

# 超声引导下腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞对肾移植患者术后早期疼痛和恢复质量的影响：一项回顾性研究

杨慧\*, 方言, 陈齐

安徽医科大学第二附属医院麻醉与围术期医学科, 安徽 合肥

收稿日期: 2026年3月13日; 录用日期: 2026年4月6日; 发布日期: 2026年4月14日

## 摘要

目的: 探究腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞对肾移植患者术后早期疼痛和恢复质量的影响。方法: 回顾性收集2023年9月至2025年1月于本院临床诊断为终末期肾病并接受供肾为非亲属捐赠的同种异体肾移植手术患者的病历资料。年龄18~65岁, BMI 18~30 kg/m<sup>2</sup>, 根据麻醉诱导前是否行手术切口侧腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞分为阻滞组(R组)与对照组(N组)。记录术后1 h、6 h、12 h、24 h、48 h静息和活动时的VAS评分、术后24 h、48 h的QoR-15评分、术中阿片类药物用量、术后48 h PCIA有效按压次数、围术期补救镇痛发生率、围术期肾功能指标变化、不良反应发生率。结果: 与N组相比, R组术后1 h、6 h静息时及术后1 h、6 h、12 h活动时的VAS评分降低, 术后24 h、48 h的QoR-15评分提高, 术中瑞芬太尼用量、术后48 h PCIA有效按压次数及苏醒后至术后48 h内补救镇痛发生率减少( $P < 0.05$ )。两组在围术期肾功能指标变化、术后24 h不良反应发生率未见统计学意义( $P > 0.05$ )。结论: 超声引导下腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞可以有效缓解肾移植患者术后早期疼痛并有利于患者术后恢复。

## 关键词

肾移植, 腹横肌平面阻滞, 腹直肌鞘阻滞, 疼痛, 恢复质量

# Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block Combined with Rectus Sheath Block on Postoperative Pain and Quality of Recovery in Renal Transplant Patients: A Retrospective Study

Hui Yang\*, Yan Fang, Qi Chen

\*通讯作者。

文章引用: 杨慧, 方言, 陈齐. 超声引导下腹横肌平面阻滞联合腹直肌鞘阻滞对肾移植患者术后早期疼痛和恢复质量的影响: 一项回顾性研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 2721-2729. DOI: 10.12677/acm.2026.1641526

## Abstract

**Objective:** To retrospectively investigate the effect of transversus abdominis plane block combined with rectus sheath block on early postoperative pain and quality of recovery in renal transplant recipients. **Methods:** The medical records from patients who were clinically diagnosed with end-stage renal disease and underwent allogeneic renal transplantation in which the donor kidney was an unrelated donor in our hospital from September 2023 to January 2025 were retrospectively collected. Aged 18~65 yr, with body mass index of 18~30 kg/m<sup>2</sup>, they were divided into block group (group R) and control group (group N) according to whether transversus abdominis plane block combined with rectus sheath block was performed on the lateral side of the surgical incision before induction of anesthesia. Data collected included the visual analogue scale (VAS) scores at rest and during activity at 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, and 48 h after surgery, the Quality of Recovery-15 (QoR-15) scores at 24 h and 48 h after surgery, intraoperative opioid consumption, number of effective patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) attempts at 48 hours after surgery, incidence of perioperative rescue analgesia, perioperative changes in renal function parameters, incidence of adverse reactions were also recorded. **Results:** Compared with group N, group R had lower VAS scores at rest in the 1 h and 6 h postoperative period and during activity in the 1 h, 6 h and 12 h after surgery, higher QoR-15 scores in the 24 h and 48 h after surgery, decreased intraoperative remifentanyl consumption, reduced the number of effective PCIA attempts and the incidence of perioperative rescue analgesia from anesthesia to 48 h after surgery ( $P < 0.05$ ). The two groups showed no statistically significant differences in perioperative renal function changes, the incidence of adverse reactions at 24 h postoperatively ( $P > 0.05$ ). **Conclusions:** Ultrasound-guided transversus abdominis plane block combined with rectus sheath block is effective in relieving early postoperative pain and facilitating postoperative recovery in renal transplant patients.

## Keywords

Renal Transplantation, Transversus Abdominis Plane Block, Rectus Sheath Block, Pain, Quality of Recovery

Copyright © 2026 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

据统计全球有超过 8.4 亿慢性肾脏病(Chronic Kidney Disease, CKD)患者,我国成人 CKD 患病率为 8.2% [1] [2]。这些患者中每年约有 2% 最终进展成终末期肾病(End-Stage Renal Disease, ESRD),肾移植是 ESRD 患者目前最有效的治疗方法[3] [4]。围术期麻醉管理尤其是疼痛管理对肾移植患者预后产生重要影响,ESRD 患者通常表现为全身多系统功能受损,其镇痛方式选择受到限制[5]。阿片类药物作为临床上广泛应用的术后镇痛药不仅容易引起恶心呕吐、呼吸抑制等并发症,甚至影响移植患者预后及转归[6] [7]。因而肾移植推荐使用多模式镇痛技术[8]。腹横肌平面阻滞(Transversus Abdominis Plane Block, TAPB)其阻

滞范围理论上包括肾移植手术切口所在区域[9], 研究发现在肾移植手术前行超声引导下 TAPB 可以减少术中阿片类药物用量, 同时提供有效的术中及术后镇痛[10]。筋膜间隙阻滞的范围及效果与穿刺点有关, TAPB 穿刺点通常距离腹壁正中切口较远, 可能对腹壁中线处阻滞效果不佳。而腹直肌鞘阻滞(Rectus Sheath Block, RSB)可以弥补 TAPB 无法满足腹部正中部位镇痛这一不足[11], 因此临床上运用 TAPB 联合 RSB 可以提供更加完善的腹壁神经阻滞效果, 镇痛效果更佳[12], 但将两者联合应用在肾移植手术中的研究则较少被报道。本回顾性研究拟探究 TAPB 联合 RSB 对肾移植患者术后早期疼痛和恢复质量的影响。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 病例资料

回顾性收集 2023 年 9 月至 2025 年 1 月于安徽医科大学第二附属医院临床诊断为终末期肾病并接受供肾为非亲属捐赠的同种异体肾移植手术患者的临床资料(本单位自 2019 年获批肾移植资质开始至今, 所有肾移植手术麻醉由固定麻醉团队实施), 依据麻醉诱导前是否行手术切口侧 TAPB 联合 RSB 将患者分为阻滞组(R 组)与对照组(N 组)。纳入标准: ① 临床诊断为终末期肾病的患者; ② 年龄在 18~65 岁之间; ③ BMI 在 18~30 kg/m<sup>2</sup>。排除标准: ① 对研究中使用的麻醉药物过敏; ② 术前一个月内使用过镇痛药物或长期接受精神类药物; ③ 酒精成瘾或阿片类药物滥用; ④ 存在腹壁神经阻滞禁忌症, 如凝血功能障碍、穿刺部位感染或肿瘤等。本研究已通过安徽医科大学第二附属医院伦理委员会审核(SL-YX2025-072)。

经统计 2023 年 9 月至 2025 年 1 月共有 94 例临床诊断为终末期肾病的患者接受供肾为非亲属捐赠的同种异体肾移植手术, 依据纳排标准 NS 组共剔除 6 人(其中 1 人年龄 >65 岁、5 人 BMI <18 或 >30), R 组共剔除 4 人(4 人 BMI <18 或 >30), 本研究最终纳入 84 例患者, 其中 R 组共 43 人, N 组共 41 人, 所有患者均顺利完成手术。经 PSM 1:1 卡钳匹配后, R 组与 N 组各纳入 26 例。匹配前后两组患者性别构成、年龄、BMI、透析方式构成、是否合并高血压、糖尿病、术中是否使用升压药或降压药、手术时间、苏醒时间、术中输液量和住院天数等比较, 经检验, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 两组相关因素有可比性。见表 1。

**Table 1.** Comparison of clinical data between the two patient groups before and after PSM matching

**表 1.** PSM 匹配前后 2 组患者临床资料的比较

指标	匹配前				匹配后			
	N 组(n = 41)	R 组(n = 43)	$\chi^2/t$ 值	P 值	N 组(n = 26)	R 组(n = 26)	$\chi^2/t$ 值	P 值
性别[例(%)]			2.520	0.112			0.103	0.749
男	26 (63.41)	35 (81.40)			20 (76.92)	19 (73.08)		
女	15 (36.59)	9 (20.93)			6 (23.08)	7 (26.92)		
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	43.34 $\pm$ 11.28	47.40 $\pm$ 8.06	-1.887	0.063	46.81 $\pm$ 10.41	46.23 $\pm$ 8.28	0.221	0.826
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	22.47 $\pm$ 2.33	23.25 $\pm$ 2.70	-1.412	0.162	22.63 $\pm$ 2.91	22.51 $\pm$ 2.66	0.166	0.869
透析方式[例(%)]			0.066	0.797			0.271	0.603
血透	37 (90.24)	37 (86.05)			25 (96.15)	23 (88.41)		

续表

腹透	4 (9.76)	6 (13.95)			1 (3.85)	3 (11.54)		
高血压[例(%)]	36 (87.80)	41 (95.35)	0.732	0.392	24 (92.31)	25 (96.15)	0	1.000
糖尿病[例(%)]	3 (7.32)	3 (6.98)	0	1.000	2 (7.69)	1 (3.85)	0	1.000
术中使用升压药	37 (90.24)	42 (97.67)	0.955	0.328	25 (96.15)	25 (96.15)	0	1.000
术中使用降压药	4 (9.76)	2 (4.65)	0.235	0.628	3 (11.54)	2 (7.69)	0	1.000
手术时间	187.07 ± 41.53	195.91 ± 45.49	-0.928	0.356	193.65 ± 46.90	189.92 ± 45.26	0.292	0.772
苏醒时间	6.12 ± 4.41	5.60 ± 3.20	0.613	0.542	6.15 ± 4.45	6.08 ± 3.67	0.068	0.946
输液量	2091.22 ± 586.63	2245.23 ± 570.15	-1.220	0.226	2142.31 ± 573.52	2125.58 ± 595.99	0.103	0.918
住院天数	18.15 ± 5.93	17.49 ± 4.31	0.584	0.561	18.23 ± 5.56	18.50 ± 5.00	-0.184	0.855

## 2.2. 方法

患者禁食 8 小时、禁饮 4 小时后进入手术间，开放外周静脉通路，常规连续监测心电图(ECG)、无创血压(NIBP)、脉搏氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)，选取无动静脉瘘、Allen 实验阴性的一侧桡动脉开放并监测有创动脉血压(IABP)，选取右侧颈内静脉开放并监测中心静脉压(CVP)。

N 组行常规全身麻醉诱导：依次静脉注射 0.02 mg/kg 咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H19990027，规格：1 mL:5 mg)、0.3~0.4 μg/kg 舒芬太尼(宜昌人福药业有限公司，国药准字 H20054171，规格：1 mL:50 μg)、0.2~0.4 mg/kg 依托咪酯(江苏恩华药业股份有限公司，国药准字 H20020511，规格：10 mL:20 mg)、0.15 mg/kg 顺式阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司，国药准字 H20183042，规格：5 mL:10 mg)。R 组于麻醉诱导前 15 分钟行超声引导下手术切口侧 TAPB 联合 RSB。具体操作为：患者取平卧位，常规消毒铺巾，选择线阵探头频率为 4~12 Hz 探头，于超声引导下手术切口侧侧方入路行 TAPB，将探头置于腹前外侧壁，向腋中线移动，确认腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌位置，采用长轴平面内穿刺技术，穿刺针到达腹内斜肌和腹横肌之间，确认针尖位置，回抽确定无血无气后推注 0.33%罗哌卡因 20 ml (AstraZeneca AB，进口药品注册证号 H20140763，规格：10 mL:100 mg)，超声影像显示穿刺区成一低密度且均匀的梭形，表明 TAPB 操作成功。TAPB 完成后体位不变，超声探头横置于脐下 1 cm 并在此水平进针，观察到完整腹直肌后，采用长轴平面内技术，当穿刺针到达腹直肌与腹直肌后鞘之间时，回抽无血后推注 0.33%罗哌卡因 10 ml，超声影像下观察到局麻药将腹直肌推开但被局限于腹直肌鞘内形成一低密度且均匀的梭形，表明 RSB 操作成功。完成阻滞 R 组行全身麻醉诱导，诱导方法与 N 组相同。两组患者气管插管后持续静脉泵注 3~6 mg/(kg·h)丙泊酚(北京费森尤斯卡比医药有限公司，国药准字 HJ20150654，规格：20 mL:0.2 g)、0.1~0.3 μg/(kg·min)瑞芬太尼(宜昌人福药业有限公司，国药准字 H20030197，规格：1 只：1 mg)、0.03 mg/(kg·h)顺式阿曲库铵复合七氟醚 0.4%~1.0%吸入麻醉以维持麻醉深度在 40~60 之间。手术开始至肾动脉开放前 15 min 维持平均动脉压和心率波动幅度在患者基础值 20% 内，肾动脉开放前 15 min 至术毕使用血管活性药物来调整维持收缩压在 160 mmHg 左右(150~170 mmHg)。手术结束前 30 min 静脉注射 0.1~0.2 μg/kg 舒芬太尼。两组患者均于手术结束时由外科医生行手术切口罗哌卡因局部浸润麻醉并行 PCIA，参数为 150 μg 舒芬太尼 + 8 mg 昂丹司琼(北京世桥生物制药有限公司，国药准字 H20213744，规格：4 mL:8 mg)注入 100 ml 生理盐水中，首次输注剂量 2 ml/h，背景输注剂量 2 ml/h，单次按压剂量 0.8 ml，锁定时间 15 min，最大剂量 10 ml/h。所有患者术后均入住泌尿外科移植病房，若存在术后静息状态下 VAS 评分 ≥ 4 分，由病房专科护士行双氯芬酸钠利多卡因肌注补救镇痛。

## 2.3. 观察指标

### 2.3.1. 主要指标

1) 术后 VAS 评分: 统计两组患者术后 1 h、6 h、12 h、24 h、48 h 分别在静息和活动时的 VAS 评分; 2) 术后 QoR-15 评分: 统计两组患者术后 24 h、48 h 的 QoR-15 评分。

### 2.3.2. 次要指标

1) 术后其他相关镇痛指标: 包括术中阿片类药物用量如舒芬太尼、瑞芬太尼; 术后 48 h PCIA 有效按压次数及围术期补救镇痛情况; 2) 不良反应发生率: 术后 24 h 不良反应包括恶心呕吐、皮肤瘙痒、头晕及呼吸抑制的发生率; 3) 围术期肾功能指标: 记录两组患者术前(D0)、术后第一天(D1)、术后第三天(D3)、术后第七天(D7)肾功能指标包括血肌酐(Scr)及尿素氮(BUN)变化。

## 2.4. 统计学方法

采用 SPSS 23.0 软件进行分析。符合正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较采用独立样本 t 检验, 针对重复测量数据采用重复测量方差分析进行分析; 不符合正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距  $M(P_{25}, P_{75})$ 表示, 组间比较采用非参数 Mann-Whitney U 检验; 计数资料以构成比或率(%)表示, 比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 3. 结果

### 3.1. 2 组患者术后 VAS 评分的比较

R 组患者在静息状态下术后 1 h、术后 6 h 与活动状态下术后 1 h、术后 6 h、术后 12 h 的 VAS 评分均低于 N 组( $P < 0.05$ ), 在其余术后时间点 2 组患者静息状态下与活动状态下的 VAS 评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 2。

**Table 2.** Comparison of VAS scores between the two patient groups after PSM matching [score,  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

**表 2.** PSM 匹配后 2 组患者术后 VAS 评分的比较[分,  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

指标	组别	例数	术后 1 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
静息时的 VAS 评分	N 组	26	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 1.25)	1.0 (1.0, 2.0)	1.0 (1.0, 2.0)	2.0 (2.0, 2.25)
	R 组	26	1.0 (1.0, 1.0)*	1.0 (1.0, 1.0)*	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 2.0)	2.0 (2.0, 2.0)
	Z 值		-2.023	-1.973	-1.367	-0.127	-0.496
	P 值		0.043	0.049	0.172	0.899	0.620
活动时的 VAS 评分	N 组	26	1.0 (1.0, 2.0)	2.0 (1.0, 2.0)	2.0 (2.0, 3.0)	2.0 (2.0, 3.0)	3.0 (3.0, 3.0)
	R 组	26	1.0 (1.0, 1.0)*	1.0 (1.0, 2.0)*	2.0 (1.0, 2.0)*	2.0 (2.0, 2.0)	3.0 (2.0, 3.0)
	Z 值		-2.334	-2.756	-2.403	-1.578	-0.694
	P 值		0.020	0.006	0.016	0.115	0.488

注: 与 N 组比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3.2. 2 组患者术后 QoR-15 评分的比较

R 组患者术后 24 h QoR-15 评分和术后 48 h QoR-15 评分均高于 N 组( $P < 0.05$ ), 见表 3。

**Table 3.** Comparison of QoR-15 scores between the two patient groups after PSM matching (score,  $\bar{x} \pm s$ )  
**表 3.** PSM 匹配后 2 组患者术后 QoR-15 评分的比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后 24 h QoR-15 评分/分	术后 48 h QoR-15 评分/分
N 组	26	113.50 ± 3.61	118.65 ± 2.50
R 组	26	115.85 ± 3.32*	120.77 ± 2.79*
<i>t</i> 值		-2.438	-2.881
<i>P</i> 值		0.018	0.006

注: 与 N 组比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3.3.2 组患者术后其他相关镇痛指标的比较

R 组患者术中瑞芬太尼用量、术后 48 h PCIA 有效按压次数和苏醒后至术后 48 h 期间补救镇痛发生率均低于 N 组( $P < 0.05$ )。2 组患者术中舒芬太尼用量和术后 48 h 至出院期间补救镇痛发生率比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 4。

**Table 4.** Comparison of other postoperative analgesia-related outcomes between the two patient groups after PSM matching  
**表 4.** PSM 匹配后 2 组患者术后其他相关镇痛指标的比较

组别	例数	术中舒芬太尼用量 ( $\bar{x} \pm s$ )/ $\mu\text{g}$	术中瑞芬太尼用量 ( $\bar{x} \pm s$ )/mg	术后 48 h PCIA 有效按压次数 [ <i>M</i> ( <i>P</i> <sub>25</sub> , <i>P</i> <sub>75</sub> )]/次	苏醒后至 术后 48 h 补救镇痛/(例%)	术后 48 h 至 出院期间 补救镇痛/(例%)
N 组	26	38.65 ± 4.65	3.18 ± 0.76	2.0 (1.75, 3.0)	7 (26.92)	2 (7.69)
R 组	26	40.00 ± 4.69	2.72 ± 0.67*	1.0 (1.0, 2.0)*	1 (3.85)*	3 (11.54)
<i>t</i> / <i>Z</i> / $\chi^2$ 值		-1.039	2.300	-3.164	5.318	0.000
<i>P</i> 值		0.304	0.026	0.002	0.021	1.000

注: 与 N 组比较, \* $P < 0.05$ 。

### 3.4.2 组患者术后 24 h 不良反应发生率的比较

2 组患者术后 24 h 内包括恶心呕吐、皮肤瘙痒、头晕及呼吸抑制等不良反应发生率的比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 5。

**Table 5.** Comparison of the incidence of adverse reactions within 24 hours post-operation between the two patient groups after PSM matching [n (%)]  
**表 5.** PSM 匹配后 2 组患者术后 24 h 不良反应发生率的比较[例(%)]

组别	例数	恶心呕吐	皮肤瘙痒	头晕	呼吸抑制
N 组	26	6 (23.08)	2 (4.88)	0 (0.00)	0 (0.00)
R 组	26	4 (15.38)	0 (0.00)	1 (3.85)	0 (0.00)
$\chi^2$ 值		0.495	0.520	1.406	/
<i>P</i> 值		0.482	0.471	0.236	/

### 3.5.2 组患者围术期肾功能指标的比较

2 组患者在围术期不同时间点肾功能指标包括血肌酐(Scr)和尿素氮(BUN)的比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ), 见表 6。

**Table 6.** Comparison of perioperative renal function parameters between the two patient groups after PSM matching ( $\bar{x} \pm s$ )  
**表 6.** PSM 匹配后 2 组患者围术期肾功能指标的比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	组别	例数	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>7</sub>
Scr ( $\mu\text{mol/L}$ )	N 组	26	1065.65 $\pm$ 298.62	849.58 $\pm$ 278.20	519.81 $\pm$ 375.07	289.69 $\pm$ 380.47
	R 组	26	949.62 $\pm$ 353.41	760.96 $\pm$ 273.26	552.88 $\pm$ 351.62	265.27 $\pm$ 303.99
	$F_{\text{时间}/P_{\text{时间}}}$			2.222/0.098		
	$F_{\text{组间}/P_{\text{组间}}}$			0.001/0.973		
	$F_{\text{时间*组间}/P_{\text{时间*组间}}}$			2.665/0.058		
BUN ( $\text{mmol/L}$ )	N 组	26	22.44 $\pm$ 6.21	21.27 $\pm$ 5.48	19.70 $\pm$ 7.87	22.30 $\pm$ 15.05
	R 组	26	21.75 $\pm$ 7.89	20.04 $\pm$ 4.32	21.49 $\pm$ 7.29	22.18 $\pm$ 15.28
	$F_{\text{时间}/P_{\text{时间}}}$			54.540/<0.001		
	$F_{\text{组间}/P_{\text{组间}}}$			0.451/0.505		
	$F_{\text{时间*组间}/P_{\text{时间*组间}}}$			1.335/0.274		

#### 4. 讨论

肾移植患者术后大多面临中重度疼痛，其中手术切口痛是引起术后疼痛的主要因素之一。肾移植手术切口的皮肤感觉神经支配来源于 T<sub>10</sub>~T<sub>12</sub> [13]，而腋中线入路的 TAPB 阻滞支配范围包括 T<sub>10</sub>~L<sub>1</sub> 脊神经 [14]，理论上 TAPB 可被用于肾移植术后镇痛，但其在肾移植中的运用仍存在一定争议 [15] [16]。考虑到手术切口大，且腹壁神经排列较为分散，TAPB 穿刺部位距离腹壁正中较远，药液扩散范围有限，我们认为单纯 TAPB 对肾移植手术切口处痛觉支配神经的阻滞可能并不完全。通过向腹直肌后鞘与腹直肌间注射局麻药阻滞 T<sub>9</sub>~T<sub>11</sub> 的终末支的 RSB，可为手术切口位于前腹壁中线附近的手术提供良好的术后镇痛 [17]。与单纯 TAPB 相比，通过联合 RSB 可以弥补其对腹壁痛觉神经的阻滞不全，优化腹部手术的镇痛效果 [18] [19]。基于此我们推测，联合两种神经阻滞方式可以“互补覆盖”肾移植手术切口范围，充分浸润手术切口及其周围支配神经，为患者提供更加完善的术后镇痛。目前尚缺少将这种联合阻滞方法运用到肾移植手术中的临床研究，我们的研究可以为肾移植患者多模式镇痛方案提供新的思路和方法。

筋膜间隙阻滞的效果与局麻药的浓度、剂量及穿刺的准确性相关。考虑到 RSB 作为 TAPB 外的辅助阻滞，结合相关文献参考 [20] [21] 及临床经验，最终我们选择于麻醉诱导前行超声引导下手术切口侧 TAPB (0.33% 罗哌卡因 20 ml) 联合 RSB (0.33% 罗哌卡因 10 ml)，在提高穿刺成功率的同时确保阻滞神经对足够剂量的局麻药物进行充分吸收。本研究显示与 N 组相比，R 组在术后 1 h、6 h 静息时和术后 1 h、6 h、12 h 活动时的 VAS 评分降低，术后 24 h 和 48 h 的 QoR-15 评分提高，这提示我们联合神经阻滞可有效缓解肾移植患者术后切口疼痛，并促进早期恢复。罗瑶等 [22] 研究表明，行 TAPB 联合 RSB 可降低开腹结直肠手术患者术后 16 h 内分别在静息和活动状态下的 VAS 评分，这与我们的研究结果一致。

考虑到肾移植患者肾功能受损的药代动力学影响，通过增加镇痛药物尤其是阿片类药物来弥补镇痛不足不仅会增加药物不良反应发生，甚至增加肾脏负担，影响远期预后。我们的研究显示 R 组术中瑞芬太尼用量、术后 48 h PCIA 有效按压次数及苏醒后至术后 48 h 内补救镇痛发生率减少，这提示我们联合神经阻滞可以减少术中及术后镇痛药物使用。两组患者术后 24 h 内不良反应发生率之间未见统计学差异，我们考虑与所有患者均于手术结束时由外科医生行手术切口浸润麻醉有关。既往有研究表明对肾移植患者行伤口深部肌层局麻的镇痛效果基本与术前 TAPB 相似 [23]，该措施可能使得两组患者镇痛药物用量

不足以产生术后 24 h 不良反应发生率之间显著的组间差异。

有研究指出良好的镇痛可以在一定程度上降低应激反应程度并通过改善肾血流灌注继而促进移植肾功能恢复[9]。本探究通过监测血清中的 Scr、BUN 变化来评估移植肾功能,结果并未观测到联合神经阻滞对促进移植肾功能恢复的积极影响。这可能与样本量少、术后泌尿外科康复管理方案不同相关。

本研究存在一定局限性。首先本研究为单中心研究,样本量较少,存在一定的选择偏倚。此外未对患者手术前后血清疼痛介质及炎症因子进行比较,未定量分析神经阻滞镇痛效果的有效性。今后我们将开展多中心、前瞻性随机对照研究,进一步验证 TAPB 联合 RSB 在肾移植术后镇痛中的可行性,同时探索不同神经阻滞组合方式及其在肾移植多模式镇痛方案中的优化策略,以指导临床个体化镇痛管理。

综上所述,超声引导下 TAPB 联合 RSB 可以有效减轻肾移植患者术后早期疼痛,并促进患者术后恢复,在肾移植的多模式镇痛方案中具有良好的临床应用价值。

## 参考文献

- [1] Jager, K.J., Kovesdy, C., Langham, R., Rosenberg, M., Jha, V. and Zoccali, C. (2019) A Single Number for Advocacy and Communication—Worldwide More than 850 Million Individuals Have Kidney Diseases. *Nephrology Dialysis Transplantation*, **34**, 1803-1805. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfz174>
- [2] Wang, L., Xu, X., Zhang, M., Hu, C., Zhang, X., Li, C., et al. (2023) Prevalence of Chronic Kidney Disease in China: Results from the Sixth China Chronic Disease and Risk Factor Surveillance. *JAMA Internal Medicine*, **183**, 298-310. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.6817>
- [3] 《中国腹膜透析管理现状白皮书项目组》. 中国腹膜透析管理现状白皮书[J]. 中华肾脏病杂志, 2022, 38(12): 1076-1104.
- [4] Wouk, N. (2021) End-Stage Renal Disease: Medical Management. *American Family Physician*, **4**, 493-499.
- [5] Kim, Y., Kim, J., Yang, S., Kim, W.H., Han, A., Ha, J., et al. (2023) Anterior Quadratus Lumborum Block for Analgesia after Living-Donor Renal Transplantation: A Double-Blinded Randomized Controlled Trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **49**, 550-557. <https://doi.org/10.1136/rapm-2023-104788>
- [6] Yu, H.C., Kleiman, V., Kojic, K., Slepian, P.M., Cortes, H., McRae, K., et al. (2022) Prevention and Management of Chronic Postsurgical Pain and Persistent Opioid Use Following Solid Organ Transplantation: Experiences from the Toronto General Hospital Transitional Pain Service. *Transplantation*, **107**, 1398-1405. <https://doi.org/10.1097/tp.0000000000004441>
- [7] Abbott, K.C., Fwu, C., Eggers, P.W., Eggers, A.W., Kline, P.P. and Kimmel, P.L. (2018) Opioid Prescription, Morbidity, and Mortality in US Transplant Recipients. *Transplantation*, **102**, 994-1004. <https://doi.org/10.1097/tp.0000000000002057>
- [8] Kim, H. and Jung, H. (2024) Considerations Regarding Anesthesia for Renal Transplantation. *Anesthesia and Pain Medicine*, **19**, 5-11. <https://doi.org/10.17085/apm.23153>
- [9] 咸淑悦, 张婧婧, 李卉, 等. 腹横肌平面阻滞对肾移植术后镇痛及肾功能的影响[J]. 贵州医科大学学报, 2018, 43(9): 1084-1087, 1104.
- [10] Soltani Mohammadi, S., Dabir, A. and Shoeibi, G. (2014) Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block for Acute Postoperative Pain Relief in Kidney Recipients: A Double-Blinded Clinical Trial. *Pain Medicine*, **15**, 460-464. <https://doi.org/10.1111/pme.12311>
- [11] Tran, D.Q., Bravo, D., Leurcharumee, P. and Neal, J.M. (2019) Transversus Abdominis Plane Block: A Narrative Review. *Anesthesiology*, **131**, 1166-1190. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002842>
- [12] Lumme, A., Kalliomäki, M., Harju, J. and Nordström, P. (2025) Combining Transversus Abdominis Plane and Rectus Sheath Blocks in Open Inguinal Hernia Surgery Anesthesia: A Retrospective Cohort Analysis. *World Journal of Surgery*, **49**, 626-633. <https://doi.org/10.1002/wjs.12481>
- [13] Zheng, C., Yang, H., Yang, L., Luo, J. and Xiong, B. (2023) The Effect of Transversus Abdominis Plane Block in Kidney Transplantation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Urologia Internationalis*, **107**, 608-616. <https://doi.org/10.1159/000529804>
- [14] Barrington, M.J., Ivanusic, J.J., Rozen, W.M. and Hebbard, P. (2009) Spread of Injectate after Ultrasound-guided Subcostal Transversus Abdominis Plane Block: A Cadaveric Study. *Anaesthesia*, **64**, 745-750. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2009.05933.x>
- [15] Freir, N.M., Murphy, C., Mugawar, M., Linnane, A. and Cunningham, A.J. (2012) Transversus Abdominis Plane Block

- for Analgesia in Renal Transplantation: A Randomized Controlled Trial. *Anesthesia & Analgesia*, **115**, 953-957. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3182642117>
- [16] Gulyam Kuruba, S.M., Mukhtar, K. and Singh, S.K. (2014) A Randomised Controlled Trial of Ultrasound-Guided Transversus Abdominis Plane Block for Renal Transplantation. *Anaesthesia*, **69**, 1222-1226. <https://doi.org/10.1111/anae.12704>
- [17] Chen, L., Liu, S., Cao, Y., Yan, L. and Shen, Y. (2023) Rectus Sheath Block versus Local Anesthetic Infiltration in Pediatric Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Surgery*, **109**, 716-722. <https://doi.org/10.1097/js9.000000000000265>
- [18] Zhu, J., Wang, X., Gong, J., Sun, H., Zhao, X. and Gao, W. (2020) The Combination of Transversus Abdominis Plane Block and Rectus Sheath Block Reduced Postoperative Pain after Splenectomy: A Randomized Trial. *BMC Anesthesiology*, **20**, Article No. 22. <https://doi.org/10.1186/s12871-020-0941-1>
- [19] Lu, X., Yu, P., Ou, C., Wang, J., Zhou, Z. and Lai, R. (2020) The Postoperative Analgesic Effect of Ultrasound-Guided Bilateral Transversus Abdominis Plane Combined with Rectus Sheath Blocks in Laparoscopic Hepatectomy: A Randomized Controlled Study. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, **16**, 881-888. <https://doi.org/10.2147/tcrm.s267735>
- [20] 李继, 柯希建, 陈堃, 陈明兵, 梅伟. 术前腹横肌平面阻滞用于肾移植术后镇痛的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2017, 37(11): 1353-1355.
- [21] Yang, P., Luo, Y., Lin, L., Zhang, H., Liu, Y. and Li, Y. (2020) The Efficacy of Transversus Abdominis Plane Block with or without Dexmedetomidine for Postoperative Analgesia in Renal Transplantation. A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Surgery*, **79**, 196-201. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2020.05.073>
- [22] 罗瑶, 杨笛, 杨钦焱, 等. 超声引导下双侧腹横肌平面阻滞复合腹直肌鞘阻滞用于开腹结直肠癌术镇痛效果观察[J]. 实用医院临床杂志, 2017, 14(2): 55-58.
- [23] 李其沛, 刘晓明, 杜春恺, 张健, 朱琛. 腹横肌平面阻滞与伤口深部肌层局麻在肾移植受者术后镇痛中的对比研究[J]. 国际外科学杂志, 2023, 50(10): 664-669.