

· 论 著 ·

锁胸筋膜平面联合颈浅丛阻滞对锁骨中段骨折术后恢复质量的影响

潘天恺, 华怡雯, 王 翀, 丁 娴*
(江南大学附属医院麻醉科, 江苏 无锡 214122)

[摘要] **目的** 比较超声引导下锁胸筋膜平面阻滞(clavipectoral fascial plane block, CPB)联合颈浅丛阻滞(superficial cervical plexus block, SCPB)与全身麻醉(general anesthesia, GA)对锁骨中段骨折患者术后恢复质量的影响,探讨超声引导下CPB联合SCPB的安全性和可行性,为锁骨中段骨折手术麻醉方案的选择提供理论依据。**方法** 通过前瞻性随机对照试验,选取2024年3—12月在江南大学附属医院择期行锁骨中段骨折内固定术的患者63例为研究对象,随机分为CPB组32例和GA组31例。CPB组在超声引导下行CPB联合SCPB阻滞,使用0.375%罗哌卡因混合0.5%利多卡因。GA组采用丙泊酚—七氟烷复合瑞芬太尼麻醉。记录和比较2组术后24 h、术后5 d中文版40项恢复质量评分量表(quality of recovery-40 questionnaire, QoR-40)评分,在麻醉复苏室期间及术后2 h、术后4 h的数字评分量表(numerical rating scale, NRS)评分,术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)的发生率,围术期的平均动脉压和心率及各类不良事件的发生情况。**结果** 随着时间的推移,2组QoR-40总分、情绪状态、身体舒适度、疼痛评分均呈现先降低后升高趋势,心理支持和身体自理评分均呈现增高趋势,2组以上指标的时点间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),QoR-40总分的组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),疼痛评分的组间、组间·时点间交互作用比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。在手术切皮时GA组的MAP和HR均显著低于CPB组($P < 0.05$)。在麻醉复苏室(post-anesthesia care unit, PACU)期间及术后2 h CPB组的NRS评分明显低于GA组,术后首次使用镇痛药的时间较GA组延长。**结论** 在锁骨中段骨折手术中,CPB联合SCPB可提高患者术后24 h的恢复质量,缓解术后早期疼痛,并有助于维持围术期血流动力学稳定。作为一种新型区域阻滞技术,CPB联合SCPB应用于锁骨中段骨折手术,是有益于术后早期恢复且安全的。

[关键词] 骨折;锁骨;锁胸筋膜平面阻滞;颈浅丛阻滞 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2026.04.010

[中图分类号] R683;R323.24 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2026)04-0440-07

Effect of clavipectoral fascial plane block combined with superficial cervical plexus block on the quality of recovery after midshaft clavicular fracture surgery

PAN Tian-kai, HUA Yi-wen, WANG Chong, DING Xian*

(Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Jiangnan University, Jiangsu Province, Wuxi 214122, China)

[Abstract] **Objective** To compare the effects of ultrasound-guided clavipectoral fascial plane block (CPB) combined with superficial cervical plexus block (SCPB) and general anesthesia (GA) on postoperative recovery quality in patients with midshaft clavicular fractures, and to explore the safety and feasibility of ultrasound-guided CPB combined with SCPB, providing a theoretical basis for the selection of anesthetic schemes for midshaft clavicular fracture surgery. **Methods** In this prospective randomized controlled trial, 63 patients who underwent elective internal fixation for midshaft clavicular fractures at Affiliated Hospital of Jiangnan University from March to December 2024 were selected as the study subjects and randomly divided into a CPB group ($n=32$) and a GA group ($n=31$). The CPB group underwent ultrasound-guided CPB combined with SCPB, using a mixture of 0.375% ropivacaine and 0.5% lidocaine. The GA group received anesthesia with propofol-sevoflurane combined with remifentanyl. The scores of the Chinese version of the 40-item quality of recovery questionnaire (QoR-40) at 24 h and 5 d after surgery, the numerical rating scale (NRS) scores during the post-anesthesia care unit (PACU) stay and at 2 and 4 h after surgery, the

[收稿日期]2025-05-25

[作者简介]潘天恺(1999—),女,河北赵县人,江南大学附属医院医师,医学硕士,从事临床麻醉研究。

*通信作者。E-mail:1041174368@qq.com



incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV), the perioperative mean arterial pressure (MAP) and heart rate, as well as the occurrence of various adverse events were recorded and compared between the two groups.

Results Over time, both groups exhibited a trend of initial decrease and then increase in total QoR-40 score, and emotional state, physical comfort, and pain scores. Both psychological support and physical self-care scores showed a trend of increase. Significant differences were observed in the comparison of these indicators between time points in both groups ($P<0.05$), as well as in the comparison of total QoR-40 scores between groups ($P<0.05$). Significant differences were also found in the interaction between group and time points, as well as between groups and time points, for pain scores ($P<0.05$). During skin incision, MAP and HR were significantly lower in the GA group than in the CPB group ($P<0.05$). During the PACU stay and at 2 h after surgery, NRS scores were significantly lower in the CPB group than in the GA group, and the time to the first administration of analgesics after surgery was longer in the GA group. **Conclusion** In the surgery for midshaft clavicular fractures, CPB combined with SCPB can enhance the quality of recovery within 24 h after surgery, alleviate early postoperative pain, and help maintain perioperative hemodynamic stability. As a novel regional blockade technique, the application of CPB combined with SCPB in midshaft clavicular fracture surgery is beneficial for early postoperative recovery, with good safety profile.

[Key words] fractures, clavicle; clavipectoral fascial plane block; superficial cervical plexus block

锁骨中段骨折是一种较为常见的骨折类型^[1], 锁胸筋膜平面阻滞 (clavipectoral fascial plane block, CPB) 联合颈浅丛阻滞 (superficial cervical plexus block, SCPB) 应用于锁骨中段骨折手术较传统区域阻滞麻醉更具优势^[2-7], 全身麻醉 (general anesthesia, GA) 也常用于该术式, 目前学术界对于锁骨骨折内固定术的麻醉策略选择仍存在争议。术后恢复是接受手术患者的主要关注点之一, 多数患者期望在麻醉和手术后快速恢复机体功能, 麻醉方式可能是影响患者术后恢复质量的因素之一^[8-11], 但尚缺乏高质量的循证医学证据支持。本研究对比GA与超声引导下CPB联合SCPB对锁骨中段骨折患者术后恢复质量的影响, 从新的维度对锁骨手术麻醉方式的选择进行探讨, 为临床实践中麻醉方式的选择提供循证医学证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究是一项前瞻性随机对照试验。选取2024年3—12月在江南大学附属医院择期行锁骨中段骨折内固定术的患者63例为研究对象, 随机分为CPB组32例和GA组31例。纳入标准: ①锁骨中段骨折手术治疗的患者; ②年龄18~65岁; ③美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级I~II级; ④能够理解研究方案并提供知情同意书。排除标准: ①有读写问题、交流困难者; ②凝血功能异常; ③穿刺部位感染; ④对研究药物过敏; ⑤随访期间要求退出研究、再次手术、意识不清或死亡。

本研究通过江南大学附属医院伦理委员会批准 (批准文号: LS2024008), 并获得所有受试者的书面知情同意书。

1.2 麻醉方法 所有患者入室后先开放静脉通道, 并进行标准麻醉监测, 包括心电图、脉搏血氧饱和度和无创血压。在手术开始前, 所有患者均给予咪达唑仑0.05 mg/kg。

GA组麻醉: 麻醉诱导前嘱患者面罩吸纯氧3 min, 氧流量3 L/min。全身麻醉以依托咪酯0.15~0.3 mg·kg⁻¹·h⁻¹、罗库溴铵0.5~0.8 mg/kg和舒芬太尼0.1~1 μg·kg⁻¹·h⁻¹进行麻醉诱导。术中使用含1~4 vol%七氟烷的60%氧气和用输注泵静脉泵注丙泊酚4~12 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼0.25~2 μg·kg⁻¹·min⁻¹、右美托咪定0.2~0.6 μg·kg⁻¹·h⁻¹维持麻醉状态, 术中间断推注罗库溴铵0.1~0.15 mg/kg维持肌松弛。手术开始后30 min予昂丹司琼4 mg预防术后恶心呕吐 (postoperative nausea and vomiting, PONV)。手术结束前30 min给予5 μg舒芬太尼预防术后疼痛。术中将血压和心率维持在麻醉前范围 (上下波动≤25%), 呼气末二氧化碳分压和脑电双频指数分别维持在30~40 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 和40~60。手术结束停止麻醉给药, 确认符合拔管指征后, 拔除喉罩。

CPB操作: 将线性高频超声探头 (6~13 MHz) 放置在锁骨前表面的内1/3和外1/3上。使用平面内技术, 沿尾侧至头侧方向进针到锁骨骨膜和锁胸筋膜之间的间隙中, 回抽无血后在内侧和外侧均匀注药 (0.375%罗哌卡因混合0.5%利多卡因, 总计20 mL)^[5, 12]。锁胸筋膜平面阻滞

的解剖示意图和超声图像见图1。

SCPB操作：将线性高频超声探头（6~13 MHz）放置在颈部外侧，在环状软骨水平的胸锁乳突肌中点上方，一旦识别到肌肉，将探头向后移动识别出肌肉的后锥形边缘，颈浅丛在包绕胸锁乳突肌的封套筋膜和中斜角肌浅面的椎前筋膜间穿行。使用平面内技术从外侧向内侧进针，直到穿刺针尖端位于椎前筋膜上方的SCPB附近。回抽无血后注药（10 mL）^[13-15]。阻滞成功后微量泵泵注右美托咪定开始10 min内泵注1 μg/kg，随后为0.2~0.6 μg·kg⁻¹·h⁻¹，手术结束停止给药。如果阻滞失败（定义为操作结束后30 min锁骨前表面手术操作区域的针刺感觉未完全消失）则更

改麻醉方式为全身麻醉并退出研究。

手术结束后转入麻醉复苏室（post-anesthesia care unit, PACU）患者在PACU观察期间，采用数字评分量表（numerical rating scale, NRS）每10 min进行一次疼痛评估（NRS 0~10分，0分：无疼痛，1~3分：轻度疼痛，4~6分：中度疼痛，7~10分：重度疼痛），当NRS≥4分时静脉注射帕瑞昔布钠40 mg作为术后镇痛治疗。每10 min询问患者是否感到恶心、头晕不适，对出现PONV的患者缓慢静脉注射昂丹司琼4 mg作为止吐治疗。当改良Aldrete评分为9分或以上时且无手术和麻醉相关不良反应发生，患者出PACU返回病房。

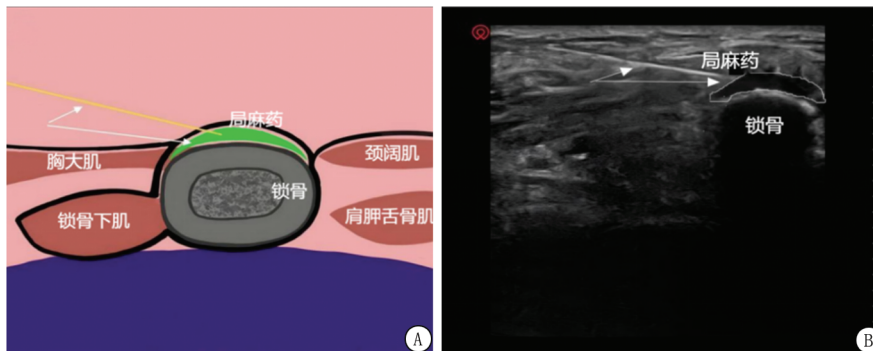


图1 锁胸筋膜平面阻滞图像
A. 锁胸筋膜平面阻滞的解剖示意图; B. 锁胸筋膜平面阻滞的超声图像

Figure 1 Image of clavipectoral fascial plane block

1.3 观察指标 本研究采用经验证的中文版QoR-40量表^[16]，通过病房访视或网络问卷调查的形式在术前1 d、术后24 h和术后5 d对患者进行评估。在PACU期间及术后2 h、术后4 h的NRS评分，PONV的发生率，围术期的平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）和心率（heart rate, HR）及各类不良事件的发生情况。术中不良事件包括心动过缓（HR<50次/min）和低血压（收缩压<90 mmHg或下降超过基线值的30%）等，与阻滞相关的不良事件包括局麻药中毒、神经损伤、霍纳综合征等。

1.4 统计学方法 应用SPSS 26.0统计软件分析数据。正态分布的计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，比较采用独立样本t检验、重复测量方差分析，非正态分布的计量资料以[M(QR)]表示，比较采用Mann-Whitney秩和检验；计数资料以例数（%）表示，比较采用 χ^2 检验。P<0.05差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组一般资料比较 本研究每个阶段的患者数量及排除原因见图2。2组性别、年龄、ASA、住院时间等一般资料比较差异无统计学意义（P>0.05）。见表1。

2.2 2组QoR-40评分比较 随着时间的推移，2组QoR-40总分、情绪状态、身体舒适度、疼痛评分均呈现先降低后升高趋势，心理支持和身体自理评分均呈现增高趋势，2组以上指标的时点间比较差异有统计学意义（P<0.05），QoR-40总分的组间比较差异有统计学意义（P<0.05），疼痛评分的组间、组间·时点间交互作用比较差异有统计学意义（P<0.05），见表2。

2.3 围术期血流动力学参数比较 2组在手术过程中及术后PACU观察期间的HR和血压均较稳定，其上下波动范围不超过25%，且均未发生低血压或心动过缓，比较差异无统计学意义（P>0.05）。在手术切皮时GA组的MAP和HR均显著低于CPB组，差异有统计学意义（P<0.05）。

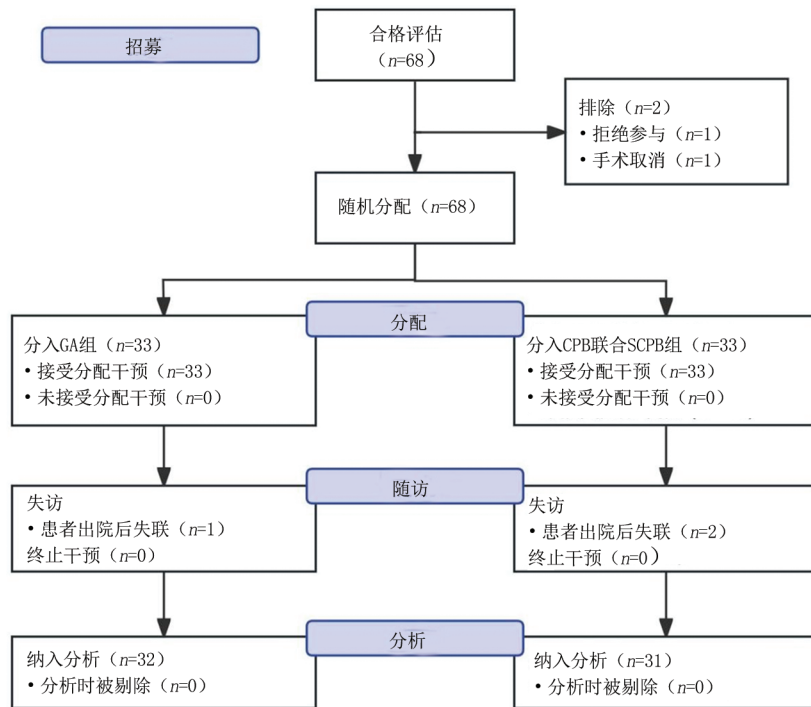


图2 研究的CONSORT流程图

Figure 2 CONSORT diagram of the study

表1 患者人口统计学和临床特征

Table 1 Demographics and clinical characteristics of patients

组别	例数	性别(例数)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	身高 ($\bar{x} \pm s$, cm)	体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)		
		男性	女性					
GA组	32	22	10	44.84 ± 11.66	167.47 ± 6.79	66.72 ± 8.67		
CPB组	31	23	8	43.03 ± 11.53	168.84 ± 8.10	68.13 ± 8.95		
$\chi^2/t/Z$ 值		0.229		0.620	0.729	0.636		
P值		0.633		0.538	0.469	0.527		
组别	例数	ASA分级(例数)		BMI ($\bar{x} \pm s$)	手术时间 [M(QR), min]	住院时间 [M(QR), d]	手术侧(例数)	
		I级	II级				左	右
GA组	32	16	16	23.73 ± 2.35	65.0(33.8)	5.5(1.0)	13	19
CPB组	31	14	17	23.87 ± 2.45	65.0(30.0)	5.0(1.0)	18	13
$\chi^2/t/Z$ 值		0.148		0.218	0.422	0.776	1.916	
P值		0.701		0.828	0.673	0.438	0.166	

见表3。

2.4 术后恢复情况 在PACU期间及术后2 h CPB组的NRS评分明显低于GA组, 术后首次使用镇痛药的时间较GA组延长, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表4。

3 讨论

锁骨的感觉神经支配复杂, SCPB通过阻滞颈浅丛的皮支, 覆盖锁骨区皮肤及浅层组织的痛觉传导; 而CPB将局部麻醉药注射于锁骨骨膜与锁骨胸肌筋膜之间的潜在间隙, 靶向阻滞深层骨膜及肌的伤害性感受器。这种“浅层+深层”的双

重阻滞策略, 从解剖学上实现了对锁骨区域感觉神经的全面覆盖, 从而显著减少术后急性疼痛。在本研究中CPB组用罗哌卡因联合利多卡因。罗哌卡因是一种长效酰胺类局部麻醉药, 且对痛觉纤维的阻滞程度显著强于运动纤维。与利多卡因联用可加快阻滞起效时间, 同时镇痛时间相对延长。Xu等^[2]研究表明, 应用CPB联合SCPB技术, 局部麻醉药在筋膜平面内的扩散速度较慢, 可延长镇痛时间至20 h左右。而GA依赖阿片类药物的全身作用。目前临床常用瑞芬太尼, 其镇痛效果受药物半衰期短(3~10 min)和受体下调的影响, 易导致术后痛觉过敏^[17-19], 可以解释CPB

表2 2组的QoR-40总评分及各项评分
Table 2 Total QoR-40 score and scores of each item in the two groups

(n=34, $\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	QoR-40总分			情绪状态		
		术前1d	术后24h	术后5d	术前1d	术后24h	术后5d
GA组	32	180.41±4.79	173.19±5.93	192.34±3.63	42.78±1.29	41.16±1.89	44.03±1.03
CPB组	31	181.42±4.85	177.10±4.58	193.84±3.62	42.52±1.44	41.68±1.64	44.32±1.08
组间		F值=4.090 P值=0.048			F值=0.482 P值=0.490		
时点间		F值=895.336 P值<0.001			F值=84.896 P值<0.001		
组间·时点间		F值=6.420 P值=0.005			F值=1.815 P值=0.167		
组别	例数	身体舒适度			心理支持		
		术前1d	术后24h	术后5d	术前1d	术后24h	术后5d
GA组	32	53.91±3.21	49.97±3.51	57.88±1.04	33.88±1.16	33.41±0.98	34.56±0.56
CPB组	31	54.03±3.44	51.52±3.55	58.39±1.33	33.84±0.97	33.23±1.38	34.42±0.72
组间		F值=1.637 P值=0.206			F值=0.684 P值=0.412		
时点间		F值=180.133 P值<0.001			F值=21.853 P值<0.001		
组间·时点间		F值=1.773 P值=0.174			F值=0.088 P值=0.893		
组别	例数	身体自理			疼痛		
		术前1d	术后24h	术后5d	术前1d	术后24h	术后5d
GA组	32	20.84±1.65	20.63±1.34	23.19±1.23	29.00±1.81	28.03±1.86	32.69±1.64
CPB组	31	21.39±1.86	20.39±2.03	23.39±1.48	29.65±1.84	30.29±1.55	33.32±1.38
组间		F值=0.288 P值=0.593			F值=12.8775 P值<0.001		
时点间		F值=83.996 P值<0.001			F值=172.462 P值<0.001		
组间·时点间		F值=1.506 P值=0.226			F值=7.968 P值=0.001		

表3 2组围术期的血流动力学参数比较
Table 3 Comparison of perioperative hemodynamics parameters in the two groups

(n=34, $\bar{x} \pm s$)

组别	血压(mmHg)				HR(次/min)			
	入手术室	麻醉开始	手术切皮	转入PACU	入手术室	麻醉开始	手术切皮	转入PACU
GA组	102.46±11.17	99.54±11.93	84.66±7.54	87.61±9.69	73.53±8.79	75.19±10.0	63.75±7.97	67.25±6.76
CPB组	106.78±16.70	104.12±15.85	102.10±18.04	91.39±12.34	76.84±7.79	75.13±8.29	72.90±10.16	69.97±8.45
t值	1.211	1.296	5.035	1.358	1.579	0.025	3.987	1.412
P值	0.231	0.200	<0.001	0.180	0.120	0.980	<0.001	0.163

表4 2组术后恢复情况
Table 4 Postoperative recovery in the two groups

组别	NRS评分[M(QR),分]			首次镇痛时间 [M(QR),min]	PONV (例数,%)
	PACU期间	术后2h	术后4h		
GA组	3.00(2.00)	2.00(2.00)	0.00(1.75)	41.0(76.5)	3(9.4)
CPB组	0.00(2.00)	0.00(2.00)	0.00(1.00)	330.0(275.0)	0(0.0)
Z/χ ² 值	5.364	3.224	0.763	6.147	1.334
P值	<0.001	<0.001	0.445	<0.001	0.248

组术后24h的疼痛维度评分显著优于GA组。

2组术后24h QoR-40中“身体舒适度”评分比较差异无统计学意义,但CPB组的数值趋势优于GA组,这可能与GA组较高的PONV发生率和CPB组较低的疲劳感相关。手术创伤激活局部和全身性炎症反应,释放促炎因子如IL-6、TNF-α

和应激激素如皮质醇,增加患者的疲劳感^[20-22]。区域麻醉通过阻断伤害性信号传入抑制炎症级联反应。此外,CPB组使用右美托咪定辅助镇静,其通过抑制蓝斑核去甲肾上腺素释放降低交感神经张力,进一步减少皮质醇和肾上腺素分泌^[23-24],对患者术后身体疲惫的感知有一定的影响^[25]。

CPB较臂丛神经阻滞的独特优势在于患者术后上肢肌力(如肩关节外展、肘屈曲)的保留和膈肌麻痹的发生率大大降低^[3]。运动功能的保留不仅可减少与术后制动相关的并发症如深静脉血栓形成,还允许患者早期进行康复训练,患者也可自主完成一些日常生活动作如穿衣、进食等,间接提升身体自立评分。相比之下,GA组因罗库溴铵的残余肌松效应,术后需额外监测肌松恢复情况,延长了在PACU的停留时间。GA组术后可能感觉咽喉不适,有报道^[26-27]全身麻醉术后肺不张发生率可达68%~100%,由于本研究病例手术时间相对较短,没有显示术后肺功能障碍的患者。而CPB组保留自主呼吸,发生肺部并发症如低氧血症的概率大大降低,这间接提升了CPB组的术后恢复质量。

在本研究中,尽管GA组术中血压、HR波动幅度大,但2组均未发生低血压或心动过缓,说明2种麻醉方式在基础血流动力学管理上均具安全性。2组在PACU的MAP、HR均较手术室时明显降低($P<0.05$)。入手术室时的高MAP、HR可能是由于患者对手术感到恐惧而导致的假性高血压,本研究于手术开始前给予患者少量咪达唑仑可以缓解患者的紧张情绪从而使血压较前降低。GA组在切皮时的MAP和HR较CPB组明显降低可能与全身麻醉诱导后低血压相关。全身麻醉诱导后低血压的风险因素包括高龄、ASA分级Ⅲ~Ⅴ级、急诊手术、长期摄入血管紧张素受体阻滞剂、低血容量等^[28-29]。许多因素会导致术前低血容量状态,如患者合并症、肠道准备、术前禁饮禁食等。静脉循环占总血量的65%~70%,是影响心输出量的重要因素,术前低血容量加上麻醉药物引起的血管扩张,尤其是静脉扩张,显著影响静脉回流,从而使心输出量降低。

本研究存在一些局限性:第一,本研究是一项单中心研究,仅在一所三甲医院开展;第二,锁骨骨折即便发生在同一部位也分为不同类型,如有无移位或粉碎性骨折,忽略了这一点可能对术后恢复产生的影响。

综上所述,与GA相比,CPB联合SCPb可提高患者术后24h的恢复质量,缓解术后早期疼痛,并有助于维持围术期血流动力学稳定。CPB作为一种新型区域阻滞技术联合SCPb应用于锁骨中段骨折手术,是有益于术后早期恢复且安全的。

[参考文献]

- [1] 郑宪友. 锁骨骨折治疗:2023美国骨科医师学会(AAOS)临床实践指南解读[J]. 中国修复重建外科杂志, 2024, 38(8): 942-946.
- [2] Xu G, Su P, Cai B, et al. Ultrasound-guided superficial cervical plexus block combined with clavipectoral fascial plane block or interscalene brachial plexus block in clavicle surgery: A single-centre, double-blind, randomized controlled trial[J]. J Clin Monit Comput, 2023, 37(4): 985-992.
- [3] Zhuo Q, Zheng Y, Hu Z, et al. Ultrasound-guided clavipectoral fascial plane block with intermediate cervical plexus block for midshaft clavicular surgery: A prospective randomized controlled trial[J]. Anesth Analg, 2022, 135(3): 633-640.
- [4] 胡小福, 张卫军, 官海燕. 超声引导锁胸筋膜平面阻滞联合锁骨上神经阻滞在锁骨中段骨折手术中的临床应用效果[J]. 医师在线, 2024, 14(10): 67-71.
- [5] 华萍, 章洪志, 邹欣. 超声引导下颈浅丛联合锁胸筋膜平面阻滞在锁骨手术中的麻醉效果[J]. 川北医学院学报, 2024, 39(3): 344-348.
- [6] 张玉静, 邓金瑞, 李美浓, 等. 锁胸筋膜联合颈浅丛阻滞在锁骨骨折手术中的应用研究[J]. 智慧健康, 2023, 9(27): 125-129.
- [7] Tsuji T, Takeuchi S, Tsuji R, et al. Ultrasound-guided clavipectoral fascial plane block combined with intermediate cervical plexus block for surgery on a displaced midshaft clavicular fracture in an adolescent athlete: A case report[J]. Cureus, 2024, 16(7): e64504.
- [8] Héroux J, Bessette PO, Bédard S, et al. Functional recovery of wrist surgery with regional versus general anesthesia: A prospective observational study[J]. Can J Anaesth, 2024, 71(6): 761-772.
- [9] Héroux J, Bessette PO, Belley-Côté E, et al. Functional recovery with peripheral nerve block versus general anesthesia for upper limb surgery: A systematic review[J]. BMC Anesthesiol, 2023, 23(1): 91.
- [10] Roh YH, Park SG, Lee SH. Regional versus general anesthesia in postoperative pain management after distal radius fracture surgery: Meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Pers Med, 2023, 13(11): 1543.
- [11] Alshehly AA, Alhwaiti AS, Bahamdan O. Comparing regional anesthesia and general anesthesia for postoperative pain control in abdominal surgeries: A systematic review and meta-analysis[J]. Cureus, 2025, 17(8): e90483.
- [12] 李沛函, 王雪娟, 李成文, 等. 颈浅丛阻滞联合颈5神经根阻滞或锁胸筋膜平面阻滞在锁骨骨折内固定术中的应用效果[J]. 中国临床新医学, 2024, 17(12): 1357-1362.
- [13] 钟慧明, 张理宾, 何衍江. 超声引导下颈浅丛神经阻滞联合全身麻醉在前路颈椎融合手术中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2025, 9(1): 178-180.
- [14] 陈征, 汪燕, 韩钧德, 等. 超声引导下双侧颈浅丛阻滞对甲状腺术后咽喉疼痛的影响: 一项前瞻性随机对照试验[J]. 同济大学学报(医学版), 2023, 44(6): 872-876.

- [15] 胡灼军,王彬彬,李汝琳,等.超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞联合颈浅丛神经阻滞在锁骨骨折术中的应用效果[J].临床医学研究与实践,2023,8(13):78-81.
- [16] Chen Y, Wang J, Liu S, et al. Development and validation of the chinese version of the quality of recovery-40 questionnaire [J]. Ther Clin Risk Manag, 2020, 16: 1165-1173.
- [17] 张瑾瑾,张达颖,瑞芬太尼诱发痛觉过敏机制及防治策略的研究新进展[J].中国疼痛医学杂志,2024,30(9):697-701.
- [18] 殷玲,宋振华,靳晓迪,等.S1PR1在瑞芬太尼诱发切口痛大鼠痛觉过敏中的作用:与背根神经节KCNQ2/3钾通道的关系[J].中华麻醉学杂志,2024,44(7):821-825.
- [19] 罗国娅,王晓娥,李林芝,等.瑞芬太尼下调大鼠背根神经节和脊髓背角GIRK2的表达[J].中山大学学报(医学科学版), 2023,44(3):361-368.
- [20] 苏比努尔·库热西,王珂,陈彤宇.手术创伤应激与促炎细胞因子研究进展[J].中国医药导报,2023,20(17):49-52.
- [21] 伍海鹏,和秋莉,杨建军,等.应激相关中枢神经与外周免疫系统交互作用的研究进展[J].临床麻醉学杂志,2025, 41(10):1103-1107.
- [22] 龚璠,贺子乐,李晓雨,等.抗炎治疗在腹部手术后疲劳综合征中的研究进展[J].中华普通外科杂志,2024,39(11): 884-888.
- [23] 张腾,张洪远,孙莹.盐酸右美托咪定药理作用及对全身麻醉效果分析[J].中国城乡企业卫生,2023,38(12):171-174.
- [24] 詹庆林.盐酸右美托咪定的药理分析及临床应用[J].北方药学,2023,20(7):143-145.
- [25] Sin JCK, Tabah A, Campher MJJ, et al. The effect of dexmedetomidine on postanesthesia care unit discharge and recovery: A systematic review and Meta-analysis[J]. Anesth Analg, 2022, 134(6): 1229-1244.
- [26] Liu Y, Wang J, Geng Y, et al. The effect of ultrasound-guided lung recruitment maneuvers on atelectasis in lung-healthy patients undergoing laparoscopic gynecologic surgery: A randomized controlled trial [J]. BMC Anesthesiol, 2022, 22(1):200.
- [27] Galmén K, Jakobsson JG, Perchiazzi G, et al. Quantitative assessment of atelectasis formation under high frequency jet ventilation during liver tumour ablation-A computer tomography study[J]. PLoS One, 2023, 18(4): e0282724.
- [28] 李露,阳慧.麻醉诱导后低血压预测及预防的研究进展[J].临床麻醉学杂志,2024,40(5):536-540.
- [29] 杨仪莹,巩超,蒋晖,等.择期非心脏手术的老年患者发生全身麻醉诱导后低血压的危险因素分析与预测模型建立[J].上海医学,2024,47(5):273-279.

(本文编辑:何祯)