

· 临床研究 ·

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

张隆盛 杨铎 张顺才 张欢楷 黄志良

【摘要】 目的 探讨左旋布比卡因复合硫酸镁用于超声引导下股神经阻滞对前交叉韧带重建术后镇痛效果的影响。**方法** 选择择期行关节镜下前交叉韧带重建术患者 107 例,男 66 例,女 41 例,年龄 25~60 岁,ASA I 或 II 级。将患者随机分为研究组($n=56$)和对照组($n=51$)。两组均在全麻诱导前实行超声引导患侧股神经阻滞,研究组给予 0.25% 左布比卡因和 2% 硫酸镁混合液 20 ml,对照组给予 0.25% 左布比卡因 20 ml。记录股神经感觉和运动阻滞情况,记录术后 4、6、12、24 和 48 h 的静息和运动时 VAS 评分,记录术后 48 h 内追加镇痛药情况、曲马多用量、术后 48 h 满意度评分和术后 48 h 内恶心呕吐等不良反应的发生情况。**结果** 术后 12 h 硫酸镁组静息和运动时 VAS 评分明显低于对照组($P<0.05$)。硫酸镁组需追加镇痛药 5 例(8.9%),明显少于对照组的 10 例(19.6%)($P<0.05$)。硫酸镁组曲马多用量明显少于对照组($P<0.05$)。硫酸镁组股神经感觉和运动阻滞起效时间明显短于,感觉和运动阻滞持续时间明显长于,满意度评分明显高于对照组($P<0.05$)。两组恶心呕吐发生率差异无统计学意义。**结论** 左旋布比卡因复合硫酸镁应用于超声引导股神经阻滞,可以缩短阻滞起效时间,延长阻滞持续时间,提高术后镇痛效果及患者的满意度,减少镇痛药物应用,并且不增加不良反应的发生。

【关键词】 术后镇痛;股神经阻滞;硫酸镁;前交叉韧带重建术

Effect of levobupivacaine on magnesium sulfate combined with ultrasound-guided femoral nerve block on postoperative analgesia in anterior cruciate ligament reconstruction ZHANG Longsheng, YANG Duo, ZHANG Shuncai, ZHANG Huankai, HUANG Zhiliang. Department of Anesthesiology, Jieyang people's Hospital, Jieyang 522000, China

Corresponding author: ZHANG Longsheng, Email: 13925603360@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of the compound administration of levobupivacaine and magnesium sulfate in ultrasonography-guided femoral block on postoperative analgesia of anterior cruciate ligament reconstruction. **Methods** A total of 107 patients, 66 males and 41 females, aged 25-60 years, ASA physical status I or II, undergoing arthroscopic anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction, were randomly divided into magnesium sulfate group ($n=56$) and control group ($n=51$). Both groups were treated with ultrasound-guided ipsilateral femoral nerve block before anesthesia induction. The patients in the magnesium sulfate group were treated with 0.25% levobupivacaine and 2% magnesium sulfate mixture 20 ml, and the control group was treated with 0.25% levobupivacaine 20 ml. The blocking of sensation and movement of femoral nerve was recorded. The VAS scores of resting and exercise were recorded at 4, 6, 12, 24 and 48 h after operation. The additional analgesics, tramadol dosage, satisfaction score at postoperative 48 h, incidence of nausea and vomiting and other adverse reactions at 48 h after surgery were recorded. **Results** At postoperative 12 h, VAS score was significantly lower in the magnesium sulfate group than that in the control group ($P<0.05$). There were 5 cases (8.9%) needing additional analgesics in the magnesium sulfate group, significantly lower than 10 cases (19.6%) in the control group ($P<0.05$). The tramadol dosage of magnesium sulfate group was significantly lower than that in the control group ($P<0.05$). The duration and onset time of sensation and movement block and Likert satisfaction score in the magnesium sulfate group were significantly superior to that of control group ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions between the two groups were not statistically different. **Conclusion** The combined applications of levobupivacaine and magnesium sulfate in ultrasound-guided ipsilateral femoral nerve block could shorten the onset time and prolong the duration of blocking, improve the postoperative analgesic effect and patients' satisfaction, reduce the dosage of analgesic drugs.

Additionally, it dose not increase the incidence of adverse reactions.

【Key words】 Postoperative analgesia; Femoral nerve block; Magnesium sulfate; Anterior cruciate ligament reconstruction

前交叉韧带断裂是一种常见病,临床上以韧带重建手术治疗为主。股神经阻滞能有效缓解患者关节镜术后的急性疼痛,效果确切。左旋布比卡因被广泛用于神经阻滞术后镇痛,硫酸镁静脉使用也被证实能增强术后镇痛效果^[1,2],但左旋布比卡因联合硫酸镁用于股神经阻滞至今未见有公开报道。本研究旨在探讨左旋布比卡因复合硫酸镁应用于超声引导下股神经阻滞对前交叉韧带重建术后镇痛效果的影响,为临床提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究获得揭阳市人民医院伦理委员会的批准(20150012),所有患者均签署知情同意书。选择 2016 年 2 月至 2017 年 2 月在我院行择期关节镜下前交叉韧带重建术的患者,性别不限,年龄 25~60 岁,ASA I 或 II 级。排除标准:严重的中枢或外周神经系统疾病,严重的心血管系统疾病,严重的肝肾疾病,凝血功能异常,滥用精神药物,长期大量饮酒,糖尿病,局麻药物或硫酸镁过敏史,腹股沟区感染。采用随机数字表法分为研究组和对照组。

麻醉方法 所有患者入室后常规监测 BP、ECG、SpO₂ 和 HR,开放静脉通路。患者取仰卧位,消毒铺巾后用 SonoSite M-turbo 便携式超声仪及 HFL38x 高频探头(6~13 MHz),探头于腹沟股韧带下方 2 cm 行短轴扫描,获得清晰股神经图像,固定探头,采用 50 mm 的 22 G 神经刺激针在探头外侧进针,针尖由外向内,保持针与超声探头同一平面,清晰显示针尖针干,并借助神经刺激器,以 0.3 mA 刺激强度诱发髌骨跳动征象来确定股神经的位置,待针尖到达股神经旁,回抽无血无气体后,研究组注射 0.25%左旋布比卡因和 2%硫酸镁的混合液 20 ml(左旋布比卡因 50 mg,硫酸镁 400 mg),对照组注射 0.25%左布比卡因溶液 20 ml(左布比卡因 50 mg)。所有操作均由同一位麻醉医师完成,术后由另一位不知分组的麻醉医师观察并记录。

两组患者在股神经阻滞完成后 30 min 静脉注射丙泊酚 3 mg/kg,成功插入喉罩后,采用 2%~3%七氟醚维持麻醉,术中全程保持自主呼吸,监测 P_{ET}CO₂,如若出现通气不足则采用机控或手控

辅助呼吸。

手术结束前 10 min,所有患者停用七氟醚,并送至 PACU 复苏,拔除喉罩 10 min 后连接静脉自控镇痛泵,配方如下:曲马多 400 mg 加生理盐水稀释至 100 ml,持续背景剂量 2.5 ml/h,PCIA 单次剂量 5 ml,锁定时间 15 min。术后 48 h 内,当患者静息 VAS 评分 ≥ 4 分或运动 VAS 评分 ≥ 5 分时,静脉注射氯诺昔康 8 mg 辅助镇痛。

观察指标 使用针刺测试评估感觉神经阻滞情况,记录感觉阻滞起效时间、持续时间。记录运动阻滞起效时间、持续时间。记录术后 4、6、12、24 和 48 h 静息和运动时 VAS 评分(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)。记录术后 48 h 内需追加氯诺昔康镇痛例数、PCIA 泵曲马多用量。记录术后 48 h 总体满意度,采用 Likert 5 分制进行评定(5 分为满意,4 分为较满意,3 分为一般,2 分为较不满意,1 分为不满意)。记录术后 48 h 内恶心呕吐等不良反应的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验;计数资料的比较采用 χ^2 检验;等级资料的比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 107 例患者。两组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级和手术时间差异无统计学意义(表 1)。

研究组感觉、运动阻滞起效时间明显短于,感觉、运动阻滞持续时间明显长于对照组($P < 0.05$)(表 2)。

术后 12 h 研究组静息和运动 VAS 评分明显低于对照组($P < 0.05$)(表 3)。

研究组术后 48 h 内需追加氯诺昔康镇痛例数、曲马多用量均明显少于对照组($P < 0.05$)(表 4)。

研究组术后 48 h 总体镇痛满意度明显高于对照组($P < 0.05$)(表 5)。

研究组和对照组发生术后恶心分别为 2 例(3.6%)和 1 例(2.0%),呕吐分别为 3 例(5.4%)和 2 例(4.0%),差异均无统计学意义。

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)	ASA I / II 级(例)	手术时间(min)
研究组	56	32/24	48.1±8.5	167.5±8.1	61.8±10.7	35/21	50.4±18.5
对照组	51	34/17	48.2±8.9	164.6±8.0	58.9±9.8	32/19	51.4±19.7

表 2 两组患者感觉和运动阻滞情况的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	感觉阻滞起效时间(min)	感觉阻滞持续时间(h)	运动阻滞起效时间(min)	运动阻滞持续时间(h)
研究组	56	2.0±0.4 ^a	13.1±5.2 ^a	6.0±3.1 ^a	8.2±4.3 ^a
对照组	51	2.9±0.7	10.2±4.5	9.7±4.7	5.1±3.2

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$ 表 3 两组患者术后不同时点疼痛 VAS 评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	4 h	6 h	12 h	24 h	48 h
静息 VAS	研究组	56	1.0±0.2 ^a	1.5±0.6 ^a	1.8±0.4 ^a	2.0±0.4	1.5±0.5
评分	对照组	51	1.2±0.3	1.8±0.8	2.8±0.6	2.4±0.5	1.6±0.8
运动 VAS	研究组	56	1.8±0.3	2.0±0.5	2.1±0.4 ^a	3.0±0.4	2.1±0.4
评分	对照组	51	1.9±0.4	2.2±0.7	3.6±0.5	3.4±0.5	2.4±0.7

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$

表 4 两组患者术后 48 h 内镇痛药使用情况的比较

组别	例数	需要辅助镇痛 [例(%)]	曲马多用量 (mg)
硫酸镁组	56	5(8.9) ^a	381.6±151.6 ^a
对照组	51	10(19.6)	508.9±196.2

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$

讨 论

膝关节镜手术虽然切口小,但由于关节腔内含有丰富的神经末梢,因此伤害性刺激引起的疼痛剧烈。这种剧痛不仅对患者生理、心理造成严重影响,还一定程度影响患者术后早期康复锻炼。术后早期高质量的康复锻炼与良好的术后镇痛关系密切,尤其是对运动痛的镇痛效果。有效的术后镇痛帮助患者尽早下床活动,积极进行康复治疗,预防深静脉血栓等并发症。研究表明,股神经阻滞是膝

关节术后有效的镇痛方法^[3]。本研究显示,左旋布比卡因加入硫酸镁后能明显缩短阻滞起效时间,同时延长阻滞持续时间,提高术后镇痛质量,降低术后静息和运动的 VAS 疼痛评分。

支配膝关节的神经除股神经外,还有坐骨神经。单纯股神经阻滞镇痛时关节后外侧仍存在酸胀不适或疼痛。在本研究中,两组患者术后关节后方偶有轻微疼痛,可能与坐骨神经未被阻滞有关,因此术后联合静脉自控镇痛弥补股神经阻滞的镇痛不足。

本研究中,加入 400 mg 硫酸镁的左旋布比卡因用于股神经阻滞,镇痛效果明显优于单纯使用左布比卡因,而国内学者刘文娟等^[4]在肌间沟臂丛神经阻滞时,在罗哌卡因中加入 500 mg 硫酸镁,显著延长感觉阻滞持续时间,降低术后 VAS 评分,说明硫酸镁能加强局麻药物的作用效果。目前硫酸镁的镇痛作用存在有多种假说,但至今还不明确

表 5 两组患者术后 48 h 总体满意度的比较[例(%)]

组别	例数	满意	较满意	一般	较不满意	不满意
硫酸镁组 ^a	56	24(42.9)	16(28.6)	14(25.0)	1(1.8)	1(1.8)
对照组	51	18(35.3)	12(23.5)	19(37.3)	1(2.0)	1(2.0)

注:与对照组比较, ^a $P < 0.05$

具体机制。镁对人体的生理功能具有重要作用,如进行神经传递和信号转导,也是许多酶系统变构效应的激活因子等^[5]。镁是 N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDA)受体拮抗剂和 Ca^{2+} 通道阻滞剂,镁的抗伤害作用和镇痛作用主要以调节细胞 Ca^{2+} 内流为基础,通过抑制中枢或外周 NMDA 受体的兴奋及 Ca^{2+} 内流,降低中枢或外周对疼痛刺激的敏感性,从而产生镇痛作用^[6~8]。其次,硫酸镁能促进血管内皮细胞释放 NO,维持血管内皮细胞功能稳定,以减轻疼痛。还有学者认为,硫酸镁能抑制儿茶酚胺的释放,降低神经张力从而达到镇痛作用。

硫酸镁是一种佐剂,已被证实可以在各种镇痛方法中降低麻醉药物的用量^[9]。陈巍等^[10]发现,全麻过程中静脉输注硫酸镁可以减少术中各类麻醉药物的使用,同时明显减少术后镇痛药物的使用需求,降低阿片类药物的使用量。Pascual 等^[11]的 Meta 分析统计 12 个研究共 817 例患者,均鞘内注射硫酸镁,结果表明,与对照组比较,硫酸镁组术后首次镇痛需要的时间延长,但两组术后并发症发生率均无明显差异。Mohammad 等^[12]发现,布比卡因和硫酸镁联合用于硬膜外镇痛,以缓解胸科手术后疼痛,与单用布比卡因比较,加入硫酸镁的布比卡因术后镇痛效果更好,术后镇痛药物的使用次数和剂量更少,术后寒战发生率更低。还有研究表明,用利多卡因进行神经阻滞时加入硫酸镁使感觉和运动阻滞起效更快,并且延长了阻滞时间和首次追加镇痛药物的时间,同时降低了 VAS 评分和镇痛药物的使用剂量^[13, 14]。本研究中左旋布比卡因复合硫酸镁应用于股神经阻滞,既能减少术后镇痛药物的使用,减少相关不良反应如恶心呕吐、呼吸抑制、皮肤瘙痒等的发生,又能提高镇痛效果特别是有效缓解运动痛,更有利于膝关节镜术后的早期功能锻炼,促进患者快速康复。

本次研究没有设置静脉给予硫酸镁的组别,且仅评估单一剂量对左旋布比卡因股神经阻滞的影响,研究样本少,这都是本研究的局限性。对硫酸镁的不同使用方法和不同剂量所产生的影响的进一步研究是必要的,从而找到最佳剂量。

综上所述,左旋布比卡因加入硫酸镁应用于超声引导股神经阻滞,可以缩短阻滞起效时间,延长阻滞持续时间,提高术后镇痛效果及患者的满意度,减少镇痛药物应用,并且不增加不良反应的发生,有较高的治疗指数、成本效益和社会效益。

参 考 文 献

- [1] 浦瓊修, 黄绍强, 梁伟民. 硫酸镁对妇科手术患者腰-硬联合麻醉布比卡因半数有效剂量的影响. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(4): 343-345.
- [2] Sedighinejad A, Haghighi M, Naderi Nabi B, et al. Magnesium sulfate and sufentanil for patient-controlled analgesia in orthopedic surgery. *Anesth Pain Med*, 2014, 4(1): e11334.
- [3] 蒋嘉, 温洪, 周权, 等. 不同镇痛方法对膝关节置换术后疼痛和功能恢复的影响. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(5): 437-440.
- [4] 刘文娟, 江伟, 曾真, 等. 硫酸镁在肌间沟臂丛神经阻滞上肢手术中的应用. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(5): 457-460.
- [5] Lu C, Xu W, Shao J, et al. Blockade of hedgehog pathway is required for the protective effects of magnesium isoglycyrrhizinate against ethanol-induced hepatocyte steatosis and apoptosis. *IUBMB Life*, 2017, 69(7): 540-552.
- [6] 罗苏琦, 王常松, 李恩有. 硫酸镁: 一种老药的新应用. 国际麻醉学与复苏杂志, 2013, 34(1): 36-39.
- [7] Shahi V, Verma AK, Agarwal A, et al. A comparative study of magnesium sulfate vs dexmedetomidine as an adjunct to epidural bupivacaine. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2014, 30(4): 538-542.
- [8] Galvez-Llompard M, Del Carmen Recio Iglesias M, Gálvez J, et al. Novel potential agents for ulcerative colitis by molecular topology: suppression of IL-6 production in Caco-2 and RAW 264.7 cell lines. *Mol Divers*, 2013, 17(3): 573-593.
- [9] Kahraman F, Eroglu A. The effect of intravenous magnesium sulfate infusion on sensory spinal block and postoperative pain score in abdominal hysterectomy. *Biomed Res Int*, 2014, 2014: 236024.
- [10] 陈巍, 胡永初, 田谋利, 等. 术中静脉注射硫酸镁对异丙酚和瑞芬太尼用量及术后不良事件的影响. 第二军医大学学报, 2014, 35(7): 808-810.
- [11] Pascual-Ramírez J, Gil-Trujillo S, Alcantarilla C. Intrathecal magnesium as analgesic adjuvant for spinal anesthesia: a meta-analysis of randomized trials. *Minerva Anesthesiol*, 2013, 79(6): 667-678.
- [12] Mohammad W, Mir SA, Mohammad K, et al. A randomized double-blind study to evaluate efficacy and safety of epidural magnesium sulfate and clonidine as adjuvants to bupivacaine for postthoracotomy pain relief. *Anesth Essays Res*, 2015, 9(1): 15-20.
- [13] Sun J, Zhou R, Lin W, et al. Magnesium sulfate plus lidocaine reduces propofol injection pain: a double-blind, randomized study. *Clin Ther*, 2016, 38(1): 31-38.
- [14] Safavi M, Honarmand A, Sahaf AS, et al. Magnesium sulfate versus lidocaine pretreatment for prevention of pain on etomidate injection: a randomized, double-blinded placebo controlled trial. *J Res Pharm Pract*, 2015, 4(1): 4-8.

(收稿日期: 2017-05-17)