

# 单次竖脊肌平面阻滞联合患者自控静脉镇痛用于食管癌根治术术后镇痛的研究

王强 郑晖 张国华

国家癌症中心, 国家肿瘤临床医学研究中心, 中国医学科学院, 北京协和医学院肿瘤医院麻醉科 100021

通信作者: 郑晖, Email: zhenghui\_zlyy@163.com

**【摘要】** 目的 探索单次竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)联合患者自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)用于食管癌根治术术后镇痛的效果及其对患者满意度的影响。方法 择期行食管癌根治术的患者 40 例,男 20 例,女 20 例,ASA 分级 I、II 级。采用随机数字表法将患者分为 ESPB 联合 PCIA 组(EP 组)和单纯 PCIA 组(IA 组),每组 20 例。EP 组全身麻醉诱导前行 ESPB,20 min 后测定阻滞范围,术毕两组均采用 PCIA。记录术后 1、6、12、24、48 h 时静息和咳嗽 VAS 评分,镇痛泵按压次数,药液输注总量,术后不良反应发生情况及患者满意度。结果 ESPB 20 min 后可阻滞 T<sub>3</sub>~T<sub>9</sub> 脊神经支配区域。EP 组术后各时点静息和咳嗽 VAS 评分低于 IA 组( $P<0.05$ ),镇痛泵按压次数及药液输注总量少于 IA 组( $P<0.05$ ),术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)发生率低于 IA 组( $P<0.05$ ),患者满意度高于 IA 组( $P<0.05$ )。结论 单次 ESPB 联合 PCIA 用于食管癌根治术术后镇痛较单纯 PCIA 更为有效,不良反应少,患者总体满意度高。

**【关键词】** 竖脊肌平面阻滞; 患者自控静脉镇痛; 食管癌根治术; 镇痛效果; 满意度

基金项目: 中国癌症基金会北京希望马拉松专项基金(LC2017A09)

临床试验注册: 中国临床试验注册中心, ChiCTR-1800016583

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.09.010

## Effects of combined ultrasound-guided erector spinae plane block and patient controlled intravenous analgesia on postoperative pain in patients undergoing radical resection of esophageal carcinoma

Wang Qiang, Zheng Hui, Zhang Guohua

Department of Anesthesiology, National Cancer Center, National Clinical Research Center for Cancer, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, China

Corresponding author: Zheng Hui, Email: zhenghui\_zlyy@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effects of one time erector spinae plane block (ESPB) combined with patient controlled intravenous analgesia (PCIA) on postoperative pain and satisfactory extent of patients undergoing radical resection of esophageal carcinoma by thoracotomy operation. **Methods** Forty patients [20 males and 20 females, American Society of Anesthesiologists (ASA) status I or II], scheduled for radical resection of esophageal carcinoma by open chest surgery, were randomly assigned into two groups: ESPB combined with PCIA group (group EP) and PCIA only group (group IA). ESPB was performed in group EP before anesthesia induction. The effect was evaluated by detecting the area of block after 20 min. The patients in both group used PCIA after surgery. Visual Analogue Scale (VAS) scores were recorded at 1, 6, 12, 24 h and 48 h after operation both in the resting and the coughing state. The times of pressing analgesic pump, the total volume of analgesic drugs infused by analgesic pump, the frequency and extent of adverse reaction and satisfactory extent of patients were recorded as well. **Results** Twenty min after EPSB, pain sense of patients in group EP was successfully blocked in the skin area innervated by spinal nerve between T<sub>3</sub> to T<sub>9</sub>. The VAS scores both at rest and during coughing in group EP were lower than those in group IA ( $P<0.05$ ). The times of pressing analgesic pump and the volume of infused analgesic drugs were significantly less in group EP than the times and volume in group IA ( $P<0.05$ ). Meanwhile, the frequencies of nausea and vomiting in group EP were significantly lower than those in group IA ( $P<0.05$ ). Also, the degree of satisfaction in group EP was significantly higher than the degree in group IA ( $P<0.05$ ). **Conclusions** For radical resection of esophageal carcinoma by thoracotomy, ESPB combined with PCIA is a more effective method for postoperative analgesia than PCIA

only. Also, the gross satisfactory extent is significantly higher in group EP than that in group IA. Less adverse effects were observed in patients of group EP.

**【Key words】** Erector spinae plane block; Patient controlled intravenous analgesia; Radical resection of esophageal carcinoma; Analgesic effect; Degree of satisfaction

**Fund program:** Cancer Foundation of China Beijing Hope Run Special Fund (LC2017A09)

**Trial Registration:** Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR-1800016583

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.09.010

食管癌是我国高发的恶性肿瘤之一,手术切除是食管癌的首选治疗措施<sup>[1]</sup>,而食管癌根治术仍为食管下段癌的主要手术方式<sup>[2]</sup>,其操作复杂、创伤大、术后疼痛极为强烈<sup>[3-4]</sup>。2016 年 Forero 等<sup>[5]</sup>首次报道将竖脊肌平面阻滞 (erector spinae plane block, ESPB) 用于治疗胸壁神经性疼痛获得成功。然而,目前尚未检索到将 ESPB 联合患者自控静脉镇痛 (patient controlled intravenous analgesia, PCIA) 用于开胸食管癌根治术后镇痛的相关研究报道,本研究拟观察 ESPB 联合 PCIA 用于食管癌根治术后镇痛的效果及患者满意度情况。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究经中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院伦理委员会批准通过(NCC201804009),患者均签署知情同意书,并已进行临床试验注册。择期全身麻醉下行食管癌根治术的患者,性别不限,年龄 30~65 岁,ASA 分级 I、II 级。所有患者均经左胸后外侧切除部分第 7 肋剖胸。排除标准:穿刺点感染,凝血异常, BMI > 40 kg/m<sup>2</sup>, 罗哌卡因过敏,严重心脏疾病、肺部疾病、肝肾功能不全或精神疾病不能配合者。本研究起始纳入患者 41 例, EP 组 1 例因术后当日胸内出血行急诊胸内探查止血术而退出研究。最终共 40 例患者纳入研究。采用随机数字表法将患者分为 ESPB 联合 PCIA 组 (EP 组) 和单纯 PCIA 组 (IA 组), 每组 20 例。

### 1.2 麻醉方法

EP 组患者全身麻醉诱导前取侧卧位,使用超声高频线阵探头正中矢状位扫描 T<sub>4</sub> 棘突,探头外移 2 cm 至 T<sub>5</sub> 横突, T<sub>5</sub> 横突表面覆盖竖脊肌、菱形肌和斜方肌(由深至浅),平面内进针,轻触 T<sub>5</sub> 横突骨质,注入 0.5% 罗哌卡因(生产批号: NAYK, 阿斯利康制药公司, 英国) 0.4 ml/kg, 20 min 后采用钝性塑料针

头检测痛觉阻滞平面<sup>[5]</sup>: 13 例为 T<sub>3</sub>~T<sub>9</sub> 脊神经支配区域, 7 例为 T<sub>2</sub>~T<sub>10</sub> 脊神经支配区域。 IA 组不进行区域神经阻滞。所有患者均采用静吸复合麻醉, 麻醉诱导采用咪达唑仑(生产批号: 20180701, 江苏恩华药业股份有限公司) 0.02 mg/kg、丙泊酚(生产批号: 16ME0957, 费森尤斯卡比医药有限公司, 德国) 1.5~2.0 mg/kg、舒芬太尼(生产批号: 1180401, 人福药业有限责任公司) 0.2~0.4 μg/kg、顺苯磺酸阿曲库铵(生产批号: 181110AK, 江苏恒瑞医药股份有限公司, 中国) 0.6 mg/kg, 经口明视下插入左侧双腔气管导管, 应用纤维支气管镜确认双腔导管位置, 行机械通气, 潮气量 8~10 ml/kg, 通气频率 12 次/min, 单肺通气潮气量 6~8 ml/kg, 呼气末正压通气(positive end expiratory pressure, PEEP) 3~5 cmH<sub>2</sub>O (1 cmH<sub>2</sub>O = 0.098 kPa), 维持 P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub> 在 35~45 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。术中吸入 1%~2% 七氟醚(生产批号: S044C829, 百特医疗有限公司) 维持 BIS 值在 40~60, 持续输注瑞芬太尼(生产批号: 80A07211, 宜昌人福药业有限责任公司) 0.05~0.20 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> 维持麻醉。两组患者术毕前 30 min 内给予舒芬太尼 0.13 μg/kg 镇痛。

两组患者均于术毕清醒后立即使用 PCIA 镇痛泵至术后 48 h。镇痛泵配方: 舒芬太尼 3.5 μg/kg + 帕洛诺司琼(生产批号: HB1G8017, 齐鲁制药有限公司) 7 μg/kg + 生理盐水稀释至 120 ml, 背景剂量为 2 ml/h, 自控单次剂量为 0.5 ml, 锁定时间为 15 min。若患者术后感到疼痛, 首先按压 PCIA 镇痛泵进行镇痛, 如果 30 min 后疼痛仍然不缓解且静息 VAS 评分 > 4 分, 则静脉给予氟比洛芬酯(生产批号: 3E318M, 泰德制药有限公司) 100 mg 镇痛。

### 1.3 观察指标

记录术后 1、6、12、24、48 h 的静息和咳嗽 VAS 评分、镇痛泵按压次数及药液输注总量。观察术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)、瘙痒、呼吸抑制(SpO<sub>2</sub> < 90% 或呼吸频率 < 10 次/min) 等

不良反应的发生情况。记录患者对术后镇痛效果的满意度评分:术后镇痛结束时,根据术后镇痛效果,并发症发生情况,分为 4 个等级,4 分为十分满意,3 分为满意,2 分为基本满意,1 分为不满意。

#### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组内比较采用重复测量数据的方差分析,组间比较采用  $t$  检验;非正态分布的计量资料比较采用秩和检验。计数资料比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料比较

两组患者性别比、年龄、身高、体重、手术时间等比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ,表 1)。

### 2.2 不同时点静息与咳嗽 VAS 评分比较

EP 组患者术后各时点镇静和咳嗽 VAS 评分低于 IA 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ,表 2)。

### 2.3 镇痛泵按压次数和药液输注总量比较

EP 组患者镇痛泵按压次数及药液输注总量少于 IA 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ,表 3)。

表 3 两组患者镇痛泵按压次数和药液输注总量比较( $\bar{x}\pm s$ )

指标	组别	例数(例)	术后 0~24 h	术后 0~48 h
镇痛泵按压次数(次)	EP 组	20	1.2 $\pm$ 0.9	2.2 $\pm$ 1.1
	IA 组	20	5.2 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	8.3 $\pm$ 2.3 <sup>a</sup>
药液输注总量(ml)	EP 组	20	18 $\pm$ 6	61 $\pm$ 5
	IA 组	20	51 $\pm$ 6 <sup>a</sup>	101 $\pm$ 6 <sup>a</sup>

注:与 EP 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;EP 组:ESPB 联合 PCIA 组;IA 组:单纯 PCIA 组;PCIA:患者自控静脉镇痛;ESPB:竖脊肌平面阻滞

### 2.4 术后不良反应比较

两组患者均未出现呼吸抑制、瘙痒、尿潴留等

不良反应。EP 组 PONV 发生率低于 IA 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ,表 4)。

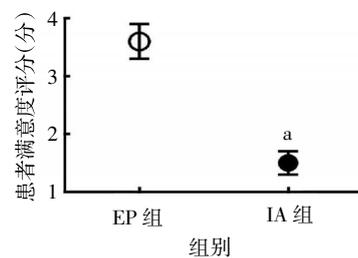
表 4 两组患者术后不良反应发生率比较[例(%)]

组别	例数(例)	恶心	呕吐
EP 组	20	4(20)	2(10)
IA 组	20	12(60) <sup>a</sup>	8(40) <sup>a</sup>

注:与 EP 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;EP 组:ESPB 联合 PCIA 组;IA 组:单纯 PCIA 组;PCIA:患者自控静脉镇痛;ESPB:竖脊肌平面阻滞

### 2.5 对术后镇痛效果的满意度评分比较

EP 组患者对术后镇痛效果的满意度评分高于 IA 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ,图 1)。



注:与 EP 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;EP 组:ESPB 联合 PCIA 组;IA 组:单纯 PCIA 组;PCIA:患者自控静脉镇痛;ESPB:竖脊肌平面阻滞

图 1 两组患者对术后镇痛效果的满意度评分比较

## 3 讨论

食管癌根治术操作复杂、创伤大、患者术后疼痛强烈<sup>[3,4]</sup>,且患者因术后疼痛而不敢深呼吸、咳嗽,严重者可导致肺不张和肺部感染<sup>[6]</sup>。静脉镇痛是当前食管癌根治术术后镇痛的主要方式,但常常镇痛不全,患者易恶心、呕吐,甚至发生呼吸抑制等严重并发症<sup>[6]</sup>。胸段硬膜外镇痛技术也曾用于食管癌根治术术后镇痛,但该技术穿刺难度大,易发生硬膜外出血、全脊髓麻醉等严重并发症,且该技术导致

表 1 两组患者一般情况比较

组别	例数(例)	性别比(例,男/女)	年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	身高(cm, $\bar{x}\pm s$ )	体重(kg, $\bar{x}\pm s$ )	手术时间(min, $\bar{x}\pm s$ )
EP 组	20	11/9	53 $\pm$ 5	172 $\pm$ 5	72 $\pm$ 6	159 $\pm$ 6
IA 组	20	9/11	50 $\pm$ 6	170 $\pm$ 7	70 $\pm$ 6	156 $\pm$ 6

注:EP 组:ESPB 联合 PCIA 组;IA 组:单纯 PCIA 组;PCIA:患者自控静脉镇痛;ESPB:竖脊肌平面阻滞

表 2 两组患者术后不同时点静息与咳嗽 VAS 评分比较(分, $\bar{x}\pm s$ )

指标	组别	例数(例)	术后 1 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 48 h
静息 VAS 评分	EP 组	20	1.0 $\pm$ 0.7	1.3 $\pm$ 0.8	1.6 $\pm$ 0.8	2.2 $\pm$ 1.1	1.6 $\pm$ 0.8
	IA 组	20	5.1 $\pm$ 1.2 <sup>a</sup>	5.7 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>	4.9 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	5.0 $\pm$ 1.1 <sup>a</sup>	4.4 $\pm$ 1.2 <sup>a</sup>
咳嗽 VAS 评分	EP 组	20	3.1 $\pm$ 1.4	3.1 $\pm$ 1.4	3.4 $\pm$ 1.4	3.6 $\pm$ 1.3	3.1 $\pm$ 1.1
	IA 组	20	6.6 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	7.0 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	6.0 $\pm$ 2.0 <sup>a</sup>	6.1 $\pm$ 1.7 <sup>a</sup>	5.8 $\pm$ 1.6 <sup>a</sup>

注:与 EP 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;EP 组:ESPB 联合 PCIA 组;IA 组:单纯 PCIA 组;PCIA:患者自控静脉镇痛;ESPB:竖脊肌平面阻滞

的腰背痛发生率也较高,患者满意度较低,目前已日渐少用<sup>[7]</sup>。当前,对于食管癌根治术所导致的术后疼痛,尚无有效且患者满意度高的镇痛措施。

本研究结果显示,EP 组患者术后各时点静息与咳嗽 VAS 评分均低于 IA 组,提示 ESPB 联合 PCIA 能够显著降低食管癌根治术后疼痛。而 EP 组静息和咳嗽 VAS 评分均于术后 24 h 达高峰,这提示使用 0.5%罗哌卡因用于单次 ESPB 的镇痛时间短于 24 h,这与 Forero 等<sup>[5]</sup>的研究结果相一致。此外,既往 Krishna 等<sup>[8]</sup>也发现,全身麻醉诱导前于 T<sub>6</sub> 水平实施单次 ESPB 可有效缓解成年人 CPB 辅助心脏手术的术后疼痛,这一结果与本研究结果相类似。

研究结果还显示,EP 组 PONV 发生率均低于 IA 组,提示联合 ESPB 能降低单纯 PCIA 的镇痛相关不良反应,这可能是由于将 0.5%罗哌卡因用于 ESPB 降低了患者经静脉阿片类药物的使用量,从而降低了阿片类药物相关的不良反应。本研究结果还提示,ESPB 联合 PCIA 的患者满意度高于单纯 PCIA 的患者,这与 ESPB 能减轻食管癌根治术后疼痛、降低术后不良反应发生率的作用相一致。

据报道,ESPB 能阻断胸脊神经背侧支和腹侧支<sup>[5,9]</sup>,甚至能够阻断交感神经纤维<sup>[10]</sup>。而进一步研究发现,ESPB 时所注射的局部麻醉药约 20 min 就能够扩散至椎旁间隙,这可能是 ESPB 能有效发挥镇痛作用的机制<sup>[11]</sup>。基于这一发现,本研究在 T<sub>5</sub> 横突水平进行 ESPB 时,采用了尽可能靠近患者脊柱中轴进行穿刺注药的技术,以便最大程度地利于药液向椎旁间隙扩散,从而使 ESPB 镇痛效果更为确切可靠。本研究结果显示,采用 0.5%罗哌卡因于 T<sub>5</sub> 横突水平行 ESPB 能阻断 T<sub>3</sub>~T<sub>9</sub> 脊神经支配区域的痛觉传导。而既往研究认为,左开胸食管癌根治术的患者躯体神经支配节段为 T<sub>4</sub>~T<sub>6</sub> 脊神经<sup>[12]</sup>,因此,本研究所选取的 T<sub>5</sub> 横突水平 ESPB 穿刺注药产生的镇痛作用确切有效,能够满足食管癌根治术的术后镇痛需求。

本研究仅采用了单一浓度的罗哌卡因用于食管癌根治术术后镇痛,而采用其他浓度的罗哌卡因是否能获得最佳的术后镇痛效果,这是本研究未能回答的问题,我们将在今后研究中进一步探索。

综上所述,ESPB 联合 PCIA 用于食管癌根治术

术后镇痛能获得更加有效的镇痛效果,不良反应发生率更低,患者满意度更高,值得推广应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] Chen W, Zheng R, Zeng H, et al. The updated incidences and mortalities of major cancers in China, 2011 [J]. Chin J Cancer, 2015, 34(11): 502-507. DOI:10.1186/s40880-015-0042-6.
- [2] 彭雄, 陈云, Abdillah Nassor Juma, 等. 微创 McKeown 食管癌根治术与 Ivor-Lewis 手术治疗食管癌的近期疗效对比[J]. 中南大学学报(医学版), 2017, 42 (5): 546-552. DOI:10.11817/j.issn.1672-7347.2017.05.011.
- [3] 张佃来, 沙蕊, 刘晶宇, 等. 罗哌卡因浸润麻醉联合地佐辛静脉麻醉对食管癌根治术患者全麻恢复期应激反应的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(2): 139-143.
- [4] 陈斌, 陈伟, 胡北, 等. 无线远程镇痛泵监控系统结合自控镇痛宣教在胸科手术后镇痛中的应用 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2017, 38 (10): 907-909, 937. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2017.10.010.
- [5] Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain [J]. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41 (5): 621-627. DOI:10.1097/AAP.0000000000000451.
- [6] 周萍. 盐酸羟考酮注射液用于食管癌根治术后镇痛的临床观察[J]. 实用药物与临床, 2015, 18(1): 56-59. DOI:10.14053/j.cnki.ppcr.201501015.
- [7] 陆希, 廖琴. 外用复方七叶皂苷凝胶缓解硬膜外麻醉后腰背痛的临床观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2010, 16 (3): 191. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9852.2010.03.023.
- [8] Krishna SN, Chauhan S, Bhoi D, et al. Bilateral erector spinae plane block for acute post-surgical pain in adult cardiac surgical patients: A randomized controlled trial[J/OL]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2019, 33(2): 368-375. DOI:10.1053/j.jvca.2018.05.050.
- [9] Ueshima H, Otake H. Clinical experiences of ultrasound-guided erector spinae plane block for thoracic vertebra surgery [J/OL]. J Clin Anesth, 2017, 38: 137. DOI:10.1016/j.jclinane.2016.12.028.
- [10] Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases [J]. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42 (3): 372-376. DOI:10.1097/AAP.0000000000000581.
- [11] Ueshima H, Hiroshi O. Spread of local anesthetic solution in the erector spinae plane block [J/OL]. J Clin Anesth, 2018, 45: 23. DOI:10.1016/j.jclinane.2017.12.007.
- [12] 耿红芳, 丛旭晖, 张伟, 等. 麻醉因素与开胸食管癌根治术患者术后细胞免疫功能的关系: 胸椎旁神经阻滞联合全身麻醉的价值 [J]. 中华麻醉学杂志, 2017, 37 (6): 641-644. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2017.06.001.

(本文编辑:祁寒)