

# 超声引导下 RISS 阻滞在微创 McKeown 食管癌根治术后的镇痛效果： 一项前瞻性随机对照研究

罗富超<sup>1</sup>, 张俊华<sup>2</sup>, 程 鹏<sup>2</sup>, 吴 旌<sup>1</sup>, 钟 斌<sup>1</sup>, 吕 兵<sup>1</sup>, 黄国刚<sup>1</sup>,  
刘 洋<sup>1</sup>, 张泽学<sup>1</sup>, 韦晓红<sup>1</sup>

重庆大学附属涪陵医院<sup>1</sup> 胸心外科<sup>2</sup> 麻醉科, 重庆 408099

通信作者: 张俊华, E-mail: 543090804@qq.com

**【摘要】目的** 探讨超声引导下菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面 (rhomboid intercostal and subserratus plane, RISS) 阻滞对微创 McKeown 食管癌根治术 (minimally invasive McKeown esophagectomy, MIE-McKeown) 患者术后镇痛的安全性和有效性, 以期对微创食管癌手术患者术后镇痛方案选择提供新思路。**方法** 前瞻性收集 2022 年 3 月—2023 年 6 月于重庆大学附属涪陵医院胸心外科行 MIE-McKeown 术患者的临床资料, 采用随机数字表法将入组患者分为 A、B、C 3 组: A 组采用持续 RISS 阻滞+患者自控静脉镇痛 (patient-controlled intravenous analgesia, PCIA) 策略, B 组采用单次 RISS 阻滞+PCIA 策略, C 组采用单纯 PCIA 策略。记录并比较各组主要及次要结局指标: (1) 镇痛效果 [术后 2 h、6 h、12 h、24 h、48 h 的静息和咳嗽视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 疼痛评分]; (2) 术后镇痛药物使用情况 [术后 24 h 内舒芬太尼用量、镇痛泵有效按压次数和补救性镇痛追加次数]; (3) 术后镇痛期间不良反应发生情况 (头晕、嗜睡、恶心呕吐、低血压、尿潴留等); (4) 术中血流动力学指标 [不同时间点平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 和心率]; (5) 镇痛满意度。其中 (1) (2) (3) 为主要结局指标, (4) (5) 为次要结局指标。**结果** 共 96 例符合纳入和排除标准的患者入选本研究, A、B、C 每组各 32 例。A 组患者术后 2 h、6 h、12 h、24 h、48 h 静息和咳嗽 VAS 评分均低于 C 组, 且术后 2 h、24 h 的静息 VAS 评分及术后 12 h、24 h 的咳嗽 VAS 评分均低于 B 组; B 组患者术后 2 h、6 h、12 h 的静息 VAS 评分及 2 h、6 h、12 h、24 h、48 h 的咳嗽 VAS 评分均低于 C 组, 差异均具有统计学意义 ( $P$  均 $<0.05$ )。术后 24 h 内舒芬太尼用量、镇痛泵有效按压次数及补救性镇痛的追加次数在 A、B、C 3 组之间逐渐增加, 差异具有统计学意义 ( $P$  均 $<0.001$ )。C 组头晕、恶心呕吐发生率均高于 A、B 组 ( $P$  均 $<0.05$ )。3 组患者在麻醉诱导前 ( $T_0$ )、切皮即刻 ( $T_1$ )、切皮后 5 min ( $T_2$ )、拔管后 5 min ( $T_3$ ) 的 MAP 和心率差异均无统计学意义 ( $P$  均 $>0.05$ )。A、B、C 3 组镇痛满意度依次降低 ( $P<0.05$ )。**结论** 超声引导下 RISS 阻滞可为 MIE-McKeown 术患者提供良好的术后镇痛, 作为多模式镇痛的积极探索, 持续 RISS 镇痛效果更佳, 值得临床进一步推广使用。

**【关键词】** 超声引导; 菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面阻滞; 微创 McKeown 食管癌根治术; 术后镇痛

**【中图分类号】** R614; R665.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2024)03-0624-08

**DOI:** 10.12290/xhyxzz.2023-0358

## Clinical Application of Ultrasound-guided RISS Plane Block for Postoperative Analgesia After Minimally Invasive McKeown Esophagectomy: A Prospective Randomized Controlled Study

LUO Fuchao<sup>1</sup>, ZHANG Junhua<sup>2</sup>, CHENG Peng<sup>2</sup>, WU Jing<sup>1</sup>, ZHONG Bin<sup>1</sup>, LYU Bing<sup>1</sup>,  
HUANG Guogang<sup>1</sup>, LIU Yang<sup>1</sup>, ZHANG Zexue<sup>1</sup>, WEI Xiaohong<sup>1</sup>

基金项目: 重庆市涪陵区科卫联合医学科研项目 (2022KWLH002)

引用本文: 罗富超, 张俊华, 程鹏, 等. 超声引导下 RISS 阻滞在微创 McKeown 食管癌根治术后的镇痛效果: 一项前瞻性随机对照研究 [J]. 协和医学杂志, 2024, 15 (3): 624-631. doi: 10.12290/xhyxzz.2023-0358.

<sup>1</sup>Department of Cardiothoracic Surgery, <sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Fuling Hospital of Chongqing University, Chongqing 408099, China

Corresponding author: ZHANG Junhua, E-mail: 543090804@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical effect, safety and effectiveness of ultrasound-guided rhomboid intercostal and subserratus plane (RISS) block for postoperative analgesia after minimally invasive McKeown esophagectomy (MIE-McKeown), and provide new ideas for the selection of postoperative analgesia programs for minimally invasive esophageal cancer surgery patients. **Methods** A prospective randomized controlled study design was used to collect data. Patients undergoing MIE-McKeown in the Department of cardiothoracic surgery of Fuling Hospital of Chongqing University from March 2022 to June 2023 were prospectively collected as research objects. They were divided into three groups by random number table method: Group A: continuous RISS plane block+patient controlled intravenous analgesia (PCIA), Group B: single RISS plane block+PCIA, and Group C: control group, simple PCIA. The outcome indicators of each group were recorded and compared: ①Analgesic effect [visual analogue scale (VAS) pain score for rest and cough at 2, 6, 12, 24, and 48 hours after surgery], ②Postoperative use of analgesics [the amount of sufentanil used within 24 hours after surgery, the number of effective presses of the analgesia pump and the number of additional rescue analgesia], ③Adverse reactions during postoperative analgesia [dizziness, lethargy, postoperative nausea and vomiting (PONV), hypotension, respiratory depression, urinary retention, etc.], ④Intraoperative hemodynamic indicators [mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) at different time points], ⑤Analgesia satisfaction. ①②③ were the primary outcome indicators, and ④⑤ were the secondary outcome indicators. **Results** A total of 96 patients who met the inclusion and exclusion criteria were enrolled, with 32 cases in each group. Group A patients had lower resting and cough VAS scores at 2, 6, 12, 24, and 48 hours after surgery compared to Group C. Group A had lower resting VAS scores at 2, 24 hours after surgery and lower cough VAS scores at 12, 24 hours after surgery compared to Group B. Group B patients had significantly lower resting VAS scores at 2, 6, 12 hours after surgery and lower cough VAS scores at 2, 6, 12, 24, and 48 hours after surgery compared to Group C (all  $P < 0.05$ ). The dosage of sufentanil, the number of effective compressions of the analgesic pump, and the additional number of remedial analgesia gradually increased between groups A, B, and C within 24 hours after surgery, with statistical differences (all  $P < 0.01$ ). The incidence of dizziness and PONV in Group C was higher than that in Groups A and B, respectively (both  $P < 0.05$ ). There were no statistically significant differences in MAP and HR among the three groups of patients before anesthesia induction ( $T_0$ ), immediately after skin incision ( $T_1$ ), 5 minutes after skin incision ( $T_2$ ), and 5 minutes after extubation ( $T_3$ ) (all  $P > 0.05$ ). The satisfaction with pain relief in Group A, Group B, and Group C decreased sequentially ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Ultrasound guided RISS block can provide good postoperative analgesia for MIE-McKeown surgery. As an active exploration of multimodal analgesia, continuous RISS has better analgesic effects. It is safe, effective, and worthy of further clinical promotion and use.

**【Key words】** ultrasound-guided; rhomboid intercostal and subserratus plane block; minimally invasive McKeown esophagectomy; postoperative analgesia

**Funding:** Science and Health Joint Medical Research Project of Chongqing Fuling District (2022KWLH002)

*Med J PUMCH*, 2024,15(2):624-631

食管癌是常见的消化道恶性肿瘤<sup>[1]</sup>, 其在我国的发病率和致死率均较高, 分别居恶性肿瘤的第6位和第5位<sup>[2]</sup>。外科手术是食管癌治疗的主要方法, 随着胸腔镜技术的发展, 微创 McKeown 食管癌根治

术 (minimally invasive McKeown esophagectomy, MIE-McKeown) 作为最常用的微创术式<sup>[3]</sup>, 具有手术时间短、创伤小等优点, 已逐渐取代传统开放手术<sup>[4]</sup>。尽管 MIE-McKeown 术式属于微创手术, 但患者术后

疼痛仍较明显<sup>[5]</sup>。Bayman 等<sup>[6]</sup>研究发现,微创与开胸两种术式在胸科手术患者术后疼痛的发生率和严重程度之间并无统计学差异。术后疼痛不仅影响食管癌患者咳嗽、排痰,从而引起肺不张、肺部感染、低氧血症等并发症,还可引起全身炎症反应综合征,严重影响患者术后恢复及生活质量<sup>[7-8]</sup>。因此,有效的疼痛管理对患者术后康复非常重要。患者自控静脉镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)仍是微创食管癌术后常用镇痛方法,但镇痛效果欠佳且药物不良反应多。研究显示,联合区域神经阻滞技术可减少术后疼痛和药物不良反应发生率<sup>[9]</sup>。Elsharkawy 等<sup>[10]</sup>于2018年首次提出并证实了菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面(rhomboid intercostal and subserratus plane, RISS)阻滞在胸壁和上腹部手术镇痛中的有效性,但目前关于 RISS 用于 MIE-McKeown 术后镇痛的相关研究鲜有报道。本研究旨在探讨超声引导下 RISS 阻滞对 MIE-McKeown 患者术后镇痛的临床效果,并评价其安全性,以期对微创食管癌手术患者术后镇痛方案选择提供新思路。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

前瞻性收集2022年3月—2023年6月于重庆大学附属涪陵医院胸心外科行 MIE-McKeown 术食管癌患者的临床资料。研究对象的选择符合《赫尔辛基宣言》相关原则,所有患者均签署知情同意书,并通过重庆大学附属涪陵医院伦理委员会审核批准(审批号:2023CDFSLYEC-010)。本研究已在美国临床试验注册平台(Clinical Trails.gov)进行注册(注册号:NCT06092944)。

#### 1.1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)接受 MIE-McKeown 术并经术后病理确诊的食管癌患者;(2)年龄18~75岁;(3)体质指数(body mass index, BMI)为18.5~23.9 kg/m<sup>2</sup>;(4)美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为 I~II 级;(5)意识清楚,无认知或交流障碍。排除标准:(1)穿刺部位感染、血小板或凝血功能异常;(2)对本研究涉及的药物过敏;(3)长期服用镇痛、镇静药物或有大量饮酒史;(4)有慢性疼痛性疾病;(5)合并严重心、肝、肾、肺等脏器功能异常;(6)伴有感染性疾病或血液、免疫、循环系统疾病;(7)其他研究者认为不适合参与本研究的情形。

### 1.1.2 退出、终止及脱落标准

(1)退出标准:患者未遵循研究方案和及时记录相关信息;治疗期间发生与治疗手段无关的新病情,且不宜再继续干预治疗。(2)终止标准:患者发生不良事件或严重不良事件而需中止研究;研究期间患者出现病情明显加重甚至紧急抢救,伦理委员会要求终止研究。(3)脱落标准:治疗期间患者因各种原因自行退出;因各种原因失访;因依从性差或临床资料不全而影响结果判断。

### 1.2 研究分组

根据纳排标准,列出流水号为01~96所对应的治疗分配(随机编码表),且流水号与研究对象编号对应,随机编码表由 SPSS 22.0 统计软件 Rv. Uniform (min, max) 模块生成并由指定人员保管。患者入选本研究后,研究者将相应的编号通知随机编码表保管者,由后者根据随机编码表下达该入选研究对象应进入 A 组、B 组或 C 组的指令随机数除以3,余数为0进入 A 组(持续 RISS 阻滞+PCIA),余数为1进入 B 组(单次 RISS 阻滞+PCIA),余数为2进入 C 组(单纯 PCIA),研究者接收指令后留有相应的记录,并遵照指令实施相应的分配。

### 1.3 麻醉方法

#### 1.3.1 术中麻醉

3组患者进入手术室后持续心率、无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)、脉搏血氧饱和度(saturation of pulse oxygen, SpO<sub>2</sub>)、呼吸频率(respiratory rate, RR)、脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测,建立静脉通路,静脉输注乳酸钠林格氏液。行桡动脉穿刺置管术和颈内静脉穿刺置管术,监测其有创动脉压和中心静脉压。全身麻醉诱导方案均为丙泊酚2 mg/kg,顺式阿曲库铵0.3 mg/kg,舒芬太尼0.4 μg/kg。术中根据手术和患者反应追加顺式阿曲库铵、调整丙泊酚输注速度,手术结束前5 min 停用丙泊酚。

#### 1.3.2 阻滞方法

A 组行超声引导下持续 RISS 阻滞:患者取左侧卧位,背部穿刺点消毒,将高频线阵超声探头(6~13 MHz)以斜矢状位置于肩胛骨内侧缘 T5~T6 水平,在超声下辨别并确认斜方肌、菱形肌、肋间肌、肋骨、胸膜和肺。用硬膜外穿刺针在 T4~T5 的水平处进针,“水分离”法确认针尖位于菱形-肋间筋膜平面,回抽无血、无气后,置入硬膜外导管,经导管将局麻药(0.3%的罗哌卡因40 mL,注药速度30 mL/min)注入菱形肌与肋间肌之间的深筋膜平面内(图1A)。随后进行低位前锯肌平面阻

滞，探头向外侧和尾侧移动斜形放置于腋后线后方，肩胛骨下角下方 T8~T9 水平，“水分离”法确认针尖位于前锯肌与肋间肌之间的筋膜平面，置入硬膜外导管，经导管将局麻药（0.3%罗哌卡因 40 mL，注药速度 30 mL/min）注入前锯肌与肋间肌之间的筋膜平面（图 1B），并再次超声验证导管位置正确（图 1C），妥善固定导管，术后持续微泵局麻药，通过局麻药在筋膜平面向周围扩散，可阻滞 T2~T12 肋间神经。B 组行超声引导下单次 RISS 阻滞：操作方法同 A 组，在菱形肌与肋间肌之间的深筋膜平面内，不置管单次注射 0.3%罗哌卡因 40 mL，在前锯肌与肋间肌之间的筋膜平面，单次注射 0.3%罗哌卡因 40 mL。C 组未行 RISS 阻滞，仅在手术结束切口缝合时由手术医生用 0.4%罗哌卡因 10 mL 对切口作局部浸润麻醉。

### 1.3.3 术后镇痛

3 组患者术后均采用 PCIA，配药方案为：舒芬太尼 50 μg+地佐辛 20 mg+阿拉司琼 10 mg，配置成 150 mL 液体，持续剂量 2 mL/h 静脉泵入，单次注射剂量 2 mL，锁定时间 20 min。患者静息视觉模拟量表（visual analogue scale, VAS）评分 >4 分或咳嗽时 VAS 评分 >6 分时，按压 PCIA 键，若效果仍不满意则肌肉注射哌替啶 50 mg。

### 1.4 观察指标

主要结局指标：（1）镇痛效果：分别于术后 2 h、6 h、12 h、24 h、48 h 对 3 组患者进行静息状态 and 咳嗽时的 VAS 评分。VAS 评分范围为 0~10 分，患者自

觉无痛为 0 分，自觉无法忍受的剧痛为 10 分。（2）术后镇痛药物使用情况：记录 3 组患者术后 24 h 内镇痛药舒芬太尼用量、镇痛泵有效按压次数及补救性镇痛的追加次数。（3）术后镇痛期间不良反应发生情况：记录 3 组患者头晕、嗜睡、恶心呕吐、低血压、尿潴留等不良反应发生情况。次要结局指标：（1）术中血流动力学指标：分别记录患者在麻醉诱导前（T<sub>0</sub>）、切皮即刻（T<sub>1</sub>）、切皮后 5 min（T<sub>2</sub>）、拔管后 5 min（T<sub>3</sub>）的平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）和心率。（2）镇痛满意度：术后 24 h 对 3 组患者行口述评分法（verbal rating scales, VRS）评估镇痛满意度，1~5 分依次代表对镇痛效果非常不满意、不满意、基本满意、比较满意、非常满意。

### 1.5 样本量估算

采用定量资料成组设计样本量估算公式，检验水准 α 为 0.05，检验效能 1-β 为 0.9，以主要结局指标镇痛效果即术后 24 h VAS 评分作为样本均数，参考徐志华等<sup>[11]</sup>关于 McKeown 食管癌根治术后 24 h VAS 评分（3.20±1.10）分，预计试验组疼痛评分降低 20%，经 PASS 软件计算 n=29，考虑样本脱落等因素影响，增加 10%样本，每组样本量最少 32 例，根据研究方案，3 组共需 96 例。

### 1.6 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料采用 Shapiro-Wilk 法进行正态性检验，若满足正态分布则采用均数±标准差进行描述，组间比较采用单因素方

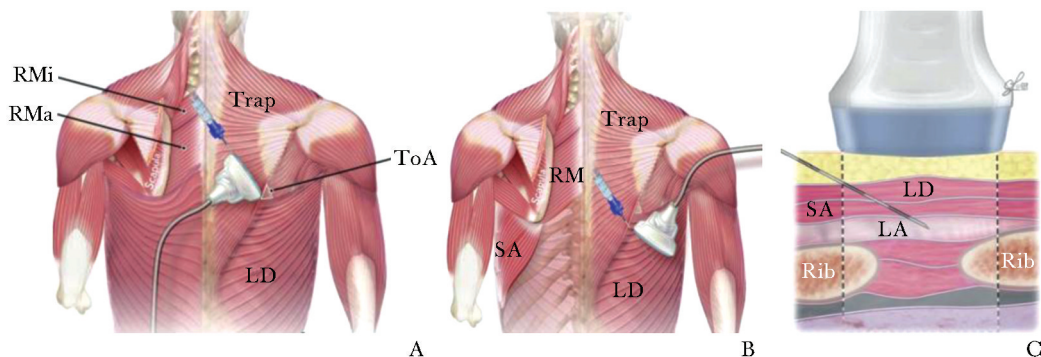


图 1 RISS 操作示意图

A. 经导管将局麻药注入菱形肌与肋间肌之间的深筋膜平面内；B. 经导管将局麻药注入前锯肌与肋间肌之间的筋膜平面；C. 超声验证导管位置

### Fig. 1 RISS operation diagram

A. Inject local anesthetic into the deep fascia plane between the rhombic muscle and intercostal muscle through a catheter; B. Inject local anesthetic into the fascia plane between the serratus anterior and intercostal muscles through a catheter; C. Ultrasound verification of catheter position

RISS (rhomboid intercostal and subserratus plane): 菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面; RMi: 小菱形肌; RMa: 大菱形肌; Trap: 斜方肌; ToA: 听诊三角; SA: 前锯肌; LD: 背阔肌; LA: 局麻药



差分析,进一步两两比较采用LSD-*t*检验,不同时间点计量资料比较采用重复测量方差分析;若不足正态分布则采用中位数(四分位数间距)表示,组间比较采用Kruskal-Wallis *H*检验。计数资料采用频数(百分数)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确概率法。双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者一般资料

门诊共登记患者110例,根据纳入和排除标准,最终入组96例患者,每组32例,入组流程见图2。所有入组患者均完成了研究,无失访病例。3组患者的性别、年龄、BMI、ASA分级、手术时间、肿瘤位置、病理类型、病理分期等一般资料见表1。

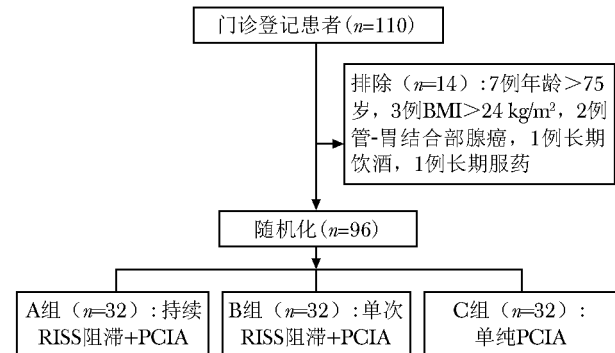


图2 研究对象入组流程图

Fig. 2 Enrollment process of subjects

BMI (body mass index): 体质量指数; PCIA (patient-controlled intravenous analgesia): 患者自控静脉镇痛; RISS: 同图1

### 2.2 患者术后镇痛效果比较

组间比较: A组患者术后2 h、6 h、12 h、24 h、

表1 患者一般资料

Tab. 1 General information of patients

指标	A组 (n=32)	B组 (n=32)	C组 (n=32)
性别 [n (%)]			
男性	22 (68.75)	23 (71.88)	24 (75.00)
女性	10 (31.25)	9 (28.12)	8 (25.00)
年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	54.69 ± 8.83	56.06 ± 9.08	53.44 ± 9.72
BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	22.35 ± 1.16	22.22 ± 1.44	22.62 ± 1.32
ASA分级 [n (%)]			
I级	8 (25.00)	9 (28.12)	12 (37.50)
II级	24 (75.00)	23 (71.88)	20 (62.50)
手术时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	250.29 ± 49.11	264.88 ± 46.32	244.04 ± 61.27
肿瘤位置 [n (%)]			
食管上段	3 (9.38)	6 (18.74)	3 (9.38)
食管中段	14 (43.75)	13 (40.63)	12 (37.50)
食管下段	15 (46.87)	13 (40.63)	17 (53.12)
病理类型 [n (%)]			
鳞癌	31 (96.88)	31 (96.88)	31 (96.88)
腺癌	1 (3.12)	1 (3.12)	1 (3.12)
病理分期 [n (%)]			
I期	7 (21.88)	9 (28.13)	5 (15.63)
II期	15 (46.87)	8 (25.00)	19 (59.37)
III期	10 (31.25)	15 (46.87)	8 (25.00)

ASA (American Society of Anesthesiologists): 美国麻醉医师协会; BMI: 同图2

48 h 静息和咳嗽 VAS 评分均低于 C 组, 且术后 2 h、24 h 的静息 VAS 评分及术后 12 h、24 h 的咳嗽 VAS 评分均低于 B 组, 差异具有统计学意义 ( $P$  均  $< 0.05$ ); B 组患者术后 2 h、6 h、12 h 的静息 VAS 评分及 2 h、6 h、12 h、24 h、48 h 的咳嗽 VAS 评分均低于 C 组, 差异具有统计学意义 ( $P$  均  $< 0.05$ )。组内比较: A、B 组的静息和咳嗽 VAS 评分均在术后 6 h 后逐渐上升, 在术后 48 h 回落; C 组的静息和咳嗽 VAS 评分均在术后 6 h 和 12 h 后逐渐上升, 术后 24 h 和 48 h 逐渐回落 (表 2)。

表2 患者术后各时间点视觉模拟量表疼痛评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 Pain scores on visual analogue scales at different postoperative time points ( $\bar{x} \pm s$ )

状态	组别	术后 2 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
静息	A组 (n=32)	0.31 ± 0.19 <sup>ac</sup>	1.52 ± 0.44 <sup>ab</sup>	1.77 ± 0.77 <sup>ab</sup>	2.16 ± 0.50 <sup>bc</sup>	0.98 ± 0.10 <sup>abc</sup>
	B组 (n=32)	0.53 ± 0.19 <sup>a</sup>	1.25 ± 0.40 <sup>ab</sup>	2.11 ± 0.53 <sup>ab</sup>	3.24 ± 0.59 <sup>b</sup>	1.22 ± 0.46 <sup>b</sup>
	C组 (n=32)	1.69 ± 0.45	4.41 ± 1.42 <sup>a</sup>	4.29 ± 0.80 <sup>b</sup>	3.36 ± 0.75 <sup>b</sup>	1.33 ± 0.43 <sup>b</sup>
咳嗽	A组 (n=32)	1.11 ± 0.45 <sup>a</sup>	1.76 ± 1.05 <sup>ab</sup>	2.09 ± 0.74 <sup>abc</sup>	2.93 ± 0.49 <sup>abc</sup>	2.27 ± 0.51 <sup>ab</sup>
	B组 (n=32)	1.18 ± 0.48 <sup>a</sup>	2.04 ± 0.92 <sup>ab</sup>	2.88 ± 0.87 <sup>ab</sup>	3.41 ± 0.76 <sup>ab</sup>	2.18 ± 0.46 <sup>ab</sup>
	C组 (n=32)	3.60 ± 1.92	3.95 ± 1.53	4.78 ± 0.81 <sup>b</sup>	4.62 ± 0.80 <sup>b</sup>	2.61 ± 0.69 <sup>b</sup>

注: 与术后 2 h 时比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与 C 组比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$ ; 与 B 组比较, <sup>c</sup> $P < 0.05$

### 2.3 患者术后镇痛药物使用情况比较

术后 24 h 内舒芬太尼用量、镇痛泵有效按压次数及补救性镇痛的追加次数在 A、B、C 组之间逐渐增加，差异具有统计学意义 ( $P$  均 $<0.001$ )，见表 3。

### 2.4 患者术后镇痛期间不良反应发生情况比较

头晕 ( $P=0.027$ ) 和恶心呕吐 ( $P=0.011$ ) 的发生率在 3 组患者之间存在统计学差异，具体表现为 C 组分别高于 A、B 组；嗜睡、低血压、尿潴留的发生率在 3 组间无统计学差异 ( $P$  均 $>0.05$ )。A 组和 B 组均未发生神经阻滞相关并发症 (气胸、血肿、局麻药中毒、感染等)，见表 4。

### 2.5 患者术中血流动力学指标比较

3 组患者在麻醉诱导前 ( $T_0$ )、切皮即刻 ( $T_1$ )、切皮后 5 min ( $T_2$ )、拔管后 5 min ( $T_3$ ) 的 MAP 和心率差异均无统计学意义 ( $P$  均 $>0.05$ )，见表 5。

### 2.6 患者术后镇痛满意度比较

3 组患者术后镇痛满意度之间存在统计学差异 ( $P<0.001$ )，A、B、C 组镇痛满意度依次降低，见表 6。

## 3 讨论

本研究将 RISS 阻滞应用于 MIE-McKeown 术后镇痛，发现 RISS 阻滞联合 PCIA 镇痛效果显著优于单纯 PCIA，可明显减少镇痛药物用量，且患者头晕、恶心呕吐的发生率降低，满意度显著提高。同时，RISS 阻滞不增加风险，技术容易掌握和普及，具有较好的可行性。

MIE-McKeown 术是目前治疗食管癌应用最广泛的微创技术，极大减少了手术对食管癌患者带来的创

表 3 患者术后镇痛药物使用情况比较

Tab. 3 Postoperative analgesic drug use among patients

变量	A 组 ( $n=32$ )	B 组 ( $n=32$ )	C 组 ( $n=32$ )	F/H 值	P 值
舒芬太尼用量 ( $\bar{x}\pm s$ , $\mu\text{g}$ )	52.51 $\pm$ 4.07	61.77 $\pm$ 5.01	74.06 $\pm$ 8.67	95.902	<0.001
镇痛泵按压次数 ( $\bar{x}\pm s$ , 次)	1.28 $\pm$ 1.02	2.78 $\pm$ 1.31	4.71 $\pm$ 1.88	45.003	<0.001
补救镇痛追加次数 [ $M(Q)$ , 次]	6.00 (6.25)	8.50 (10.00)	16.00 (14.25)	22.495	<0.001

表 4 患者术后镇痛期间不良反应发生情况比较 [ $n(\%)$ ]

Tab. 4 Adverse reactions during postoperative analgesia in patients [ $n(\%)$ ]

不良反应	A 组 ( $n=32$ )	B 组 ( $n=32$ )	C 组 ( $n=32$ )	$\chi^2$ 值	P 值
头晕	2 (6.25)	3 (9.38)	9 (28.13)	7.192	0.027
嗜睡	0 (0)	0 (0)	1 (3.13)	2.021	0.364
恶心呕吐	2 (6.25)	3 (9.38)	10 (31.25)	9.007	0.011
低血压	0 (0)	1 (3.13)	1 (3.13)	1.021	0.600
尿潴留	1 (3.13)	0 (0)	2 (6.25)	2.605	0.356

表 5 患者术中血流动力学指标比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

Tab. 5 Intraoperative hemodynamic indicators in patients ( $\bar{x}\pm s$ )

指标	组别	$T_0$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
MAP (mm Hg)	A 组 ( $n=32$ )	92.75 $\pm$ 7.55	80.50 $\pm$ 7.67	92.32 $\pm$ 8.02	92.95 $\pm$ 6.98
	B 组 ( $n=32$ )	94.14 $\pm$ 8.90	79.74 $\pm$ 8.98	93.11 $\pm$ 7.98	93.92 $\pm$ 8.60
	C 组 ( $n=32$ )	95.65 $\pm$ 6.92	79.17 $\pm$ 9.20	96.26 $\pm$ 4.25	94.12 $\pm$ 5.99
F 值		1.093	0.191	3.849	0.445
P 值		0.340	0.826	0.053	0.507
心率 (次/min)	A 组 ( $n=32$ )	75.63 $\pm$ 10.04	64.01 $\pm$ 6.51	69.56 $\pm$ 8.65	73.99 $\pm$ 9.88
	B 组 ( $n=32$ )	76.41 $\pm$ 10.58	61.81 $\pm$ 6.72	74.76 $\pm$ 8.51	72.58 $\pm$ 9.75
	C 组 ( $n=32$ )	78.84 $\pm$ 8.86	63.22 $\pm$ 6.75	73.55 $\pm$ 7.99	74.57 $\pm$ 7.80
F 值		0.998	0.888	3.419	0.482
P 值		0.372	0.415	0.067	0.498

MAP (mean arterial pressure): 平均动脉压

表 6 患者术后镇痛满意度比较 [n (%)]

Tab. 6 Postoperative analgesia satisfaction among patients [n (%)]

满意度	非常不满意	不满意	基本满意	比较满意	满意
A 组 (n=32)	0 (0)	2 (6.25)	13 (37.50)	10 (31.25)	8 (25.00)
B 组 (n=32)	1 (3.13)	3 (9.38)	16 (50.00)	7 (21.88)	5 (15.63)
C 组 (n=32)	4 (12.50)	11 (34.38)	14 (43.75)	2 (6.25)	1 (3.13)
H 值			22.903		
P 值			<0.001		

伤<sup>[12]</sup>。但食管癌患者术后疼痛的相关因素包括深呼吸、主动咳嗽动作引起的胸腹壁组织牵拉以及胸管对肋间神经的压迫等，因此 MIE-McKeown 术后患者疼痛仍较明显，易引起肺不张、肺部感染等并发症。良好的术后镇痛对患者快速康复、保障患者围术期安全具有重要意义。

PCIA 仍是目前临床上最常使用的术后镇痛方式，但阿片类及非甾体类镇痛药物可产生恶心呕吐、呼吸抑制等不良反应<sup>[13]</sup>。RISS 阻滞作为一种筋膜平面阻滞新方法，将镇痛药分别注射于背部菱形肌与肋间肌之间的筋膜平面以及前锯肌与肋间肌之间的筋膜平面，药物在筋膜间隙扩散阻滞 T3~T9 肋间神经外侧皮支<sup>[14]</sup>。相对于临床常用的胸段硬膜外镇痛、胸椎旁神经阻滞，RISS 阻滞的优点在于：解剖定位相对表浅，可根据镇痛需要灵活调整穿刺点，阻滞靶点位于肋间肌表面的筋膜平面，穿刺针误入胸腔的风险低。MIE-McKeown 术患者术后疼痛主要来自于切口疼痛、手术损伤食管引起的脏器疼痛以及引流管等异物刺激所致的疼痛，而 RISS 阻滞作为筋膜平面阻滞，避开了手术切口，操作不会对脏器及神经造成损伤，镇痛药扩散阻滞肋间神经外侧皮支，减少了切口和引流管处疼痛向中枢神经系统上传，进而实现良好的镇痛效果<sup>[15]</sup>。

本研究发现，与单纯 PCIA 相比，持续或单次 RISS 阻滞联合 PCIA 镇痛效果均更优，尤其是持续 RISS 阻滞组，术后 48 h 内各时间点静息和咳嗽 VAS 评分均低于单纯 PCIA 组，且术后 2 h、24 h 的静息 VAS 评分及术后 12 h、24 h 的咳嗽 VAS 评分相较于单次阻滞组均更低，说明持续 RISS 阻滞对 MIE-McKeown 术患者术后镇痛效果更优。Elsharkawy 等<sup>[16]</sup>的研究亦发现，RISS 阻滞用于胸腔镜手术患者术后镇痛的单次注药持续时间约为 16 h，较前锯肌平面阻滞延长，但单次阻滞的镇痛效果可能无法延续至术后更长时间。结合本研究，提示持续 RISS 阻滞更适合用于 MIE-McKeown 术患者术后镇痛。

本研究中，患者术后 24 h 内舒芬太尼用量、镇痛泵有效按压次数及补救性镇痛的追加次数均表现为单

纯 PCIA 组、单次 RISS 阻滞组、持续 RISS 阻滞组依次减少，说明 RISS 阻滞不仅能提高术后镇痛效果，且可减少患者术后对 PCIA 镇痛药物的需求量，与既往研究<sup>[17-18]</sup>结果相似。由于阿片类镇痛药物的减少，使得持续 RISS 阻滞组和单次 RISS 阻滞组患者术后镇痛期间头晕、恶心呕吐等不良反应的发生率明显降低。本研究在不良反应指标收集中，还纳入了气胸、血肿、局麻药中毒、感染等神经阻滞相关不良反应监测，但在单次和持续 RISS 阻滞组中均未发生神经阻滞相关并发症。本研究中，单纯 PCIA 组、单次 RISS 阻滞组、持续 RISS 阻滞组镇痛满意度依次提高，进一步证实 RISS 联合 PCIA 的多模式镇痛可发挥更优和更完善的镇痛效果，术后不良反应发生率更低，能够提高患者满意度<sup>[19-20]</sup>。

本研究中，3 组患者在麻醉诱导前 (T<sub>0</sub>)、切皮即刻 (T<sub>1</sub>)、切皮后 5 min (T<sub>2</sub>)、拔管后 5 min (T<sub>3</sub>) 各个时间点的 MAP 和心率均无统计学差异，提示 RISS 平面阻滞的实施对于术中血流动力学影响较小，不会造成血压和心率的明显波动，操作相对安全可行。王明等<sup>[21]</sup>采用 RISS 阻滞用于胸腔镜肺癌根治术后镇痛，结果显示，RISS 组患者 MAP 和心率在切皮后 5 min 及拔管后 10 min 的波动较小，血流动力学相对于未行外周神经阻滞操作的对照组更加平稳，这可能与 RISS 阻滞可有效缓解切皮和拔管后的疼痛刺激有关。

本研究存在如下局限性：(1) 由于干预措施的限制未能做到真正的盲法；(2) 两组 RISS 阻滞均采用罗哌卡因单一阻滞配方，阻滞药物不同浓度、不同剂量、不同配伍之间对镇痛效果的影响仍有待进一步研究。

综上所述，超声引导下 RISS 阻滞可以为 MIE-McKeown 术患者提供良好的术后镇痛，围术期血流动力学波动小，可减少术后镇痛药物需求及术后不良反应发生率，提高患者镇痛满意度，作为多模式镇痛的积极探索，持续 RISS 镇痛效果更佳，值得临床进一步推广应用。

作者贡献：罗富超负责收集、分析数据，撰写论文；吴旌、钟斌、吕兵、黄国刚负责收集数据；程鹏、

刘洋、张泽学、韦晓红负责核对、整理数据；张俊华负责课题设计、指导论文修订。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

[1] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2021, 71 (3): 209-249.

[2] 郑荣寿, 张思维, 孙可欣, 等. 2016 年中国恶性肿瘤流行情况分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2023, 45 (3): 212-220.

Zheng R S, Zhang S W, Sun K X, et al. Cancer statistics in China, 2016 [J]. *Chin J Oncol*, 2023, 45 (3): 212-220.

[3] Berthel F, Hadzijusufovic E, Mann C, et al. Minimally invasive esophagectomy for esophageal cancer [J]. *Ther Umsch*, 2022, 79 (3/4): 181-187.

[4] Chen Y, Xie Y J, Zhang H, et al. Modified McKeown vs. traditional McKeown minimally invasive esophagectomy in improving short-term efficacy and the quality of life of esophageal cancers: a retrospective comparative cohort study [J]. *J Gastrointest Oncol*, 2022, 13 (4): 1579-1588.

[5] Pan H G, Zhang R Q, Li A, et al. Laparoscopic gastric dissociation using a two-port approach in minimally invasive esophagectomy [J]. *World J Surg Oncol*, 2022, 20 (1): 375.

[6] Bayman E O, Parekh K R, Keech J, et al. A prospective study of chronic pain after thoracic surgery [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126 (5): 938-951.

[7] Marshall K, McLaughlin K. Pain management in thoracic surgery [J]. *Thorac Surg Clin*, 2020, 30 (3): 339-346.

[8] Feray S, Lubach J, Joshi G P, et al. PROSPECT guidelines for video-assisted thoracoscopic surgery: a systematic review and procedure-specific postoperative pain management recommendations [J]. *Anaesthesia*, 2022, 77 (3): 311-325.

[9] Shelley B G, Anderson K J, Macfarlane A J R. Regional anaesthesia for thoracic surgery: what is the PROSPECT that fascial plane blocks are the answer? [J]. *Anaesthesia*, 2022, 77 (3): 252-256.

[10] Elsharkawy H, Maniker R, Bolash R, et al. Rhomboid intercostal and sub-serratus plane block: a cadaveric and clinical evaluation [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43 (7): 745-751.

[11] 徐志华, 张含露, 杨梅, 等. 达芬奇机器人与胸腔镜联合辅助 McKeown 食管癌根治术后患者短期疼痛的非随机对照研究 [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2018, 25 (5): 378-381.

Xu Z H, Zhang H L, Yang M, et al. Short-term postoperative pain of robot-assisted versus thoracoscopic McKeown esophagectomy for esophageal carcinoma: a non-randomized controlled trial [J]. *Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 25 (5): 378-381.

[12] 周建明, 靖胜杰, 陆启同, 等. 微创 Ivor-Lewis 手术与微创 McKeown 手术围手术期并发症的临床观察 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2022, 44 (6): 577-580.

Zhou J M, Jing S J, Lu Q T, et al. Clinical observation on perioperative complications of minimally invasive Ivor-Lewis and minimally invasive McKeown esophagectomy [J]. *Chin J Oncol*, 2022, 44 (6): 577-580.

[13] Ishikawa S, Ozato S, Ebina T, et al. Early postoperative pulmonary complications after minimally invasive esophagectomy in the prone position: incidence and perioperative risk factors from the perspective of anesthetic management [J]. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*, 2022, 70 (7): 659-667.

[14] Elsharkawy H, Hamadnalla H, Altinpulluk E Y, et al. Rhomboid intercostal and sub-serratus plane block—a case series [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2020, 73 (6): 550-556.

[15] Kozanhan B, Semerkant T, Esme H, et al. Evaluation of rhomboid intercostal and sub-serratus plane block under direct vision for postoperative analgesia in thoracic surgeries: a prospective, randomized controlled trial [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2022, 62 (6): ezac498.

[16] Elsharkawy H, Ince I, Pawa A. Rhomboid intercostal and sub-serratus (RISS) plane block for analgesia after lung transplant [J]. *J Clin Anesth*, 2019, 56: 85-87.

[17] Deng W, Hou X M, Zhou X Y, et al. Rhomboid intercostal block combined with sub-serratus plane block versus rhomboid intercostal block for postoperative analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective randomized-controlled trial [J]. *BMC Pulm Med*, 2021, 21 (1): 68.

[18] West D. Evaluation of rhomboid intercostal and sub-serratus plane block under direct vision for postoperative analgesia in thoracic surgeries: a prospective, randomized controlled trial, thoracic non-oncologic [J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2022, 62 (6): ezac532.

[19] Ökmen K, Gürbüz H, Özkan H. Application of unilateral rhomboid intercostal and sub-serratus plane block for analgesia after laparoscopic cholecystectomy: a quasi-experimental study [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2022, 75 (1): 79-85.

[20] Ilfeld B M, Khatibi B, Maheshwari K, et al. Ambulatory continuous peripheral nerve blocks to treat postamputation phantom limb pain: a multicenter, randomized, quadruple-masked, placebo-controlled clinical trial [J]. *Pain*, 2021, 162 (3): 938-955.

[21] 王明, 曹云飞, 梅雨柳, 等. 菱形肌-肋间肌-低位前锯肌平面阻滞在肺癌患者术后镇痛中的应用 [J]. *中国现代医生*, 2022, 60 (23): 68-72.

Wang M, Cao Y F, Mei Y L, et al. Application of rhomboid intercostal and sub-serratus plane block for postoperative analgesia after lung cancer surgery [J]. *Chin Mod Doct*, 2022, 60 (23): 68-72.

(收稿：2023-08-02 录用：2023-11-28 在线：2023-12-11)

(本文编辑：李 娜)