

· 临床研究 ·

超声引导下双侧竖脊肌平面阻滞对后路腰椎融合术后镇痛效果的影响

吴茜 薛飞 王珏 杨磊 陈向东 姚尚龙

【摘要】 目的 探讨超声引导下双侧竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)用于后路腰椎融合术后镇痛的效果。**方法** 选择 2018 年 7—11 月择期行后路腰椎融合术的患者 40 例,男 27 例,女 13 例,年龄 18~75 岁,ASA I 或 II 级,按照随机数字表法将患者分为 ESPB 组(研究组)和对照组,每组 20 例。研究组在全身麻醉诱导前行双侧 L₄ 水平的 ESPB,双侧分别推注 0.4% 罗哌卡因 20 ml,注药后 20 min 使用针刺痛觉评估法监测感觉阻滞平面。两组患者均接受全身麻醉,术后镇痛方案为舒芬太尼 PCIA。记录术后 1、6、12、24、36 和 48 h 的舒芬太尼累积用量、静息 VAS 疼痛评分、补救镇痛情况和术后住院时间等;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** 术后 1、6、12、24、36 和 48 h,研究组静息 VAS 疼痛评分和舒芬太尼累积用量均明显低于对照组($P < 0.05$)。两组补救镇痛、术后不良反应发生率及术后住院时间差异无统计学意义。研究组未出现穿刺部位感染、血肿和局麻药中毒等并发症。**结论** 超声引导下双侧 ESPB 可有效提高后路腰椎融合术患者术后镇痛的效果。

【关键词】 超声;竖脊肌平面阻滞;后路腰椎融合术;术后镇痛

Analgesic efficacy of ultrasound-guided bilateral erector spinae plane block in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion WU Xi, XUE Fei, WANG Jue, YANG Lei, CHEN Xiangdong, YAO Shanglong. Department of Anesthesiology, Affiliated Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Corresponding author: CHEN Xiangdong, Email: xiangdongchen2013@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the analgesic efficacy of ultrasound-guided bilateral erector spinae plane block (ESPB) in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion. **Methods** Forty patients, 27 males and 13 females, aged 18–75 years, falling into ASA physical status I–II, scheduled for elective posterior lumbar interbody fusion from July to November 2018 were enrolled and randomly divided into two groups: ESPB group ($n = 20$) and control group ($n = 20$). For ESPB group, patients received ultrasound-guided bilateral ESPB with 0.4% ropivacaine 20 ml on each side at the level of the L₄ transverse process before the general anesthesia. Pinprick sensory tests were performed with a gauge blunt needle at 20 min after block. All the patients received general anesthesia and patient-controlled intravenous analgesia with sufentanil. Cumulative sufentanil consumption, visual analogue scores at rest, the associated side effects including the occurrence of nausea/vomiting and respiratory depression, requirements for rescue analgesia and postoperative length of stay were recorded at 1, 6, 12, 24, 36, 48 h after the surgery. The level of sensory blockade and ESPB related complications including local infection, hematoma, and local anesthetic intoxication were recorded in the ESPB group. **Results** The cumulative sufentanil consumption and visual analogue scores at 1, 6, 12, 24, 36, 48 h in the ESPB group was significantly less compared with the control group ($P < 0.05$). There were no significant differences in the requirements for rescue analgesia, the occurrence of side effects and postoperative length of stay between the two groups. No ESPB related complications such as local infection, hematoma, or local anesthetic intoxication was found. **Conclusion** Ultrasound-guided bilateral erector spinae plane block can significantly improve the analgesic efficacy for the patients undergoing posterior lumbar interbody fusion.

【Key words】 Ultrasound; Erector spinae plane block; Posterior lumbar interbody fusion; Postoperative analgesia

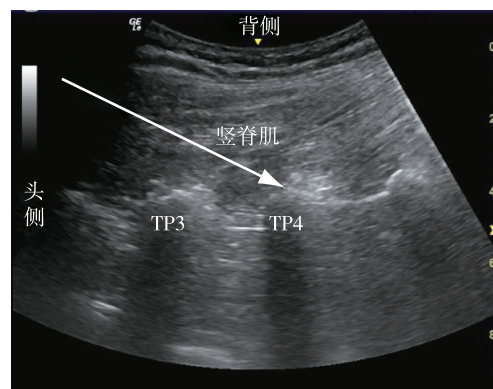
随着社会人口老龄化的加剧,腰椎退行性疾病的发生率逐年增高^[1]。后路腰椎融合术是临床上治疗腰椎退行性疾病的常用术式,其通过切除后路椎板,牵开硬膜囊和神经根,切除受累椎间盘,置入植骨块或融合器于椎间隙,以消除神经压迫并恢复椎体间的稳定性^[2]。但后路腰椎融合术创伤较大,患者术后疼痛剧烈,不仅影响患者循环、呼吸等生理功能,也严重影响早期活动及功能锻炼^[3]。目前临床上常用阿片类药物静脉镇痛,但单一使用阿片类药物无法从疼痛产生的源头阻断疼痛信号的产生和传导,无法完全满足患者镇痛的需求^[4]。有研究表明,竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)用于胸部神经病理性疼痛、胸科手术和腹壁疝修补术的术后镇痛,取得了良好的效果^[5-7]。本研究旨在评价超声引导下 ESPB 对后路腰椎融合术患者术后疼痛、阿片类药物用量及预后的影响,为后路腰椎融合术的围术期疼痛治疗提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经本院医学伦理委员会批准(S416),患者均签署知情同意书。选择我院 2018 年 7—11 月择期行后路腰椎融合术的患者,病变节段为 2~3 个,性别不限,年龄 18~75 岁, BMI < 35 kg/m², ASA I 或 II 级。排除标准:对局麻药物过敏,长期服用镇痛药物,凝血功能障碍,恶性肿瘤或者穿刺部位感染,精神系统疾病,语言功能障碍,严重心肺疾病,阿片类药物滥用。按照随机数字表法将入选患者随机分为 ESPB 组(研究组)和对照组。

麻醉方法 患者入室后建立外周静脉通路输液,常规监测 ECG、BP 和 SpO₂,面罩吸氧 3 L/min。研究组:患者取俯卧位,使用 GE LOGIQ e 便携式超声,分别行双侧 L₄ 水平的 ESPB。将超声低频探头(1~5 MHz)置于旁矢状位扫描,根据髂骨图像定位 L₅ 横突,继续向头侧缓慢移动探头,可见到 L₄ 横突和竖脊肌。采用平面内穿刺技术,由头侧向尾侧进针,针尖到达至 L₄ 横突和竖脊肌之间,回抽无血后,缓慢推注 0.4% 罗哌卡因 20 ml(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:不行阻滞直接进行全身麻醉。所有患者均接受全身麻醉,麻醉诱导:静脉注射丙泊酚 1.5~2.0 mg/kg、舒芬太尼 0.5~0.8 μg/kg、罗库溴铵 0.5~1.0 mg/kg 或顺式阿曲库铵 0.15~0.20 mg/kg,行气管插管机械通气, V_T 8~10 ml/kg, RR 10~12 次/分, I:E 1:2, 维持 P_{ET}CO₂ 35~45 mmHg。麻醉维持:静

脉泵注丙泊酚 6~10 mg·kg⁻¹·h⁻¹ 和瑞芬太尼 0.2~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹, 维持 BIS 值 40~60, 酌情使用血管活性药物维持 SBP 和 HR 波动幅度不超过基础值的 20%。



注: TP3 为 L₃ 横突; TP4 为 L₄ 横突; 箭头示穿刺路径

图 1 旁矢状位扫描的竖脊肌超声图像

术后行患者自控静脉镇痛(PCIA),镇痛泵配方为舒芬太尼 100 μg+托烷司琼 4 mg+生理盐水稀释至 100 ml,背景剂量 2 ml/h,自控追加剂量 1 ml,锁定时间 10 min,维持镇痛 48 h。若 VAS 评分>4 分,静脉注射帕瑞昔布钠 40 mg 进行补救镇痛。术后患者恶心呕吐则静脉注射托烷司琼 2~5 mg。

观察指标 记录研究组注药后 20 min 的感觉阻滞平面。术后 1、6、12、24、36 和 48 h 的舒芬太尼累积用量、静息 VAS 疼痛评分、补救镇痛情况及术后住院时间等。记录麻醉相关不良反应(恶心呕吐、呼吸抑制)和竖脊肌平面阻滞相关并发症(穿刺部位感染、血肿、局麻药中毒等)。呼吸抑制定义为 RR<8 次/分或 SpO₂<90%。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^[8]。术后由另一位对分组情况不知情的麻醉科医师随访。

统计分析 采用 MedCalc 15.2 软件进行样本量计算,预试验表明后路腰椎融合术后 24 h 患者所需舒芬太尼用量的均数及其标准差分别为 55 μg 和 6 μg,为了减少 10% 的舒芬太尼用量,且 α=0.05, β=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 软件处理与分析数据。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 t 检验,不同时间点比较采用重复测量方差分析。计数资料比例(%)表示,组间比较采用 χ² 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入 42 例患者,研究组和对照组因手术方式改变各剔除 1 例,最终 40 例患者纳入分析,每组 20 例。两组患者性别、年龄、身高、体重、手术时间和手术节段差异均无统计学意义(表 1)。

研究组注药后 20 min 的感觉阻滞平面,即 L_1-S_3 脊神经支配区域的阻滞成功率: L_1 为 25%, L_2 为 80%, L_3 为 100%, L_4 为 100%, L_5 为 90%, S_1 为 70%, S_2 为 15%, S_3 为 5%。

术后 1、6、12、24、36 和 48 h,研究组静息 VAS 疼痛评分明显低于对照组($P<0.05$)(表 2)。

术后 1、6、12、24、36 和 48 h,研究组舒芬太尼累积用量明显少于对照组($P<0.05$)(表 3)。

两组患者补救镇痛、术后不良反应发生率差异无统计学意义(表 4)。研究组未出现穿刺部位感染、血肿和局麻药中毒等阻滞相关并发症。术后住院时间研究组为(13.1 ± 2.9)d,对照组为(13.5 ± 3.2)d,两组差异无统计学意义。

讨 论

后路腰椎融合术的创伤范围较大,为保证良好的术野及手术操作空间,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,剥离和牵拉椎旁组织可引起患者术后中到重度的疼痛,延缓术后恢复。手术创伤造成的炎症反应,可导致外周敏化

和中枢敏化,使术后疼痛更加难以控制。目前术后镇痛中广泛使用的是阿片类药物,其本身并无抗炎的作用,只能消除疼痛的感知,且并不利于患者早期下床运动及胃肠道功能恢复。研究报道,将 0.25%布比卡因 20 ml 注射至竖脊肌与深部的 T_5 横突之间,感觉阻滞范围为 T_2-T_9 ,可为胸部神经病理性疼痛提供有效的镇痛^[5]。Chin 等^[9]将 0.5%罗哌卡因 20 ml 注射至竖脊肌与深部的 T_7 横突之间,感觉阻滞范围为 T_7-T_{11} ,可为腹部手术提供良好的术后镇痛。目前尚无报道将双侧 L_4 水平的 ESPB 应用于后路腰椎融合术后镇痛。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^[10]。本研究探讨双侧 L_4 水平的 ESPB 对后路腰椎融合患者术后疼痛、阿片类药物用量及预后的影响。

本研究表明,研究组患者术后 1、6、12、24、36 和 48 h 的静息 VAS 评分和舒芬太尼累积用量均明显低于对照组,主要原因是 ESPB 可阻断伤害性刺激向中枢传导,降低应激反应,优化疼痛管理。Chin 等^[7]报道双侧 T_7 水平的 ESPB 应用于腹腔镜腹壁疝修补术,术后 24 h 的口服吗啡用量平均为 18.7 mg,术后 24 h 内最高数字疼痛评分平均为 3.5 分。Aksu 等^[11]报道双侧 L_1 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。本研究中,两

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	手术时间(min)	手术节段(个)
研究组	20	14/6	55.3±11.0	168.7±7.1	66.1±8.7	235.8±48.6	2.7±0.5
对照组	20	13/7	60.4±9.7	169.8±8.3	63.5±11.4	240.2±34.6	2.4±0.5

表 2 两组患者不同时点静息 VAS 疼痛评分的比较(分, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术后 1 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 36 h	术后 48 h
研究组	20	2.2±0.7 ^a	2.1±0.5 ^a	2.2±0.4 ^a	2.3±0.6 ^a	2.1±0.5 ^a	2.0±0.3 ^a
对照组	20	3.3±0.9	2.8±0.5	2.7±0.5	2.7±0.6	2.5±0.5	2.3±0.6

注:与对照组比较,^a $P<0.05$

表 3 两组患者不同时点舒芬太尼累积用量的比较(μg , $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术后 1 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	术后 36 h	术后 48 h
研究组	20	3.2±0.4 ^a	13.5±1.3 ^a	25.6±2.1 ^a	50.7±3.1 ^a	73.8±3.5 ^a	98.1±3.5 ^a
对照组	20	4.3±0.9	15.0±1.7	27.3±2.5	53.3±4.0	76.8±5.6	99.8±0.8

注:与对照组比较,^a $P<0.05$

表 4 两组患者术后 48 h 补救镇痛和不良反应的比较
[(例(%))]

组别	例数	补救镇痛	恶心	呕吐	呼吸抑制
研究组	20	2(10)	8(40)	2(10)	1(5)
对照组	20	6(30)	10(50)	3(15)	1(5)

组患者补救镇痛差异无统计学意义,但研究组仍有患者需要补救镇痛,可能的原因是单次 ESPB 随着时间的推移,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。Kaplan 等^[12]报道 T₅—T₆ 水平的持续 ESPB 可为患儿开胸手术提供极优的术后镇痛效果,且术后无需补救镇痛。

Ivanusic 等^[13]报道在 T₅ 横突和竖脊肌之间注射 20 ml 染料,解剖发现染料主要沿竖脊肌深面向头尾侧和外侧扩散,在 T₃—T₆ 平面,有 25%~70% 的脊神经后支被染色。ESPB 技术阻滞范围广,单次阻滞的范围可至后背中线区域,且覆盖节段广。ESPB 注药点较为表浅,且远离手术区域,不靠近重要脏器及血管,对凝血功能要求也较低,易于在临床上推广。ESPB 操作简单,容易掌握,超声引导下横突和竖脊肌等解剖结构易于辨认。相比于椎旁神经阻滞,ESPB 相对安全,竖脊肌阻滞的患者未出现一例穿刺部位感染、血肿和局麻药中毒等阻滞相关并发症,也佐证了这一点。

综上所述,超声引导下双侧竖脊肌平面阻滞可有效降低后路腰椎融合术患者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] Sclafani JA, Constantin A, Ho PS, et al. Descriptive analysis of spinal neuroaxial injections, surgical interventions, and physical therapy utilization for degenerative lumbar spondylolisthesis within medicare beneficiaries from 2000 to 2011. *Spine*, 2017, 42(4): 240-246.
- [2] Park Y, Ha JW. Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach. *Spine*, 2007, 32(5): 537-543.
- [3] Fujita N, Tobe M, Tsukamoto N, et al. A randomized placebo-controlled study of preoperative pregabalin for postoperative analgesia in patients with spinal surgery. *J Clin Anesth*, 2016, 31: 149-153.
- [4] Sekar C, Rajasekaran S, Kannan R, et al. Preemptive analgesia for postoperative pain relief in lumbosacral spine surgeries: a randomized controlled trial. *Spine J*, 2004, 4(3): 261-264.
- [5] Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(5): 621-627.
- [6] Ueshima H, Otake H. Erector spinae plane block provides effective pain management during pneumothorax surgery. *J Clin Anesth*, 2017, 40: 74.
- [7] Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, et al. The analgesic efficacy of pre-operative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*, 2017, 72(4): 452-460.
- [8] Sites BD, Beach ML, Chinn CD, et al. A comparison of sensory and motor loss after a femoral nerve block conducted with ultrasound versus ultrasound and nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(5): 508-513.
- [9] Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42(3): 372-376.
- [10] 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. *Anesthesiology*, 2013, 118(1): 88-94.
- [11] Aksu C, Gurkan Y. Opioid sparing effect of erector spinae plane block for pediatric bilateral inguinal hernia surgeries. *J Clin Anesth*, 2018, 50: 62-63.
- [12] Kaplan I, Jiao Y, AuBuchon JD, et al. Continuous erector spinae plane catheter for analgesia after infant thoracotomy: a case report. *A A Pract*, 2018, 11(9): 250-252.
- [13] Ivanusic J, Konishi Y, Barrington MJ. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(6): 567-571.

(收稿日期:2018-12-13)