较，P＜0.05

表 3 3 组血流动力学指标比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of hemodynamic parameters among the three groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	MAP/mmHg				HR/次·min^{-1}				SpO_2/%			
		T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
A 组	32	80.13±8.45	96.55±3.21*	88.29±8.56*	87.31±8.85*	70.11±7.12	84.09±8.48*	79.55±8.14*	78.35±7.94*	98.74±1.44	96.48±2.11*	90.26±4.68*	94.23±3.58*
B 组	33	78.97±8.76	90.27±4.68*#	86.11±8.37*	85.23±8.74*	69.86±7.67	80.45±8.23*#	78.62±7.53*	77.56±7.83*	98.23±1.56	97.84±1.97	91.71±2.63*	96.11±2.75*
C 组	34	79.23±8.14	85.67±8.65*#△	82.34±8.45*#△	81.67±8.29#△	70.02±7.19	76.07±7.63*#△	74.58±7.65*#△	73.11±7.26*#△	98.15±1.27	98.02±1.35#	97.94±1.57#△	96.83±3.24*#
F 值		$F_{时点}$=63.642，$F_{组间}$=19.017，$F_{交互}$=12.584				$F_{时点}$=4.755，$F_{组间}$=18.247，$F_{交互}$=41.964				$F_{时点}$=10.163，$F_{组间}$=28.185，$F_{交互}$=14.147			
P 值		$P_{时点}$＜0.001，$P_{组间}$＜0.001，$P_{交互}$＜0.034				$P_{时点}$＜0.001，$P_{组间}$＜0.001，$P_{交互}$＜0.001				$P_{时点}$＜0.001，$P_{组间}$＜0.001，$P_{交互}$＜0.001			

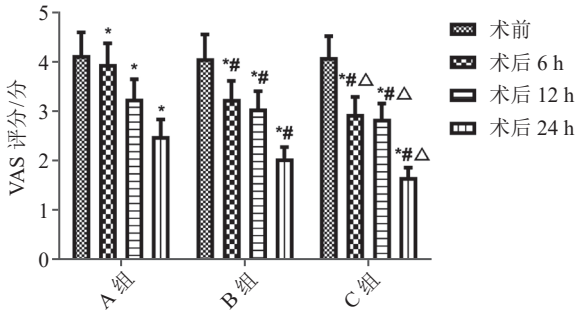
同组内，* 与术前比较，P＜0.05；同时点，# 与 A 组比较，P＜0.05；同时点，△与 B 组比较，P＜0.05；MAP：mean arterial pressure（平均动脉压）；HR：heart rate（心率）；SpO_2：blood oxygen saturation（血氧饱和度）；1 mmHg=0.133 kPa

2.3 3 组视觉模拟量表评分对比

VAS 在 3 组间有差异（$F_{时间}$=7.465，$P_{时间}$＜0.001；$F_{组间}$=71.671，$P_{组间}$＜0.001；$F_{交互}$=53.369，$P_{交互}$＜0.001）。术后 6、12、24 h，3 组的 VAS 较术前下降（P＜0.05）；C 组术后 6、12、24 h 的 VAS 低于 A 组、B 组（P＜0.05）；B 组术后 6、12、24 h 的 VAS 评分低于 A 组（P＜0.05），见图 2。

2.4 3 组 Richmond 躁动-镇静量表评分对比

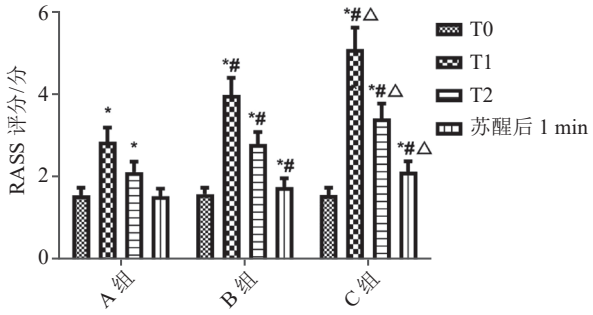
RASS 评分在 3 组间有差异（$F_{时间}$=13.926，$P_{时间}$＜0.001；$F_{组间}$=70.315，$P_{组间}$＜0.001；$F_{交互}$=9.034，$P_{交互}$＜0.001）。C 组在 T1、T2、苏醒后 1 min 的 RASS 评分高于 A 组、B 组（P＜0.05）；B 组 T1、T2、苏醒后 1 min 的 RASS 评分高于 A 组（P＜0.05），见图 3。



同组内，* 与术前比较，P＜0.05；同时点，# 与 A 组比较，P＜0.05；同时点，△与 B 组比较，P＜0.05；VAS：Visual Analog Scale（视觉模拟量表）

图 2 3 组视觉模拟量表评分比较

Figure 2 Comparison of Visual Analog Scale scores among the three groups



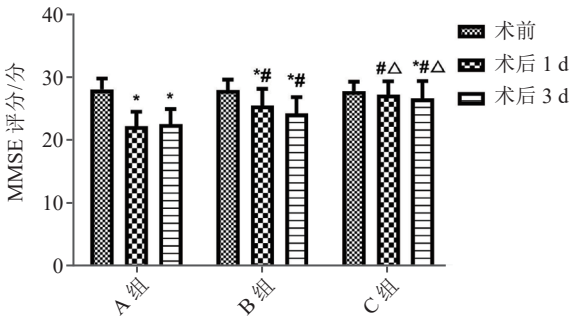
同组内，* 与 T0 比较，$P<0.05$；同时点，# 与 A 组比较，$P<0.05$；同时点，△与 B 组比较，$P<0.05$；RASS：Richmond Agitation-Sedation Scale（Richmond 躁动-镇静量表）

图 3 3 组 Richmond 躁动-镇静量表评分比较

Figure 3 Comparison of Richmond Agitation-Sedation Scale scores among the three groups

2.5 3 组简易精神状态量表评分比较

3 组 MMSE 评分有差异（$F_{时点}=14.821$，$P_{时点}<0.001$；$F_{组间}=24.554$，$P_{组间}<0.001$；$F_{交互}=9.693$，$P_{交互}<0.001$）。术后 1、3 d，A 组与 B 组的 MMSE 评分较术前下降，C 组术后 3 d 的 MMSE 评分低于术前，但 C 组术后 1、3 d 的 MMSE 评分高于 A 组、B 组（$P<0.05$），见图 4。



同组内，与术前比较，*$P<0.05$；同时点，与 A 组比较，#$P<0.05$；同时点，与 B 组比较，△$P<0.05$；MMSE：Mini-Mental State Examination（简易精神状态量表）

图 4 3 组简易精神状态量表评分比较

Figure 4 Comparison of Mini-Mental State Examination scores among the three groups

2.6 3 组不良反应发生风险

不良反应风险在 3 组间差异无统计学意义（$P>0.05$），见表 4。

表 4 3 组不良反应发生率比较

Table 4 Comparison of the incidence rates of adverse reactions among the three groups

组别	n	呼吸抑制/例 (%)	心动过缓/例 (%)	谵妄/例 (%)	恶心呕吐/例 (%)	呛咳/例 (%)	不良反应合计/例 (%)
A 组	32	2（6.25）	1（3.13）	1（3.13）	1（3.13）	2（6.25）	7（21.88）
B 组	33	1（3.03）	1（3.03）	1（3.03）	2（6.06）	1（3.03）	6（18.18）
C 组	34	0（0）	0（0）	0（0）	1（2.94）	0（0）	1（2.94）
χ^2							5.533
P							0.063

3 讨论

锁骨骨折手术通常需联合阻滞颈丛与臂丛神经[5]。然而，在传统肌间沟臂丛阻滞下，部分患者因耐受性差而常导致治疗中断或放弃[6]。艾司氯胺酮具有中枢渗透快、镇痛强效及不良反应少等特点，在剖宫产等手术中已显示出良好效果[7]，但其在锁骨骨折手术中的应用仍较少被报道。

本研究结果显示，C 组的麻醉药物用量显著低于 A 组和 B 组（$P<0.05$），同时其镇痛泵按压次数明显减少，苏醒时间亦显著缩短（$P<0.05$），进一步印证了其在麻醉中的增效作用[8]。深入分析表明，艾司氯胺酮联合右美托咪定的优势可能源于艾司氯胺酮独特的药理机制：该药不仅高效作用于多种阿片受体以提供强效镇痛作用[9]，还可抑制中枢敏化、抗痛觉过敏，并具有一定神经保护潜能；同时，艾司氯胺酮的高脂溶性利于快速中枢起效及体内再分布[10]，使其能快速缓解疼痛，从而有助于减少镇痛泵按压次数。在围手术期管理方面，本研究中 C 组治疗方案显著稳定了血流动力学指标（$P<0.05$），这一结果与李娜等[11]的结论一致。同时，C 组的 VAS 和 RASS 评分也得到明显改善（$P<0.05$），与王鹏等[12]的报道相符。进一步分析艾司氯胺酮的神经保护价值，本研究还观察到该方案对患者认知功能可能具有保护作用，与张庆源等[13]的研究结果一致。从机制上看，艾司氯胺酮可能通过改善脑组织氧供需平衡、增强神经突触可塑性，以及减轻皮质神经元损伤，降低术后认知功能障碍的发生风险[14]。可见艾司氯胺酮联合右美托咪定神经阻滞麻醉不仅有效改善了传统阻滞方式耐受性差的问题，还通过多重作用（包括提供强效镇痛、维持血流动力学稳定及发挥神经保护效应）进一步优化了锁骨骨折手术的麻醉管理，促进患者术后恢复。

本研究结果显示，3 组间不良反应发生率的差异无统计学意义，但与其他两组相比，采用联合方案的 C 组显示出不良反应减少的趋势，提示该方案

具有较好的安全性。其原因可能包括：①右美托咪定可拮抗艾司氯胺酮的拟交感神经活性；②两药联用可协同增强镇痛作用，有效缓解术后疼痛；③右美托咪定有助于降低艾司氯胺酮引起的恶心、呕吐及幻觉等不良反应[15]。

综上所述，对锁骨骨折患者进行切开复位内固定术中采用神经阻滞联合艾司氯胺酮，可起到较好的镇痛、镇静效果，稳定血流动力学参数，缓解认知功能受损，且安全性较好，值得在临床中推广实践。

[参考文献]

[1] Mohapatra A, Arora Y, Choudhury P, *et al*. Segmental fracture of the clavicle-unconventional fracture pattern of a conventionally fractured bone: a case report with review of literature[J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2022, 34(2): 385-388.

[2] Hu R, Su Y J, Chien C S. Supraclavicular nerve sparing versus sacrifice during open reduction internal fixation of acute midshaft clavicle fracture[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 725.

[3] Zhao L, Li Z, Jin B, *et al*. Safety and efficacy of low-dose esketamine in laparoscopic cholecystectomy: a prospective, double-blind randomized controlled trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2024, 24(1): 47.

[4] Ramponi D R, Jo Cerepani M. Clavicle fractures[J]. *Adv Emerg Nurs J*, 2021, 43(2): 123-127.

[5] Eser Celik L F, Yazar C O, Zengin M, *et al*. Serratus posterior superior intercostal plane block for rescue analgesia after clavicle fracture surgery: a case report[J]. *A A Pract*, 2024, 18(10): e01859.

[6] Nelson C T, Thorne T J, Higgins T F, *et al*. Posterior approach for open reduction and internal fixation for scapular fractures[J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2023, 13(3): e22.00035.

[7] Chen Y, Guo Y, Wu H, *et al*. Perioperative adjunctive esketamine for postpartum depression among women undergoing elective cesarean delivery: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Netw Open*, 2024, 7(3): e240953.

[8] 朱诗瑶, 武静茹, 王丹, 等. 艾司氯胺酮复合罗哌卡因对上肢骨折患者臂丛神经阻滞后反跳痛的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2023, 44(5): 467-472.

[9] Shao C, Huang Q, Huang W, *et al*. Effect of intraoperative intravenous esketamine on postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: protocol for a randomised, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2025, 15(3): e092159.

[10] Jiang W, Peng Y, Chen X, *et al*. Effect of different modes of administration of esketamine combined with supraclavicular brachial plexus block on the incidence of rebound pain after upper limb fracture surgery: study protocol for a single-centre, double-blinded, randomised controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2024, 14(12): e088177.

[11] 李娜, 王瑞国, 崔雪娅, 等. 艾司氯胺酮联合丙泊酚对老年髋关节置换术后神经炎症及认知的影响[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023, 15(2): 257-260, 264.

[12] 王鹏, 李玮, 黄梅艳, 等. 艾司氯胺酮对急诊下肢骨折手术患者麻醉前摆放体位时的镇痛效果[J]. 中国医刊, 2024, 59(2): 181-184.

[13] 张庆源, 陈盼, 孔明健, 等. 艾司氯胺酮对股骨颈骨折老年患者全髋关节置换术后疼痛及认知功能的影响[J]. 江苏医药, 2023, 49(11): 1100-1103.

[14] Cai J, Chen X, Jin Z, *et al*. Effects of adjunctive esketamine on depression in elderly patients undergoing hip fracture surgery: a randomized controlled trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2024, 24(1): 340.

[15] Min M, Du C, Chen X, *et al*. Effect of subanesthetic dose of esketamine on postoperative rehabilitation in elderly patients undergoing hip arthroplasty[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 268.

（责任编辑：杨臻峥）