

全麻联合不同浓度罗哌卡因腹横肌平面阻滞对腹腔镜阑尾切除术的镇痛效果分析

林福星¹, 陈清贵², 马保新¹, 黄颖¹

1. 厦门大学附属中山医院手术麻醉科(福建厦门 361004)

2. 厦门大学附属中山医院普外科(福建厦门 361004)

【摘要】目的 探讨全身麻醉联合不同浓度罗哌卡因腹横肌平面阻滞对腹腔镜阑尾切除术(LA)的镇痛效果。**方法** 纳入2022年1月至2023年7月厦门大学附属中山医院行LA患者为研究对象。所有患者均行全身麻醉联合罗哌卡因腹横肌平面阻滞。根据罗哌卡因浓度,将患者分为高浓度组(0.50%, 20 mL)、中浓度组(0.375%, 20 mL)和低浓度组(0.25%, 20 mL)。记录并比较3组患者芬太尼用量、术后出血量、第1次按压镇痛泵时间和按压次数。观察并比较3组患者术后(1, 6, 12, 24 h)生命体征(平均动脉压和心率)、疼痛程度[疼痛数字评分法(NRS)]和舒适度程度[舒适度评分(BCS)],比较患者术后不良反应发生情况。**结果** 研究共纳入90例LA患者,每组各30例。低浓度组第1次按压镇痛泵时间明显短于中、高浓度组($P < 0.05$),而按压次数明显高于其他两组($P < 0.05$)。术后1 h平均动脉压和心率随罗哌卡因浓度升高而显著降低($P < 0.05$);与术后1 h相比,中、高浓度组患者术后6 h平均动脉压和心率明显升高($P < 0.05$),此后不再发生明显变化。高浓度组患者在术后4个时间节点上NRS评分均显著低于中、低浓度组($P < 0.05$);中浓度组患者在术后4个时间节点上NRS评分也显著低于低浓度组($P < 0.05$)。高浓度组在第1, 6, 24 h BCS评分显著高于中、低浓度组($P < 0.05$)。高浓度组不良反应发生率明显高于低、中浓度组($P < 0.05$);而中、低浓度组在不良反应发生情况上差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 全麻联合0.50%罗哌卡因腹横肌平面阻滞对LA患者镇痛效果显著,且舒适度高,但术后不良反应风险较大,需根据实际情况调整方案。

【关键词】 罗哌卡因;腹横肌平面阻滞;腹腔镜下阑尾切除术;镇痛效果

Clinical analysis of the analgesic effect of general anesthesia combined with different concentrations of ropivacaine for abdominal transverse muscle planar block in laparoscopic appendectomy

Fu-Xing LIN¹, Qing-Gui CHEN², Bao-Xin MA¹, Ying HUANG¹

1. Department of Surgical Anesthesiology, Zhongshan Hospital Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China

2. General Surgery, Zhongshan Hospital Affiliated to Xiamen University, Xiamen 361004, Fujian Province, China

Corresponding author: Ying HUANG, Email: hyyuyu200@163.com

【Abstract】Objective To explore the analgesic effect of general anesthesia combined

DOI: 10.12173/j.issn.1008-049X.202311067

通信作者: 黄颖, 主治医师, Email: hyyuyu200@163.com

<https://zgys.whuzhmedj.com>

with different concentrations of ropivacaine and transverse abdominis plane block on laparoscopic appendectomy (LA). **Methods** LA patients from Xiamen University Affiliated Zhongshan Hospital from January 2022 to July 2023 were included. All patients underwent general anesthesia combined ropivacaine plane block of the transverse abdominis muscle. According to the different concentrations of ropivacaine, patients were divided into high concentration group (0.50%, 20 mL), medium concentration group (0.375%, 20 mL) and low concentration group (0.25%, 20 mL). The dosage of fentanyl, postoperative bleeding, time of first press of the analgesic pump, and number of presses among three groups of patients were recorded and compared. The postoperative vital signs (mean arterial pressure and heart rate), pain level (NRS), comfort level (BCS) (1 h, 6 h, 12 h, and 24 h), and incidence of postoperative adverse reactions were observed and compared. **Results** This study included a total of 90 LA patients, with 30 cases in each group. The first press of the analgesic pump in the low concentration group was significantly shorter than that in the medium and high concentration groups ($P < 0.05$), while the number of presses was significantly higher than the other two groups ($P < 0.05$). The mean arterial pressure and heart rate significantly decreased with the increase of ropivacaine concentration at 1 hour after surgery ($P < 0.05$); compared with 1 hour after surgery, the average arterial pressure and heart rate of patients in the medium concentration group and low concentration group significantly increased at 6 hours after surgery ($P < 0.05$), and no significant changes occurred thereafter. The NRS scores of patients in the high concentration group were significantly lower than those in the medium and low concentration groups at all four postoperative time points ($P < 0.05$); the NRS scores of patients in the medium concentration group were significantly lower than those in the low concentration group at four postoperative time points ($P < 0.05$). The BCS scores of the low concentration higher than those of the medium concentration group and low concentration group an 1 h, 6 h and 24 h. The incidence of adverse reactions in the high concentration group was significantly higher than that in the low concentration group and the medium concentration group ($P < 0.05$); there was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the medium concentration group and the low concentration group ($P > 0.05$). **Conclusion** General anesthesia combined with 0.50% ropivacaine abdominal transverse muscle plane block has a significant analgesic effect and high comfort for patients undergoing LA, but the risk of postoperative adverse reactions is high, and the plan needs to be adjusted according to the actual situation.

【Keywords】 Ropivacaine; Transversus abdominis plane block; Laparoscopic appendectomy; Analgesic effect

急性阑尾炎 (acute appendicitis, AC) 是常见的外科急腹症, 手术治疗和保守治疗是 AC 的两种治疗选择。由于保守治疗疗效缓慢, 不能有效且快速控制病情, 手术治疗成为 AC 患者治疗的首选方案^[1]。随着医疗技术不断发展, 微创技术被广泛地应用于许多普通外科手术中。其中, 腹腔镜阑尾切除术 (laparoscopic appendectomy, LA) 是最常见的手术之一^[2-3]。尽管大多数患者在 LA 后 24 h 内出院, 但患者术后往往有明显的疼痛感,

严重者需要阿片类药物进行镇痛^[4]。因此, 如何有效降低 LA 后患者疼痛逐渐成为研究热点。腹横肌平面阻滞 (transversus abdominis plane block, TAPB) 是一种新兴的区域镇痛技术, 通过在腹内斜肌和腹横肌间神经筋膜层之间注射, 阻断腹壁前侧神经感觉传导, 从而减轻腹部手术患者腹部肌肉、皮肤和壁层腹膜疼痛感^[5-6]。目前, TAPB 已广泛应用于各种手术治疗, 如 LA^[7-10]、切口疝修补术^[11]、腹腔镜结直肠癌^[12]等。既往研究表明,

全身麻醉 (general anaesthesia, GA) 联合罗哌卡因 TAPB 可有效减轻术后疼痛^[7-10]。然而, 上述研究使用罗哌卡因的浓度不尽相同, 分别为 0.25%, 0.375% 和 0.50%。因此, 罗哌卡因最佳镇痛浓度仍待进一步探究。目前, 尚无研究探讨 GA 联合不同浓度罗哌卡因对 LA 患者镇痛效果的临床研究。基于此, 本研究旨在探讨 GA 联合不同浓度罗哌卡因对 LA 患者镇痛效果, 以期探索罗哌卡因最佳使用浓度, 为临床合理用药提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

纳入 2022 年 1 月至 2023 年 7 月厦门大学附属中山医院拟行 LA 患者, 所有均行 GA 联合罗哌卡因 TAPB。纳入标准: ①具有 LA 指征; ②年龄 ≥ 18 岁。排除标准: ①罗哌卡因过敏或禁忌症者; ②阻滞部位既往感染; ③既往长期使用镇痛药; ④合并消化系统恶性肿瘤者; ⑤伴有贫血和凝血功能障碍者。本研究经厦门大学附属中山医院医学伦理委员会审查通过[批件号: 伦审第 (2023-192) 号]。

1.2 方法

根据罗哌卡因浓度, 将拟行 LA 患者划分为高浓度组 (0.50%, 20 mL)、中浓度组 (0.375%, 20 mL) 和低浓度组 (0.25%, 20 mL)。高、中、低浓度组 LA 患者均行 LA+TAPB。具体手术方法如下:

GA: 术前行常规准备, 如心电图监测、静脉通道、给氧等。气管插管麻醉, 麻醉药物选择舒芬太尼 $0.4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、丙泊酚 $0.9\sim 1.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、咪达唑仑 2.0 mg 、阿曲库铵 $0.6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。连接麻醉机, 控制机械通气, 术中持续静注丙泊酚约 $5.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 吸入 3.0% 七氟醚。

罗哌卡因浓度选择: 基于文献^[13], 本研究选用罗哌卡因的浓度分别为 0.25%, 0.375% 和 0.50%。

TAPB: 在超声引导下 (探头频率为 4~12 Hz) 确定腹内斜肌和腹横肌间神经筋膜层, 高、中、低浓度组 LA 患者分别缓慢将 0.25%, 0.375%, 0.50% 罗哌卡因 20 mL 注入腹内斜肌和腹横肌间神经筋膜层, 注射过程中对阻滞区进行实时观察。

术后待患者意识和自主呼吸恢复后, 将气管导管拔出, 并将其转移至恢复室, 待病情稳定后

将其转运至普通病房。若患者诉疼痛不适, 则缓慢静注 25~50 μg 芬太尼对症处理。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效

观察并记录 3 组患者术后芬太尼用量、第 1 次按压镇痛泵时间、术后出血量和按压次数。

1.3.2 术后生命体征

于术后 1, 6, 12, 24 h, 观察并记录 3 组患者平均动脉压和心率。平均动脉压和心率均连续测 3 次, 取平均值。

1.3.3 疼痛程度和舒适程度。

于术后 1, 6, 12, 24 h, 观察并评估 3 组患者的疼痛和舒适程度, 分别采用疼痛数字评估表 (numeric rating scales, NRS)^[14] 和舒适度评分^[15] (bruggrmann comfort scale, BCS) 评估。NRS 和 BCS 均连续评估 3 次, 取平均值。

1.3.4 术后不良反应发生情况

观察并统计高、中、低组 LA 患者术后不良反应的发生例数, 主要为恶心呕吐、出血、感染、穿破腹膜等, 具体不良反应以实际观察结果为准。

1.4 统计分析

本研究采用 SPSS 26.0 软件行数据处理及统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多组间比较采用方差分析, 重复测量数据采用重复测量方差分析, 多组均数间两两比较采用 SNK-*q* 检验, 不符合正态分布资料采用非参数检验; 计数资料采用 $n(\%)$ 表示, 采用卡方检验或 Fisher's 精确检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

研究共纳入 90 例拟行 LA 患者, 每组各 30 例。3 组 LA 患者在年龄、性别、体重和文化程度上差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体见表 1。

2.2 临床疗效

低、中、高浓度组患者在芬太尼用量和术后出血量之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。低浓度组患者第 1 次按压镇痛泵时间明显短于中、高浓度组 ($P < 0.05$), 而按压次数明显高于其余两组 ($P < 0.05$)。中、高浓度组在第 1 次按压镇痛泵时间和按压次数上未见明显统计学差异 ($P > 0.05$)。具体见表 2。

表1 不同浓度罗哌卡因组一般资料比较

Table 1. Comparison of general information between different concentrations of ropivacaine groups

分组	低浓度组 (n=30)	中浓度组 (n=30)	高浓度组 (n=30)	F/χ^2	P
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	45.81 ± 3.47	46.05 ± 3.81	45.75 ± 3.56	0.058	0.944
性别[n(%)]				0.655	0.721
男	18 (60.00)	17 (56.67)	20 (66.67)		
女	12 (40.00)	13 (43.33)	10 (33.33)		
体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	63.41 ± 6.48	63.52 ± 6.71	64.02 ± 7.02	0.070	0.933
文化程度[n(%)]				0.300	0.861
高中及以下	11 (36.67)	10 (33.33)	9 (30.00)		
专科及以上	19 (63.33)	20 (66.67)	21 (70.00)		

表2 临床疗效比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2. Comparison of clinical efficacy ($\bar{x} \pm s$)

指标	低浓度组 (n=30)	中浓度组 (n=30)	高浓度组 (n=30)	F	P
芬太尼用量 (μg)	53.71 ± 22.08	51.45 ± 18.31	50.01 ± 16.24	0.288	0.750
术后出血量 (mL)	16.21 ± 5.18	16.17 ± 5.09	16.09 ± 5.14	0.004	0.996
第1次按压镇痛泵时间 (min)	70.31 ± 4.08	100.51 ± 6.42 ^a	101.18 ± 4.23 ^a	369.4	<0.001
按压次数	22.08 ± 2.01	6.87 ± 1.33 ^a	6.57 ± 1.28 ^a	950.7	<0.001

注: 与低浓度组比较, ^a $P < 0.05$

2.3 术后生命体征比较

术后 1 h 平均动脉压和心率随罗哌卡因浓度升高而显著降低, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。与术后 1 h 相比, 中、高浓度组患

者术后 6 h 平均动脉压和心率明显升高, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 此后未发生明显变化。低浓度组患者在术后 4 个时间节点上, 平均动脉压和心率均未发生显著改变。具体见表 3。

表3 术后生命体征比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 3. Comparison of postoperative vital signs ($\bar{x} \pm s$)

时间节点	低浓度组 (n=30)	中浓度组 (n=30)	高浓度组 (n=30)	F	P
平均动脉压 (mmHg)					
术后1 h	84.56 ± 6.09	76.54 ± 6.14 ^a	73.34 ± 6.38 ^{ab}	26.018	<0.001
术后6 h	83.22 ± 6.31	82.06 ± 6.08	81.15 ± 6.54	0.810	0.448
术后12 h	82.55 ± 6.32	81.26 ± 6.21	80.24 ± 6.34	0.016	0.366
术后24 h	83.61 ± 6.15	82.09 ± 6.04	81.14 ± 6.37	1.216	0.301
心率 (次/min)					
术后1 h	66.81 ± 5.87	57.63 ± 5.29 ^a	53.14 ± 4.85 ^{ab}	50.830	<0.001
术后6 h	65.34 ± 4.19	64.09 ± 5.51	63.27 ± 5.46	1.258	0.289
术后12 h	64.23 ± 5.16	65.34 ± 5.46	64.39 ± 5.51	0.323	0.690
术后24 h	64.71 ± 5.62	64.58 ± 5.61	64.81 ± 5.53	0.013	0.987

注: 平均动脉压: 与低浓度组比较, ^a $P < 0.05$; 与中浓度组比较, ^b $P < 0.05$; 重复测量方差分析组间: $F=26.268$, $P < 0.001$; 不同时间点: $F=41.923$, $P < 0.001$; 组间×时间: $F=63.234$, $P < 0.001$ 。心率: 与低浓度组比较, ^a $P < 0.05$; 与中浓度组比较, ^b $P < 0.05$; 重复测量方差分析组间: $F=50.830$, $P < 0.001$; 不同时间点: $F=16.231$, $P < 0.001$; 组间×时间: $F=32.145$, $P < 0.001$

2.4 术后疼痛程度和舒适程度比较

术后 1, 6, 12, 24 h, 高浓度组 LA 患者 NRS 评分均显著低于中、低浓度组 LA 患者 ($P < 0.05$), 中浓度组 LA 患者 NRS 评分均显著低于低浓度组 LA 患者 ($P < 0.05$)。此外, 术后 1, 6, 24 h, 高浓度组 LA 患者 BCS 评分均显著高于中、低浓度组 LA 患者 ($P < 0.05$), 中、

低浓度组 LA 患者间亦有显著差异 ($P < 0.05$); 但 3 组 LA 患者在术后 12 h 的 BCS 评分未见显著差异 ($P > 0.05$)。具体见表 4。

2.5 不良事件发生情况

在不良反应发生率上, 高浓度组 (33.33%) 显著高于中、低浓度组 (分别为 6.67% 和 6.67%), 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 具体见表 5。

表4 术后疼痛程度和舒适程度比较

Table 4. Comparison of postoperative pain and comfort levels

术后时间节点	低浓度组 (n=30)	中浓度组 (n=30)	高浓度组 (n=30)	F	P
NRS评分					
术后1 h	3.81 ± 0.15	2.78 ± 0.14 ^a	2.54 ± 0.11 ^{ab}	755.923	<0.001
术后6 h	2.76 ± 0.34	2.05 ± 0.33 ^a	1.22 ± 0.32 ^{ab}	163.564	<0.001
术后12 h	2.56 ± 0.34	1.92 ± 0.25 ^a	1.05 ± 0.22 ^{ab}	228.252	<0.001
术后24 h	2.29 ± 0.16	1.65 ± 0.15 ^a	1.06 ± 0.23 ^{ab}	337.218	<0.001
BCS评分					
术后1 h	1.24 ± 0.23	2.06 ± 0.21 ^a	2.90 ± 0.25 ^{ab}	388.74	<0.001
术后6 h	2.76 ± 0.22	2.48 ± 0.21 ^a	3.09 ± 0.24 ^{ab}	55.903	<0.001
术后12 h	2.88 ± 0.21	2.85 ± 0.23	3.26 ± 0.19	1.139	0.325
术后24 h	2.96 ± 0.21	3.12 ± 0.24 ^a	3.65 ± 0.22 ^{ab}	78.208	<0.001

注: 疼痛程度: 与低浓度组比较, ^a $P < 0.05$; 与中浓度组比较, ^b $P < 0.05$; 重复测量方差分析组间: $F = 755.923$, $P < 0.001$; 不同时间点: $F = 41.923$, $P < 0.001$; 组间 × 时间: $F = 63.234$, $P < 0.001$ 。舒适程度: 与低浓度组比较, ^a $P < 0.05$; 与中浓度组比较, ^b $P < 0.05$; 重复测量方差分析组间: $F = 388.74$, $P < 0.001$, 0.325; 不同时间点: $F = 3.923$, $P < 0.001$; 组间 × 时间: $F = 51.083$, $P < 0.001$

表5 不良事件发生情况比较[n(%)]

Table 5. Comparison of adverse event incidents [n(%)]

分组	低浓度组 (n=30)	中浓度组 (n=30)	高浓度组 (n=30)	χ^2	P
总发生率	2 (6.67)	2 (6.67)	10 (33.33)	10.83	0.004
感染	0 (0.00)	1 (3.33)	3 (3.33)		
穿破腹膜	1 (3.33)	0 (0.00)	2 (6.67)		
恶心呕吐	1 (3.33)	1 (3.33)	5 (3.33)		

3 讨论

术后疼痛可由多种原因所致, 如神经末梢的机械性损伤 (手术切口和术中操作所致)、外周敏感化、中枢敏感化等^[16-18]。疼痛对机体的影响是多方面的, 尤其是剧烈疼痛时, 涉及循环、呼吸、消化等多个系统。严重者极易发生术后并发症, 如感染、恶心呕吐等, 不仅对手术效果产生负面影响, 还对患者生存和身心健康造成影响。罗哌卡因作为一种纯左旋体长效酰胺类局麻药, 具有镇痛和麻醉两种效应, 高剂量可产生麻醉效果, 而低剂量则可起到镇痛作用^[19-20]。其麻醉的机制同其他局麻药类似, 通过阻断钠离子流向神经

维细胞而阻断神经冲动^[21-22]。TAPB 是一种新型的镇痛技术, 然而, 其常用药物罗哌卡因给药剂量尚未形成统一规范^[23]。因此, 探究最佳罗哌卡因给药浓度对降低 LA 后患者疼痛感尤为重要。

本研究结果表明, 术后 4 个时间点, 高浓度组 LA 患者 NRS 评分均显著低于中、低浓度组 LA 患者, 而 BCS 评分显著高于中、低浓度组 LA 患者。研究结果显示, 0.50% 罗哌卡因用于 TAPB 具有最佳的镇痛效果, 且舒适度高。该结论与高孝坦^[24]研究结果类似。此外, 高、中、低浓度组 LA 患者在芬太尼给药量和术后出血量并无显著差异, 但高浓度组 LA 患者术后不良反应发生率显著高于中、低浓度组 LA 患者。该结果与既往

的研究大致相符,即罗哌卡因应用于腹部手术后镇痛,浓度过高会导致不良反应的发生^[25-26]。此外,3组患者术后平均动脉压和心率尽管存在一定的差异性,但仍在正常范围内变化,并未对患者造成风险。

综上所述,GA联合0.50%罗哌卡因TAPB对LA患者镇痛效果最佳,且极大地提升了患者舒适度,但其术后不良反应发生率明显增加。因此,基于本研究的相关结果,在TAPB中应以0.50%度罗哌卡因为宜,可在实施麻醉阻滞的同时起到较好的镇痛效果。同时,麻醉过程中应谨慎操作,加强患者管理,减少并发症的发生。本研究存在以下不足:首先,无安慰剂对照;其次,研究样本量小且为单中心研究;最后,未能持续监测局麻药血浆有效浓度。因此,仍需进一步开展大样本、多中心研究来验证这一结论。

参考文献

- 1 麦天赋,洗晓晖,梁汉章. 经脐单孔腹腔镜与多孔腹腔镜阑尾切除术的效果比较[J]. 黑龙江医药, 2023, 36(5): 1153-1155. [Mai TF, Xian XH, Liang HZ. Comparison of the effects of transumbilical single hole laparoscopic and multi hole laparoscopic appendectomy[J]. Heilongjiang Pharmaceutical, 2023, 36(5): 1153-1155.] DOI: 10.14035/j.cnki.hljyy.2023.05.056.
- 2 Minneci PC, Hade EM, Lawrence AE, et al. Midwest pediatric surgery consortium. association of nonoperative management using antibiotic therapy vs laparoscopic appendectomy with treatment success and disability days in children with uncomplicated appendicitis[J]. JAMA. 2020, 324(6): 581-593. DOI: 10.1001/jama.2020. 10888.
- 3 Shen Z, Sun P, Jiang M, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy versus laparoscopic appendectomy versus open appendectomy for acute appendicitis: a pilot study[J]. BMC Gastroenterol, 2022, 22(1): 63. DOI: 10.1186/s12876-022-02139-7.
- 4 Maestroni U, Sortini D, Devito C, et al. A new method of preemptive analgesia in laparoscopic cholecystectomy[J]. Surg Endosc, 2002, 16(9): 1336-1340. DOI: 10.1007/s00464-001-9181-8.
- 5 Ergin A, İşcan Y, Çiyiltepe H, et al. Comparison of single-dermatome laparoscopic appendectomy with standard laparoscopic appendectomy in terms of postoperative pain and patient satisfaction: a randomized controlled trial[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2022, 32(4): 415-419. DOI: 10.1097/SLE.0000000000001070.
- 6 Villadiego L, Baker BW. Improving pain management after cesarean birth using transversus abdominis plane block with liposomal bupivacaine as part of a multimodal regimen[J]. Nurs Womens Health, 2021, 25(5): 357-365. DOI: 10.1016/j.nwh.2021.07.009.
- 7 刘家飞, 刘力. 全麻联合罗哌卡因腹横肌横断阻滞和单纯全身麻醉对腹腔镜阑尾炎的疗效对比分析[J]. 浙江创伤外科, 2018, 23(6): 1260-1262. [Liu JF, Liu L. Comparative analysis of the therapeutic effects of general anesthesia combined with ropivacaine abdominal transverse muscle block and simple general anesthesia on laparoscopic appendicitis[J]. Zhejiang Trauma Surgery, 2018, 23(6): 1260-1262.] DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2018.06.093.
- 8 曹丽燕, 刘庆仁, 杨俊华. 全麻联合罗哌卡因腹横肌平面阻滞对腹腔镜阑尾炎手术镇痛效果观察[J]. 现代诊断与治疗, 2018, 29(17): 2696-2698. [Cao LY, Liu QR, Yang JH. Observation on the analgesic effect of general anesthesia combined with ropivacaine abdominal transverse muscle plane block in laparoscopic appendicitis surgery[J]. Modern Diagnosis and Treatment, 2018, 29(17): 2696-2698.] DOI: 10.3969/j.issn.1001-8174.2018.17.004.
- 9 赵艳茹, 都永强. 探讨全麻联合罗哌卡因腹横肌平面阻滞与单纯全麻对腹腔镜阑尾炎手术镇痛效果[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(62): 99, 103. [Zhao YR, Du YQ. Exploring the analgesic effect of general anesthesia combined with ropivacaine abdominal transverse muscle plane block and simple general anesthesia on laparoscopic appendicitis surgery[J]. World's Latest Medical Information Digest, 2019, 19(62): 99, 103.] DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2019.62.060.
- 10 朱允涛, 田丹丹, 吴电林. 全麻复合罗哌卡因腹横肌平面阻滞在慢性阑尾炎急性发作患者手术中的应用[J]. 临床心身疾病杂志, 2021, 27(5): 131-133. [Zhu YT, Tian DD, Wu DL. The application of general anesthesia combined with ropivacaine abdominal transverse muscle plane block in surgery for patients with acute attack of chronic appendicitis[J]. Journal of Clinical Psychosomatic Diseases, 2021, 27(5): 131-133.] DOI: 10.3969/j.issn.1672-187X.2021.05.034.

- 11 薄靳华, 王鑫梅, 孙玉娥, 等. 腹横肌平面阻滞用于切口疝修补术后镇痛效果的分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2023, 43(11): 1574–1577. [Bo JH, Wang XM, Sun YE, et al. Analysis of the analgesic effect of abdominal transverse muscle plane block for incisional hernia repair surgery[J]. Journal of Nanjing Medical University (Natural Science Edition), 2023, 43(11): 1574–1577.] DOI: 10.7655/NYDXBNS20231115.
- 12 郝英英, 石慧, 汤淑娴. 纳布啡作为佐剂行腹横肌平面阻滞对腹腔镜结直肠癌手术患者术后疼痛及恢复质量的影响[J]. 中国当代医药, 2023, 30(28): 114–118. [Hao YY, Shi H, Tang SX. The effect of nabuprofen as an adjuvant for abdominal transverse muscle plane block on postoperative pain and recovery quality in patients undergoing laparoscopic colorectal cancer surgery[J]. Contemporary Chinese Medicine, 2023, 30(28): 114–118.] DOI: 10.7655/NYDXBNS20231115.
- 13 杜新华, 李斯羽, 姜丽华. 不同剂量的氢吗啡酮复合罗哌卡因腹横肌平面阻滞对妇科腹腔镜术后镇痛的影响[J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30(15): 2818–2821. [Du XH, Li SY, Jiang LH. Effects of different doses of hydromorphone combined with ropivacaine on postoperative analgesia after gynecological endoscopy[J]. Modern Oncology, 2022, 30(15): 2818–2821.] DOI: 10.3969/j.issn.1672–4992.2022.15.027.
- 14 Gundogan E, Carkit S, Cinar O, et al. Trocar site location in laparoscopic appendectomy—a prospective randomized study[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2023, 33(5): 451–455. DOI: 10.1097/SLE. 0000000000001214.
- 15 Human MJ, Tshifularo N, Mabitsela M. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis in children: does the post-operative peritoneal drain make any difference? A pilot prospective randomised controlled trial[J]. Pediatr Surg Int, 2022, 38(9): 1291–1296. DOI: 10.1007/s00383–022–05155–6.
- 16 Kromberg LS, Kildebro NV, Mortensen LQ, et al. Microbreaks in laparoscopic appendectomy have no effect on surgeons' performance and well-being[J]. J Surg Res, 2020, 251: 1–5. DOI: 10.1016/j. jss.2020.01.007.
- 17 Ergün E, Gurbanov A, Gollu G, et al. Effects of intraperitoneal bupivacaine injection in laparoscopic appendectomy in children on post-operative pain: acontrolled randomized double-blinded study[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2022, 28(7): 974–978. DOI: 10.14744/tjtes.2021.68927.
- 18 Kaszyński M, Stankiewicz B, Pałko KJ, et al. Impact of lidocaine on hemodynamic and respiratory parameters during laparoscopic appendectomy in children[J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 14038. DOI: 10.1038/s41598–022–18243–3.
- 19 陈杰, 管小明, 冯淑燕. 腹横肌平面阻滞联合无阿片类药物全身麻醉技术对妇科腹腔镜术后恶心呕吐的影响[J]. 中外医疗, 2023, 42(13): 90–93, 110. [Chen J, Guan XM, Feng SY. The effect of transverse abdominis plane block combined with general anesthesia without opioid drugs on nausea and vomiting after gynecological laparoscopy[J]. Chinese and Foreign Medical, 2023, 42(13): 90–93, 110.] DOI: 10.16662/j.cnki.1674–0742. 2023.13.090.
- 20 王燕. 腹横肌平面阻滞联合罗哌卡因在首次和多次行剖宫产分娩麻醉中的镇痛效果[J]. 中国妇幼保健, 2023, 38(12): 2160–2164. [Wang Y. Analgesic effect of transverse abdominis plane block combined with ropivacaine in the first and multiple cesarean delivery anesthesia[J]. China Maternal and Child Health Care, 2023, 38(12): 2160–2164.] DOI: 10.19829/j.zgfybj.issn. 1001–4411.2023.12.008.
- 21 王鑫, 王露. 罗哌卡因腹横肌平面阻滞联合患者自控静脉镇痛在腹外疝术后镇痛效果[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(24): 3141–3144. [Wang X, Wang L. Analgesic effect of ropivacaine combined with patient-controlled intravenous analgesia after abdominal external hernia surgery[J]. Journal of Practical Medicine, 2022, 38(24): 3141–3144.] DOI: 10.3969/j.issn.1006–5725.2022. 24.021.
- 22 哈米拉·沙依木别克, 张新疆, 高敬, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因腹横肌平面阻滞对妇科腹腔镜术后镇痛的效果研究[J]. 实用妇科内分泌电子杂志, 2023, 10(14): 68–71. [Hamila Shaymbek, Zhang XJ, Gao J, et al. Study on the analgesic effect of dexmedetomidine combined with ropivacaine in transverse abdominal muscle block after gynecological laparoscopy[J]. Journal of Applied Gynecologic Endocrinology, 2023, 10(14): 68–71.] DOI: 10.3969/j.issn.2095–8803. 2023.14.021.
- 23 冯利英, 曹存礼. 罗哌卡因复合布托啡诺腹横肌平面阻滞麻醉对腹腔镜腹部手术患者应激反应及麻醉效果的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(35): 118–

120. [Feng LY, Cao CL. Effect of ropivacaine combined with butorphanol on stress response and anesthetic effect of patients undergoing laparoscopic abdominal surgery[J]. Clinical Medical Research and Practice, 2022, 7(35): 118–120.] DOI: 10.19381/j. issn.1001–7585.2022.11.031.
- 24 高孝坦. 超声引导下不同浓度罗哌卡因腰方肌阻滞在单侧疝修补术中的应用 [D]. 福州: 福建医科大学, 2019.
- 25 李晓娟. 超声引导下臂丛神经阻滞镇痛中应用右美托咪定复合罗哌卡因的效果 [J]. 吉林医学, 2023, 44(10): 2888–2891. [Li XJ. Effect of dexmedetomidine combined with ropivacaine in ultrasound-guided brachial plexus block analgesia[J]. Jilin Medicine, 2023, 44(10): 2888–2891.] DOI: 10.3969/j. issn.1004–0412. 2023.10.063.
- 26 孙颖, 刘庄, 刘晓利, 等. 右美托咪定和芬太尼分别联合罗哌卡因对腹横肌平面阻滞剖宫产产妇的影响 [J]. 实用临床医药杂志, 2022, 26(14): 109–113. [Sun Y, Liu Z, Liu XL, et al. Effects of dexmedetomidine and fentanyl combined with ropivacaine on parturient with transverse abdominis plane block in cesarean section[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2022, 26(14): 109–113.] DOI: 10.7619/jcmp.20221004.

收稿日期: 2023 年 11 月 07 日 修回日期: 2023 年 12 月 13 日
本文编辑: 李 阳 钟巧妮