

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.17.025

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220402.2026.015.html\(2022-04-06\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220402.2026.015.html(2022-04-06))

## 全身麻醉联合 TTP 阻滞应用于胸骨切开心脏手术的镇痛效果评价

邓圻玮希,夏克枢<sup>△</sup>

(西南交通大学附属医院/成都市第三人民医院麻醉科,成都 610000)

**[摘要]** **目的** 评价全身麻醉联合胸横肌平面(TTP)阻滞用于胸骨切开心脏手术的镇痛效果。**方法** 选取 2020 年 4—12 月该院接受胸骨切开心脏大血管择期手术的 161 例患者为研究对象,分为单纯全身麻醉组(G 组, $n=80$ )和全身麻醉联合 TTP 阻滞组(TTP 组, $n=81$ )。TTP 组在超声引导下双侧 TTP 阻滞。比较两组麻醉时间、舒芬太尼使用总量、麻醉复苏情况、术后第 1~3 天静息和活动时的视觉模拟评分(VAS)、自控静脉镇痛泵(PCIA)按压次数和术后不良反应发生情况。**结果** 与 G 组比较,TTP 组舒芬太尼使用总量更低,术后主动咳嗽力量达到 2 级和 4 级所需时间更短,术后第 1~3 天静息和活动时的 VAS 更低,PCIA 按压次数更少,术后恶心呕吐发生率更低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组麻醉时间、带管时间比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 全身麻醉联合 TTP 阻滞镇痛作用明确。

**[关键词]** 胸横肌平面阻滞;胸骨切开术;常温心脏手术;镇痛;咳嗽能力;术后恶心呕吐

**[中图分类号]** R614.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)17-2993-04

## Evaluation of the analgesic effect of the general anesthesia combined with TTP block in sternotomy cardiac surgery

DENG Qiweixi, XIA Keshu<sup>△</sup>

(Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Southwest Jiaotong University/  
the Third People's Hospital of Chengdu, Chengdu, Sichuan 610000, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the analgesic effect of the general anesthesia combined with transversus thoracic muscle plane (TTP) block in sternotomy cardiac surgery. **Methods** A total of 161 patients underwent selective sternotomy for cardiac macrovascular surgery in this hospital from April to December 2020 were divided into the general anesthesia group (the G group,  $n=80$ ) and the general anesthesia combined with TTP block group (the TTP group,  $n=81$ ). The patients in the TTP group received bilateral TTP block under ultrasound guidance. The time of anesthesia, the total use of sufentanil, the resuscitation of anesthesia, the visual analogue pain score (VAS) at rest and activity in 1–3 days after the operation, the compression times of the patient-controlled intravenously analgesia (PCIA) and the occurrence of postoperative adverse reactions of the two groups were compared between the two groups. **Results** Compared with those of the G group, the total use of sufentanil in the TTP group was lower, the time needed for postoperative active cough strength to reach grade 2 and 4 was shorter, the VAS was lower during the rest and activity on the 1st to 3rd day after the operation, the compression times of PCIA was less, and the occurrence of postoperative nausea and vomiting was lower ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in anesthesia time and intubation time between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The analgesic effect of the general anesthesia combined with TTP block is clear.

**[Key words]** transversus thoracic muscle plane block; sternotomy; normothermic heart surgery; analgesia; cough strength; postoperative nausea and vomiting

长期以来,心脏手术患者主要使用阿片类药物进行围术期镇痛。术后快速康复理念认为,区域阻滞联

合全身麻醉可有效镇痛,减少阿片类药物使用,达到患者术后快速康复的目的<sup>[1-2]</sup>。同时,区域阻滞也可降低手术创伤刺激和阿片类药物引起的痛觉过敏,减轻术后急性疼痛和潜在的慢性疼痛<sup>[3-4]</sup>。胸横肌平面(transversus thoracic muscle plane, TTP)阻滞可通过阻滞第 2~6 肋间神经前皮支神经对胸骨旁及乳腺内侧区域进行镇痛<sup>[5]</sup>。本文对全身麻醉联合 TTP 阻滞应用于胸骨切开心脏外科手术围术期镇痛效果进行分析,为该技术的临床应用提供参考,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2020 年 4—12 月本院接受胸骨切开心脏大血管择期手术的 161 例患者为研究对象。纳入标准:(1)美国麻醉医师协会(American society of anesthesiologists, ASA)分级 II~IV 级,胸骨正中切开心脏手术,包括冠状动脉搭桥手术、瓣膜置换或成形手术;(2)完善心脏手术术前准备,术前心室率<100 次/分钟,血压控制在 110~150/50~90 mm Hg,术前随机血糖<11.1 mmol/L;(3)签署 TTP 阻滞同意书者。排除标准:(1)拒绝签署 TTP 阻滞同意书者;(2)术后发生出血过多需行二次手术止血者;(3)苏醒延迟、苏醒困难者(术后 48 h Steward 评分<3 分);(4)因肺部感染、急性呼吸窘迫综合征需后续治疗或需术后体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持治疗暂不能拔除气管导管者;(5)既往有局部麻醉药物过敏史者。采用随机数字表法将患者分为单纯全身麻醉组(G 组,  $n=80$ )和全身麻醉联合 TTP 阻滞组(TTP 组,  $n=81$ )。两组一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。本研究获本院医学伦理委员会批准,批号:[2020]S-63。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 全身麻醉管理方法

入手术室后,常规监测五导联心电图、有创动脉压、指血氧饱和度和脑电双频指数(bispectral index, BIS)。给予依托咪酯 0.10~0.15 mg/kg,舒芬太尼 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ,顺式阿曲库铵 0.2~0.3 mg/kg 麻醉诱导后,在 BIS 降至 45 后行气管插管,诱导期间根据血压波动间断给予去氧肾上腺素(20~40  $\mu\text{g}$ )或尼卡地平(0.1~0.2 mg)维持血流动力学稳定。在全身麻醉诱导后,行右颈内静脉穿刺置管监测中心静脉压后开始手术。术中持续泵注丙泊酚(1.5~2.5  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )、右美托咪定(0.4~0.6  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ )、顺式阿曲库铵(0.10~0.15  $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ),复合七氟醚(1.5%~2.0%)维持麻醉,并根据 BIS 调节麻醉药物用量。在

锯胸骨前、体外循环开始前、体外循环结束后、冠状动脉搭桥前、关胸骨前追加舒芬太尼(0.3~0.4  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )。当术中心率>90 次/分钟或动脉收缩压>140 mm Hg,且 BIS 无明显升高时,单次追加舒芬太尼(0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )。体外循环中麻醉医生暂时使用七氟醚,由体外循环师调节七氟醚维持麻醉。术后送入重症监护室(intensive care unit, ICU)。

表 1 两组一般资料比较

组别	G 组 ( $n=80$ )	TTP 组 ( $n=81$ )	$\chi^2/t$	$P$
性别[ $n(\%)$ ]			0.007	0.933
男	43(53.8)	43(53.1)		
女	37(46.3)	38(46.9)		
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	60.28 $\pm$ 13.47	59.52 $\pm$ 12.37	0.371	0.711
身高( $\bar{x} \pm s$ , cm)	159.23 $\pm$ 8.17	161.55 $\pm$ 7.27	1.900	0.059
体重( $\bar{x} \pm s$ , kg)	60.58 $\pm$ 10.10	60.33 $\pm$ 8.44	0.169	0.866
心功能[ $n(\%)$ ]			0.977	0.614
II 级	22(27.5)	20(24.7)		
III 级	54(67.5)	59(72.8)		
IV 级	4(5.0)	2(2.5)		
肺功能[ $n(\%)$ ]			0.388	0.824
轻度受损	50(62.5)	52(64.2)		
中度受损	23(28.8)	24(29.6)		
重度受损	7(8.8)	5(6.2)		
术前基础体征( $\bar{x} \pm s$ )				
心率(次/分钟)	67.21 $\pm$ 9.72	64.65 $\pm$ 9.21	1.714	0.089
平均动脉压(mm Hg)	80.19 $\pm$ 9.20	79.59 $\pm$ 8.29	0.431	0.667
手术方式[ $n(\%)$ ]			0.086	0.452
冠状动脉搭桥	23(28.8)	25(30.9)		
瓣膜置换/成形	57(71.3)	56(69.1)		

在 ICU 内,患者达到下列标准,予以拔除气管导管:(1)可配合完成简单指令性动作,主动咳嗽力量分级达到 4 级(主动咳嗽力量分级,即患者遵嘱咳嗽时,咳嗽力量可分为 6 级,0 级:无指令咳嗽;1 级:气管内可闻及气流声但无咳嗽声音;2 级:可闻及很弱的咳嗽声;3 级:可闻及清晰的咳嗽声;4 级:可闻及强有力的咳嗽声;5 级:可进行多次强有力的咳嗽);(2)自主呼吸,呼吸频率<30 次/分钟,经气管导管吸氧(3 L/min)超过 20 min,血氧饱和度>95%;(3)使用小剂量血管活性药物即可维持循环稳定(肾上腺素<0.05  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,去甲肾上腺素<0.1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ,多巴酚丁胺<5  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ );(4)已停止或无需 ECMO 和主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump, IABP)支持治疗。所有患者在拔除气管导管后均给予自控静脉镇痛泵(patient controlled in-

travenous analgesia, PCIA: 地佐辛 20 mg + 曲马多 500 mg + 托烷司琼 10 mg, 共 200 mL) 进行自控镇痛 (持续量 2 mL/h, 单次追加量 2 mL, 锁时 15 min), 并接受精准注药管理系统管理, 通过物联网技术, 由计算机自动接收患者每日 PCIA 按压次数, 即单次追加次数; 同时术后第 1~3 天由麻醉护士进行常规术后访视。

1.2.2 TTP 阻滞

在麻醉诱导气管插管后, 在超声引导下双侧 TTP 阻滞: 先用彩色超声在胸骨旁第 4~5 肋间确定乳内动脉位置, 其深面为 TTP; 再在超声引导下穿刺, 在 TTP 浅面给予 0.33% 罗哌卡因 15 mL, 以胸膜下移作为成功标志, 穿刺过程中应避免损伤乳内动脉。

1.2.3 临床资料收集

(1) 术前情况: 记录术前患者性别、年龄、身高、体重和手术方式, 评估其心肺功能, 并计算术前 1 d 3 次不同时间点心率血压测量平均值 (术前基础心率血压)。(2) 术中情况: 比较麻醉时间 (麻醉诱导开始到手术结束送出手术室的时间)、舒芬太尼使用总量。(3) 术后麻醉复苏情况: 进入 ICU 后, 采用主动咳嗽力量分级评价患者主动咳嗽能力, 每 1 小时评估 1 次, 记录术后分别达到 2 级和 4 级的时间。达到拔管指征后拔除气管导管, 并记录术后带管时间。(4) 术后疼痛情况: 采用视觉模拟评分 (visual analogue pain score, VAS) 评价术后第 1~3 天静息、活动时 VAS, 分值为 0~10 分, 得分越高则疼痛感越重; 并统计术后第 1~3 天 PCIA 按压次数。(5) 术后不良反应发生情况: 统计术后恶心呕吐的患者例数。

1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 软件进行数据分析, 符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 比较采用独立样本 *t* 检验; 不符合正态分布的计量资料以  $M(Q1, Q3)$  表示, 组间比较采用独立样本 Mann-Whitney *U* 检验, 组内比较采用配对样本 Wilcoxon 符号秩检验; 计数资料以频数或百分率表示, 比较采用  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组麻醉时间和舒芬太尼使用总量比较

两组麻醉时间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。TTP 组舒芬太尼使用总量明显低于 G 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

2.2 两组麻醉复苏情况比较

TTP 组术后主动咳嗽力量达到 2 级和 4 级所需时间均明显短于 G 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组带管时间比较, 差异无统计学意义 ( $P >$

0.05), 见表 3。

表 2 两组麻醉时间和舒芬太尼使用总量比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	G 组 (n=80)	TTP 组 (n=81)	<i>t</i>	<i>P</i>
麻醉时间(min)	372.09±103.81	367.36±106.78	0.290	0.776
舒芬太尼使用总量(μg)	163.44±48.95	140.80±44.84	3.060	0.003

表 3 两组麻醉复苏情况比较 ( $\bar{x} \pm s, h$ )

项目	G 组 (n=80)	TTP 组 (n=81)	<i>t</i>	<i>P</i>
达到主动咳嗽力量 等级所需时间				
2 级	13.35±6.53	11.46±4.91	2.075	0.040
4 级	15.90±7.01	13.37±5.23	2.591	0.011
带管时间	17.41±7.18	15.90±5.90	1.458	0.147

2.3 两组术后 VAS 和 PCIA 按压次数比较

与 G 组比较, TTP 组术后第 1~3 天静息、活动时 VAS 更低, PCIA 按压次数更少, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 4。

表 4 两组术后 VAS 和 PCIA 按压次数比较 [ $M(Q1, Q3)$ ]

项目	G 组 (n=80)	TTP 组 (n=81)	<i>Z</i>	<i>P</i>
静息时 VAS(分)				
第 1 天	3(2,4)	1(1,2)	-8.903	<0.001
第 2 天	2(1,3) <sup>a</sup>	1(0,1) <sup>a</sup>	-8.810	<0.001
第 3 天	1(1,2) <sup>ab</sup>	0(0,1) <sup>ab</sup>	-8.898	<0.001
活动时 VAS(分)				
第 1 天	5(5,6)	3(2,3)	-11.096	<0.001
第 2 天	4(3,4) <sup>a</sup>	1(1,1) <sup>a</sup>	-11.002	<0.001
第 3 天	2(1,3) <sup>ab</sup>	1(0,1) <sup>ab</sup>	-9.046	<0.001
PCIA 按压次数(次)				
第 1 天	8(7,9)	2(0,3)	-10.788	<0.001
第 2 天	5(4,6) <sup>a</sup>	2(0,2) <sup>a</sup>	-10.081	<0.001
第 3 天	2(1,3) <sup>ab</sup>	0(0,1) <sup>ab</sup>	-7.359	<0.001

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与第 1 天比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与第 2 天比较。

2.4 两组术后不良反应发生情况比较

TTP 组术后恶心呕吐发生率明显低于 G 组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 5。

表 5 两组术后不良反应发生情况比较 [ $n(\%)$ ]

项目	G 组(n=80)	TTP 组(n=81)	$\chi^2$	<i>P</i>
恶心	35(43.8)	22(27.2)	4.844	0.028
呕吐	26(32.5)	10(12.3)	9.417	0.002

### 3 讨 论

心脏手术胸骨切开创面大,疼痛剧烈,且有 36% 的患者在术后发生胸痛<sup>[6]</sup>,而胸骨局部疼痛也会让患者术后咳嗽排痰无法顺利进行,因此良好的围术期镇痛对患者的术前康复尤为重要。UESHIMA 等<sup>[7]</sup>在第 3~4 肋间胸骨旁 TTP 注射染料,其扩散范围可达到第 2~6 肋间神经的前皮支。其后有研究证实,在第 4~5 肋间注射局部麻醉药的扩散范围更佳<sup>[8]</sup>,因此,本研究所有 TTP 阻滞穿刺点均选择在第 4~5 肋间。TTP 深面为胸膜,为避免患者紧张导致的血压波动,也避免患者异动导致操作损伤,降低操作风险,本研究中 TTP 阻滞均在全身麻醉后进行。

UESHIMA 等<sup>[9]</sup>报道了 2 例全身麻醉联合双侧 TTP 阻滞进行胸骨正中切开术的病例,表明全身麻醉联合 TTP 阻滞有较好的围术期镇痛效果。TTP 阻滞用于小儿心脏手术也能起到良好的镇痛作用<sup>[10]</sup>。近期有研究将 TTP 阻滞应用于非体外循环冠状动脉搭桥术中,其结果证实该技术可降低术中舒芬太尼用量,缩短术后气管导管保留时间,为手术提供良好的围术期镇痛,减少阿片类药物过度使用导致的不良反应<sup>[11]</sup>。本研究结果同样显示,TTP 阻滞的应用可减少术中阿片类药物用量。同时,本研究发现 TTP 阻滞的应用能够缩短患者术后主动咳嗽力量的恢复时间,证实其局部阻滞对患者呼吸肌功能恢复无不良影响,且良好的镇痛作用有利于患者进行主动咳嗽。但本研究中该技术并不能缩短术后带气管导管时间,可能与影响术后拔管的因素<sup>[12-13]</sup>较多有关。

有研究发现,术前行单次双侧 TTP 阻滞可减少心脏手术术后镇痛阿片类药物的用量<sup>[14]</sup>。在本研究中,TTP 组术后 PCIA 按压次数较少,术后第 1~3 天静息、活动时 VAS 较低,证实 TTP 阻滞镇痛作用从手术开始延续到手术后,其复合静脉镇痛药物的多模式镇痛可减少术后阿片类药物用量,且镇痛作用明显优于单纯静脉镇痛,这与陶哲等<sup>[15]</sup>的研究结果一致。本研究中术后第 1~3 天两组 VAS 逐渐减小,PCIA 按压次数也逐渐减少,提示随着术后手术创伤疼痛的缓解,单纯静脉阿片药的应用也能起到较好的术后镇痛作用,但其相对较多的用量也导致恶心、呕吐发生率的升高<sup>[16-17]</sup>。而 TTP 阻滞的应用既减少术后静脉镇痛药物的使用,也能明显降低术后恶心、呕吐的发生。

综上所述,全身麻醉联合 TTP 阻滞可明显减少围术期阿片类药物用量,减轻围术期疼痛,利于早期呼吸功能恢复,同时减少术后恶心、呕吐发生。

### 参考文献

- [1] 中国医师协会麻醉学医师分会. 促进术后康复的麻醉管理专家共识[J]. 中华麻醉学杂志, 2015, 35(2):141-148.
- [2] KEHLET H. Enhanced postoperative recovery: good from afar, but far from good? [J]. Anaesthesia, 2020, 75(Suppl 1):e54-61.
- [3] 张广防,戴双华,郭玲崧,等. 超声引导胸椎旁阻滞对乳腺炎换药的镇痛效果[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(9):1177-1181.
- [4] 乔迎帅,卢锡华,蒋卫光,等. 超声引导竖脊肌平面阻滞在腹腔镜胃胃癌根治术镇痛中的应用[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(8):1273-1277.
- [5] UESHIMA H, HIROSHI O. Comparison of spread of transversus thoracic plane block by sagittal and transverse approach in a clinical setting[J]. J Clin Anesth, 2017, 43:4-5.
- [6] HUANG A P S, SAKATA R K. Pain after sternotomy: review[J]. Braz J Anesthesiol (Elsevier), 2016, 66(4):395-401.
- [7] UESHIMA H, TAKEDA Y, ISHIKAWA S, et al. Ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block: a cadaveric study of the spread of injectate[J]. J Clin Anesth, 2015, 27(8):696.
- [8] UESHIMA H, OTAKE H. Where is an appropriate injection point for an ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block? [J]. J Clin Anesth, 2016, 33:190-191.
- [9] UESHIMA H, OTAKE H. Continuous transversus thoracic muscle plane block is effective for the median sternotomy[J]. J Clin Anesth, 2017, 37:174.
- [10] YAMAMOTO T, SEINO Y, MATSUDA K. Preoperative implementation of transverse thoracic muscle plane block and rectus sheath block combination for pediatric cardiac surgery [J]. J Cardiothoracic Vasc Anesth, 2020, 34(12):3367-3372.
- [11] 叶伟光,王天龙,兰飞,等. 胸横肌平面阻滞联合全身麻醉对非体外循环冠状动脉搭桥手术围术期的影响[J]. 北京医学, 2020, 42(6):519-522.
- [12] LUGG S T, TIKKA T, AGOSTINI P J, et al. Smoking and timing of cessation on postoperative pulmonary complications(下转第 3002 页)

bilitation on the incidence of postoperative delirium among older adults undergoing major noncardiac surgery: the neurobics randomized clinical trial[J]. *AMA Surg*, 2021, 156(2): 148-156.

- [16] KLANKLUANG W, PUKRITTAYAKAMEE P, ATSARIYASING W, et al. Validity and reliability of the memorial delirium assessment scale-thai version (MDAS-T) for assessment of delirium in palliative care patients[J]. *Oncologist*, 2020, 25(2): e335-340.
- [17] MORIS D, LIM J J, CERULLO M, et al. Empiric nasogastric decompression after pancreaticoduodenectomy is not necessary [J]. *HPB (Oxford)*, 2021, 23(12): 1906-1913.
- [18] BERGEAT D, MERDRIGNAC A, ROBIN F, et al. Nasogastric decompression vs no decompression after pancreaticoduodenectomy: the randomized clinical IPOD trial [J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(9): e202291.
- [19] MOTTA A P G, RIGOBELLO M C G, SILVEIRA R C C P, et al. Nasogastric/nasoenteric tube-related adverse events: an integrative review[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2021, 29: e3400.
- [20] KOSKENVUO L, LEHTONEN T, KOSKENSALO S, et al. Mechanical and oral antibiotic bowel preparation versus no bowel preparation

for elective colectomy (MOBILE): a multicentre, randomised, parallel, single-blinded trial [J]. *Lancet*, 2019, 394(10201): 840-848.

- [21] ABIS G S A, STOCKMANN H B A C, BONJER H J, et al. Randomized clinical trial of selective decontamination of the digestive tract in elective colorectal cancer surgery (SELECT trial)[J]. *Br J Surg*, 2019, 106(4): 355-363.
- [22] AGIRMAN G, YU K B, HSIAO E Y. Signaling inflammation across the gut-brain axis[J]. *Science*, 2021, 374(6571): 1087-1092.
- [23] MAIUOLO J, GLIOZZI M, MUSOLINO V, et al. The contribution of gut microbiota: brain axis in the development of brain disorders[J]. *Front Neurosci*, 2021, 15: 616883.
- [24] FABBRI M, BERACCI A, MARTONI M, et al. Measuring subjective sleep quality: a review [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(3): 1082.
- [25] PISANI M A, AMBROSIO C. Sleep and delirium in adults who are critically ill: a contemporary review[J]. *Chest*, 2020, 157(4): 977-984.
- [26] TACHIBANA M, INADA T, ICHIDA M, et al. Factors affecting hallucinations in patients with delirium[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1): 13005.

(收稿日期: 2021-10-18 修回日期: 2022-03-26)

(上接第 2996 页)

after curative intent lung cancer surgery[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2017, 12(1): 52.

- [13] XIE J, CHENG G, ZHENG Z, et al. To extubate or not to extubate: risk factors for extubation failure and deterioration with further mechanical ventilation[J]. *J Card Surg*, 2019, 34(10): 1004-1011.
- [14] AYDIN M E, AHISKALIOGLU A, ATES I, et al. Efficacy of ultrasound-guided transversus thoracic muscle plane block on postoperative opioid consumption after cardiac surgery: a prospective, randomized, double-blind study[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2020, 34(11): 2996-3003.

[15] 陶哲, 陈世彪. 胸横肌平面阻滞对心肺转流下瓣膜置换术患者应激反应和术后镇痛的影响[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(5): 462-466.

- [16] American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management [J]. *Anesthesiology*, 2012, 116: 248-273.
- [17] CAO X, WHITE P F, MA H. An update on the management of postoperative nausea and vomiting[J]. *J Anesth*, 2017, 31(4): 617-626.

(收稿日期: 2021-12-03 修回日期: 2022-04-13)