

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.20.020

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231010.1648.004\(2023-10-11\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20231010.1648.004(2023-10-11))

胸横肌联合前锯肌平面阻滞对心脏瓣膜置换术患者术后镇痛及心肌保护的影响*

张淑琪¹, 邢珍^{2△}

(1. 河北北方学院, 河北张家口 075000; 2. 河北北方学院附属第一医院麻醉科, 河北张家口 075000)

【摘要】 **目的** 探讨胸横肌联合前锯肌平面阻滞对心脏瓣膜置换术患者术后镇痛及心肌保护的影响。**方法** 选择河北北方学院附属第一医院 50 例行全身麻醉下心脏瓣膜置换术的患者, 随机分为对照组(C 组)和研究组(R 组), 每组 25 例。R 组患者行超声引导下双侧胸横肌联合前锯肌平面阻滞, C 组不给予阻滞。术后均给予患者自控静脉镇痛(PCIA)。记录患者术中芬太尼总用量、拔管后补救镇痛地佐辛的用量、拔管后静息及咳嗽两种状态下视觉模拟量表(VAS)评分, 检测不同时点 B 型钠尿肽(BNP)、心肌肌钙蛋白(cTn I)及炎症因子(IL-6 及 IL-10)水平, 以及平均动脉压(MAP)和心率(HR), 观察患者术后首次清醒时间、拔管时间。**结果** 与 C 组相比, R 组术中芬太尼总用量及拔管后补救镇痛地佐辛用量减少, 拔管后咳嗽时 VAS 评分降低, 术后首次清醒及拔管时间均较早; T8(CPB 开始后 30 min)、T9(CPB 结束后 30 min)、T10(术后 24 h)时 IL-6 水平降低, IL-10 水平升高; T10 时 BNP、cTn I 水平降低; T3(切口后 1 min)、T4(胸骨正中锯开后 1 min)时 MAP 及 HR 降低, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 全身麻醉下正中开胸心脏瓣膜置换术中采用超声引导下胸横肌联合前锯肌平面阻滞可减少阿片类药物的用量, 削弱炎症应激反应, 对心肌有一定的保护作用。

【关键词】 胸横肌平面阻滞; 前锯肌平面阻滞; 心脏瓣膜置换术; 术后镇痛; 应激反应; 心肌保护**【中图分类号】** R614.2**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1671-8348(2023)20-3148-06

Effect of transverse thoracic muscle combined with serratus anterior muscle plane block on postoperative analgesia and myocardial protection in patients undergoing heart valve replacement*

ZHANG Shuqi¹, XING Zhen^{2△}

(1. Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China; 2. Department of Anesthesia, The First Affiliated Hospital of Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the effect of transverse thoracic muscle combined with serratus anterior muscle plane block on postoperative analgesia and myocardial protection in patients undergoing heart valve replacement. **Methods** A total of 50 patients who underwent heart valve replacement under general anesthesia in the First Affiliated Hospital of Hebei North University were randomly divided into the control group (group C), and the research group (group R), with 25 cases in each group. Patients in group R were treated with ultrasound-guided bilateral transverse thoracic muscle combined with serratus anterior plane block, while patients in group C were not given block. All patients were given patient-controlled intravenous analgesia (PCIA) after operation. The total dosage of fentanyl during operation, the dosage of dezocine as a remedial analgesic after extubation, the visual analogue scale (VAS) scores at rest and cough after extubation were recorded, and the levels of B-type natriuretic peptide (BNP), cardiac troponin (cTn I) and inflammatory factors (IL-6 and IL-10), as well as the average arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) at different time points were detected. **Results** Compared with group C, the total dosage of fentanyl during operation and the dosage of dezocine for remedial analgesia after extubation in group R decreased, the VAS score of cough after extubation decreased, and the first postoperative awakening and extubation time were earlier. At T8 [(30 min after the beginning of cardiopulmonary bypass (CPB)], T9 (30 min after CPB) and T10 (24 h after operation),

* 基金项目: 河北省财政厅老年病防治项目(冀财预复[2020]459号)。 作者简介: 张淑琪(1996—), 住院医师, 硕士, 主要从事心脏瓣膜病

研究。 △ 通信作者, E-mail: ana_xingzhen@sina.com。

the level of IL-6 decreased and the level of IL-10 increased. The levels of BNP and cTn I decreased at T10. MAP and HR decreased at T3 (1 min after skin incision) and T4 (1 min after median sternotomy), and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** With ultrasonic guidance, the transverse thoracic muscle combined with serratus anterior muscle plane block in heart valve replacement under general anesthesia can reduce the dosage of opioids, weaken inflammatory stress response and protect myocardium to some extent.

[Key words] transverse thoracic muscle plane block; serratus anterior muscle plane block; heart valve replacement; postoperative analgesia; stress response; myocardial protection

体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)下心脏瓣膜置换术是瓣膜病主要的外科治疗措施,但其创伤大,应激反应强烈,疼痛刺激明显,传统多通过应用大剂量阿片类药物来减轻疼痛^[1],削弱应激反应。随着多模式镇痛理念的新兴,区域阻滞技术逐渐被应用于心脏手术的围手术期镇痛。近期胸横肌平面阻滞应用于心脏手术的报道^[2-3]显示,其未能阻滞外侧肋间神经、躯体和内脏神经^[4],对胸骨器撑开胸骨所引起的疼痛不能完全阻滞,而前锯肌平面阻滞可弥补这一不足。两种阻滞联合应用将有效减弱术中切皮、劈胸骨、牵开胸及胸骨复位固定等有创操作引起的疼痛刺激向中枢的传导,实现疼痛传导的最大范围阻滞,达到预防性镇痛的目的^[5]。目前,两种阻滞方法联合应用于正中开胸心脏手术国内外鲜有报道,本研究拟通过观察双侧胸横肌联合前锯肌平面阻滞对心脏瓣膜置换术患者术中血流动力学、术后镇痛及心肌保护的影响,为临床提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 9 月至 2021 年 12 月于河北北方学

院附属第一医院收治的 50 例心脏瓣膜病患者,女 23 例,男 27 例,年龄 45~75 岁, BMI 18~25 kg/m²。纳入标准:(1)择期于 CPB 下行正中开胸心脏瓣膜置换术;(2)美国麻醉医师协会(ASA)分级 II~III 级;(3)近 3 个月内未发生心肌梗死;(4)既往无严重心力衰竭或恶性心律失常发生。排除标准:(1)换瓣+搭桥;(2)二次换瓣;(3)左室射血分数(LVEF)≤45%;(4)手术时长>7 h;(5)肝、肾、肺、脑及凝血功能严重障碍;(6)穿刺部位有感染,患有带状疱疹后神经痛累及前胸;(7)近期患有牙周炎;(8)严重窦性心动过缓和(或)房室传导阻滞;(9)拒绝实施阻滞。退出标准:(1)研究者在治疗过程中拒绝继续配合或情况出现恶化;(2)因各种原因导致检测值异常而无法采用;(3)术中再次 CPB;(4)术后 2 d 内未能拔管或无尿需透析;(5)术后出现严重低心排需大量血管活性药物维持。将患者随机分为对照组(C 组)和研究组(R 组),每组 25 例。两组基线资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。本研究经医院伦理委员会批准(W2022012),患者及家属知情同意。

1.2 方法

表 1 两组基线资料比较($n=25$)

组别	主动脉瓣/二尖瓣(n/n)	性别(男/女, n/n)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	ASA 分级(II/III, n/n)	BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)
C 组	11/14	12/13	60.60 ± 6.66	5/20	22.41 ± 3.26
R 组	10/15	15/10	60.40 ± 8.61	4/21	22.47 ± 3.29
P	0.774	0.395	0.927	0.713	0.944

1.2.1 麻醉过程

所有患者术前常规禁食禁饮。术前 30 min 皮下注射吗啡 0.15~0.20 mg/kg。入室后面罩吸氧,建立两条外周静脉通路。监测血氧饱和度(SpO₂)、血压、心电图(ECG)和脑电双频指数(BIS)。局部麻醉下桡动脉穿刺置管,持续监测有创血压。麻醉诱导:依次静脉注射咪达唑仑 2 mg、芬太尼 8~10 μg/kg、依托咪酯 0.1~0.3 mg/kg、罗库溴铵 0.6 mg/kg,给氧去氮 5 min 待肌肉松弛效果满意后,可视喉镜下插管,接麻醉机行机械通气,设定 I:E 为 1:2、潮气量 6~8 mL/kg、呼吸频率 12~18 次/分,维持呼气末二氧化碳分压(PetCO₂) 在 35~45 mmHg, BIS 值在

40~60。麻醉诱导后,R 组于超声引导下行双侧胸横肌联合前锯肌平面阻滞,C 组不予以阻滞,操作均由同一位高年资麻醉医生完成。行中心静脉穿刺置管,持续监测中心静脉压。CPB 前维持患者平均动脉压(MAP)在基础值±20%内波动。术中维持:右美托咪定 0.2~0.7 μg·kg⁻¹·h⁻¹,瑞芬太尼 0.15~0.25 μg·kg⁻¹·min⁻¹,丙泊酚 4~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹,间断静脉注射罗库溴铵,根据 BIS 值及血流动力学的变化及时调整及追加麻醉药。CPB 期间维持 MAP 在 50~80 mmHg。心脏恢复自主跳动后持续泵注多巴胺 5.0 μg·kg⁻¹·min⁻¹、肾上腺素 0.05 μg·kg⁻¹·min⁻¹;复跳后若 HR<65 次/min,则泵注异丙肾肾上腺素 0.05~

0.10 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 提升 HR 至 80~120 次/min, 或安置心脏起搏导线, 接临时起搏器, 设置起搏 HR 为 80 次/min。手术结束后停止泵入麻醉药, 保留气管导管维持泵注血管活性药, 入 ICU 后连接镇痛泵, 芬太尼 15~20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ +右美托咪定 200 μg +灭菌注射用水至 100 mL。镇痛泵背景剂量 2 mL/h。拔管后若患者诉疼痛, 且视觉模拟量表(VAS)评分 ≥ 4 分, 则给予地佐辛 5~10 mg。

1.2.2 胸横肌平面阻滞(改良入路)

患者取平卧位, 以胸骨柄计数第 2 肋, 向下计数 2 个肋间隙至第 4 肋, 于第 4、5 肋间胸骨旁 1~2 cm 处矢状位放置探头, 超声下识别胸大肌和肋间内肌, 针尖朝向头侧, 当针尖到达胸大肌深面抵住第 4 肋软骨时, 略微退针, 回抽无血、无气后将 10 mL 局部麻醉药缓慢注入, 注药时可见局部麻醉药在筋膜间隙内扩散, 筋膜平面扩开后将穿刺针放平稍向头侧进针后再注射局部麻醉药 10 mL, 双侧各 20 mL。

1.2.3 前锯肌平面阻滞(深平面)

患者取平卧位, 以胸骨柄计数第 2 肋, 向下计数 2 个肋间隙至第 4 肋, 于腋中线 4、5 肋间水平矢状位放置探头, 超声下识别前锯肌、肋间外肌, 针尖朝向头侧, 当针尖触及第 4 肋骨上缘到达前锯肌深平面时, 略微退针, 回抽无血、无气, 局部麻醉药缓慢推入(双侧各 15 mL), 注药时可见筋膜间隙内局部麻醉药的扩散, 筋膜平面扩开后将穿刺针放平稍向头侧进针, 边进针边注射局部麻醉药。

1.2.4 观察指标

主要指标: 记录术中芬太尼总用量、拔管后补救镇痛地佐辛的用量、拔管后静息及咳嗽两种状态下 VAS 评分; ELISA 法检测 T1(入室后 5 min)、T8(CPB 开始后 30 min)、T9(CPB 结束后 30 min)、T10(术后 24 h)血清 IL-6、IL-10 水平; 检测 T1、T10、T11(术后 48 h)BNP、cTn I 水平。次要指标: 记录患者 T1、T2(切皮前 5 min)、T3(切皮后 1 min)、T4(胸骨正中锯开后 1 min)、T5(CPB 开始前 1 min)、T6(拔主动脉插管时)及 T7(术后 5 min)的 MAP 和 HR, 以及患者术后首次清醒时间、拔管时间。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验和重复测量多因素方差分析; 计数资料以例数或百分比表示, 采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组芬太尼和地佐辛用量比较

与 C 组相比, R 组术中芬太尼总用量及拔管后补救镇痛地佐辛用量均减少($P < 0.05$), 见表 2。

2.2 两组拔管后静息及咳嗽时 VAS 评分比较

与 C 组相比, R 组拔管后咳嗽时 VAS 评分降低($P < 0.05$), 静息时 VAS 评分无明显变化($P >$

0.05), 见表 3。

2.3 两组不同时点 IL-6、IL-10 水平比较

与 T1 相比, 两组 T8、T9、T10 时 IL-6、IL-10 水平升高($P < 0.05$)。与 C 组相比, T8、T9、T10 时 R 组 IL-6 水平降低, IL-10 水平升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 4。

表 2 两组术中芬太尼及术后补救镇痛地佐辛用量比较($n=25, \bar{x} \pm s, \text{mg}$)

组别	芬太尼用量	地佐辛用量
C 组	1.46 \pm 0.34	5.16 \pm 1.29
R 组	1.20 \pm 0.18	3.64 \pm 2.31
P	0.001	0.049

表 3 两组拔管后静息及咳嗽时 VAS 评分比较($n=25, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	静息时 VAS 评分	咳嗽时 VAS 评分
C 组	2.00 \pm 1.29	3.12 \pm 1.36
R 组	1.68 \pm 1.22	2.28 \pm 1.40
P	0.371	0.037

表 4 两组不同时点 IL-6 和 IL-10 水平比较($n=25, \bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$)

项目	C 组	R 组	P
IL-6			
T1	14.92 \pm 2.51	15.23 \pm 2.58	0.670
T8	42.76 \pm 2.33 ^a	39.63 \pm 2.49 ^a	<0.001
T9	184.37 \pm 10.08 ^a	156.40 \pm 6.78 ^a	<0.001
T10	54.91 \pm 4.77 ^a	44.54 \pm 4.36 ^a	<0.001
IL-10			
T1	1.60 \pm 0.09	1.60 \pm 0.13	0.873
T8	14.03 \pm 0.99 ^a	17.00 \pm 1.30 ^a	<0.001
T9	32.21 \pm 1.07 ^a	36.03 \pm 1.17 ^a	<0.001
T10	12.30 \pm 1.21 ^a	14.19 \pm 1.14 ^a	<0.001

^a: $P < 0.05$, 与 T1 比较。

2.4 两组不同时点 BNP、cTn I 水平比较

与 T1 相比, 两组 T10、T11 时 BNP、cTn I 水平升高($P < 0.05$)。与 C 组相比, T10 时 R 组 BNP、cTn I 水平降低($P < 0.05$), 见表 5。

表 5 两组不同时点 BNP 和 cTn I 水平比较($n=25, \bar{x} \pm s$)

项目	C 组	R 组	P
BNP(pg/mL)			
T1	433.30 \pm 388.95	438.34 \pm 263.77	0.958
T10	949.23 \pm 597.52 ^a	671.03 \pm 337.28 ^a	0.048
T11	600.11 \pm 394.95 ^a	496.09 \pm 256.52 ^a	0.275
cTn I (ng/mL)			
T1	0.04 \pm 0.05	0.04 \pm 0.03	0.943
T10	22.55 \pm 5.12 ^a	20.20 \pm 2.78 ^a	0.048
T11	13.29 \pm 4.12 ^a	11.11 \pm 2.45 ^a	0.054

^a: $P < 0.05$, 与 T1 比较。

2.5 两组不同时点血流动力学指标比较

与 T2 相比, T3、T4 时 C 组 MAP 及 HR 明显升高($P < 0.05$), 而 R 组无明显变化($P > 0.05$)。与 C 组相比, T3、T4 时 R 组 MAP 及 HR 降低($P < 0.05$), 见表 6。

表 6 两组不同时点血流动力学指标比较
($n = 25, \bar{x} \pm s$)

项目	C 组	R 组	P
MAP(mmHg)			
T1	97.76 ± 14.68	95.96 ± 10.99	0.626
T2	73.72 ± 12.22 ^a	71.60 ± 9.97 ^a	0.505
T3	82.44 ± 11.47 ^b	75.28 ± 9.39 ^a	0.020
T4	87.16 ± 9.91 ^b	76.92 ± 9.03 ^a	<0.001
T5	65.96 ± 11.97 ^a	63.08 ± 7.94 ^a	0.321
T6	71.48 ± 7.81 ^a	68.08 ± 3.68 ^a	0.055
T7	80.92 ± 7.48 ^a	77.96 ± 6.00 ^a	0.129
HR(次/min)			
T1	80.80 ± 15.48	81.28 ± 14.40	0.910
T2	71.84 ± 14.77 ^a	72.56 ± 13.40 ^a	0.858
T3	82.28 ± 16.77 ^b	73.56 ± 13.39	0.048
T4	85.88 ± 16.51 ^b	75.24 ± 13.70	0.017
T5	94.40 ± 16.96 ^a	90.44 ± 12.87 ^a	0.357
T6	109.44 ± 22.89 ^a	105.16 ± 16.43 ^a	0.451
T7	102.48 ± 17.46 ^a	98.12 ± 12.20 ^a	0.311

^a: $P < 0.05$, 与 T1 比较; ^b: $P < 0.05$, 与 T2 比较。

2.6 两组术后首次清醒时间和拔管时间比较

与 C 组相比, R 组术后首次清醒及拔管时间均较早($P < 0.05$), 见表 7。

表 7 两组术后首次清醒时间和拔管时间比较($n = 25, \bar{x} \pm s, h$)

组别	首次清醒时间	拔管时间
C 组	5.96 ± 1.43	20.16 ± 1.60
R 组	3.72 ± 1.10	18.16 ± 1.99
P	<0.001	<0.001

3 讨 论

正中开胸心脏手术其切口从胸骨上切迹延伸至剑突长达 20 cm, 且术中会长时间维持对胸骨宽达 16 cm 的牵开, 二者共同作用对皮肤、皮下组织、胸骨肌、胸大肌及骨膜等造成不同程度的损伤, 加上引流管的置入, 最终导致较为剧烈的术后疼痛^[6], 如果处理不够及时, 不仅增加其转为慢性疼痛的风险, 还会影响生活质量^[7]。目前区域阻滞技术已成为心脏手术围手术期镇痛的重要辅助手段^[8], 其不仅减少了单一药物的使用量, 也削弱了各自的不良反应^[9], 如阿片类药物带来的呼吸抑制^[10]、插管时间延长^[11]及胃肠道反应^[12]等。

超声引导下胸横肌平面阻滞^[13]最早于 2015 年提出其可阻滞肋间神经前皮支支配的 T2~T6 正中胸壁区域, 目前主要用于乳腺癌^[14]及正中开胸^[15]等手术。然而由于胸横肌位置较深, 存在发生气胸及血管损伤的风险, 有学者提出了可达到与胸横肌平面阻滞相同效果的改良入路^[16-17]。正中开胸心脏手术为了充分暴露术野, 有时会将胸骨撑开至超过锁骨中线, 造成非生理性肋骨回缩, 增加肋骨骨折发生的风险, 而早在 1983 年此并发症就得到了 GREENWALD 等^[18]的证实。而作用范围以胸壁正中区域为主的胸横肌平面阻滞不足以覆盖肋骨骨折所在的双侧侧胸壁区域, 因此寻求另一种阻滞联合以提供更加满意的镇痛效果成为本研究的关键所在。BLANCO 等^[19]首次于 2013 年报道前锯肌平面阻滞, 可覆盖 T2~T9 肋间神经外侧皮支所在的侧胸壁区域, 在微创心脏外科中有研究采用单侧前锯肌平面阻滞进行侧胸壁镇痛^[20], 而且其在小儿正中开胸心脏手术中也有报道^[8], 由此为联合双侧前锯肌平面阻滞用于成人正中开胸心脏手术提供了理论依据, 可用于阻滞 CT 无法发现的肋骨骨折所引起的疼痛。此外两种阻滞操作时均为平卧位即可, 操作简单且易于实施。

本研究显示, 与 C 组相比, R 组患者术中芬太尼的总使用量较少($P < 0.05$), 说明两种阻滞联合可为患者提供较单纯全身麻醉更加完善的镇痛, 发挥了联合麻醉的优势。在超过罗哌卡因作用时长的情况下, R 组患者咳嗽时 VAS 评分更低, 出现这一结果的原因可能是阻滞对疼痛的传导实现了超前的抑制, 且术后与 PCIA 进行了良好的衔接, 为患者提供了较长时效的镇痛, 从而减少了拔管后补救镇痛药地佐辛的使用量, 当麻醉性镇痛药的使用减少时, 则有效地促进了患者术后自主呼吸的及早恢复, 从而早期拔管, 尽早恢复肺功能。

有效而充分的镇痛对平稳血流动力学的维持是必不可少的, 若术中镇痛不完善, 不仅会使患者的 HR 加快、血压升高, 还会相应地增加镇静药及血管活性药的应用。本研究显示, 两组患者 T2 时 MAP 及 HR 均较 T1 降低, 这是因为诱导时麻醉药物的应用抑制了交感神经的活性, 对血管产生了一定的扩张作用所致。相比 T2、T3、T4 时 C 组患者 MAP 及 HR 均明显升高($P < 0.05$), 说明单纯全身麻醉尚不足以对心脏手术中切皮、劈胸骨等有创操作完全抑制, 而 R 组患者的 MAP 及 HR 无明显变化($P > 0.05$), 说明两种阻滞的联合不仅对疼痛反射的传入神经进行了阻滞, 也对交感神经系统的兴奋产生了更进一步地抑制, 维持了患者术中血流动力学的平稳。

平稳的血流动力学可减轻缺血再灌注损伤所引起的炎性应激反应对心肌的损伤。IL-6 是促炎细胞因子的一种, 可用来评估 CPB 所致的全身炎症反应的严重程度, 在心功能损害^[21]时升高; IL-10 是抗炎细

胞因子一种,可启动过度炎症反应的自动调节^[22]。cTn I 是心肌收缩的调节蛋白之一,其水平与心肌损伤程度呈正相关^[23]。BNP 由心室肌细胞产生,反映了左室功能障碍的程度及心脏术后的患者预后^[24]。本研究显示,两种阻滞的联合应用实现了镇痛范围的最大覆盖,从传入神经上阻断了疼痛的传导,从而对交感神经系统的激活具有一定的抑制作用,其效果体现在 R 组更加平稳的血流动力学当中,而 R 组平稳的血流动力学也减轻了缺血再灌注损伤及血液与管道的机械剪切作用,最终 IL-6 的增长幅度较低,而 IL-10 的增长幅度较高,维持了患者促炎与抗炎因子的相对平衡,避免了炎症反应的过度活化,这与 SONG 等^[25]研究总体趋势相一致;且 R 组患者术后 24 h 及 48 h cTn I 及 BNP 增长幅度均较 C 组低,这可能与 R 组患者较低的血流动力学波动幅度有关,从而产生一定的心肌保护的作用。

本研究尚有不足之处:(1)患者为麻醉后进行阻滞,未能清楚测得阻滞范围,但术中平稳的血流动力学及围手术期较少的阿片类药物使用量表明阻滞效果良好。(2)筋膜内阻滞均为单次,虽避免了置管所带来的风险,但不能提供连续长时间的术后镇痛。本研究采用了联合术后 PCIA 的多模式镇痛,弥补了这一不足。(3)本研究所纳入的样本数量偏小,后续会增加一定样本量来继续完善研究。

综上所述,超声引导下胸横肌联合前锯肌平面阻滞是全身麻醉下正中开胸心脏瓣膜置换术中一种有效的辅助镇痛技术,可为患者提供较单纯全身麻醉更加完善的镇痛效果,减少阿片类药物的用量,削弱炎症性应激反应,产生一定的心肌保护作用。

参考文献

- [1] FUKUNISHI T, OKA N, YOSHII T, et al. Early extubation in the operating room after congenital open-heart surgery[J]. *Int Heart J*, 2018, 59(1): 94-98.
- [2] FUJII S, ROCHE M, JONES P M, et al. Transversus thoracis muscle plane block in cardiac surgery: a pilot feasibility study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019, 4(5): 556-560.
- [3] KELAVA M, ALFIREVIC A, BUSTAMANTE S, et al. Regional anesthesia in cardiac surgery: an overview of fascial plane chest wall blocks [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(1): 127-135.
- [4] CHEN H, SONG W, WANG W, et al. Ultrasound-guided parasternal intercostal nerve block for postoperative analgesia in mediastinal mass resection by median sternotomy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial[J]. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1): 98.
- [5] 唐帅, 黄宇光. 术后镇痛理念新跨越: 从超前镇痛到预防性镇痛[J]. *协和医学杂志*, 2014, 5(1): 106-109.
- [6] NACHIYUNDE B, LAM L. The efficacy of different modes of analgesia in postoperative pain management and early mobilization in postoperative cardiac surgical patients: a systematic review[J]. *Ann Card Anaesth*, 2018, 21(4): 363-370.
- [7] ZUBRZYCKI M, LIEBOLD A, SKRABAL C, et al. Assessment and pathophysiology of pain in cardiac surgery[J]. *J Pain Res*, 2018, 11: 1599-1611.
- [8] KUPELI I, ADILOVIĆ A Š. The “Feasibility” and “Safety” of ultrasound guided bilateral two level serratus anterior plane block in children with median sternotomy pain: a case series[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2021, 35(1): 270-273.
- [9] WICK E C, GRANT M C, WU C L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review[J]. *JAMA Surg*, 2017, 152(7): 691-697.
- [10] KHANNA A K, BERGESE S D, JUNGQUIST C R, et al. Prediction of opioid-induced respiratory depression on inpatient wards using continuous capnography and oximetry: an international prospective, observational trial [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(4): 1012-1024.
- [11] CARUSO T J, LAWRENCE K, TSUI B C H. Regional anesthesia for cardiac surgery [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2019, 32(5): 674-682.
- [12] MÜLLER-LISSNER S, BASSOTTI G, COFFIN B, et al. Opioid-Induced constipation and bowel dysfunction: a clinical guideline [J]. *Pain Med*, 2017, 18(10): 1837-1863.
- [13] UESHIMA H, KITAMURA A. Clinical experiences of ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block: a clinical experience [J]. *J Clin Anesth*, 2015, 27(5): 428-429.
- [14] 张建友, 王林, 李士通, 等. 乳腺癌改良根治术麻醉的优化策略: 胸横肌平面-胸部神经阻滞联合全麻 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(9): 1103-1106.
- [15] SHOKRI H, ALI I, KASEM A A. Evaluation of the analgesic efficacy of bilateral ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block on post-sternotomy pain: a randomized con-

- trolled trial[J]. *Local Reg Anesth*, 2021, 14: 145-152.
- [16] 张霄燕, 张瑜, 孙莹杰, 等. 胸横肌平面阻滞(改良入路)复合全麻在非体外循环冠状动脉旁路移植术中的应用[J]. *解放军医学杂志*, 2020, 45(8): 840-844.
- [17] FUJII S, BAIRAGI R, ROCHE M, et al. Transversus thoracis muscle plane block[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 1716365.
- [18] GREENWALD L V, BAISDEN C E, SYMBAS P N. Rib fractures in coronary bypass patients: radionuclide detection[J]. *Radiology*, 1983, 148(2): 553-554.
- [19] BLANCO R, PARRAS T, MCDONNELL J G, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block[J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(11): 1107-1113.
- [20] TOSCANO A, CAPUANO P, COSTAMAGNA A, et al. The serratus anterior plane study: continuous deep serratus anterior plane block for mitral valve surgery performed in right minithoracotomy[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(11): 2975-2982.
- [21] JIN H, FUJITA T, JIN M, et al. Epac activation inhibits IL-6-induced cardiac myocyte dysfunction[J]. *J Physiol Sci*, 2018, 68(1): 77-87.
- [22] ABE R, HIRASAWA H, ODA S, et al. Up-regulation of interleukin-10 mRNA expression in peripheral leukocytes predicts poor outcome and diminished human leukocyte antigen-DR expression on monocytes in septic patients[J]. *J Surg Res*, 2008, 147(1): 1-8.
- [23] KIM M, LORINSKY M K, GOLD C A, et al. Usefulness of circulating caspase-3 p17 and caspase-1 p20 peptides and cardiac troponin I during cardioplegia to gauge myocardial preservation[J]. *Am J Cardiol*, 2019, 123(6): 899-904.
- [24] KRANASTER L, BADSTÜBNER J, AKSAY S S, et al. Evaluation of myocardial damage after electroconvulsive therapy: analyses of high-sensitive cardiac troponin I and N-Terminal pro-B-type natriuretic peptide[J]. *Pharmacopsychiatry*, 2019, 52(2): 92-93.
- [25] SONG J, YAO L, ZHAO L, et al. Changes in the concentrations of mediators in exhaled breath condensate during cardiac valve replacement under cardiopulmonary bypass and their relations with postoperative acute respiratory distress syndrome[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(21): e20007.
- (收稿日期: 2023-02-18 修回日期: 2023-06-29)
(编辑: 唐 璞)
-
- (上接第 3147 页)
- [21] 金子林, 郭锡熔, 周旭华, 等. MAPK8 基因在小鼠源性 3T3-L1 脂肪细胞诱导分化中表达水平的变化[J]. *中国儿童保健杂志*, 2004, 12(4): 327-329.
- [22] YI M, PENG C, XIA B, et al. CXCL8 facilitates the survival and paclitaxel-resistance of triple-negative breast cancers[J]. *Clin Breast Cancer*, 2021, 22(2): 191-198.
- [23] MISHRA A, SUMAN K H, NAIR N, et al. An updated review on the role of the CXCL8-CXCR1/2 axis in the progression and metastasis of breast cancer[J]. *Mol Biol Rep*, 2021, 48(9): 6551-6561.
- [24] 夏丹, 陈洁. COX2 与乳腺癌的研究进展[J]. *山东医学高等专科学校学报*, 2009, 31(3): 234-236.
- [25] KUPPEN P, VAN D, PODDUBNAYA I V, et al. Prognostic and predictable value of COX2 expression in Russian women with stage I breast cancer[J]. *J Clin Oncol*, 2014, 32(26): 80.
- [26] 李雪峰. 丹栀逍遥散通过凋亡途径抗乳腺癌及其分子机制的研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2018.
- [27] 辛天星. 丹栀逍遥散含药血清诱导乳腺癌细胞 MCF-7 凋亡的研究[D]. 沈阳: 辽宁中医药大学, 2011.
- [28] 李然, 杜娜, 刘立萍, 等. 丹栀逍遥散含药血清对乳腺癌 MCF-7 细胞自噬的影响[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2016, 22(3): 98-101.
- [29] 徐爽, 李然, 刘立萍. 丹栀逍遥散含药血清逆转乳腺癌 MDA-MB-231 细胞能量代谢重编程[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2022, 28(3): 8-14.
- [30] 李然, 刘立萍, 王哲, 等. 丹栀逍遥散对人乳腺癌 MCF-7 细胞株裸鼠移植瘤的影响[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2016, 22(2): 78-81.
- (收稿日期: 2023-07-16 修回日期: 2023-10-08)
(编辑: 张芃捷)