

超声引导下双侧多点竖脊肌平面阻滞在后路脊柱侧凸矫正融合术中的应用

刘革, 吴茜, 杨磊, 姚尚龙

华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科, 湖北 武汉 430022

【摘要】目的:探讨超声引导下双侧多点竖脊肌平面阻滞(ESPB)在后路脊柱侧凸矫正全麻手术中的应用和对术后镇痛的影响。**方法:**选取择期后路脊柱侧凸矫正融合术患者40例, ASA分级I~II, 按照随机数字表法将所有患者分为ESPB组(E组)和对照组(C组), 每组20例。E组于全身麻醉诱导前30 min分别行双侧T₅和T₁₀水平的ESPB, C组注射等量生理盐水。注药20 min后使用针刺痛觉评估法监测感觉阻滞平面。两组患者均采用相同的麻醉诱导及麻醉维持方案, 术中均采用Narcotrend监测麻醉镇静深度。术后均行舒芬太尼自控静脉镇痛。记录两组患者术中麻醉药物用量、术后苏醒时间、术后2、4、6、12、24 h静息视觉模拟评分(VAS评分)和24 h PCA镇痛泵舒芬太尼用量及PCA按压次数; 相关不良反应(恶心呕吐、呼吸抑制)以及阻滞相关并发症(穿刺部位感染、血肿、局麻药中毒)。**结果:**E组患者术中麻醉药物用量、苏醒时间、术后2、4、6、12 h VAS评分和PCA舒芬太尼用量及PCA按压次数均低于C组($P<0.05$)。但术后24 h VAS评分两组比较差异无统计学意义。E组未出现穿刺部位感染、血肿、局麻药中毒等并发症。**结论:**超声引导下双侧多点ESPB在后路脊柱侧凸矫正融合术中能提供良好的镇痛, 可以缩短麻醉苏醒时间, 降低围术期阿片类药物的使用。

【关键词】超声引导; 竖脊肌平面阻滞; 后路脊柱侧凸矫正融合术; 术后镇痛

【中图分类号】R614.2

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2020)11-1394-04

Application of erector spinae plane block to the posterior scoliosis correction and fusion with the guidance of ultrasonic

LIU Ping, WU Qian, YANG Lei, YAO Shanglong

Department of Anesthesiology, Xiehe Hospital affiliated to Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Abstract: Objective Under the guidance of ultrasonic, to explore the application of erector spinae plane block to the general anesthesia surgery of posterior scoliosis correction and fusion and its effects on postoperative analgesia. **Methods** A total of 40 patients with posterior scoliosis correction and fusion were sampled, and these patients are all in level I-II of the ASA class. According to random number table, all patients were divided into ESPB group (group E) and control group (group C), with 20 patients in each group. In E group, ESPB was conducted at the level of T₅ and T₁₀ when 30 minutes before the anesthesia induction, while in group C, the same amount of normal saline was injected. 20 minutes after the injection, the method of evaluating pain with acupuncture was used to monitor the sensory blockade. Both groups underwent the same induction and maintenance of anesthesia, narcotrend was used to monitor the depth of anesthesia and sedation during the operation, and sufentanil was adopted for intravenous patient-controlled analgesia after the operation. The dosage of anesthetic, time to awaken, visual analogue scales at rest (2, 4, 6, 12, and 14 h after operation respectively), the 24 h PCA (patient-controlled analgesia) dosage of sufentanil, and the times of PCA compression were recorded. The adverse reactions (nausea and vomiting, respiratory depression) and the complications (infection of puncture site, hematoma, local anesthetic poisoning) were also recorded. **Results** The dosage of anesthetic, time to awaken, VAS score, the dosage of sufentanil and the times of PCA compression in E group are all less than those in group C ($P<0.05$). However, the differences in VAS score at 24 h after the operation between the two groups have no statistical significance. In E group, there were no complications such

【收稿日期】2020-05-02

【基金项目】贝朗麻醉科学研究基金(BBDF-2018-005)

【作者简介】刘革, 硕士, 主治医师, 研究方向: 临床麻醉学、术后镇痛, E-mail: bboofeng@163.com

【通信作者】姚尚龙, 教授, 博士生导师, 研究方向: 麻醉与危重医学, E-mail: ysltian@163.com

as infection of puncture site, hematoma and local anesthetic poisoning. **Conclusion** Under the guidance of ultrasound, ESPB can provide efficient analgesia for the posterior scoliosis correction and fusion, shorten time to awaken and reduce the usage of opioids during the perioperative period.

Keywords: guidance of ultrasonic; erector spinae plane block; posterior scoliosis corection; postoperative analgesia

前言

脊柱侧弯主要指脊柱一个或数个节段向侧方弯曲或伴有椎体旋转的脊柱畸形,多发生在青少年中,必要时需手术矫正,以改善和维持姿势,防止脊柱弯曲和肺功能不全进一步发展。后路脊柱侧凸矫正融合手术切口较大,且广泛损伤皮下组织、肌肉和骨骼等结构,导致严重的术后疼痛。术后镇痛不足不仅会降低患者满意度,而且会影响术后、活动、康复出院,甚至发展成术后慢性疼痛。阿片类药物静脉镇痛一直在脊柱手术镇痛中扮演“基石”角色,但单一使用阿片类药物无法从疼痛产生的源头阻断疼痛信号的产生和传导,无法完全满足患者镇痛的需求^[1]。竖脊肌平面阻滞(Erector Spinae Plane Block, ESPB)通过局麻药直接扩散进入胸椎旁间隙产生作用,对脊神经背侧支、腹侧支、交通支均产生影响^[2]。ESPB单点注射局麻药可至少扩散4~6个节段脊柱椎体,双侧4个注射点理论上可完全覆盖脊柱侧凸手术区域切口范围^[3]。本研究旨在评价超声引导双侧多点ESPB在后路脊柱侧凸矫正融合手术中的应用及对术后镇痛的影响,为脊柱侧凸手术的围术期疼痛治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2018年11月至2019年6月在同济医学院附属协和医院择期行后路脊柱侧凸矫正融合术患者,病变节段为胸腰段,性别不限,年龄12岁以上,ASA分级I~II。排除标准:对罗哌卡因过敏、合并严重的通气功能障碍、严重肝肾功能障碍、严重肝肾功能异常、严重肝肾功能异常、严重肝肾功能异常、严重肝肾功能异常、阿片类药物滥用、脊椎外伤或手术史、伴有脊神经性损害症状和胸背部疼痛的病人。按照随机数字表法将所有患者分为超声引导下ESPB组(E组)和对照组(C组)。本研究经华中科技大学同济医学院伦理委员会批准,患者家属均签署知情同意书。

1.2 麻醉方法

所有患者均术前禁食8 h,禁饮4 h,入室后建立静脉通路,监测心电图、呼吸频率、脉搏氧饱和度,局部麻醉行桡动脉穿刺测有创动脉压。同时连接Narcotrend脑电意识深度监测系统(MT Monitor Technik GmbH&Co.KG,德国)。E组于手术开始前

30 min 分别在双侧T₅和T₁₀水平进行超声引导下ESPB:患者取卧位,常规消毒皮肤、铺巾,使用GE LOGIQe便携式超声诊断仪,超声低频探头(1~5 MHz)置于旁矢状位扫描,根据髂骨图像定位T₅和T₁₀横突,继续向头侧缓慢移动探头,可见竖脊肌。22G神经阻滞针行平面内穿刺进针,针尖到达横突和竖脊肌之间,回抽无血后缓慢推注15~20 mL 0.25%罗哌卡因混合5 μg/mL肾上腺素注射于竖脊肌与横突之间的筋膜层(图1)。注药后20 min使用针刺痛觉评估法监测感觉阻滞平面。对照组注射等量生理盐水。确定患者无局麻药中毒迹象后给氧去氮,静脉注射舒芬太尼0.5~0.8 μg/kg、丙泊酚2 mg/kg、顺式阿曲库铵0.2 mg/kg行麻醉诱导。两组患者术中均以1%丙泊酚、20 μg/mL瑞芬泵注维持麻醉,Narcotrend脑电意识深度监测并进行剂量调节,维持术中NT值40~64^[4]。准备伤口缝合前给予PCA首剂舒芬太尼10 μg,术毕接静脉PCA镇痛泵。镇痛泵设置:2 μg/kg舒芬太尼+100 mL生理盐水,背景剂量2 mL/h,单次剂量2 mL,锁定15 min。

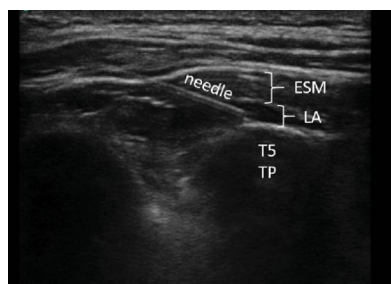


图1 超声引导下竖脊肌穿刺图像

Fig.1 Image of ultrasound-guided erector spinae plane block
TP为T₅横突;ESM为竖脊肌;LA为局麻药

1.3 观察指标

记录两组患者术中丙泊酚和瑞芬太尼总量,苏醒时间(以手术结束为起点,以NT值>90且患者能睁眼、对指令有反应作为苏醒终点),术后24 h PCA舒芬太尼用量及PCA按压次数,术后2、6、12、24 h静息时的视觉模拟评分(VAS),VAS评分标准如下。0分表示无痛;3分以下:有轻微的疼痛,患者尚能忍受;4~6分:患者疼痛并影响睡眠,尚能忍受;7~10分:剧烈疼痛,难以忍受。记录麻醉相关不良反应(恶心呕吐、呼吸抑制)和ESPB相关并发症(穿刺部位感染、

血肿、局麻药中毒等)。针刺痛觉评估法的评分标准:2分为感觉正常,1分为痛觉减退,0分为痛觉消失,评分 ≤ 1 分视为阻滞成功^[5]。术后由另一位对分组情况不知情的麻醉科医师随访。

1.4 统计学方法

采用 MedCalc15.2 软件进行样本量计算,预试验表明后路脊柱侧凸矫正融合术后 24 h 患者所需舒芬太尼用量为 $60\pm 8\text{ }\mu\text{g}$,为减少 10% 的舒芬太尼用量,且 $\alpha=0.05,\beta=0.20$,则每组患者需要 20 例,共计 40 例患者可以满足本研究所需要的样本量。采用 SPSS

22.0 统计学软件进行分析,正态分布计量资料以均数 \pm 标准差表示,组间比较进行配对 t 检验,不同时间点比较采用重复测量方差分析。计数资料比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基本资料比较

两组患者性别、年龄、体质量、手术节段和手术时间之间比较无显著差异($P>0.05$,表1)。

表1 两组患者一般情况比较
Tab.1 Comparison of general date of two groups

组别	<i>n</i>	男/女	年龄/岁	体质量/kg	手术节段/个	手术时间/min
E组	20	11/9	26.8 \pm 3.1	47.3 \pm 1.6	9.4 \pm 0.5	297.7 \pm 24.4
C组	20	10/10	21.2 \pm 2.5	44.9 \pm 2.8	9.8 \pm 0.5	273.1 \pm 15.8
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

2.2 阻滞成功率及术中麻醉药物用量、苏醒时间

E 组注药后 20 min 的感觉阻滞平面,即 T₂~L₃ 脊神经支配区域的阻滞成功率:T₂为 50%,T₃为 80%,T₄~T₁₂为 100%,L₁为 90%,L₂为 50%,L₃为 25%。E 组术中丙泊酚和瑞芬太尼的用量均低于 C 组($P<0.05$),E 组手术后患者苏醒时间明显缩短,差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。

表2 两组患者麻醉药物的用量和苏醒时间比较
Tab.2 Comparisons of dosage of anesthesia drugs, time to awakening in two groups

组别	丙泊酚/mg	瑞芬太尼/ μg	苏醒时间/min
E组	904.1 \pm 60.2 ^a	2 024.0 \pm 160.2 ^a	11.7 \pm 4.3 ^a
C组	1 680.2 \pm 120.5	3 770.7 \pm 180.3	31.1 \pm 5.4

^a:与C组比较, $P<0.05$

2.3 24 h PCA 舒芬太尼用量及 PCA 按压次数比较

与 C 组比较,E 组患者术后 24 h PCA 舒芬太尼用量及 PCA 按压次数均显著减少($P<0.05$,表3)。

2.4 术后不同时间 VAS 评分比较

E 组患者术后 2、4、6、12 h 时 VAS 评分均显著低于 C 组($P<0.05$),两组 24 h 时 VAS 评分无显著差异($P>0.05$,表4)。

2.5 术后不良反应

E 组术后恶心呕吐等不良反应发生率为 7.5%,C 组术后恶心呕吐发生率为 12.5%,两组比较差异无统

表3 两组术后 PCA 舒芬太尼用量及 PCA 按压次数情况比较
Tab.3 Comparisons of the dosage of sufentanil and the times of PCA compression in two groups

组别	舒芬太尼/ μg	PCA 按压次数/次
E组	49.8 \pm 8.9 ^a	3.2 \pm 1.6 ^a
C组	95.2 \pm 12.6	8.3 \pm 2.1

^a:与C组比较, $P<0.05$

表4 两组术后不同时间点 VAS 评分比较
Tab.4 Comparisons of VAS in different time after operation in two groups

组别	2 h	4 h	6 h	12 h	24 h
E组	2.3 \pm 0.2 ^a	2.4 \pm 0.6 ^a	2.5 \pm 0.6 ^a	3.3 \pm 0.4 ^a	4.3 \pm 0.5
C组	4.9 \pm 0.5	4.9 \pm 1.1	4.9 \pm 1.0	4.9 \pm 0.9	4.9 \pm 0.7

^a:与C组比较, $P<0.05$

计学意义。E 组患者均无明显穿刺部位血肿,局部麻醉药物中毒、出血、感染等并发症发生。

3 讨论

后路脊柱侧凸矫正融合术是治疗脊柱侧弯手术的最广泛方法。脊柱侧凸矫正手术波及的脊椎节段长,术中常需要进行椎体切除及椎体截骨,椎旁肌肉需从棘突、椎板和小关节等脊柱结构上大范围剥离,广泛损伤皮下组织、肌肉和骨骼等结构可引起患者

术后中到重度的疼痛。脊柱侧弯手术区域围术期镇痛策略主要包括给予阿片类药物、局麻药伤口浸润等。但此类方案均存在一定弊端,如阿片类药物副作用、镇痛效果差、不利于患者早期下床活动及胃肠道功能恢复等。ESPB最早由Forero等^[6]于2016年报道,用于治疗胸部神经病理性疼痛和胸科术后疼痛,随后该项阻滞技术得到了临床医生的广泛关注。2017年文献相继报道了ESPB用于腹壁疝修补术、胸科手术、乳腺手术、减肥手术的急性疼痛管理。腰脊神经后支经相邻椎体的横突之间向后走行,分为后内侧支和后外侧支,后外侧支进入竖脊肌后分出肌支支配竖脊肌,后内侧支支配腰椎小关节、棘肌、回旋肌、棘上韧带及棘间韧带^[7]。ESPB通过局麻药直接扩散进入胸椎旁间隙产生作用,对脊神经背侧支、腹侧支、交通支均产生影响。近期有多项研究推荐将ESPB应用于脊柱手术的多模式镇痛中,有个别病例报道介绍ESPB在脊柱侧弯手术多模式镇痛中去阿片作用^[3,8]。本研究通过随机对照试验探讨双侧T₅和T₁₀水平的ESPB对后路脊柱侧凸矫正融合术患者围术期麻醉药物用量及术后镇痛的影响。

Chin等^[9]报道对4例腹腔镜疝修补术进行T₇水平双侧ESPB,术后24 h总阿片类药物用量中位数平均为18.7 mg,术后24 h内最高和最低数字疼痛评分平均为3.5分和2.5分。Aksu等^[10]报道双侧L₁水平的ESPB可降低小儿双侧腹股沟疝手术的阿片类药物用量。本研究表明在相同麻醉深度下,术前行双侧T₅和T₁₀水平的ESPB患者术中全身麻醉药物用量显著减少,术后患者苏醒时间也明显缩短;且术后2、4、6、12 h患者的静息VAS评分和舒芬太尼累积用量均低于对照组,提示双侧T₅和T₁₀水平的ESPB可提供良好的后路脊柱侧凸矫正融合手术的术中镇痛,减轻术后切口疼痛,提高患者术后舒适度。主要原因是ESPB可减少疼痛等伤害性刺激向中枢传导,降低手术患者的生理应激反应,优化疼痛管理,符合快速康复外科理念。本研究两组患者术后24 h时VAS评分无显著差异可能的原因是单次ESPB的作用时间为8~12 h,随着时间推移,阻滞效果逐渐减弱,实施竖脊肌平面置管的持续阻滞对术后镇痛的效果可能更佳。

ESPB作为一种新型的神经阻滞技术,安全性高,相对于传统椎管内阻滞和胸椎旁阻滞注药点较为表浅,不靠近重要脏器及血管,发生气胸、血肿、神经损伤等并发症的风险较低,对凝血功能要求也较

低,易于在临床上推广^[11]。ESPB操作简单,容易掌握,超声引导下横突和竖脊肌等肌肉层次和横突的影像学特征明显,容易分辨,注药后方便观察,易于控制阻滞范围^[12]。本研究所有患者均未出现穿刺部位感染、血肿和局麻药中毒等并发症,也佐证了这一点。但是目前对于ESPB的局部麻醉药物种类、浓度及药物容量并没有统一的标准方案,双侧多点阻滞和持续阻滞的方案也各不相同,有待进一步研究。

综上所述,超声引导下双侧多点ESPB可有效降低后路脊柱侧凸矫正融合术患者术中麻醉药物的用量、术后静息疼痛评分及自控静脉镇痛的舒芬太尼用量,优化术后镇痛效果。

【参考文献】

- [1] SEKAR C, RAJASEKARAN S, KANNAN R, et al. Preemptive analgesia for postoperative pain relief in lumbosacral spine surgeries: a randomized controlled trial[J]. *Spine J*, 2004, 4(3): 261-264.
- [2] CHIN K J, ADHIKARY S, FORERO M. Is the erector spinae plane (ESP) block a sheath block? A reply[J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(7): 916.
- [3] CHIN K J, DINSMORE M J, LEWIS S, et al. Opioid-sparing multimodal analgesia with bilateral bi-level erector spinae plane blocks in scoliosis surgery: a case report of two patients[J]. *Eur Spine J*, 2019. Doi: 10.1007/s00586-019-06133-8.
- [4] SHEPHERD J, JONES J, FRAMPTON G, et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of depth of anaesthesia monitoring (E-Entropy, Bispectral Index and Narcotrend): a systematic review and economic evaluation[J]. *Health Technol Assess*, 2013, 17(34): 261-264.
- [5] SITES B D, BEACH B D, BEACH M L, et al. A comparison of sensory and motor loss after a femoral nerve block conducted with ultra-sound *versus* ultra sound and nerve stimulation[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(5): 508-513.
- [6] FORERO M, ADHIKARY S D, 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): 621-662.
- [7] SAITO T, STEINKE H, MIYAKI T, et al. Analysis of the posterior ramus of the lumbar spinal nerve: the structure of the posterior ramus of the spinal nerve[J]. *Anesthesiology*, 2013, 118(1): 88-94.
- [8] CHIN K J, LEWIS S. Opioid-free analgesia for posterior spinal fusion surgery using erector spinae plane (ESP) blocks in a multimodal anesthetic regimen[J]. *Spine*, 2019, 44: E379-E383.
- [9] CHIN K J, ADHIKARY S, SARWANI N, et al. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair[J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(4): 452-460.
- [10] AKSU C, GURKAN Y. Opioid sparing effect of erector spinae plane block for pediatric bilateral inguinal hernia surgeries[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 50: 62-63.
- [11] HAMILTON D L, MANICKAM B. The erector spinae plane block[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(2): 276.
- [12] EL-BOGHADLY K, PAWA A. The erector spinae plane block: plane and simple[J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(4): 434-438.

(编辑:黄开颜)