

丁丙诺啡复合罗哌卡因对前交叉韧带重建术后镇痛的影响

王园, 朱云章, 王宇, 崔美玲

沈阳市骨科医院 麻醉科, 辽宁 沈阳 110044

摘要: **目的** 探讨盐酸丁丙诺啡注射液复合盐酸罗哌卡因注射液收肌管阻滞用于前交叉韧带重建术后镇痛的临床疗效。**方法** 选择 2022 年 4~10 月沈阳市骨科医院择期全麻下行单侧前交叉韧带重建手术治疗的 40 例患者, 按照随机数字表法将 40 例患者分为对照组和治疗组, 每组 20 例。两组均在超声引导下收肌管阻滞, 对照组注射 0.5% 盐酸罗哌卡因注射液 20 mL+生理盐水 1 mL, 治疗组注射 0.5% 盐酸罗哌卡因注射液 20 mL+盐酸丁丙诺啡注射液 1 mL (0.15 mg)。分别记录两组患者术后 2、6、12、24 h 的 VAS 评分、镇痛持续时间和镇痛药物用量。**结果** 治疗组患者术后 12、24 h 静息和运动 VAS 评分明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。治疗组的镇痛持续时间显著长于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。治疗组术后 24 h 地佐辛用量明显少于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论** 盐酸丁丙诺啡注射液可作为盐酸罗哌卡因注射液收肌管阻滞的辅助药, 为前交叉韧带重建手术提供满意的术后镇痛, 且术后并发症少, 有利于患者的术后康复。

关键词: 盐酸丁丙诺啡注射液; 盐酸罗哌卡因注射液; 收肌管阻滞; VAS 评分; 镇痛持续时间; 镇痛药物用量

中图分类号: R971 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5515(2023)08-1826-05

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2023.08.003

Efficacy of buprenorphine combined with ropakain on analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction

WANG Yuan, ZHU Yun-zhang, WANG Yu, CUI Mei-ling

Department of Anesthesiology, Shenyang Orthopedic Hospital, Shenyang 110044, China

Abstract: Objective To investigate efficacy of Buprenorphine Hydrochloride Injection combined with Ropivacaine Hydrochloride Injection adductor canal block on analgesia after anterior cruciate ligament reconstruction. **Methods** Patients (40 cases) with selective general anesthesia for unilateral anterior cruciate ligament reconstruction surgery in Shenyang Orthopedic Hospital from April to October of 2022 were divided into control and treatment groups according to the random number table method, and each group had 20 cases. Both groups underwent ultrasound guided adductor tube block. Patients in the control group were iv administered with 20 mL 0.5% Ropivacaine Hydrochloride Injection + 1 mL normal saline, and patients in the treatment group were iv administered with 20 mL 0.5% Ropivacaine Hydrochloride Injection + 1 mL Buprenorphine Hydrochloride Injection (0.15 mg). VAS scores at rest and movement at 2, 6, 12, and 24 h after surgery in both groups, duration of analgesia, and cumulative opioid consumption at 24 h were recorded. **Results** The VAS scores at rest and movement in the treatment group were significantly lower than those in the control group at 12, and 24 h after operation, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The duration of postoperative analgesia in the treatment group was significantly longer than that in the control group ($P<0.05$). The use of dezocine 24 h after surgery in the treatment group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** Buprenorphine Hydrochloride Injection can be used as an auxiliary drug of Ropivacaine Hydrochloride Injection for adductor block, providing satisfactory postoperative analgesia for anterior cruciate ligament reconstruction surgery, with fewer postoperative complications, which is conducive to postoperative rehabilitation of patients.

Key words: Buprenorphine Hydrochloride Injection; Ropivacaine Hydrochloride Injection; adductor canal block; VAS score; duration of analgesia; dosage of analgesics

前交叉韧带重建术是目前治疗前交叉韧带损伤的最常见手术方式, 由于关节囊和韧带痛觉纤维多, 常导致患者术后发生中重度疼痛, 影响术后功能康复。股神经阻滞作为围术期多模式镇痛的重要

收稿日期: 2023-04-12

作者简介: 王园 (1988—), 女, 主治医师, 硕士, 研究方向为麻醉医学。E-mail: yijianlian15@sina.com

部分,可为膝关节手术患者术后提供有效的术后镇痛,但由此导致的股四头肌无力可延缓患者康复、术后跌倒、血栓栓塞等相关并发症的增多^[1]。研究显示,与股神经阻滞比较,收肌管阻滞可提供相同的镇痛效果,但对股四头肌肌力的影响要小得多,利于膝关节手术术后患者早期康复^[2-4]。罗哌卡因作为一种酰胺类长效局麻药,具毒性小、感觉-运动神经分离等特点,近年来广泛应用在神经阻滞麻醉中^[5],但其单次使用作用时间有限,不能满足术后镇痛需要。神经周围加入丁丙诺啡被证明可有效延长局麻药的作用时间,减少术后镇痛药物的用量,且不良反应不会增加^[6-8]。因此本研究评估了盐酸丁丙诺啡注射液复合盐酸罗哌卡因注射液收肌管阻滞对前交叉韧带重建术患者术后镇痛效果和不良反应的发生情况。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2022年4~10月沈阳市骨科医院择期全麻下行单侧前交叉韧带重建手术治疗的40例患者,其中男25例,女15例;年龄18~56岁,平均年龄 (37.0 ± 2.2) 岁;体质指数(BMI)18.7~24.8 kg/m²,平均体质指数 (21.7 ± 0.3) kg/m²。ASA分级I级。患者对研究内容知情,均于术前签订知情同意书。

排除标准:(1)凝血障碍;(2)已知的酰胺类局麻药或阿片类药物过敏;(3)长期使用或正在使用阿片类药物;(4)阻滞部位感染者。

1.2 药物

盐酸罗哌卡因注射液由齐鲁制药有限公司生产,规格10 mL:100 mg,批号2K0231C7;盐酸丁丙诺啡注射液由天津药物研究院药业有限责任公司生产,规格1 mL:0.15 mg,批号2109002;硫酸阿托品注射液由安徽长江药业有限公司生产,规格1 mL:0.5 mg,批号22072506;丙泊酚注射液由四川国瑞药业有限责任公司生产,规格20 mL:100 mg,批号2206272;咪达唑仑注射液由宜昌人福药业有限责任公司生产,规格2 mL:4 mg,批号21F05071;枸橼酸芬太尼注射液由宜昌人福药业有限责任公司生产,规格10 mL:0.5 mg,批号20220102;苯磺顺阿曲库铵注射液由江苏恒瑞医药股份有限公司生产,规格5 mL:10 mg,批号220911XA;吸入用七氟醚由上海恒瑞医药有限公司生产,规格120 mL,批号22071731;注射用盐酸

瑞芬太尼由宜昌人福药业有限责任公司生产,规格1 mg,批号10A06151。

1.3 分组

按照随机数字表法将40例患者分为对照组和治疗组,每组各20例。其中对照组男13例,女7例;年龄19~56岁,平均年龄 (38.0 ± 2.5) 岁;BMI 18.8~24.8 kg/m²,平均BMI (21.8 ± 0.4) kg/m²。治疗组男12例,女8例;年龄18~54岁,平均年龄 (35.7 ± 2.2) 岁;BMI 18.7~24.3 kg/m²,平均BMI (21.6 ± 0.4) kg/m²。两组患者的性别、年龄、BMI等一般临床资料间比较差异无统计学意义,具有临床可比性。

1.4 麻醉方法

患者在手术前8h禁食,2h禁饮。患者入室后连续监测心电图、无创血压和脉氧饱和度,静滴生理盐水补液,患者处于仰卧位,患肢稍向外旋转并外展。穿刺部位消毒铺巾后将高频超声探头涂无菌凝胶,垂直放置于股骨横向放置在股骨粗隆和髌骨上缘之间的中点,确定横切面上的收肌管图像。使用平面内技术,将穿刺针穿过缝匠肌到达收肌管旁,确认位置后回吸无血。对照组注射0.5%盐酸罗哌卡因注射液20 mL+生理盐水1 mL,治疗组注射0.5%盐酸罗哌卡因注射液20 mL+盐酸丁丙诺啡注射液1 mL(0.15 mg),10 min后使用针刺髌骨内侧、小腿中部内侧、内踝无痛觉为阻滞成功。

收肌管阻滞后观察10 min无不良反应发生后,面罩吸入4 L/min流量氧气、静脉注射硫酸阿托品注射液0.5 mg,咪达唑仑注射液0.05 mg/kg、丙泊酚注射液2 mg/kg、注射用盐酸瑞芬太尼0.3 μg/kg,苯磺顺阿曲库铵注射液1.0 mg/kg进行麻醉诱导。诱导成功后置入喉罩,行机械通气,潮气量为8 mL/kg,呼吸频率为12次/min,PET CO₂维持在35~45 mmHg。术中应用吸入用七氟醚和注射用盐酸瑞芬太尼0.1 μg/(kg·min)维持麻醉深度。手术结束停止药物输注,待患者清醒后拔除喉罩,送入麻醉后监护室(PACU)。如术后疼痛评分4分或以上或患者要求,按需静脉注射地佐辛0.1 mg/kg,记录24 h镇痛药总量。所有麻醉均采用双盲方式给药,非盲麻醉医生进行随访记录,所有操作均由同一位有超声下神经阻滞经验的麻醉主治医师进行,手术均由同一组骨科医生完成,手术时间≤120 min。

1.5 观察指标

1.5.1 镇痛评分 分别记录两组患者术后2、6、12、

24 h 的 VAS 评分。VAS 评分中 0 分为无痛, 1~2 分为偶有轻微痛, 3~4 分为常有轻微痛, 5~9 分为有明显疼痛, 10 分为无法忍受的剧痛^[9]。

1.5.2 镇痛持续时间 从各种药物注射结束到 VAS 评分 ≥ 4 或患者要求术后镇痛的时间作为镇痛持续时间。

1.5.3 镇痛药物用量 术后 24 h 地佐辛用药总量作为镇痛药物用量。

1.6 不良反应发生情况

观察两组患者恶心呕吐、呼吸抑制、镇静等不良反应发生情况。

1.7 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料的比较采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 两组患者术后静息和运动 VAS 评分比较

对照组患者术后 12、24 h 运动状态 VAS 评分明显高于静息状态 VAS 疼痛评分, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗组患者术后 12、24 h 运动状态 VAS 评分明显低于静息状态 VAS 疼痛评分, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗组术后 12、24 h 静息和运动 VAS 评分明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 两组镇痛持续时间、术后 24 h 镇痛药用药总量比较

治疗组的镇痛持续时间显著长于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。治疗组术后 24 h 地佐辛用量明显少于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

表 1 两组患者术后 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison on postoperative VAS scores between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	状态	VAS 评分			
			2 h	6 h	12 h	24 h
对照	20	静息	2.15 $\pm$ 0.15	2.55 $\pm$ 0.19	3.90 $\pm$ 0.12	5.60 $\pm$ 0.18
		运动	2.25 $\pm$ 0.16	3.10 $\pm$ 0.20	4.85 $\pm$ 0.18* [#]	6.20 $\pm$ 0.19* [#]
治疗	20	静息	1.90 $\pm$ 0.14	2.20 $\pm$ 0.17	2.95 $\pm$ 0.17*	4.20 $\pm$ 0.09*
		运动	2.00 $\pm$ 0.13	2.75 $\pm$ 0.18	3.35 $\pm$ 0.15* [#] ▲	4.45 $\pm$ 0.17* [#] ▲

与同组静息状态比较: * $P < 0.05$; 与对照组静息状态比较: [#] $P < 0.05$; 与对照组运动状态比较: ▲ $P < 0.05$

* $P < 0.05$ vs same group under rest; [#] $P < 0.05$ vs control group under rest; ▲ $P < 0.05$ vs control group at movement

表 2 两组镇痛持续时间和术后 24 h 镇痛药总量比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison on duration of analgesics and total amount of analgesics 24 h after surgery ($\bar{x} \pm s$)

组别	n/例	镇痛持续时间/h	术后 24 h 镇痛药用量/mg
对照	20	11.4 $\pm$ 0.8	9.6 $\pm$ 0.7
治疗	20	19.8 $\pm$ 1.6*	3.2 $\pm$ 0.7*

与对照组比较: * $P < 0.05$

* $P < 0.05$ vs control group

2.3 两组不良反应比较

对照组发生恶心呕吐 1 例, 治疗组发生恶心呕吐、呼吸抑制分别为 3、1 例。两组的不良反应发生率比较无统计学差异。

3 讨论

内收肌管是一条肌筋膜隧道, 位于股中下 1/3 段前内侧, 缝匠肌深面, 大收肌和股内侧肌之间, 内含股神经分出的股内侧肌支、隐神经、股内侧皮神经和闭孔神经关节支。收肌管阻滞以感觉神经阻滞为主, 其镇痛效果与股神经阻滞相似^[10], 而 0.5%

罗哌卡因 20 mL 收肌管阻滞不会影响股四头肌肌力和膝关节活动^[11], 这与 Abdallah 等^[12]研究结果一致。研究显示, 收肌管阻滞穿刺点的位置可影响镇痛、运动功能, 穿刺点选择在股骨粗隆和髌骨上缘之间的中点, 可使膝关节手术患者在不影响运动功能的情况下提供有效的镇痛^[13], 故本研究选择在该点进行穿刺。

丁丙诺啡是一种半合成的 14-羟基吗啡衍生物, 是一种 μ 、 δ 和 NOP 阿片受体激动剂和 κ 阿片受体拮抗剂, 有较高的脂溶性和较低的内在活性,

镇痛强度是吗啡的 20~50 倍。丁丙诺啡可增强局部麻醉药的镇痛效果。丁丙诺啡相比其他阿片类药物,具有更长的作用时间,其神经周围给药术后镇痛效果有明显优势^[14],其机制可能为丁丙诺啡独特的高脂溶性,更快地渗透到脂质膜中,与受体快速、持久结合,从而响应炎症因子到达活性部位,使镇痛时间延长^[15]。Krishnan 等^[16]对 100 名全膝关节置换术患者在收肌管阻滞中加入丁丙诺啡显示,加入 0.2 mg 丁丙诺啡的罗哌卡因用于收肌管阻滞,镇痛效果明显优于单纯使用罗哌卡因,并且恶心、呕吐或瘙痒的发生率未显著增加。Schnabel 等^[17]采用 Meta 分析统计 13 个研究共 685 名患者,与单独使用罗哌卡因或全身使用丁丙诺啡或其他神经周围阻滞的神经周围阿片类药物相比,在局麻药外周神经阻滞中加入丁丙诺啡可延长术后镇痛约 8 h。研究表明,与静脉注射丁丙诺啡相比,坐骨神经阻滞和收肌管阻滞中加入丁丙诺啡可延长局麻药阻滞时间,且阿片类药物相关的恶心、呕吐等不良反应显著减少^[18]。

本研究结果显示,在罗哌卡因中加入 0.15 mg 丁丙诺啡行收肌管阻滞,与单独使用罗哌卡因相比,显著降低了患者 12、24 h 静息和运动 VAS 评分,术后镇痛持续时间明显延长,24 h 阿片类镇痛药物的总量显著减少,这与 Krishnan 等^[16]研究结果一致,说明丁丙诺啡能增强罗哌卡因的作用效果。

Tulsyan 等^[19]研究了 0.15、0.3 mg 丁丙诺啡对 90 名患者在单侧腰丛阻滞中下肢手术术后镇痛作用,结果神经周围应用最低剂量丁丙诺啡(0.15 mg)与最高剂量丁丙诺啡(0.3 mg)对下肢手术术后可提供相当的术后镇痛效果,但 0.3 mg 丁丙诺啡导致显著的镇静和呼吸抑制。虽然本研究应用 0.15 mg 丁丙诺啡复合罗哌卡因组与单纯应用罗哌卡因组的不良反应结果无统计学差异,但也应引起临床医生重视。本研究中两组患者均未出现局麻药中毒、神经损伤和神经损伤并发症,可能由于超声引导下直视操作大大提高穿刺成功率^[20]、操作者成熟的操作技术。

因此丁丙诺啡可作为罗哌卡因收肌管阻滞的辅助药,为前交叉韧带重建手术提供满意的术后镇痛,且术后并发症少,有利于患者的术后康复,可为临床工作提供参考。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 张隆盛,杨铎,张顺才,等. 超声引导下左旋布比卡因复合硫酸镁股神经阻滞对前交叉韧带重建术后镇痛效果的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(10): 991-994.
- [2] Xin J, Zhang Y, Li Q, et al. Adductor canal block is similar to femoral nerve block for the quality of rehabilitation after arthroscopic partial meniscectomy [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, 28(7): 2334-2342.
- [3] Kwofie M K, Shastri U D, Gadsden J C, et al. The effects of ultrasound-guided adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength and fall risk: A blinded, randomized trial of volunteers [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2013, 8(4): 321-325.
- [4] 殷浩荣,王文波. 收肌管阻滞在前交叉韧带重建术后镇痛的应用进展 [J]. 临床骨科杂志, 2018, 21(2): 246-249.
- [5] Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use [J]. *Indian J Anaesth*, 2011, 55: 104-110.
- [6] Viswanath O, Urits I. Buprenorphine as an adjuvant to local anesthetics in peripheral nerve blocks [J]. *Korean J Pain*, 2019, 32(3): 231-232.
- [7] Jain N, Khare A, Khandelwal S, et al. Buprenorphine as an adjuvant to 0.5% ropivacaine for ultrasound - guided supraclavicular brachial plexus block: A randomized, double - blind, prospective study [J]. *Indian J Pain*, 2017, 31: 112-118.
- [8] Williams B A, Ibinson J W, Ritter M E, et al. Extended perineural analgesia after hip and knee replacement when buprenorphine- clonidine-dexamethasone is added to bupivacaine: Preliminary report from a randomized clinical trial [J]. *Pain Med*, 2020, 21(11): 2893-2902.
- [9] 曹卉娟,邢建民,刘建平. 视觉模拟评分法在症状类结局评价测量中的应用 [J]. 中医杂志, 2009, 50(7): 600-602.
- [10] 马满姣,唐帅,崔旭蕾,等. 收肌管阻滞在膝关节镜手术中的应用现状 [J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(11): 1129-1132.
- [11] 丁煌,周妙苗,崔珊珊,等. 收肌管阻滞联合浸润麻醉用于全膝关节置换患者术后镇痛的效果 [J]. 中华麻醉学杂志, 2016, 36(9): 1102-1105.
- [12] Abdallah F W, Whelan D B, Chan V W, et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction [J]. *Anesthesiology*, 2016, 124(5): 1053-1064.
- [13] Wang C, Zhang Z, Ma W, et al. Locating adductor canal

- and quantifying the median effective volume of ropivacaine for adductor canal block by ultrasound [J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2021, 31(10): 1143-1147.
- [14] Kosel J, Tomczyk M. Buprenorphine-the unique opioid adjuvant in regional anesthesia [J]. *Expert Rev Clin Pharmacol*, 2016, 9(3): 375-383.
- [15] Kaushal S, Kamlakar M, Baburao J P. Intrathecal nalbuphine vs. buprenorphine as an adjuvant in lower limb orthopedic surgeries: A prospective randomized controlled study [J]. *Med Gas Res*, 2021, 11(4): 126-130.
- [16] Krishnan S H, Gilbert L A, Ghoddoussi F, *et al.* Addition of buprenorphine to local anesthetic in adductor canal blocks after total knee arthroplasty improves postoperative pain relief: A randomized controlled trial [J]. *J Clin Anesth*, 2016, 33: 432-437.
- [17] Schnabel A, Reichl S U, Zahn P K, *et al.* Efficacy and safety of buprenorphine in peripheral nerve blocks: A meta analysis of randomised controlled trials [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34: 576-586.
- [18] YaDeau J T, Paroli L, Fields K G, *et al.* Addition of dexamethasone and buprenorphine to bupivacaine sciatic nerve block: A randomized controlled trial [J]. *Regional Anesth Pain Med*, 2015, 40(4): 321-329.
- [19] Tulsyan V, Singh J, Thakur L, *et al.* A comparative study of buprenorphine in two different doses as an adjuvant to levobupivacaine in US-guided lumbar plexus block for postoperative analgesia [J]. *Ain-Shams J Anesthesiol*, 2021, 13(7): 1-10.
- [20] 王春光, 高磊, 马文海, 等. 超声评估收肌管阻滞的准确位置 [J]. *中国超声医学杂志*, 2019, 35(4): 362-365.

[责任编辑 解学星]