doi:10.11659/jjssx.07E021113

·临床研究·

降梯式前锯肌平面阻滞在乳腺癌根治手术后的镇痛效果分析

王春侠[1],高 芳[1],夏 伟[2],刘 伟[1] (1.亳州市人民医院麻醉科,安徽 亳州 236800;2.皖南医学院第一附属医院/弋矶山医院麻醉科,安徽 芜湖 241000)

[摘 要] **目的** 探讨超声引导下降梯式前锯肌平面阻滞(SAPB)在乳腺癌根治手术后的镇痛效果及其对炎症因子、应激指标的影响。**方法** 选择120例拟行乳腺癌根治手术的患者,按照随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组60例。患者入室后均给予超声引导下SAPB,感觉阻滞起效后采用静吸复合喉罩全身麻醉,术后观察组采用降梯式SAPB镇痛3 d,对照组采用常规SAPB镇痛3 d。比较2组术后镇痛补救率、视觉模拟量表(VAS)评分、炎症因子水平、应激指标、术侧上肢Constant-Murley评分、神经阻滞相关并发症发生情况。**结果** 观察组术后镇痛补救率低于对照组($P<0.05$);观察组术后1 d、2 d VAS评分低于对照组($P<0.05$),2组术后3 d VAS评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组术后血清肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白介素-1β(IL-1β)、白介素-6(IL-6)、皮质醇(Cor)、肾素(Rn)和促肾上腺皮质激素(ACTH)水平低于对照组($P<0.05$)。观察组术后3 d术侧上肢Constant-Murley评分高于对照组($P<0.05$),2组术后7 d、10 d术侧上肢Constant-Murley评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。2组神经阻滞相关并发症总发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 超声引导下降梯式SAPB在乳腺癌根治手术后早期镇痛效果较好,能有效抑制应激反应,减少炎症反应,促进术侧上肢功能恢复,满足患者运动锻炼需求。

[关键词] 前锯肌平面阻滞;乳腺癌;罗哌卡因;降梯式;术后镇痛;炎症反应;应激

[中图分类号] R614.4 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-07-20

Analgesic effects of descending ladder type serratus anterior plane block after radical breast cancer surgery

WANG Chun-xia[1],GAO Fang[1],XIA Wei[2],LIU Wei[1] (1.Department of Anesthesiology,Bozhou People's Hospital,Bozhou Anhui 236800,China;2.Department of Anesthesiology,First Affiliated Hospital of Wannan Medical College/Yijishan Hospital,Wuhu Anhui 241000,China)

Abstract: Objective To investigate the analgesic effects of ultrasound-guided descending ladder type serratus anterior plane block (SAPB) after radical breast cancer surgery and its effects on inflammatory factors and stress indicators. **Methods** A total of 120 patients who were going to undergo radical breast cancer surgery were selected and divided into the observation group and the control group according to the random number table method,with 60 cases in each group. After admission,all patients were given ultrasound-guided SAPB,and the general anesthesia with static aspiration combined with laryngeal mask was used after the sensory block took effect. After surgery,the observation group was treated with descending ladder type SAPB analgesia for 3 days,while the control group was treated with conventional SAPB analgesia for 3 days. The recovery rate of postoperative analgesia,visual analogue scale (VAS) scores,levels of inflammatory factors,stress indicators,Constant-Murley scores of upper limb on the operative side,and the occurrence of complications related to nerve block of the two groups were compared. **Results** The recovery rate of postoperative analgesia in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). The VAS scores 1 day,2 days after surgery in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$),and there was no statistically significant difference in the VAS scores 3 days after surgery between the two groups ($P>0.05$). The levels of serum tumor necrosis factor-α (TNF-α),interleukin-1β (IL-1β),interleukin-6 (IL-6),cortisol (Cor),renin (Rn) and adrenocorticotropic hormone (ACTH) after surgery in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The Constant-Murley scores of upper limb on the operative side 3 days after surgery in the observation group were higher than those in the control group ($P<0.05$),and there was no statistically significant difference in the Constant-Murley scores of upper limb on the operative side 7 days,10 days after surgery between the two groups ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the total incidence of complications related to nerve block between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided descending ladder type SAPB has a good analgesic effect in the early stage after radical breast cancer surgery,it can effectively inhibit the stress response,reduce the inflammatory response,promote the functional recovery of upper limb on the operative side,and meet the needs of patients for exercise.

Keywords: serratus anterior plane block; breast cancer; ropivacaine; descending ladder type; postoperative analgesia; inflammatory response; stress

[基金项目] 安徽省自然科学基金(180624MH305)

[通信作者] 刘 伟,E-mail:liulif5326@163.com

乳腺癌是全球较常见的恶性肿瘤,是导致女性死亡的第五大病因,2019 年中国女性乳腺癌发病数为 368 400 例,死亡数为 93 500 例[1]。手术是治疗乳腺癌的主要方法,但其创伤大,术后疼痛会明显抑制呼吸、咳嗽、肢体运动等,易增加应激反应和并发症发生风险[2]。良好的术后镇痛既要实现理想的感觉神经阻滞,又不能对运动神经功能早期恢复产生不利影响[3-4]。区域神经阻滞是近年来兴起的镇痛模式,可有效缓解术后疼痛,促进快速康复,并发症少,且对感觉和运动恢复影响小,在临床逐渐广泛应用[5-6]。前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block,SAPB)是一种新的、安全的胸壁神经阻滞技术,在胸科手术术后镇痛中具有良好的效果,并可减少术后阿片类药物的用量以及恶心呕吐的发生[7-8]。但是目前关于 SAPB 的给药方案尚无统一标准,为进一步优化镇痛方案,提高镇痛效果,本研究对亳州市人民医院收治的行乳腺癌根治手术的患者采用降梯式 SAPB,探讨其临床镇痛效果及其对炎症因子、应激指标的影响,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择 2019 年 1 月至 2021 年 2 月亳州市人民医院收治的120 例拟行乳腺癌根治手术的患者,按照随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组 60 例。2 组患者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:①女性乳腺癌患者;②行乳腺癌根治手术;③无肝肾功能不全及严重心脑血管疾病;④无麻醉药物过敏史;⑤阻滞部位皮肤完整,无破损或感染。排除标准:①选择其他镇痛方案;②术前已经存在肢体感觉异常、术侧上肢运动障碍;③有区域神经阻滞禁忌证。本研究经亳州市人民医院伦理委员会批准(20180153),所有患者及其家属均签署知情同意书。

表 1 2 组基线资料比较($n=60$)

组别	年龄/岁	BMI/(kg·m^{-2})	ASA/例(%)		术侧/例(%)	
			Ⅰ级	Ⅱ级	左侧	右侧
观察组	48.02±7.19	24.05±1.63	25(41.67)	35(58.33)	35(58.33)	25(41.67)
对照组	47.65±7.03	24.11±1.57	23(38.33)	37(61.67)	33(55.00)	27(45.00)
t/χ^2	0.285	0.205	0.139		0.136	
P	0.776	0.738	0.709		0.712	

1.2 麻醉方法

所有患者术前均常规禁食,入室后取仰卧位,建立静脉通路,SNP9000L 多参数监护仪监测心率、无创血压、心电图、指尖静脉血氧饱和度。

SAPB:患者取侧卧位,确定手术胸椎范围,常规消毒铺巾。使用 SonoScapeS8 彩色多普勒超声诊断仪,线阵探头(频率 8~12 MHz)覆盖无菌膜放置于腋中线第 5 肋间,辨认背阔肌和前锯肌,两者之间筋膜间隙为前锯肌平面。固定探头,超声引导下采用平面内技术进针,超声图像提示针尖达前锯肌平面,回抽无回血、无气体后,注入 30 mL 浓度为 0.33% 的盐酸罗哌卡因混悬液(1.00% 盐酸罗哌卡因和生理盐水按 1∶2 比例配制,共 30 mL),超声图像提示筋膜间隙被药液扩大为注射成功。酒精棉签法确定感觉阻滞起效后,行静吸复合喉罩全身麻醉,静脉注射咪达唑仑 0.05~0.10 mg/kg、丙泊酚 1.00~1.50 mg/kg、舒芬太尼 0.50~1.00 μg/kg、顺阿曲库铵 0.15~0.2 mg/kg 诱导麻醉;采用麻醉呼吸机控制呼吸,术中吸入浓度为 1.00%~2.00% 的七氟烷维持麻醉;手术结束前 30 min静脉注射盐酸格拉司琼预防术后恶心呕吐,手术结束后于前锯肌平面缝合前置入导管,连接一次性机械镇痛泵。对照组术后 1~3 d 采用镇痛泵持续以 3 mL/h的速度泵入浓度为0.33% 的盐酸罗哌卡因混悬液。观察组采用降梯式 SAPB 镇痛,术后第 1 天采用镇痛泵持续以 3 mL/h 的速度泵入浓度为 0.50% 的盐酸罗哌卡因混悬液(1.00% 盐酸罗哌卡因和生理盐水按 1∶1 比例配制,共 200 mL),术后第 2 天将罗哌卡因浓度降至 0.25%(加入生理盐水 128 mL),术后第 3 天将罗哌卡因浓度降至 0.13%(加入生理盐水 184 mL)。2 组术后均持续镇痛 3 d,如果期间患者疼痛明显[视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评分>4 分]则肌肉注射舒芬太尼 2 μg 进行镇痛补救。所有患者麻醉均由同一名具有 10 年以上麻醉经验的副主任医师操作,术后由另一位对分组情况不知情的麻醉科医师观察并记录相关数据。

1.3 观察指标

比较 2 组术后镇痛补救率,分别于术后 1 d、2 d、3 d采用 VAS 评分评估患者疼痛程度,评分越高表示疼痛的程度越强[9]。比较 2 组炎症因子水平、应激指标,于术后 1 d、2 d、3 d 采集患者静脉血 3 mL,经离心处理后,低温保存,采用酶联免疫吸附试验检测血清肿瘤坏死因子-α(tumor necrosis factor-α,TNF-α)、白介素-1β(interleukin-1β,IL-1β)、白介素-6(interleukin-6,IL-6)水平;采用电化学发光免疫法检测皮质醇(cortisol,Cor)、肾素(renin,Rn)和促肾上腺皮质激素(adrenocorticotrophic hormone,ACTH)水平。比较 2 组上肢功能,于术后 3 d、7 d、10 d 采用 Constant-Murley 量表评估患者术侧上肢功能恢复程度,满分 100 分,得分越高表示上肢功能恢复越好。比较 2 组神经阻滞相关并发症发生情况,如呼吸抑制、局部麻醉药物导致的急性全身毒性反应、穿刺点感染、药液渗漏、出血等。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 25.0 统计软件分析数据,采用

Kolmogorov-Smirnov 法对计量资料进行拟合优度检验，符合正态分布则以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，2 组间比较采用 t 检验，多时点比较采用重复测量设计的方差分析。计数资料以率（%）表示，采用 χ^2 检验，频数 <5 时采用 *Fisher* 确切概率法。检验水准 $\alpha = 0.05$，$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后疼痛程度和镇痛补救率比较

观察组术后镇痛补救 2 例（3.33%），对照组术后镇痛补救 8 例（13.33%），观察组术后镇痛补救率低于对照组（$P = 0.048$）。观察组术后 1 d、2 d VAS 评分低于对照组（$P < 0.05$），2 组术后 3 d VAS 评分比较差异无统计学意义（$P > 0.05$），见表 2。

表 2 2 组术后 VAS 评分比较（$\bar{x} \pm s$，$n = 60$，分）

组别	术后 1 d	术后 2 d	术后 3 d	F,P
观察组	1.35 ± 0.42	1.46 ± 0.51	1.62 ± 0.39	组间 16.352,0.000
对照组	4.37 ± 1.49	3.71 ± 1.22	1.75 ± 0.57	时间 12.009,0.000
t	15.110	13.180	1.458	交叉 9.467,0.000
P	0.000	0.000	0.148	

2.2 炎症因子水平、应激指标比较

观察组术后 1 d、2 d、3 d 血清 TNF-α、IL-1β、IL-6、Cor、Rn、ACTH 水平均低于对照组，差异具有统计学意义（$P < 0.05$），见表 3。

表 3 2 组术后炎症因子水平、应激指标比较（$\bar{x} \pm s$，$n = 60$）

组别	时间	TNF-α/（ng · mL^{-1}）	IL-1β/（pg · mL^{-1}）	IL-6/（pg · mL^{-1}）	Cor/（ng · mL^{-1}）	Rn/（μg · L^{-1} · h^{-1}）	ACTH/（pg · mL^{-1}）
观察组	术后 1 d	5.02 ± 1.65 *	28.80 ± 8.11 *	242.26 ± 28.16 *	139.14 ± 31.56 *	2.07 ± 0.62 *	51.91 ± 10.58 *
	术后 2 d	3.65 ± 1.29 *	20.35 ± 6.59 *	163.22 ± 18.47 *	126.35 ± 26.57 *	1.82 ± 0.42 *	43.04 ± 8.35 *
	术后 3 d	2.26 ± 0.32 *	16.91 ± 4.13 *	143.35 ± 13.49 *	118.61 ± 20.76 *	1.25 ± 0.35 *	22.64 ± 6.42 *
对照组	术后 1 d	6.74 ± 2.23	33.16 ± 11.05	263.95 ± 34.57	149.15 ± 42.72	3.26 ± 0.95	74.02 ± 16.74
	术后 2 d	5.32 ± 1.65	25.16 ± 8.95	189.35 ± 19.85	133.58 ± 27.57	2.42 ± 0.73	59.21 ± 9.69
	术后 3 d	3.92 ± 1.14	20.26 ± 7.46	165.67 ± 18.91	127.28 ± 25.17	1.76 ± 0.62	29.15 ± 6.46
组间差异	F,P	31.621,0.000	39.421,0.000	42.435,0.000	31.621,0.000	39.421,0.000	42.435,0.000
时间差异	F,P	22.432,0.000	41.326,0.000	29.425,0.000	22.432,0.000	41.326,0.000	29.425,0.000
交互作用	F,P	23.429,0.000	36.495,0.001	19.255,0.034	23.429,0.000	36.495,0.001	19.255,0.034

*：与对照组比较，$P < 0.05$

2.3 术后术侧上肢功能恢复情况比较

观察组术后 3 d 术侧上肢 Constant-Murley 评分高于对照组（$P < 0.05$），2 组术后 7 d、10 d 术侧上肢 Constant-Murley 评分比较差异无统计学意义（$P > 0.05$），见表 4。

表 4 2 组术后 Constant-Murley 评分比较（$\bar{x} \pm s$，$n = 60$，分）

组别	术后 3 d	术后 7 d	术后 10 d	F,P
观察组	28.01 ± 8.65	35.81 ± 9.75	40.73 ± 12.99	组间 18.852,0.000
对照组	25.09 ± 5.47	34.79 ± 8.72	37.92 ± 8.10	时间 16.254,0.000
t	2.210	0.604	1.422	交叉 10.967,0.000
P	0.029	0.547	0.158	

2.4 神经阻滞相关并发症比较

2 组均未出现呼吸抑制、药液渗漏、出血以及局部麻醉药物导致的急性全身毒性反应等并发症。观察组术后出现 1 例恶心呕吐，1 例穿刺点感染；对照组术后出现 3 例恶心呕吐，2 组神经阻滞相关并发症总发生率比较差异无统计学意义（$P = 0.171$）。

3 讨论

术后疼痛影响机体内环境稳定，不利于患者康复。随着加速康复外科理念在国内的推广和应用，多模式镇痛技术得到了快速发展，良好的术后镇痛对稳定血流动力学、减少应激反应和炎症反应、促进术后康复有积极的意义[10-12]。局部区域麻醉技术是多模式镇痛的重要组成部分，具有明确的镇痛效果，超声引导下可观察穿刺部位局部麻醉药物的扩散程度，大大提高了局部神经阻滞的准确率和成功率，因而被越来越广泛地应用于临床[13-15]。SAPB 是一种新的区域性阻滞技术，可阻滞肋间神经、胸背神经及胸长神经，达到理想的前外侧胸壁镇痛效果，在一些手术中优于胸椎旁阻滞[16]。罗哌卡因是 SAPB 中应用最广泛的长效酰胺类局部麻醉药物，镇痛效果好，心脏神经毒性低。目前临床 SAPB 多采用较低浓度（0.300% ~0.375%）的罗哌卡因[17-18]，但是低浓度罗哌卡因具有镇痛起效慢、耗时长的弊端[19]，在术后早期可能无法达到良好的镇痛效果，继而影响患者术后快速康复。

本研究结果显示，观察组术后镇痛补救率及术后 1 d、2 d VAS 评分均低于对照组，说明降梯式 SAPB 镇痛具有更为满意的早期术后镇痛效果，而常规 SAPB 镇痛由于早期镇痛效果差，往往需要补救镇痛，增加了术后阿片类药物用量。Semyonov 等[20]采用 0.25% 盐酸布比卡因进行 SAPB，在术后第 3 天才获得较好的镇痛效果；陈敏等[19]指出，较高浓度的局部麻醉药物具有镇痛起效时间短的优势。分析原因为术后第 1 天给予高浓度罗哌卡因镇痛起效快，且术后持续 24 h 泵注

高浓度罗哌卡因会产生蓄积和后续镇痛作用,即便术后 2 d、3 d 分别降低一半的罗哌卡因浓度,仍可保持较好的镇痛效果。

手术创伤和术后剧烈疼痛可引起患者机体强烈应激反应,影响神经内分泌和免疫系统稳定[14],激活中性粒细胞释放 IL-6、TNF-α、IL-1β 等大量炎症细胞因子[15]。IL-6 是炎症级联反应上游炎症细胞因子,在手术切皮 30 min 后可快速升高,术后 6 h 达高峰,并刺激 C 反应蛋白产生,诱发和加剧炎症反应[16]。IL-1β 是典型的促炎因子,可诱导 TNF-α、白介素-2 等炎症介质释放,放大炎症级联反应。同时,TNF-α 可诱导 IL-1β 产生,IL-1β 与 TNF-α 协同作用又可促使 IL-6 产生,使三者共同参与应激状态下机体炎症反应过程。Cor 是一种糖皮质激素,ACTH 是维持肾上腺形态和功能的重要激素[17],应激状态下 Cor、Rn、ACTH 可出现明显升高。本研究结果显示,观察组术后 1 d、2 d、3 d 的 TNF-α、IL-1β、IL-6、Cor、Rn、ACTH 水平均低于对照组,对照组术后应激反应和炎症反应更为激烈,提示降梯式 SAPB 镇痛可减轻患者术后炎症反应,降低患者应激水平。分析原因为降梯式 SAPB 镇痛具有良好的镇痛效果,可抑制神经系统环氧合酶-2 释放和前列腺素产生,降低神经系统对外界刺激的敏感性,从而减轻炎症反应和术中应激反应程度[18]。

术后疼痛、伤口瘢痕粘连、上肢水肿和关节活动度下降等可导致上肢功能障碍,影响患者生活质量。本研究通过评估术后术侧上肢功能发现,观察组术后 3 d 术侧上肢 Constant-Murley 评分高于对照组,说明降梯式 SAPB 有助于促进患者术后肢体功能恢复,分析原因为术后早期高浓度罗哌卡因达到理想的镇痛效果后,开始序贯降低罗哌卡因浓度不会影响镇痛效果,能满足患者镇痛和术后运动康复锻炼的双重需求,有利于术后早期开展运动锻炼,改善术侧上肢功能。本研究结果显示,2 组术后并发症比较无统计学差异,说明降梯式 SAPB 镇痛不会增加区域神经阻滞导致的并发症的发生风险,也不会增加局部麻醉药物导致的急性全身毒性反应,是一种相对安全的镇痛方案。

综上,与常规 SAPB 比较,超声引导下降梯式 SAPB 术后镇痛效果更好,应激反应更小,能满足患者术后早期镇痛和运动锻炼需求,促进肢体功能恢复,更适合乳腺癌根治手术后镇痛。

[参考文献]

[1] 闵淑慧,胡 依,郭芮绮,等. 1990-2019 年中国女性乳腺癌疾病负担及变化趋势分析[J]. 现代预防医学,2021,48(16):2941 - 2945.

[2] 郭娟益,周兴根. 全身麻醉联合胸肌神经阻滞或胸椎旁神经阻滞对乳腺癌患者术中应激反应的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(1):75 - 78. doi:10.12089/jca.2019.01.017.

[3] 王新满,赵 亮,李 洋,等. 单点注射法胸肌神经阻滞对乳腺癌改良根治术后镇痛效果的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(2):121 - 124. doi:10.12089/jca.2019.02.004.

[4] 曾 宾,张治明,胡国华,等. 不同剂量右美托咪啶复合地佐辛用于乳腺癌根治术术后镇痛的效果观察[J]. 广西医科大学学报,2019,36(10):1610 - 1614. doi:10.16190/j.cnki.45 - 1211/r.2019.10.014.

[5] 王冬梅,徐 亮,苗海敏,等. 超声辅助连续胸椎旁神经阻滞联合全身麻醉用于乳腺癌根治术的麻醉及术后镇痛效果[J]. 解放军医药杂志,2020,32(3):117 - 120. doi:10.3969/j.issn.2095 - 140X.2020.03.026.

[6] 李渭敏,王汉兵,郑雪琴,等. 胸壁神经阻滞对乳腺癌根治术术后急慢性疼痛的影响[J]. 广东医学,2018,39(8):1189 - 1192. doi:10.3969/j.issn.1001 - 9448.2018.08.017.

[7] Liu X,Song T,Xu HY,et al. The serratus anterior plane block for analgesia after thoracic surgery: a meta-analysis of randomized controlled trails[J]. Medicine (Baltimore),2020,99(21):e20286. doi:10.1097/MD.0000000000020286.

[8] Wang L,Wang Y,Zhang X,et al. Serratus anterior plane block or thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: a retrospective propensity-matched study[J]. J Pain Res,2019,12:2231 - 2238. doi:10.2147/JPR.S209012.

[9] Scott J,Huskisson EC. Graphic representation of pain[J]. Pain,1976,2(2):175 - 184. doi:10.1016/0304 - 3959(76)90113 - 5.

[10] 安 洋,王奕智,陈晓光. 加速康复外科理念下腹腔镜结直肠手术镇痛方式的研究进展[J]. 中国医师进修杂志,2019,42(2):185 - 189. doi:10.3760/cma.j.issn.1673 - 4904.2019.02.023.

[11] 李尚志,郑得志,刘 军. 加速康复外科模式下鸡尾酒疗法对全膝关节置换后的早期镇痛[J]. 中国组织工程研究,2021,25(18):2794 - 2798.

[12] 余宛潼,邱圣杰,吴秀英. 加速康复外科理念下妇科手术患者围术期镇痛的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(9):925 - 928. doi:10.12089/jca.2019.09.023.

[13] 张腾蛟,华 震. 超声引导区域麻醉在腰椎后路手术围手术期镇痛中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2020,41(12):1196 - 1200. doi:10.3760/cma.j.cn321761 - 20190703 - 00178.

[14] 梅 伟,江 伟. 超声引导区域麻醉的历史和发展展望[J]. 临床外科杂志,2019,27(6):451 - 452. doi:10.3969/j.issn.1005 - 6483.2019.06.001.

[15] 周 雁,冯 磊,种 皓,等. 超声引导下颈神经通路阻滞在甲状腺切除术中的麻醉及镇痛效果[J]. 医学综述,2019,25(23):4607 - 4612. doi:10.3969/j.issn.1006 - 2084.2019.23.003.

[16] Chu GM,Jarvis GC. Serratus anterior plane block to address postthoracotomy and chest tube-related pain: a report on 3 cases[J]. A A Case Rep,2017,8(12):322 - 325. doi:10.1213/XAA.0000000000000502.

[17] 张隆盛,林旭林,林耿彬,等. 超声引导下前锯肌平面阻滞对乳腺癌患者术后镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(12):1174 - 1177. doi:10.12089/jca.2019.12.007.

[18] 林建宏,刘晓飞,王 倩,等. 超声引导下不同浓度吗啡复合罗哌卡因前锯肌平面阻滞对乳腺癌患者术后镇痛效果的影响[J]. 山东医药,2020,60(23):70 - 72. doi:10.3969/j.issn.1002 - 266X.2020.23.019.

[19] 陈 敏,施 震,胡光俊,等. 局麻药高浓度低容量坐骨神经阻滞和低浓度高容量腰丛阻滞的临床研究[J]. 临床麻醉学杂志,2014,30(1):52 - 55. doi:10.3760/cma.j.issn.1007 - 1245.2014.22.032.

[20] Semyonov M,Fedorina E,Grinshpun J,et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block for analgesia after thoracic surgery[J]. J Pain Res,2019,12:953 - 960. doi:10.2147/JPR.S191263.

(编辑:贺绍梅)