

胸腰筋膜间平面阻滞对后路腰椎融合术后镇痛效果的影响

李继 陈堃 柯希建 万里

【摘要】 目的 探讨超声引导下胸腰筋膜间平面(thoracolumbar interfascial plane, TLIP)阻滞对后路腰椎融合手术病人术后镇痛效果的影响。方法 前瞻性选择 2017 年 4 月至 2018 年 5 月在我院择期行后路腰椎融合手术病人 50 例。采用随机数字表法分为两组,每组 25 例,TLIP 阻滞联合静脉自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)组(TLIP 组)和单纯 PCIA 组(对照组)。TLIP 组,男 12 例,女 13 例,年龄为(49.4±7.7)岁;对照组,男 10 例,女 15 例,年龄为(49.5±7.1)岁。TLIP 组在全麻诱导后行超声引导下双侧 TLIP 阻滞,每侧注入 0.375%罗哌卡因 20 ml。两组术后均使用舒芬太尼行 PCIA,维持术后 24 h 内静息疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分≤3 分。记录两组病人围手术期阿片类药物用量及补救镇痛例数,术后 2、4、6、12、24 h 的静息 VAS 评分和 Ramsay 镇静评分,术后 24 h 内恶心呕吐、头晕、瘙痒和呼吸抑制的发生情况以及 TLIP 组阻滞相关并发症的发生情况。结果 与对照组比较,TLIP 组术中瑞芬太尼用量及术后 24 h 内 PCIA 舒芬太尼用量明显减少($P < 0.05$),术后恶心呕吐发生率明显降低($P < 0.05$),两组均未行补救镇痛。两组间各时间点静息 VAS 评分和 Ramsay 镇静评分,以及术后头晕、瘙痒和呼吸抑制等发生率的差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),TLIP 组未发生阻滞相关并发症。结论 超声引导下 TLIP 阻滞可减少后路腰椎融合术病人围手术期阿片类药物用量,降低术后恶心呕吐的发生率。

【关键词】 神经传导阻滞;腰椎;脊柱融合术;镇痛

Efficacy of thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia in patients undergoing posterior lumbar fusion surgery. LI Ji, CHEN Kun, KE Xi-jian, WAN Li. Department of Anesthesiology, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: WAN Li, E-mail: wanli0604@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the efficacy of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block for postoperative analgesia in patients undergoing posterior lumbar fusion surgery. **Methods** Fifty patients who were scheduled for posterior lumbar fusion surgery in our hospital from April 2017 to May 2018 were randomly divided into 2 groups (25 cases each) using a random number table: TLIP block combined with patient controlled intravenous analgesia (PCIA) (TLIP group) and PCIA control group. In the TLIP group, there were 12 males and 13 females, aged (49.4±7.7) years, and there were 10 males and 15 females, aged (49.5±7.1) years in the control group. After induction of anesthesia, ultrasound-guided bilateral TLIP block was performed, and 20 ml of 0.375% ropivacaine was injected in each side in TLIP group. All the patients received PCIA with sufentanil after operation, and visual analogue scale (VAS) scores at rest were maintained equal or lesser than 3. The consumption of perioperative opioids and the number of requirements for rescue analgesic within 24 h after surgery were recorded. VAS scores at rest and Ramsay sedation scores were registered at 2, 4, 6, 12 and 24 h after surgery. The occurrence of nausea and vomiting, pruritus, dizziness, respiratory depression and TLIP block-related complications were recorded during the analgesic period. **Results** As compared with control group, the consumption of remifentanyl during surgery, the amount of sufentanil consumed and the incidence of nausea and vomiting within 24 h after operation were significantly decreased in TLIP group ($P < 0.05$). There was no patient required rescue analgesic in two groups. No significant difference was found in VAS scores and Ramsay sedation scores at different time points, and the occurrence of pruritus, dizziness, respiratory depression between two groups ($P > 0.05$). TLIP block-related

complications were not found in TLIP group. **Conclusion** Ultrasound-guided TLIP block not only reduces the perioperative opioids consumption, but also decline the incidence of nausea and vomiting in patients undergoing posterior lumbar fusion surgery.

【Key words】 Nerve block; Lumbar vertebrae; Spinal fusion; Analgesia

后路腰椎融合术是治疗严重退行性疾病的常规方法,但此类手术创伤大,术后往往疼痛剧烈。目前临床常采用阿片类药物行静脉自控镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA),虽然镇痛效果确切,但大剂量使用阿片类药物易出现恶心呕吐、头晕、呼吸抑制等不良反应^[1]。有文献报道硬膜外镇痛在腰椎手术中的镇痛效果优于 PCIA^[2-4],但由于硬膜外镇痛会干扰围术期对病人脊髓神经功能的观察,故临床上较少应用。胸腰筋膜间平面(thoracolumbar interfascial plane, TLIP)阻滞是一种新区域阻滞技术,通过阻滞腰段脊神经后支而提供良好的腰背部镇痛效果^[5]。目前已有 TLIP 阻滞用于腰椎术后镇痛的病例报道^[6-9],但尚未见临床研究。本研究拟探讨 TLIP 阻滞对后路腰椎融合术后镇痛效果的影响,为其安全性及有效性提供临床参考依据。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:①诊断为腰椎管狭窄症、腰椎椎间盘突出或腰椎滑脱症而行后路腰椎融合内固定手术;②手术部位为单节段腰椎手术;③年龄为 18~64 岁;④体重为 45~95 kg;⑤美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为 I~II 级。

排除标准:①合并严重的心、肺系统疾病;②凝血功能异常;③酒精及药物滥用史;④穿刺部位感染;⑤认知功能障碍;⑥局麻药过敏史;⑦拒绝加入本研究者。

二、一般资料

本研究为前瞻性随机对照研究,经我院伦理委员会批准,与病人及家属签署知情同意书。根据上述标准纳入 2017 年 4 月至 2018 年 5 月在我院行单

节段后路腰椎融合内固定手术的病人 50 例,其中男 22 例,女 28 例,年龄为(49.5±7.2)岁(32~64 岁),身体质量指数(body mass index, BMI)为(22.5±2.8) kg/m²。按随机数字表法分为两组:① TLIP 阻滞联合 PCIA 组(TLIP 组)25 例;② 单纯 PCIA 组(对照组)25 例。两组病人在性别、年龄、BMI、ASA 分级和手术时间等方面比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$, 表 1),具有可比性。

三、方法

(一)麻醉方法

病人进入手术室后开放上肢静脉通路,常规监测心电图、无创血压、脉搏血氧饱和度和脑电双频指数(bispectral index, BIS)。麻醉诱导:静脉注射舒芬太尼 0.5~0.6 μg/kg、丙泊酚 1.5~2 mg/kg 及顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg, 3 min 后置入气管导管,行机械通气,潮气量 7~8 ml/kg,呼吸频率 12 次/min,维持呼气末 CO₂分压为 35~45 mmHg。麻醉维持:吸入 2%~3%七氟烷、瑞芬太尼 0.05~0.2 μg·kg⁻¹·min⁻¹持续泵入,间断静脉注射顺式阿曲库铵 0.05 mg/kg 维持肌松,维持 BIS 值在 40~60。手术结束前 30 min 静脉注射舒芬太尼 0.1~0.2 μg/kg、帕瑞昔布钠 40 mg 和托烷司琼 2 mg。

(二)阻滞方法

TLIP 组在麻醉诱导及体外摆放后行超声引导下双侧 TLIP 阻滞^[5]。病人麻醉诱导成功后,病人改俯卧位,常规消毒、铺巾后,将 M-Turbo 便携超声仪(SonoSite 公司,美国)的高频线阵探头(6~12 MHz)套好一次性无菌保护套并且置于 L₃椎体水平作后正中横截面扫描,即超声探头长轴垂直于脊柱后正中线,可以清晰辨别出腰椎棘突,然后将探头向外侧移动 2~3 cm,依次辨认出多裂肌和胸最长肌(图 1)。多裂肌与胸最长肌之间的肌间隔常常不易辨别,可

表 1 两组病人一般资料比较

组别	例数	性别 (男/女,例)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	ASA 分级 (I/II 级,例)	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)
TLIP 组	25	12/13	49.4±7.7	23.5±2.6	11/14	197.8±59.8
对照组	25	10/15	49.5±7.1	21.6±2.8	9/16	201.1±56.5
$\chi^2(t)$ 值	-	0.325	-0.065	1.877	0.333	-0.155
P 值	-	0.569	0.949	0.071	0.564	0.878



图1 TLIP阻滞探头位置及超声图像(a);L₃椎体水平横截面解剖示意图(b,图片来源文献[5])。注:白色箭头表示进针方向,箭头尖端为药物注射位点

以通过向头端或者尾端来回滑动探头来辨别。使用 21 G、10 cm 穿刺针(B.Braun 公司,德国),采用平面内技术,从外侧向内侧进针,针尖到达多裂肌与胸最长肌之间的筋膜间隙后,通过水分离技术确定针尖位置,回抽无血后,注射 0.375% 罗哌卡因(批号:LBCT, AstraZeneca 公司,瑞典)20 ml,以同样的方法行对侧 TLIP 阻滞。TLIP 阻滞操作过程严格无菌,且均由同一位资深的麻醉医师完成。TLIP 阻滞结束后再由外科医生重新消毒,然后进行手术。

(三)术后镇痛

术毕均给予舒芬太尼 PCIA,维持静息疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分 ≤3 分。PCIA 配方:舒芬太尼 150 μg,托烷司琼 8 mg,用生理盐水稀释至 150 ml,参数设置为背景输注速度 1.5 ml/h,自控剂量 1.5 ml,锁定时间为 10 min。若病人静息 VAS 评分 >4 分,则静脉注射曲马多 50~100 mg 行补救镇痛。

四、观察指标及评价标准

(一)围术期阿片药物用量

记录两组病人术中舒芬太尼、瑞芬太尼用量、术后 24 h 内 PCIA 舒芬太尼用量和补救镇痛曲马多用量。

(二)疼痛和镇静评分

记录病人术后 2、4、6、12、24 h 的静息 VAS 评分和 Ramsay 评分(1分:不安静,烦躁;2分:安静合作;3分:嗜睡、听从指令;4分:睡眠状态能被唤醒;5分:呼唤反应迟钝;6分:深睡,呼唤不醒;2~4分表示镇静满意;5~6分表示镇静过度)。

(三)并发症

记录病人术后 24 h 内恶心呕吐、头晕、瘙痒、呼吸抑制及 TLIP 阻滞相关并发症(血肿、感染、椎管内注射、局麻药中毒等)等不良反应的发生情况。

五、统计学分析

采用 SPSS 18.0 统计学软件(IBM 公司,美国)进行分析。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,分别比较两组术中舒芬太尼、术中瑞芬太尼和术后 PCIA 舒芬太尼用量,以及术后各时间点静息 VAS 和 Ramsay 评分等各项指标间的统计学差异。计数资料以率 (%) 表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,分别比较两组术后各种不良反应指标间的统计学差异。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

所有病人均顺利完成手术,无任何术后严重并发症发生。

一、围手术期阿片药物用量

TLIP 组术中瑞芬太尼用量、术后 24 h 内 PCIA 舒芬太尼用量均明显少于对照组,差异均有统计学意义 (*P* 均 < 0.05),但两组术中舒芬太尼用量的差异无统计学意义 (*P* > 0.05)(表 2),两组病人均未行补救镇痛。

二、疼痛和镇静评分

两组术后各时间点静息 VAS 评分和 Ramsay 评分的差异均无统计学意义 (*P* 均 > 0.05)(表 3、4),两组病人均未见镇静不足和过度镇静发生。

表2 两组病人围术期阿片类药物用量的比较($\bar{x} \pm s, \mu\text{g}$)

组别	例数	术中瑞芬太尼用量	术中舒芬太尼用量	术后 PCIA 舒芬太尼用量
TLIP 组	25	867.1 ± 319.1	43.2 ± 5.4	42.1 ± 11.9
对照组	25	1 369.5 ± 525.5	38.7 ± 7.9	56.1 ± 14.1
<i>t</i> 值	-	-3.137	1.796	-2.906
<i>P</i> 值	-	0.004	0.084	0.007

表 3 两组病人术后各时间点静息 VAS 评分的比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	例数	2 h	4 h	6 h	12 h	24 h
TLIP 组	25	1.5±0.5	1.5±0.5	2.1±0.6	2.3±0.7	2.4±1.1
对照组	25	1.6±0.8	1.7±0.8	1.9±0.7	2.4±0.8	2.6±0.9
<i>t</i> 值	-	-0.873	-0.876	0.883	-1.905	-0.869
<i>P</i> 值	-	0.388	0.385	0.381	0.279	0.389

表 4 两组病人术后各时间点 Ramsay 评分的比较($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	例数	2 h	4 h	6 h	12 h	24 h
TLIP 组	25	2.8±0.7	2.7±0.6	2.6±0.6	2.3±0.5	2.2±0.4
对照组	25	2.7±0.7	2.7±0.7	2.5±0.6	2.2±0.4	2.1±0.3
<i>t</i> 值	-	0.621	0.221	0.735	1.622	1.549
<i>P</i> 值	-	0.537	0.826	0.466	0.111	0.128

三、并发症

TLIP 组术后恶心呕吐发生率明显低于对照组 ($P < 0.05$), 两组术后头晕发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 5), 两组病人均未出现瘙痒和呼吸抑制。TLIP 组未出现穿刺部位血肿、感染、椎管内注射、局麻药中毒等阻滞相关并发症。

表 5 两组病人术后不良反应的比较[例(%)]

组别	例数	恶心呕吐	头晕
TLIP 组	25	1(4)	1(4)
对照组	25	6(24)	3(12)
χ^2 值	-	4.153	1.087
<i>P</i> 值	-	0.042	0.297

讨 论

一、后路腰椎融合术镇痛方式

后路腰椎融合术是治疗腰椎退行性病变、畸形、创伤、结核及肿瘤等多种腰椎疾病的常规手术方式^[10,11]。因此类手术创伤大, 术后往往疼痛剧烈, 疼痛会导致病人活动减少, 影响早期功能锻炼, 延缓胃肠道、膀胱功能恢复, 增加呼吸系统并发症及下肢深静脉血栓形成的发生率, 严重影响康复效果和病人满意度^[12,13]。良好的术后镇痛是提高病人生活质量和满意度、缩短康复时间、降低疼痛相关并发症的关键。PCIA 是目前可以适合绝大部分手术术后镇痛的有效镇痛方法, 但静脉大剂量的阿片类药物的应用易出现恶心呕吐、头晕、便秘、皮肤瘙痒和呼吸抑制等不良反应^[1]。硬膜外镇痛是胸腹部和下肢手术术后常用的镇痛方式, 也有学者将它应用于脊柱手术的术后镇痛。Park 等^[4]的研究结果显示对于后路腰椎融合术病人, 连续硬膜外镇痛比单纯 PCIA 的

术后疼痛评分更低、阿片类药物消耗量更少, 病人满意度更高。Schenk 等^[2]和 Gessler 等^[3]的研究结果同样表明对腰椎手术病人, 连续硬膜外镇痛效果优于 PCIA。但是对于脊柱手术病人, 硬膜外镇痛导致的感觉和运动阻滞, 会干扰术后对脊髓神经功能的观察, 故临床上并不常规使用。伤口局部浸润麻醉虽然是一种简单、安全及有效的术后镇痛方法。但对腰椎手术, Kjaergaard 等^[14]的一项纳入 9 项试验, 共计 529 例病人的荟萃分析发现, 只有少数试验表明局部浸润麻醉能轻度降低 VAS 评分, 而且也主要是在术后短时间内观察到, 阿片类药物消耗量降低也并不明显。筋膜间平面阻滞是近年来许多学者都非常关注的热点, 它具有操作简单、镇痛持续时间较长等特点, 在 2015 年 Hand 等^[5]将其引入脊柱外科。

二、TLIP 阻滞的解剖基础及应用

后路腰椎融合术目前多采用后正中切口。腰段后正中中线附近的皮肤、筋膜及肌肉的感觉神经支配来源于腰神经的后支。Saito 等^[15]和 Steinke 等^[16]对腰神经后支的解剖研究发现, 腰神经后支由穿出椎间孔的腰神经发出, 向后向下走行到同侧相邻椎体横突的上方分为内侧支、中间支和外侧支三支, 每一分支都同时含有躯体感觉和运动纤维; 其中内侧支穿过下位腰椎乳突和副突之间的骨纤维管后向下向外浅出支配腰部后正中中线附近的皮肤感觉, 同时沿途发出分支支配多裂肌; 中间支走行与胸最长肌和腰髂肋肌之间浅出成为皮神经; 外侧支穿出腰髂肋肌后向外向背侧浅出成为皮神经。2015 年 Hand 等^[5]首次报道了 TLIP 阻滞, 在超声引导下将局麻药注射入志愿者腰背部多裂肌与胸最长肌之间的筋膜平面, 通过筋膜之间的扩散而阻滞腰神经后支, 产生了可以覆盖后正中线的区域阻滞效果。Ueshima 等^[6,17]的病例报道表明, TLIP 阻滞可以为腰椎手术病人提供良好的术后镇痛效果。随后 Ueshima 等^[18]通过尸体进行染料扩散研究证实 TLIP 阻滞可以阻滞腰神经的后支。

本研究结果显示, TLIP 组术中瑞芬太尼用量与术后 24 h 内 PCIA 舒芬太尼的用量明显少于对照组, 表明 TLIP 阻滞可以通过阻滞脊神经后支而减少后路腰椎融合术病人围手术期阿片类药物的用量, 是一种有效的多模式镇痛手段。同时, TLIP 组术后恶心呕吐的发生率要明显低于对照组, 可能是因为 TLIP 组术后阿片类药物用量显著少于对照组, 说明 TLIP 阻滞联合 PCIA 的术后镇痛模式的效果要优于单纯 PCIA 镇痛方式。

本研究结果显示两组术后各时间点静息 VAS 评分和 Ramsay 评分的差异均无统计学意义,这说明舒芬太尼 PCIA 对腰椎手术病人来说,是一种有效的术后镇痛方式,可以提供完善的术后镇痛。同时,TLIP 组均未见阻滞相关并发症,表明超声引导下 TLIP 阻滞是一种非常安全的区域阻滞技术。

本研究样本量小,且研究对象为一般成年人群,但临床上往往需要手术治疗的严重腰椎退行性病的病人更多为大于 65 岁的老年人,所以特别是对于老年病人而言,TLIP 阻滞的安全性与有效性更需要大样本、多中心的临床研究来进一步证实。同时本研究 TLIP 阻滞仅为单次注射,难以满足病人长时间、高品质的镇痛需求。Ueshima 等^[9]报道了通过置管进行连续的 TLIP 阻滞,为 2 名腰椎手术病人提供长时间的术后镇痛,虽然具体局麻药的浓度、容量需要进一步的探讨,但为我们今后的研究提供了一个明确的方向。

综上所述,超声引导 TLIP 阻滞可以明显减少后路腰椎融合术病人围术期阿片类药物的用量,同时还可以降低术后恶心呕吐的发生率,是一种安全、有效的术后多模式镇痛方式,值得临床推广。

参 考 文 献

- [1] Wheeler M, Oderda GM, Ashburn MA, et al. Adverse events associated with postoperative opioid analgesia: a systematic review [J]. *J Pain*, 2002, 3(3): 159-180.
- [2] Schenk MR, Putzier M, Kügler B, et al. Postoperative analgesia after major spine surgery: patient-controlled epidural analgesia versus patient - controlled intravenous analgesia [J]. *Anesth Analg*, 2006, 103(5): 1311-1317.
- [3] Gessler F, Mutlak H, Tizi K, et al. Postoperative patient-controlled epidural analgesia in patients with spondylodiscitis and posterior spinal fusion surgery [J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(6): 965-970.
- [4] Park SY, An HS, Lee SH, et al. A prospective randomized comparative study of postoperative pain control using an epidural catheter in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion [J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(5): 1601-1607.
- [5] Hand WR, Taylor JM, Harvey NR, et al. Thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: a pilot study in volunteers [J]. *Can J Anaesth*, 2015, 62(11): 1196-1200.
- [6] Ueshima H, Sakai R, Otake H. Clinical experiences of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block: a clinical experience [J]. *J Clin Anesth*, 2016, 33: 499.
- [7] Kumar A, Sinha C, Kumar A, et al. Ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block for spine surgery [J]. *Saudi J Anaesth*, 2017, 11(2): 248-249.
- [8] Ohgoshi Y, Namiki R, Kori S, et al. The use of ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block for multi-level lumbar spinal surgery [J]. *J Clin Anesth*, 2017, 37: 162.
- [9] Ueshima H, Hiroshi O. Clinical experiences of the continuous thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block [J]. *J Clin Anesth*, 2016, 34: 555-556.
- [10] 杨智伟, 史晓娟, 郭力, 等. 加速康复外科在腰椎融合手术中的应用研究 [J]. *骨科*, 2017, 8(2): 127-131.
- [11] 廖晖, 李锋, 熊伟, 等. Wiltse 入路和后正中入路治疗腰椎退行性疾病的疗效对比研究 [J]. *骨科*, 2013, 4(4): 174-177, 189.
- [12] 武建全, 滕勇, 陈建常. 腰椎融合术围术期镇痛药物应用的研究进展 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2018, 32(3): 298-300.
- [13] 张燕, 范隆, 张苓, 等. 羟考酮在老年患者后路腰椎融合术后静脉自控镇痛中的应用 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2018, 34(7): 678-680.
- [14] Kjaergaard M, Møiniche S, Olsen KS. Wound infiltration with local anesthetics for post-operative pain relief in lumbar spine surgery: a systematic review [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(3): 282-290.
- [15] 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.
- [16] Steinke H, Saito T, Miyaki T, et al. Anatomy of the human thoracolumbar Rami dorsales nervi spinalis [J]. *Ann Anat*, 2009, 191(4): 408-416.
- [17] Ueshima H, Otake H. Clinical efficacy of modified thoracolumbar interfascial plane block [J]. *J Clin Anesth*, 2016, 30: 74-75.
- [18] Ueshima H, Oku K, Otake H. Ultrasound-guided thoracolumbar interfascial plane block: a cadaveric study of the spread of injectate [J]. *J Clin Anesth*, 2016, 34: 259-260.

(收稿日期: 2019-01-25)

(本文编辑: 龚哲妮)