

中图分类号: R969.4; R971⁺.2 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)03-0116-05
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.03.023



罗哌卡因局部浸润辅助全身麻醉对脊柱手术患者术后疼痛与快速康复的影响*

张利强, 冉丽, 叶和, 熊洋

(重庆医科大学附属璧山医院·重庆市璧山区人民医院, 重庆 402760)

摘要:目的 探讨罗哌卡因局部浸润辅助全身麻醉(简称全麻)对脊柱手术患者术后疼痛与快速康复的影响。方法 选取医院2023年8月至2024年6月收治的拟行脊柱手术的患者100例,采用随机抽签法分为对照组和观察组,各50例。两组患者均行全麻,对照组患者术毕即刻连接静脉自控镇痛泵(PCIA),予舒芬太尼镇痛;观察组患者术毕即刻在切口周围局部浸润盐酸罗哌卡因注射液,待切口缝合完毕,采用与对照组相同的PCIA方案行术后镇痛。结果 与对照组比较,观察组患者术后4,8,12,24,48h的运动状态与静息状态下切口疼痛程度均显著降低($P < 0.05$);术后24,48h的疼痛因子(神经肽Y、5-羟色胺、组胺、P物质)和炎症因子(肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素1 β 、白细胞介素6)水平均显著降低($P < 0.05$);术后引流管的拔除时间、首次排气时间、辅助下床时间、住院时间均显著缩短($P < 0.05$);术后24,48h的凝血功能(凝血酶原时间、活化部分凝血酶时间、纤维蛋白原)无显著差异($P > 0.05$)。观察组患者术后的不良反应、并发症发生率分别为4.00%和2.00%,显著低于对照组的18.00%和14.00%($P < 0.05$)。结论 罗哌卡因局部浸润辅助全麻,能显著减轻脊柱手术患者的术后疼痛与炎症反应,减少并发症,促进快速康复,且安全性良好。

关键词: 罗哌卡因;局部浸润;辅助全身麻醉;脊柱手术;镇痛效果;快速康复;并发症

Effect of Ropivacaine Local Infiltration - Assisted General Anesthesia on Postoperative Pain and Enhanced Recovery in Patients Undergoing Spinal Surgery

ZHANG Liqiang, RAN Li, YE He, XIONG Yang

(Bishan Hospital of Chongqing Medical University · Bishan Hospital of Chongqing, Chongqing 402760, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of ropivacaine local infiltration - assisted general anesthesia on postoperative pain and enhanced recovery in patients undergoing spinal surgery. **Methods** A total of 100 patients admitted to the hospital from August 2023 to June 2024 and scheduled to undergo spinal surgery were selected and randomly divided into the control group and the observation group, with 50 cases in each group. The patients in the two groups underwent general anesthesia, the patients in the control group were immediately connected to a patient - controlled intravenous analgesia (PCIA) pump after surgery and received sufentanil for analgesia, while the patients in the observation group received local infiltration of Ropivacaine Hydrochloride Injection around the incision immediately after surgery, and received the same PCIA regimen as in the control group for postoperative analgesia after suturing incision. **Results** Compared with those in the control group, the degree of incision pain during both active and resting states in the observation group significantly reduced at 4, 8, 12, 24, and 48 h after surgery ($P < 0.05$), the levels of pain - related factors (neuropeptide Y, serotonin, histamine, substance P) and inflammatory factors (tumor necrosis factor - α , interleukin - 1 β , interleukin - 6) in the observation group significantly decreased at 24 and 48 h after surgery ($P < 0.05$), the time for drain removal, first flatus, and assisted ambulation, and the length of hospital stay in the observation group significantly

*基金项目:重庆市璧山区科研项目[BSKJ2023015]。

第一作者:张利强,男,大学本科,副主任医师,研究方向为脊柱外科学及创伤疾病的诊治,(电子信箱)zhangliqiang696@126.com。

- [19] 李佩,王树碧. 甲氧氯普胺联合异丙嗪对妊娠剧吐患者呕吐症状及生活质量的影响[J]. 中外医疗, 2024, 43(4): 79-82.
- [20] 陈万敏,叶文凤. 铝碳酸镁联合益生菌对妊娠剧吐孕妇的疗效分析[J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2023, 10(30): 55-57.
- [21] BHANJA DB, MONDAL S, SIL A, et al. Post-emesis periorbital purpura in hyperemesis gravidarum [J]. Int J Dermatol, 2021, 60(3): e117-e119.
- [22] 韩丽媛. 益生菌联合铝碳酸镁治疗妊娠剧吐孕妇的临床价值研究[J]. 每周文摘·养老周刊, 2024, 1(6): 19-21.
- [23] 王月兰,刘旭静. 参茸保胎丸联合烯丙雌二醇治疗先兆流产临床研究[J]. 中国药业, 2022, 31(21): 85-88.
- [24] 余柳音,乐丽英,陈淑平,等. 妊娠剧吐孕妇血清 β -hcG、P水平变化及其与MOT、甲状腺功能的相关性分析[J]. 现代诊断与治疗, 2022, 33(12): 1805-1807.

(收稿日期:2024-12-10;修回日期:2025-09-25)

shortened ($P < 0.05$). There were no significant differences in coagulation function (prothrombin time, activated - partial thromboplastin time, fibrinogen) between the two groups at 24 and 48 h after surgery ($P > 0.05$). The incidence rates of adverse reactions and complications in the observation group were 4.00% and 2.00%, which were significantly lower than 18.00% and 14.00% in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Ropivacaine local infiltration - assisted general anesthesia can significantly alleviate postoperative pain and inflammatory response in patients undergoing spinal surgery, reduce complications, promote rapid recovery, and has good safety.

Key words: ropivacaine; local infiltration; assisted general anesthesia; spinal surgery; analgesic effect; enhanced recovery; complication

脊柱手术是一种复杂的手术,通常需长时间麻醉和恢复。近年来,快速康复外科(ERAS)理念在医学领域应用广泛,术后早期功能锻炼能避免血液循环障碍和水肿,可有效防止废用性肌肉萎缩的发生^[1],但术后应激反应、疼痛、炎性反应等不良刺激会影响患者早期功能锻炼的依从性,进而影响快速康复的效果。故术后的有效镇痛及早期抗炎、镇痛管理对促进患者术后康复具有重要意义^[2]。罗哌卡因为长效酰胺类局部麻醉(简称局麻)药物,具有感觉和运动分离作用,且能通过抑制炎性反应、促进伤口愈合等加速患者的术后康复^[3]。近年来,罗哌卡因被广泛用于胸外科^[4]、骨科^[5]等手术的术后镇痛管理,效果显著。故本研究中探讨了罗哌卡因局部浸润辅助全身麻醉(简称全麻)对脊柱手术患者术后疼痛及快速康复的影响,为脊柱手术术后镇痛、康复方案的选择提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:符合《实用骨科学(第四版)》^[6]中脊柱骨折的诊断标准,并经电子计算机断层扫描(CT)或磁共振成像(MRI)等影像学检查确诊;有骨科手术指征;择期行全麻下手术;年龄 > 18岁;意识清醒;美国麻醉医师协会(ASA)分级为 I - II级。本研究方案经我院医学伦理委员会审批(批号:cqbykyl - 2023 - 062),患者签署知情同意书。

排除标准:合并严重胃肠道疾病、消化功能障碍、腹部损伤;伴全身性感染、出血性疾病;凝血功能障碍;严重高血压、糖尿病;严重心、肝、肾功能障碍;有骨质疏松疾病史或脊柱手术史;存在药物、毒品、酒精依赖史;对本研究中所用药物过敏;营养不良(血清总蛋白 < 60 g/L,白蛋白 < 35 g/L)。

病例选择与分组:选取我院2023年8月至2024年6月收治的拟行脊柱手术的患者100例,按就诊顺序编号,采用SPSS 26.0统计学软件随机生成100个数字,按大小排序并分组,1~50号对应50例为对照组,51~100号对应50例为观察组。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。详见表1。

表1 两组患者一般资料比较($n = 50$)

Tab. 1 Comparison of the patients' general data between the two groups ($n = 50$)

项目	观察组	对照组	χ^2/t 值	P 值	
性别[例(%)]	男	32(64.00)	30(60.00)	0.170	0.680
	女	18(36.00)	20(40.00)		
年龄($\bar{X} \pm s$, 岁)	48.26 ± 6.49	47.68 ± 7.15	0.425	0.672	
体质量指数($\bar{X} \pm s$, kg/m ²)	22.64 ± 2.08	22.48 ± 2.12	0.381	0.704	
美国麻醉医师协会 分级[例(%)]	I级	24(48.00)	27(54.00)	0.360	0.548
	II级	26(52.00)	23(46.00)		
骨折类型 [例(%)]	腰椎管狭窄症	20(40.00)	20(40.00)	0.272	0.873
	腰椎滑脱症	14(28.00)	12(24.00)		
	腰椎间盘突出症	16(32.00)	18(36.00)		

1.2 方法

两组患者均行全麻,入手术室后开放上肢静脉通道,监测心率、血氧饱和度、脑电双频指数(BIS)等,予面罩吸氧(3 L/min),并静脉注射枸橼酸舒芬太尼注射液(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20054171,规格为每支1 mL:50 μg <按C₂₂H₃₀N₂O₂S计>)10 μg,并静脉泵注盐酸右美托咪定注射液(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字H20133331,规格为每支1 mL:0.1 mg <按C₁₃H₁₆N₂计>)1 μg/kg,持续10 min,随后以0.2~0.7 μg/(kg·h)维持。麻醉诱导:予丙泊酚乳状注射液(四川国瑞药业有限责任公司,国药准字H20030115,规格为每支20 mL:0.2 g)1.5~2.0 mg/kg + 苯磺顺阿曲库铵注射液(南京健友生化制药股份有限公司,国药准字H20203700,规格为每支5 mL:10 mg <按C₅₃H₇₂N₂O₁₂计>)0.2 mg/kg + 枸橼酸舒芬太尼注射液0.3~0.5 μg/kg,静脉注射;然后行气管插管、机械通气,将呼气末二氧化碳分压(P_{ET}CO₂)维持在35~40 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa);麻醉维持:予注射用盐酸瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030200,规格为每支5 mg <按C₂₀H₂₈N₂O₅计>)0.050~0.075 μg/(kg·h) + 丙泊酚乳状注射液2~4 mg/(kg·h)微量泵入,同时持续吸入1%吸入用七氟烷(上海恒瑞医药有限公司,国药准字H20070172,规格为每瓶120 mL),维持血压100~120/60~80 mmHg,心率55~75次/分,BIS 40~60,根据患者的具体情况调整

药物使用剂量;术毕前30 min,静脉注射枸橼酸舒芬太尼注射液0.1 μg/kg。对照组患者术毕即刻连接静脉自控镇痛泵(PCIA),予枸橼酸舒芬太尼注射液2 μg/kg + 0.9%氯化钠注射液100 mL,背景输注2 mL/h,单次按压0.5 mL,锁定15 min,术后48 h内维持镇痛,如患者数字分级评分法(NRS)^[7]评分≥4分,则静脉追加枸橼酸舒芬太尼注射液5 μg。观察组患者术毕即刻在切口周围局部注射0.375%盐酸罗哌卡因注射液(广东嘉博制药有限公司,国药准字H20133178,规格为每支10 mL:100 mg<按盐酸罗哌卡因计>)20 mL[含1:200 000盐酸肾上腺素注射液(丹东医创药业有限责任公司,国药准字H21020623,规格为每支1 mL:1 mg)],切口缝合完毕,采用同对照组的PCIA方案行术后镇痛。所有患者术后生命体征稳定后即送至麻醉恢复室观察。两组患者的麻醉及手术均由同一组医师、护师操作。

1.3 观察指标

1)术后疼痛NRS评分。由同一护士分别于术后4, 8, 12, 24, 48 h时采用NRS评估患者运动状态与静息状态的主观疼痛程度,评分范围0~10分,分值越大表明患者的疼痛越剧烈。2)术后疼痛因子水平。分别于术后24, 48 h采集患者的肘静脉血各5 mL,离心(转速为2 500 r/min,离心半径为10 cm)12 min,取血清,采用酶联免疫吸附试验(ELISA)法,用SD-7A型全自动生化分析仪(深圳索电医疗设备有限公司)检测患者的神经肽Y(NPY)、5-羟色胺(5-HT)、组胺(HIS)、P物质(SP)水平。3)围术期指标。观察并记录两组患者的引流管拔除时间、首次排气时间、住院时间、辅助下床时间。4)术后炎症因子水平。分别于术后24, 48 h采集患者的肘静脉血各5 mL,采用ELISA法检测患者的肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素1β(IL-1β)、白细胞介素6(IL-6)水平。试剂盒均购自武汉博士德生物工程有限公司。5)术后凝血功能。分别于术后24, 48 h采集患者的肘静脉血各5 mL,用CS-1300型全自动凝血分析仪(日本Sysmex公司)检测凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶时间(APTT)、纤维蛋白原(Fib)水平。6)安全性。观察并记录两组患者术后48 h的切口感染、头晕、皮

肤瘙痒、恶心呕吐等不良反应发生情况,以及坠积性肺炎、尿路感染、褥疮、深静脉血栓等并发症发生情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 26.0统计学软件分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm s$ 表示,行*t*检验;计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验。*P* < 0.05为差异有统计学意义。

2 结果

结果见表2至表7。

表2 两组患者术后不同时间NRS评分比较($\bar{X} \pm s$,分,*n* = 50)

Tab. 2 Comparison of NRS scores between the two groups at different postoperative time points ($\bar{X} \pm s$, point, *n* = 50)

项目	组别	术后4 h	术后8 h	术后12 h	术后24 h	术后48 h
静息状态	观察组	5.65 ± 1.27	4.86 ± 1.10	3.84 ± 1.02	3.22 ± 0.92	2.18 ± 0.70
	对照组	6.66 ± 1.48	5.85 ± 1.37	5.35 ± 1.26	4.14 ± 1.05	3.62 ± 0.99
	<i>t</i> 值	3.662	3.984	6.586	4.660	8.398
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
运动状态	观察组	5.84 ± 1.28	4.96 ± 1.05	4.16 ± 0.99	3.94 ± 0.83	3.20 ± 0.69
	对照组	7.56 ± 1.56	6.94 ± 1.33	5.58 ± 1.10	5.29 ± 1.07	4.33 ± 0.94
	<i>t</i> 值	6.027	8.262	6.785	7.049	6.852
	<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 两组患者围术期指标比较($\bar{X} \pm s$,*n* = 50)

Tab. 3 Comparison of perioperative indicators between the two groups ($\bar{X} \pm s$, *n* = 50)

组别	引流管拔除时间(d)	首次排气时间(h)	辅助下床时间(d)	住院时间(d)
观察组	3.05 ± 0.42	40.62 ± 6.48	2.35 ± 0.76	8.95 ± 1.06
对照组	4.26 ± 0.49	53.07 ± 10.21	4.62 ± 1.02	13.14 ± 2.05
<i>t</i> 值	13.258	7.280	12.619	12.838
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表4 两组患者术后炎症因子水平比较($\bar{X} \pm s$,pg/mL,*n* = 50)

Tab. 4 Comparison of postoperative inflammatory factor levels between the two groups ($\bar{X} \pm s$, pg / mL, *n* = 50)

组别	TNF-α		IL-1β		IL-6	
	术后24 h	术后48 h	术后24 h	术后48 h	术后24 h	术后48 h
观察组	1.68 ± 0.29	1.35 ± 0.22	1.50 ± 0.23	1.28 ± 0.16	1.67 ± 0.29	1.32 ± 0.20
对照组	2.36 ± 0.37	1.74 ± 0.29	2.14 ± 0.38	1.69 ± 0.21	2.17 ± 0.38	1.70 ± 0.24
<i>t</i> 值	10.228	7.576	10.188	10.981	7.396	8.601
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表5 两组患者术后疼痛因子水平比较($\bar{X} \pm s$,ng/mL,*n* = 50)

Tab. 5 Comparison of postoperative pain-related factors between the two groups ($\bar{X} \pm s$, ng / mL, *n* = 50)

组别	NPY		5-HT		HIS		SP	
	术后24 h	术后48 h	术后24 h	术后48 h	术后24 h	术后48 h	术后24 h	术后48 h
观察组	215.49 ± 26.46	183.25 ± 22.73	1.12 ± 0.20	0.84 ± 0.16	10.68 ± 1.95	6.37 ± 1.56	102.65 ± 18.45	80.22 ± 16.73
对照组	243.68 ± 29.14	209.34 ± 26.32	1.35 ± 0.29	1.06 ± 0.21	12.25 ± 2.04	8.32 ± 1.83	112.94 ± 20.58	98.35 ± 18.49
<i>t</i> 值	5.064	5.305	4.617	5.892	3.934	5.734	2.633	5.141
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.010	<0.001

表6 两组患者术后不良反应与并发症发生情况比较[例(%), n = 50]

Tab. 6 Comparison of the incidence of postoperative adverse reactions and complication between the two groups [case (%), n = 50]

组别	不良反应					并发症				
	切口感染	头晕	皮肤瘙痒	恶心呕吐	合计	坠积性肺炎	尿路感染	褥疮	深静脉血栓	合计
观察组	0(0)	1(2.00)	0(0)	1(2.00)	2(4.00)	0(0)	0(0)	1(2.00)	0(0)	1(2.00)
对照组	2(4.00)	1(2.00)	1(2.00)	5(10.00)	9(18.00)	1(2.00)	3(6.00)	2(4.00)	1(2.00)	7(14.00)
χ^2 值	5.005					4.891				
P值	0.025					0.027				

表7 两组患者术后凝血功能指标水平比较($\bar{X} \pm s, n = 50$)

Tab. 7 Comparison of postoperative coagulation function between the two groups ($\bar{X} \pm s, n = 50$)

组别	PT(s)		Fib(g/L)		APTT(s)	
	术后24h	术后48h	术后24h	术后48h	术后24h	术后48h
观察组	12.96 ± 1.64	14.10 ± 1.59	2.76 ± 0.68	3.35 ± 0.89	28.52 ± 3.05	36.78 ± 2.86
对照组	12.63 ± 1.58	13.75 ± 1.84	2.68 ± 0.65	3.06 ± 0.76	27.93 ± 3.20	36.35 ± 3.09
t值	1.025	1.018	0.601	1.752	0.944	0.722
P值	0.308	0.311	0.549	0.083	0.348	0.472

3 讨论

脊柱为人体中轴支撑结构,其手术操作常需广泛剥离软组织,以获得充分的术野暴露。此过程易造成皮肤、肌肉、韧带等组织的损伤,刺激伤害性感受器末梢兴奋,引发持续性剧烈疼痛^[8]。据报道,脊柱术后的急性疼痛发生率为40%~70%^[9-10],这种疼痛若未得到有效控制,可能通过神经-内分泌-免疫网络级联反应而影响多系统的生理功能,诱发切口愈合延迟、肌群痉挛、静脉血栓形成等并发症,最终导致康复进程受阻及住院周期延长^[11]。目前,ERAS理念主张采用多模式镇痛策略,通过协同不同作用机制的药物实现镇痛效果最大化,为早期功能锻炼提供生理基础^[12]。其中,罗哌卡因局部浸润的优势体现在能直接作用于皮肤、肌肉、皮下组织等神经分布较广的部位,对患者的生理功能影响较小,已成为ERAS框架下极具优势的镇痛方案^[13]。

罗哌卡因作为一种新型长效局麻药,其核心镇痛机制为特异性地阻断外周神经细胞膜上的钠离子(Na^+)通道,抑制疼痛信号向中枢神经系统传导。同时,由于罗哌卡因的中等偏高脂溶性和高蛋白结合率特性,使其能与神经膜紧密结合,并缓慢释放,从而延长感觉神经阻滞的时间,增强疼痛的缓解效果^[14]。本研究结果显示,观察组患者术后4, 8, 12, 24, 48 h的切口静息状态和运动状态的NRS评分均显著低于对照组($P < 0.05$),提示罗哌卡因局部浸润能显著减轻患者的术后疼痛。这可能与罗哌卡因局部浸润后缓慢而持久的吸收特性相关,其镇痛作用时间长达12 h,且罗哌卡因对心血管系统及中枢神经系统的毒性较低,进一

步保障了其良好的镇痛效果与安全性^[15]。此外,观察组患者术后24, 48 h的NPY, 5-HT, HIS, SP水平均显著低于对照组($P < 0.05$),提示罗哌卡因局部浸润能抑制血清疼痛因子的释放,从而减轻术后的疼痛。NPY由外周交感神经释放,可引起血管持续强烈收缩而诱发疼痛;5-HT是一种单胺类神经递质,能激活初级传入感觉神经末梢而引发疼痛;HIS受神经生长因子的调控,其释放增加会促进疼痛感知;SP主要表达于中枢神经系统,可促进脊髓神经元的激活和痛觉信号的传递^[16-17]。罗哌卡因通过调控上述疼痛介质的释放而发挥镇痛作用。

充分镇痛是ERAS的关键环节,是推动患者术后早期恢复进食与下床活动的前提,也是减轻患者术后应激反应、优化围术期管理的重要举措^[18]。本研究结果显示,与对照组比较,观察组患者的术后引流管拔除时间、首次排气时间、辅助下床时间及住院时间均显著缩短($P < 0.05$)。提示罗哌卡因局部浸润在促进患者术后康复方面具有积极效应,其作用机制可能与罗哌卡因独特的感觉和运动分离特性密切相关。罗哌卡因的脂溶性相对较弱,使其在神经阻滞过程中能精准作用于传递痛觉信号的C神经纤维和A δ 神经纤维,从而使其对运动神经纤维的渗透作用较弱,确保能有效控制患者接受罗哌卡因局部浸润后的手术区域及邻近组织的疼痛,且肢体运动功能基本不受影响。故患者能更早地开始主动或被动的功能锻炼,如辅助下床活动等,从而间接促进肠道蠕动功能的恢复,加速排气,促进全身的血液循环,进而加速康复进程,缩短住院时间^[19-20]。

脊柱手术的创伤刺激可诱发机体的应激反应,其中炎症因子大量释放是应激反应的重要特征。其中,IL-1 β 通过诱导趋化因子分泌间接募集中性粒细胞至炎症部位,并激活核因子- κB (NF- κB)信号通路,促进TNF- α 等炎性介质的释放;IL-6兼具促炎与抗炎的双重功能,既可增强急性期反应和T细胞活化,也可通过抑制TNF- α 和IL-1 β 的分泌负向调控炎症反应;TNF- α 作为核心促炎细胞因子,其水平的升高可通过敏化伤害性神经元而加剧术后的疼痛^[21]。本研究

结果显示,观察组患者术后24,48 h的TNF- α ,IL-1 β ,IL-6水平均显著低于对照组($P < 0.05$),提示罗哌卡因局部浸润能减轻患者术后的炎性反应。其作用机制可能是罗哌卡因局部浸润抑制了炎性细胞因子的产生和释放,从而缓解了机体的炎症应激状态^[22]。此外,两组患者术后24,48 h的PT,Fib,APTT水平均无显著差异($P > 0.05$),表明罗哌卡因局部浸润对患者的凝血功能无显著影响,有利于保持良好的血液循环。

本研究结果还显示,观察组患者术后48 h的不良反应和并发症发生率均显著低于对照组($P < 0.05$),表明罗哌卡因局部浸润的安全性较高。可能是因为罗哌卡因局部浸润显著减轻了患者术后的疼痛,使卧床时间减少,继而降低了深静脉血栓、褥疮等并发症的发生风险。

综上所述,罗哌卡因局部浸润辅助全麻能显著减轻脊柱手术患者的术后疼痛与炎性反应,减少并发症,促进快速康复,且安全性良好。但本研究仍有局限性,如纳入样本量较小,未能充分考虑患者的个体差异等因素,未来可进一步开展大样本、多中心的研究加以验证。

参考文献

- [1] CHEN X, LI X, ZHU ZY, et al. Effects of progressive resistance training for early postoperative fast-track total hip or knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis[J]. *Asian J Surg*, 2021, 44(10): 1245-1253.
- [2] DIWAN S, DADKE M, GAIKWAD A, et al. Postoperative pain relief with ultrasound-guided dorsal sacral foramen block for foot and ankle surgeries[J]. *Cureus*, 2022, 14(2): e22701.
- [3] 应春宁. 罗哌卡因与利多卡因对脊柱骨折合并脊髓损伤患者术后的镇痛作用对比[J]. *中国药物与临床*, 2023, 23(9): 595-600.
- [4] 周桥灵, 戴鹏, 刘洪珍, 等. 3种浓度罗哌卡因的竖脊肌平面阻滞对胸科手术术后镇痛效果的比较[J]. *重庆医学*, 2020, 49(7): 1078-1081.
- [5] CONTINO V, ABRAMS JH, ARUMUGAM S, et al. Spinal anesthesia using ropivacaine leads to earlier ambulation after total hip arthroplasty[J]. *Orthopedics*, 2021, 44(3): e343-e346.
- [6] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学(第四版)[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 649-659.
- [7] CHIAROTTO A, MAXWELL LJ, OSTELO RW, et al. Measurement properties of visual analogue scale, numeric rating scale, and pain severity subscale of the brief pain inventory in patients with low back pain: a systematic review[J]. *J Pain*, 2019, 20(3): 245-263.
- [8] BADIN D, ORTIZ-BABILONIA CD, GUPTA A, et al. Prescription patterns, associated factors, and outcomes of opioids for operative foot and ankle fractures: a systematic review[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2022, 480(11): 2187-2201.
- [9] WAELEKENS P, ALSABBAGH E, SAUTER A, et al. Pain management after complex spine surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2021, 38(9): 985-994.
- [10] LOPES A, SELIGMAN MENEZES M, DE BARROS GAM. Chronic postoperative pain: ubiquitous and scarcely appraised: narrative review[J]. *Braz J Anesthesiol*, 2021, 71(6): 649-655.
- [11] MARSHALL K, MCLAUGHLIN K. Pain management in thoracic surgery[J]. *Thorac Surg Clin*, 2020, 30(3): 339-346.
- [12] 周益舟, 赵丽, 李玉艳, 等. 多模式镇痛在肝胆外科的应用[J]. *中国药业*, 2019, 28(16): 96-100.
- [13] 戴云, 李富强, 卢爱平, 等. 罗哌卡因切口浸润联合静脉自控镇痛对肝癌肝切除术患者术后镇痛镇静效果及肝功能的影响[J]. *现代生物医学进展*, 2021, 21(7): 1301-1304.
- [14] 唐楠, 杜平均, 杨红亮, 等. 罗哌卡因复合右美托咪定超声引导坐骨神经阻滞临床评价[J]. *中国药业*, 2022, 31(6): 104-107.
- [15] GHEZAL H, BOUVET S, KABANI S, et al. Ropivacaine versus placebo on postoperative analgesia and chronic pain following third molar extraction: a prospective randomized controlled study[J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020, 121(2): 113-117.
- [16] 张华, 钟焕辉, 旷艳春, 等. 肝癌切除术后应用右美托咪定复合舒芬太尼和布托啡诺静脉自控镇痛效果研究[J]. *实用肝脏病杂志*, 2025, 28(2): 266-269.
- [17] OBARA I, TELEZHKIN V, ALRASHDI I, et al. Histamine, histamine receptors, and neuropathic pain relief[J]. *Br J Pharmacol*, 2020, 177(3): 580-599.
- [18] SIMPSON JC, BAO X, AGARWALA A. Pain management in enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols[J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2019, 32(2): 121-128.
- [19] MORGAZ J, LATORRE DF, SERRANO-RODRIGUEZ JM, et al. Preperitoneal ropivacaine infusion versus epidural ropivacaine-morphine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy: a randomized clinical trial[J]. *Vet Anaesth Analg*, 2021, 48(6): 935-942.
- [20] NICACIO IP, STELLE ABF, BRUNO TS, et al. Comparison of intraperitoneal ropivacaine and ropivacaine-dexmedetomidine for postoperative analgesia in cats undergoing ovariohysterectomy[J]. *Vet Anaesth Analg*, 2020, 47(3): 396-404.
- [21] 邹明, 张红梅, 徐艺箏. 膝关节炎患者关节置换术后细菌感染严重程度与IL-1 β , TNF- α , IL-6水平的相关性[J]. *中国微生物学杂志*, 2020, 32(1): 44-46.
- [22] 史炯, 王新波, 李建华, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因用于胸腔镜术胸椎旁阻滞临床评价[J]. *中国药业*, 2023, 32(12): 101-104.

(收稿日期: 2024-09-19; 修回日期: 2025-12-02)