

艾司氯胺酮复合罗哌卡因超声引导下腹横肌平面阻滞用于腹腔镜直肠根治术的镇痛效果

孙玲^{1,2*}, 赫建帅¹, 徐光升², 张恩惠¹, 姬原原¹, 王士雷^{1#}

¹青岛大学附属医院西海岸院区麻醉科, 山东 青岛

²淄博市中西医结合医院麻醉科, 山东 淄博

收稿日期: 2023年12月19日; 录用日期: 2024年1月13日; 发布日期: 2024年1月22日

摘要

目的: 评价在腹腔镜直肠癌根治术中应用艾司氯胺酮复合罗哌卡因实施超声引导下腹横肌平面阻滞(TAPB)的镇痛效果。方法: 选择择期腹腔镜直肠根治术患者60例, 使用随机数字表法分为罗哌卡因组(L组)和罗哌卡因复合艾司氯胺酮组(LS组), 每组30例。两组均在术前行双侧TAPB, 术毕采用相同的患者静脉自控镇痛(PCIA)。记录术中麻醉药的消耗量; 评估术后不同时刻的疼痛视觉模拟评分(VAS评分), PCIA按压的次数和补救性布托菲诺总量; 记录术后病人的恢复情况和不良反应的发生情况及患者满意度。结果: 与L组相比, LS组术中麻醉药消耗量明显降低($P < 0.05$); LS组24 h内静息和运动VAS评分明显降低($P < 0.05$); 术后镇痛泵按压次数和补救性使用布托菲诺量明显减少($P < 0.05$), 首次下地时间明显缩短($P < 0.05$), 术后满意度显著提高($P < 0.05$); 两组术后不良反应对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 艾司氯胺酮复合罗哌卡因超声引导TAPB用于腹腔镜直肠癌根治术的患者, 可延长镇痛时间, 增强镇痛效果, 减少术中术后阿片类镇痛药物使用, 提高患者满意度, 且不增加不良反应, 安全有效。

关键词

艾司氯胺酮, 术后镇痛, 腹横肌平面阻滞, 腹腔镜直肠根治术

Analgesic Effect of Esketamine Combined with Ropivacaine in Ultrasound-Guided Lower Transverse Abdominal Muscle Plane Block for Laparoscopic Radical Rectal Resection

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 孙玲, 赫建帅, 徐光升, 张恩惠, 姬原原, 王士雷. 艾司氯胺酮复合罗哌卡因超声引导下腹横肌平面阻滞用于腹腔镜直肠根治术的镇痛效果[J]. 临床医学进展, 2024, 14(1): 991-997. DOI: 10.12677/acm.2024.141142

Ling Sun^{1,2*}, Jianshuai He¹, Guangsheng Xu², Enhui Zhang¹, Yuanyuan Ji¹, Shilei Wang^{1#}

¹Department of Anesthesiology, West Coast Hospital Affiliated to Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Anesthesiology, Zibo City Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Zibo Shandong

Received: Dec. 19th, 2023; accepted: Jan. 13th, 2024; published: Jan. 22nd, 2024

Abstract

Objective: To evaluate the analgesic effect of ultrasound-guided lower transverse abdominal muscle plane block (TAPB) with esketamine combined with ropivacaine during laparoscopic radical resection of rectal cancer. **Methods:** Sixty patients undergoing elective laparoscopic radical resection were divided into ropivacaine group (group L) and ropivacaine combined with esketamine group (group LS) by random number table method, with 30 cases in each group. Both groups underwent bilateral TAPB before surgery and were treated with the same patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) after surgery. Intraoperative anesthetic consumption was recorded; Pain visual analogue scale (VAS), number of PCIA compressions and total number of remedial Butofino were evaluated at different postoperative moments. The postoperative recovery of patients, the occurrence of adverse reactions and patient satisfaction were recorded. **Results:** Compared with the L group, the consumption of anesthesia in the LS group was significantly lower ($P < 0.05$); The scores of resting VAS and exercise VAS were significantly decreased in LS group within 24 hours ($P < 0.05$); Postoperative analgesic pump compressions and remedial butofino use were significantly reduced ($P < 0.05$), the time of first landing was significantly shortened ($P < 0.05$), postoperative satisfaction significantly increased ($P < 0.05$); There was no significant difference in postoperative adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Esketamine combined with ropivacaine ultrasound guided TAPB for patients undergoing laparoscopic radical resection of rectal cancer can prolong analgesic time, enhance analgesic effect, reduce intraoperative and postoperative opioid analgesic drug use, improve patient satisfaction, and do not increase adverse reactions, so it is safe and effective.

Keywords

Esketamine, Postoperative Analgesia, Transverse Abdominal Muscle Plane Block, Laparoscopic Radical Rectal Resection

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

直肠癌是一种常见的发生于消化道的恶性肿瘤。在我国，由于膳食结构的变化，直肠癌的发生率明显增高，腹腔镜手术在直肠癌治疗中得到了广泛的认可[1]。术后急性疼痛不仅增加了病人的卧床时间，而且还增加了血栓的风险，降低了患者的满意度，进而对其康复进程造成影响。加速康复外科(ERAS)理念倡导的低阿片方案和多模式镇痛[2]，旨在有效缓解术后疼痛，促进患者的术后康复。区域麻醉是多模式镇痛中重要一环，在围术期急性疼痛管理中发挥着越来越重要的作用[3]，与其降低手术引起的应激反应和围术期并发症以及改善镇痛效果有关[4]。超声引导下腹横肌平面阻滞(TAPB)是通过超声定位腹横肌层面进行穿刺并注射局麻药物，阻断腹横肌表面的神经丛，来实现对腹壁切口疼痛的有效缓解。本研究

比较分析了艾司氯胺酮复合罗哌卡因 TAPB 与罗哌卡因 TAPB 对腹腔镜直肠癌根治术后镇痛的效果，为此类手术选择镇痛药物提供新选择。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

选取 2023 年 1 月~2023 年 10 月择期腹腔镜直肠癌根治患者 60 例。采用随机数字表法分为 2 组，每组 30 例。纳入标准：1) 年龄 40~70 周岁；2) 美国麻醉医师协会(ASA)分级 II~III 级的患者；3) 体重指数(BMI)在 18~30 kg/m² 区间范围内；4) 手术时间 > 2 h。排除的标准为：1) 存在潜在的凝血疾病、感染或其他明确的神经阻滞禁忌症的患者；2) 已知对局麻过敏的；3) 患有某种神经肌肉系统疾病；4) 眼内压较高的患者；5) 长期服用镇痛或抗精神病药物的；6) 拒绝参与研究的患者。

2.2. 研究方法

2.2.1. 术前 TAPB 阻滞

患者接入麻醉准备间，建立静脉通道输注乳酸林格液，常规监测血压，心电图，心率，血氧饱和度，BIS 等指标。在局部麻醉下行桡动脉穿刺置管，同时进行动脉血压的监测。舒芬太尼 5 ug 静脉给药后行双侧腋中线水平 TAPB 阻滞。本研究采用超声定位法，将超声横向放置于肋缘和髂前上棘连线的中点平腋中线处，在超声图像上识别腹外斜肌、腹内斜肌及腹横肌三层肌肉，消毒穿刺区域的皮肤，用平面内穿刺技术，穿刺针在探头内侧与皮肤成 30°进针，超声引导针尖到达腹内斜肌与腹横肌之间，回抽无血后，注射 1~2 ml 生理盐水进行组织分离并确认针尖位置正确后，L 组给予 0.375%罗哌卡因 20 ml，LS 组给予 0.375%罗哌卡因和艾司氯胺酮 0.2 mg/kg 溶液 20 ml，以同样的方法进行对侧 TAPB 阻滞。实施 TAPB 阻滞均由同一麻醉医生负责，该医生不参与其他部分，其他研究人员均不了解分组情况。

2.2.2. 麻醉诱导及维持

两组患者在手术过程中均采用同样的麻醉诱导和维持方法。实施方案为咪达唑仑注射液 0.03 mg/kg、舒芬太尼 0.3 ug/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg，丙泊酚 4~12 mg/kg/h 泵注，根据患者需要，追加舒芬太尼、顺式阿曲库铵，调整丙泊酚泵注速率，根据患者具体条件给予 1%~2%的七氟烷吸入，BIS 值 40~60，血压、心率均控制在基线上下 20%范围内。两组病人于术前 5 分钟停药，术毕送入麻醉复苏室，直到病人彻底清醒，拔除气管导管后返回病房。

2.2.3. 术后镇痛

两组均采用同样的 PCIA 治疗方法，即(100 ug 舒芬太尼 + 8 mg 布托啡诺 + 16 mg 昂丹司琼，设定 2 ml/小时的背景剂量，2 ml/小时的单次 PCI，15 分钟的锁定时间)。当病人在手术后出现无法忍受的痛苦，或者 VAS 评分大于 4 分时，立即肌内注射布托啡诺 1 mg，第 2 次给药需间隔 4 h 以上。

2.3. 观察指标

1) 记录两组丙泊酚、舒芬太尼在术中的使用量。2) 两组术后拔管即刻(T0)、2 h(T1)、8 h(T2)、16 h(T3)、24 h(T4)、48 h(T5)点的静息和运动 VAS 评分(0~10 分表示疼痛的严重性，0 分表示没有痛感，1~3 分表示轻度痛，对睡眠没有影响，4~6 分表示中等，7~9 分表示严重疼痛，10 分表示无法忍受)。3) 记录术后第 1 次使用布托啡诺时间、48 h 内布托啡诺使用总量和镇痛泵按压次数；4) 两组术后首次排气时间、首次下地时间、术后住院时间。5) 不良反应发生情况(恶心、呕吐、头晕、嗜睡)和患者满意度(0~10，0 表示不满意，10 表示非常满意，满意程度越高，分数越高)。

2.4. 统计学处理

所得资料以 SPSS27.0 软件包进行统计分析。计量数据中符合正态分布的用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 进行两独立样本 T 检验; 计量数据、等级数据不服从正态分布的用 M (Q1, Q3) 来表示, 用 Mann-Whitney U 检验方法比较; 计数资料以例(率)表示, 进行卡方检验或 Fisher 确切概率法比较。在 $P < 0.05$ 的情况下, 认为两组间差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 一般资料

两组患者在性别, 年龄, BMI, ASA 分级, 手术时间等方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

Table 1. Comparison of general data between the two groups

表 1. 两组患者一般资料比较

组别	n	性别(例, 男/女)	年龄(岁)	BMI (kg/m ²)	ASA 分级(II/III)	手术时间(min)
L 组	30	16/14	59.30 ± 6.68	23.73 ± 0.39	10/20	176.00 ± 21.51
LS 组	30	17/13	57.77 ± 6.52	23.94 ± 0.47	9/21	168.33 ± 16.47
P		0.795	0.372	0.725	0.781	0.127

3.2. 术中丙泊酚和舒芬太尼消耗量比较

LS 组患者术中丙泊酚和舒芬太尼消耗量明显低于 L 组, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 2。

Table 2. Comparison of intraoperative drug dosage between the two groups

表 2. 两组患者术中用药量比较

组别	n	丙泊酚总量(mg)	舒芬太尼总量(ug)
L 组	30	1040.33 ± 201.73	120.33 ± 8.19
LS 组	30	789.50 ± 126.67	104.50 ± 88.44
P		<0.01	<0.01

3.3. 术后不同时间点 VAS 评分

LS 组 T0~T4 时间点静息 VAS 及运动 VAS 评分较 L 组明显降低($P < 0.05$, $P < 0.05$); T5 各时点均无显著性($P = 0.10$, $P = 0.059$)。见表 3。

Table 3. Comparison of VAS scores between two groups at different time points after surgery (Scores)

表 3. 两组患者术后不同时点 VAS 评分的对比(分)

	组别	n	VAS (T0)	VAS (T1)	VAS (T2)	VAS (T3)	VAS (T4)	VAS (T5)
静息 VAS 评分	L 组	30	2 (2, 2)	3 (2.75, 3)	4 (3.75, 4)	5 (5, 5)	4 (4, 4)	3 (3, 3)
	LS 组	30	1 (1, 1)	2 (2, 2)	3 (3, 3)	4 (4, 4)	3 (2.75, 3)	3 (2, 3)
	P		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	=0.10
运动 VAS 评分	L 组	30	2 (2, 3)	3 (3, 3)	5 (4, 5)	6 (5, 6)	5 (4, 5)	4 (3, 4)
	LS 组	30	2 (2, 2)	3 (2, 3)	4 (4, 4)	5 (4, 6)	4 (4, 4)	3.5 (3, 4)
	P		=0.005	=0.004	<0.01	<0.01	<0.01	=0.059

3.4. T5 时间点镇痛药物和术后恢复情况及满意度比较

与 L 组相比, LS 组首次使用布托啡诺时间明显延长($P < 0.05$); T5 时布托啡诺使用总量明显降低($P <$

0.05); T5 时 LS 组 PCIA 按压次数显著降低($P < 0.05$); LS 组首次下地时间明显缩短($P < 0.05$); 术后首次排气时间、术后住院时间没有明显差别($P > 0.05$)。两组患者的满意度有显著性差异($P < 0.05$)。见表 4。

Table 4. Comparison of analgesic drugs and postoperative recovery and satisfaction at T5 time point

表 4. T5 时间点镇痛药物和术后恢复情况及满意度比较

组别	n	首次布托菲诺时间(h)	布托菲诺用量(mg)	镇痛泵按压次数(次)	首次排气时间(h)	首次下地时间(h)	术后住院时间(d)	满意度(分)
L 组	30	6 (5, 6.25)	4 (4, 4)	8 (7, 9.25)	33 (32.75, 35)	23 (22, 25)	6 (5, 6)	7 (7, 8)
LS 组	30	8 (8, 9)	3 (3, 3)	6 (5, 7)	33 (32, 33.25)	21 (20, 22)	6 (5, 6)	8 (8, 8)
P		<0.01	<0.01	<0.01	=0.139	<0.01	0.595	<0.01

3.5. 两组术后不良反应比较

两组术后不良反应(恶心、呕吐、头晕、嗜睡)差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 5。

Table 5. Comparison of adverse effects after surgery between two groups

表 5. 两组术后不良反应比较

组别	n	恶心	呕吐	头晕	嗜睡
L 组	30	7 (23.3%)	3 (10%)	6 (20%)	0 (0)
LS 组	30	5 (16.7%)	2 (6.7%)	7 (23.3%)	1 (3.3%)
P		=0.519	=1.0	=0.754	=1.0

4. 讨论

腹横肌平面阻滞被广泛应用于腹腔镜直肠根治手术的术后镇痛中[5] [6]。一项随机对照试验表明术前 TAPB 对腹部手术具有明显的镇痛作用, 术后 24 h 内抢救性使用吗啡总量显著降低[7]。在 ERAS 组成中最重要的一环就是多模式镇痛的管理, 多模式镇痛的疼痛控制管理要求既能够有效的减轻疼痛, 还能降低依赖阿片类药物镇痛的不良反应的发生, 加快病人的术后恢复[8]。近年来 TAPB 已成为一种可靠的多模式镇痛工具, 随着超声的应用, 其安全性和可靠性都有所提高[9]。

罗哌卡因是 TAPB 常用药物, 为酰胺类局麻药, 其特点是具有较低的脂溶性、较高的血浆蛋白质结合率和较小的心脏毒性, 故本研究选用 0.375% 罗哌卡因。罗哌卡因单次阻滞的时间一般为 6~12 h, 加入佐剂来延长神经阻滞的持续时间, 增强其镇痛效果是多模式镇痛中常用到的方法, 有助于提高患者的安全性和满意度[10]。一项系统评价显示, 以氯胺酮 0.5 mg/kg 剂量作为尾侧阻滞局部麻醉药的佐剂, 对儿童术后疼痛的控制是安全有效的, 也能延长首次镇痛的时间和降低术后阿片类药物的消耗量[11]。艾司氯胺酮是氯胺酮的 S-异构体, 对 n-甲基-d-天冬氨酸受体具有更高的亲和力[12], 其镇痛作用是氯胺酮的 2~2.5 倍[13]。本研究探讨了以艾司氯胺酮作为局麻药辅助药物对腹横肌平面阻滞产生的影响, 结果表明, 与罗哌卡因组相比, 罗哌卡因复合艾司氯胺酮组在术后 24 h 内静息和运动时疼痛减轻, 术后 48 h 内镇痛泵按压次数和补救性布托菲诺使用量明显减少, 表明艾司氯胺酮能够增强腹横肌平面阻滞的镇痛效果和持续时间, 减少术后镇痛药物的消耗。实验组患者更早下地活动也可能是因为镇痛效果更好的缘故, 因而患者满意度也比对照组更高。

现有研究证实[14] [15], 在局麻药中加入艾司氯胺酮对患者进行外周神经阻滞, 能够延长镇痛的持续时间。其主要机制可能是① 艾司氯胺酮在组织局部血管吸收入血从而发挥全身效应, 作用于中枢神经系统 NMDA 受体, 产生镇静、镇痛作用[16]; ② 艾司氯胺酮具有的拟交感作用使罗哌卡因吸收速度减慢,

进而延长阻滞持续时间[17]。③ 艾司氯胺酮还可以抑制钠离子通道，阻断轴突膜内离子的传递来达到促进镇痛的效果[18]。此外，中枢 NMDA 受体在中枢致敏和痛觉过敏中发挥重要作用，有研究表明麻醉诱导前 5 分钟静脉给予艾司氯胺酮可提高术后机械痛阈值，降低痛觉过敏发生率，最佳剂量为 0.4 mg/kg [19]。

有文献报道，在给患者做胃镜检查中单用 0.5 mg/kg 艾司氯胺酮不仅能够获得满意的麻醉效果，而且没有严重的不良反应发生[20]。研究表明，在乳腺癌改良根治手术中应用艾司氯胺酮代替舒芬太尼，能够降低术后 24 小时 IL-6 的水平，提高患者术后早期恢复质量[21]；而以艾司氯胺酮(0.01 mg/kg/h)作为 PCIA 的辅助剂，可以显著降低剖宫产术后 14 天内产后抑郁症的发生率，缓解剖宫产术后 48 小时内的疼痛，且不增加不良反应发生率[22]。在本研究罗哌卡因复合艾司氯胺酮组单侧腹横肌平面阻滞使用艾司氯胺酮 0.2 mg/kg，双侧阻滞艾司氯胺酮的总量在 0.4 mg/kg，具有较好的镇痛作用，术中丙泊酚与舒芬太尼的用量明显减少，且未增加不良反应发生率，与文献结果一致。

本研究的不足之处有：1) 本实验纳入病例数较少；2) 艾司氯胺酮使用剂量单一，没有不同的剂量组做进一步研究；3) 只研究了艾司氯胺酮与局麻药复合应用的效果，未与其他已被证实的佐剂如地塞米松 [23]、右美托咪定[24]等做对照研究。有待进一步研究，为临床提供更有价值的参考。

综上所述，艾司氯胺酮复合罗哌卡因超声引导下 TAPB，能够延长术后镇痛的持续时间，增强镇痛效果，提升患者的满意度。同时，减少阿片类药物用量，未增头晕、头痛、恶心、呕吐、嗜睡等不良反应的发生率，符合多模式镇痛要求，为腹腔镜直肠根治患者术后镇痛提供新选择。

参考文献

- [1] Liu, H., Zeng, Z., Zhang, H., *et al.* (2023) Morbidity, Mortality, and Pathologic Outcomes of Transanal versus Laparoscopic Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer Short-Term Outcomes from a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*, **277**, 1-6. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005523>
- [2] 刘寒玉, 丁正年, 刘存明, 等. 氯胺酮和艾司氯胺酮在低阿片方案中的应用的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(1): 85-88.
- [3] Albrecht, E. and Chin, K.J. (2020) Advances in Regional Anaesthesia and Acute Pain Management: A Narrative Review. *Anaesthesia*, **75**, e101-e110. <https://doi.org/10.1111/anae.14868>
- [4] Dockrell, L. and Buggy, D.J. (2021) The Role of Regional Anaesthesia in the Emerging Subspecialty of Onco-Anaesthesia: A State-of-the-Art Review. *Anaesthesia*, **76**, 148-159. <https://doi.org/10.1111/anae.15243>
- [5] 陈燕, 和优娟, 王飞飞, 等. 超声引导下腹横肌平面阻滞联合全身麻醉在腹腔镜结直肠癌根治术中的疗效及安全性观察[J]. 贵州医药, 2021, 45(11): 1781-1782.
- [6] 陈蔚, 陈俊杰, 孔建辉. 腹横肌平面阻滞联合氢吗啡酮对腹腔镜结直肠癌手术患者应激反应及术后镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(10): 1025-1030.
- [7] Geng, Z.Y., Zhang, Y., Bi, H., *et al.* (2023) Addition of Preoperative Transversus Abdominis Plane Block to Multimodal Analgesia in Open Gynecological Surgery: A Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **23**, Article No. 21. <https://doi.org/10.1186/s12871-023-01981-w>
- [8] 黄宝强. 基于加速康复外科理念的多模式镇痛在胃肠外科中的应用进展[J]. 临床合理用药杂志, 2021, 14(3): 178-180.
- [9] Mallan, D., Sharan, S., Saxena, S., *et al.* (2019) Anesthetic Techniques: Focus on Transversus Abdominis Plane (TAP) Blocks. *Local and Regional Anesthesia*, **12**, 81-88. <https://doi.org/10.2147/LRA.S138537>
- [10] Prabhakar, A., Lambert, T., Kaye, R.J., *et al.* (2019) Adjuvants in Clinical Regional Anesthesia Practice: A Comprehensive Review. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, **33**, 415-423. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.06.001>
- [11] Endeshaw, A.S., Aligaz, E.M., Molla, M.T., *et al.* (2022) Review of Clinical Evidence of Caudal Block for Postoperative Analgesia in Children with Ketamine Added Local Anesthetics. *Annals of Medicine & Surgery*, **75**, Article ID: 103480. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103480>
- [12] Culp, C., Kim, H.K. and Abdi, S. (2020) Ketamine Use for Cancer and Chronic Pain Management. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article ID: 599721. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.599721>
- [13] 杨春, 刘寒玉, 刘存明. 艾司氯胺酮的临床应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(4): 414-417.

- [14] 胡锐, 陈婷, 周脉涛, 等. 艾司氯胺酮作为佐剂在髂筋膜间隙阻滞中的效果观察[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(4): 152-156.
- [15] 王凯, 李宝强, 葛磊, 等. 超声引导下罗哌卡因联合艾司氯胺酮椎旁阻滞技术在胸腔镜肺叶切除术中的应用价值[J]. 生物医学工程与临床, 2023, 27(3): 310-315.
- [16] 莫娇, 王恩福, 李忆, 等. 艾司氯胺酮术后镇痛策略的研究进展[J]. 赣南医学院学报, 2023, 43(8): 860-864.
- [17] 香效明, 梁葵娣, 冯书文, 等. 艾司氯胺酮复合罗哌卡因用于超声引导锁骨上臂丛神经阻滞的效果[J]. 现代养生, 2023, 23(5): 341-343.
- [18] Stoetzer, C., Martell, C., De La Roche, J., *et al.* (2017) Inhibition of Voltage-Gated Na⁺ Channels by Bupivacaine Is Enhanced by the Adjuvants Buprenorphine, Ketamine, and Clonidine. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **42**, 462-468. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000596>
- [19] Ren, Y.-L., Yuan, J.-J., Xing, F., *et al.* (2023) Effects of Different Doses of Esketamine on Pain Sensitivity of Patients Undergoing Thyroidectomy: A Randomized Controlled Trial. *Pain and Therapy*, **12**, 739-750. <https://doi.org/10.1007/s40122-023-00488-z>
- [20] Wang, J., Huang, J., Yang, S., *et al.* (2019) Pharmacokinetics and Safety of Esketamine in Chinese Patients Undergoing Painless Gastroscopy in Comparison with Ketamine: A Randomized, Open-Label Clinical Study. *Drug Design, Development and Therapy*, **13**, 4135-4144. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S224553>
- [21] Yu, L., Zhou, Q., Li, W., *et al.* (2022) Effects of Esketamine Combined with Ultrasound-Guided Pectoral Nerve Block Type II on the Quality of Early Postoperative Recovery in Patients Undergoing a Modified Radical Mastectomy for Breast Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Pain Research*, **15**, 3157-3169. <https://doi.org/10.2147/JPR.S380354>
- [22] Han, Y., Li, P., Miao, M., *et al.* (2022) S-Ketamine as an Adjuvant in Patient-Controlled Intravenous Analgesia for Preventing Postpartum Depression: A Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **22**, Article No. 49. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01588-7>
- [23] 戴鹏, 王汉兵, 刘洪珍, 等. 超声引导下罗哌卡因复合地塞米松腰方肌阻滞对全髋关节置换术患者术后镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(11): 1134-1138.
- [24] 马燕, 李仲然, 马开喜, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因腹横肌平面阻滞对老年患者结直肠癌根治术后早期恢复质量的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(2): 148-151.