

· 临床研究 ·

收肌管阻滞与股神经阻滞在患儿胫骨骨折
闭合复位术中的比较

赵媛 黄敬媛 李靖 王仿

【摘要】 目的 比较收肌管阻滞和股神经阻滞在患儿胫骨骨折闭合复位术中的麻醉效果。**方法** 择期于全麻下行胫骨骨折闭合复位的患儿 60 例,男 34 例,女 26 例,ASA I 或 II 级。采用随机数字表法分为三组:对照组(C 组)、股神经阻滞组(F 组)和收肌管阻滞组(A 组),每组 20 例。C 组采用单纯全麻,F 组和 A 组在全麻后分别行股神经阻滞和收肌管阻滞(0.2%罗哌卡因 0.5 ml/kg)。记录诱导前、切皮前、切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 HR、MAP 和 SpO₂。记录术中瑞芬太尼用量、苏醒时间、布洛芬初次使用时间、及术后 24 h 布洛芬用量。**结果** 与 C 组比较,F 组、A 组切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 MAP 明显降低,HR 明显减慢,拔除喉罩后 5 min 的 SpO₂ 明显升高,术中瑞芬太尼用量明显减少,苏醒时间明显缩短,布洛芬初次使用时间明显延迟,术后 24 h 布洛芬用量明显减少($P < 0.05$)。与 F 组比较,A 组切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 MAP 明显降低,HR 明显减慢,拔除喉罩后 5 min 的 SpO₂ 明显升高,术中瑞芬太尼用量明显减少,苏醒时间明显缩短,布洛芬初次使用时间明显延迟,术后 24 h 布洛芬用量明显减少($P < 0.05$)。**结论** 收肌管阻滞和股神经阻滞在患儿胫骨骨折闭合复位术均具有良好的镇痛作用,而收肌管阻滞效果优于股神经阻滞。

【关键词】 收肌管阻滞;股神经阻滞;镇痛;患儿;胫骨骨折

Comparison of adductor canal block with femoral nerve block in pediatric patients undergoing closed reduction of tibial fracture ZHAO Yuan, HUANG Jingyuan, LI Jing, WANG Fang. Department of Anesthesiology, Honghui Hospital, Xi'an Jiaotong University School of Medicine, Xi'an 710054, China
Corresponding author: WANG Fang, Email: zhh524491351@stu.xjtu.edu.cn

【Abstract】 Objective To compare the effect of adductor canal block with femoral nerve block in pediatric patients undergoing closed reduction of tibial fracture. **Methods** Sixty children scheduled for elective closed reduction of tibial fracture, 34 males and 26 females, ASA physical status I–II, were equally and randomly divided into 3 groups ($n = 20$ in each): control group (group C), femoral nerve block group (group F), and adductor canal block group (group A). Group C received general anesthesia alone, while group F and group A received femoral nerve block and adductor canal block after general anesthesia, respectively. MAP, HR, SpO₂ were recorded at different time points. The intraoperative doses of remifentanyl, awakening time, the time of the first use of ibuprofen and total doses of ibuprofen within 24 hours after surgery were recorded. **Results** Compared with group C, MAP and HR were significantly decreased 1 minute and 15 minutes after skin incision, immediately after the operation, and 5 minutes after removal of laryngeal mask, and SpO₂ was significantly increased 5 minutes after removal of laryngeal mask in groups F and A. The intraoperative dosage of remifentanyl was significantly reduced, the awakening time was significantly shortened, the time of the first use of ibuprofen was significantly delayed, and the dosage of ibuprofen was significantly reduced within 24 hours after surgery in groups F and A than in group C ($P < 0.05$). Compared with group F, MAP and HR were significantly decreased 1 minute and 15 minutes after skin incision, immediately after the operation, and 5 minutes after removal of laryngeal mask, and SpO₂ was significantly increased 5 minutes after removal of laryngeal mask in group A. The intraoperative dosage of remifentanyl was significantly reduced, the awakening time was significantly shortened, the time of the first use of ibuprofen was significantly delayed, and the dosage of ibuprofen was significantly reduced within 24 hours after surgery in group A than in group F ($P < 0.05$). **Conclusion** Adductor canal block provides better analgesic efficacy than femoral nerve block when applied for closed reduction of tibial fracture in pediatric patients.

【Key words】 Adductor canal block; Femoral nerve block; Analgesia; Children; Tibial fracture

DOI:10.12089/jca.2021.02.010

作者单位:710054 西安交通大学附属红会医院麻醉科

通信作者:王仿,Email: zhh524491351@stu.xjtu.edu.cn

随着可视化技术的发展及术后快速康复理念的提出,超声引导下区域神经阻滞成为围术期四肢骨折常用的镇痛策略,在围术期多模式镇痛中越来越显示出重要的作用。胫骨骨折闭合复位术(透视下弹性髓内钉技术)是患儿骨科常见手术,患儿术后通常会伴有疼痛、躁动、呼吸抑制等^[1-2]。收肌管阻滞和股神经阻滞在成人患者下肢手术(股骨骨折复位术及膝关节置换术)中应用较多^[3-6],但在患儿手术中研究较少。本研究旨在评价收肌管阻滞和股神经阻滞用于患儿胫骨骨折复位手术的镇痛效果,为临床提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究已获本院伦理委员会批准(201901009),患儿家属或监护人签署知情同意书。选择我院 2019 年 2 月至 2020 年 1 月择期在全麻下行胫骨骨折闭合复位术的患儿,性别不限,年龄 4~12 岁,体重 15~50 kg,ASA I 或 II 级。排除标准:有手术或麻醉史,神经或神经肌肉疾病,合并其他部位的骨折,对阿片类药物或罗哌卡因过敏。

分组与处理 采用随机数字表法将患儿分为三组:对照组(C 组)、股神经阻滞组(F 组)和收肌管阻滞组(A 组)。F 组、A 组在喉罩置入后分别行股神经阻滞和收肌管阻滞。超声选择神经阻滞模式,频率 5~12 MHz,应用平面向进针技术行神经阻滞。F 组:仰卧位,常规皮肤消毒,将超声探头平行于腹股沟下方,在股动脉外侧和髂腰肌表面的椭圆形或条索状的强回声结构即为股神经,在其周围注入 0.2%罗哌卡因 0.5 ml/kg。A 组:仰卧位,大腿轻度外旋,常规皮肤消毒,将超声探头放置在大腿中部腹股沟折痕到髌骨距离的一半偏下位置,在缝匠肌的背侧、股浅动脉内上方的椭圆形高回声结构定位为收肌管阻滞的目标神经,在其周围注入 0.2%罗哌卡因 0.5 ml/kg。C 组不行神经阻滞操作。

麻醉方法 所有患儿术前 30 min 肌肉注射阿托品 0.01~0.02 mg/kg。入手术室后,开放静脉通

路,监测 ECG、BP、SpO₂ 和 Narcotrend 指数,面罩吸氧。患儿均采用静脉麻醉诱导:依次静脉注射咪达唑仑 0.02 mg/kg、舒芬太尼 0.3 μg/kg、丙泊酚 2 mg/kg 和罗库溴铵 0.6 mg/kg。置入双腔喉罩,采用压力控制通气模式行机械通气,参数设置:气道压 12~15 cmH₂O, V_T 10~15 ml/kg, RR 12~20 次/分。麻醉维持:静脉泵注瑞芬太尼 3~10 μg·kg⁻¹·h⁻¹,吸入 1.5%~2.5%七氟醚,间断静脉注射罗库溴铵 0.25 mg/kg,维持 Narcotrend 值 40~60。所有患儿麻醉由同一组麻醉科医师施行,手术由同一组小儿骨科医师完成。手术结束后若患儿恢复自主呼吸,吸空气状态下 SpO₂ 能维持 96%以上持续 3 min,且呼之睁眼,即可拔除喉罩。如患儿术后送回病房 24 h 内有中到重度的疼痛(FLACC 评分^[7]>3 分),及时给予布洛芬栓剂(以下称布洛芬)50 mg 塞肛作为补救镇痛,每 6 小时可重复给药一次。

观察指标 主要指标为患儿出室时的 FLACC 评分。次要指标包括诱导前、切皮前、切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 HR、MAP 和 SpO₂,术中瑞芬太尼用量、苏醒时间、出室时及术后 4 h 的 FLACC 评分,布洛芬初次使用时间及术后 24 h 布洛芬用量。

统计分析 预试验结果显示,对照组、股神经阻滞组和收肌管阻滞组患儿出室时 FLACC 评分分别为 4.6、2.8 和 1.8 分,标准差分别为 0.8、0.8 和 1.0 分。设 $\alpha = 0.05$ 、 $\beta = 0.1$,三组各需要观察 16 例,考虑到 10%的脱漏,每组拟纳入 20 例。采用 SPSS 18.0 软件行统计学分析。正态分布计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 SNK 法。计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 60 例患儿,每组 20 例。三组患儿性别、年龄、体重、ASA 分级、手术时间和失血量差异无统计学意义(表 1)。

表 1 三组患儿一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	体重 (kg)	ASA I/ II 级(例)	手术时间 (min)	失血量 (ml)
C 组	20	10/10	7.2±2.3	33.2±5.0	20/0	42.2±12.4	37.2±15.5
F 组	20	12/8	7.3±2.8	34.7±4.2	19/1	48.2±16.4	41.6±16.3
A 组	20	12/8	6.8±2.5	31.1±4.5	20/0	44.6±13.1	32.1±12.8

与 C 组比较, F 组、A 组切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 MAP 明显降低, HR 明显减慢, 拔除喉罩后 5 min 的 SpO₂ 明显升高 ($P<0.05$)。与 F 组比较, A 组切皮后 1、15 min、手术结束即刻和拔除喉罩后 5 min 的 MAP 明显降低, HR 明显减慢, 拔除喉罩后 5 min 的 SpO₂ 明显升高 ($P<0.05$) (表 2)。

与 C 组比较, F 组、A 组术中瑞芬太尼用量明显减少, 苏醒时间明显缩短, 出室时及术后 4 h 的 FLACC 评分明显降低, 布洛芬初次使用时间明显延迟, 术后 24 h 布洛芬用量明显减少 ($P<0.05$)。与 F 组比较, A 组术中瑞芬太尼用量明显减少, 苏醒时间明显缩短, 出室时及术后 4 h 的 FLACC 评分明显降低, 布洛芬初次使用时间明显延迟, 术后 24 h 布洛芬用量明显减少 ($P<0.05$) (表 3)。

讨 论

患儿骨科手术具有创伤大、疼痛剧烈、手术时间短(多为闭合复位术)等特点, 术后多数患儿无法耐受疼痛, 给患儿带来痛苦并影响其康复过程。患

儿由于生理的特殊性, 对镇痛药更为敏感, 更易发生药物不良反应, 如阿片类药物的呼吸抑制、过度镇静^[2, 8]。而超声引导下区域神经阻滞在围术期多模式镇痛中越来越显示出重要的作用。本研究结果显示, 超声引导下收肌管阻滞和股神经阻滞在患儿胫骨骨折闭合复位术中具有良好的镇痛作用, 患儿术中生命体征平稳, 瑞芬太尼用量减少, 苏醒时间缩短, 出室时及术后 4 h 的 FLACC 评分降低, 术后补救镇痛需求减少, 且收肌管阻滞效果优于股神经阻滞。

收肌管阻滞的目标神经为隐神经, 隐神经是股神经后段的末梢支, 为下肢(大腿远端到内踝部位)的内侧、前内侧和后内侧提供感觉神经支配^[9], 股神经主要为大腿中部提供感觉和运动神经支配。患儿胫骨透视下闭合复位术的弹性髓内钉植入部位在胫骨的前侧和前内侧, 为隐神经支配的区域, 这对于本研究结果提供了解剖学依据。

本研究显示, 单纯全麻术中镇痛不足, 由此引起的应激反应明显, 且术中全麻药的残余作用可能导致术后呼吸抑制的发生。而与单纯全麻比较, 全

表 2 三组患儿术中 MAP、HR 和 SpO₂ 的比较 ($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	例数	诱导前	切皮前	切皮后 1 min	切皮后 15 min	手术结束 即刻	拔除喉罩后 5 min
MAP (mmHg)	C 组	20	91.8±14.5	83.1±15.3	94.9±14.8	89.4±14.1	88.3±15.0	92.3±14.1
	F 组	20	92.8±16.7	85.3±13.8	85.6±15.9 ^a	80.8±13.8 ^a	79.9±14.5 ^a	83.2±13.1 ^a
	A 组	20	90.7±14.7	84.6±15.4	76.5±11.6 ^{ab}	72.5±11.2 ^{ab}	70.2±11.5 ^{ab}	75.5±12.8 ^{ab}
HR (次/分)	C 组	20	128.2±18.3	104.3±16.8	116.2±16.3	113.2±14.5	113.3±16.0	126.1±18.6
	F 组	20	124.1±16.6	105.0±18.3	104.8±16.0 ^a	103.6±15.1 ^a	103.6±15.5 ^a	115.5±19.3 ^a
	A 组	20	126.3±19.4	101.2±15.3	96.6±16.2 ^{ab}	89.4±16.7 ^{ab}	87.2±15.8 ^{ab}	107.1±17.0 ^{ab}
SpO ₂ (%)	C 组	20	99.0±1.0	99.3±0.8	99.4±0.5	99.6±0.3	99.7±0.5	93.9±3.0
	F 组	20	99.1±0.9	99.0±0.9	99.3±0.9	99.4±0.5	99.3±0.9	96.4±2.6 ^a
	A 组	20	98.6±1.1	99.2±0.6	98.7±1.2	99.6±0.2	99.3±0.6	98.3±1.3 ^{ab}

注: 与 C 组比较, ^a $P<0.05$; 与 F 组比较, ^b $P<0.05$

表 3 三组患儿术中瑞芬太尼用量和术后恢复及镇痛情况的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术中瑞芬太尼 用量 (μ g)	苏醒时间 (min)	FLACC 评分 (分)		布洛芬初次使用 时间 (h)	术后 24 h 布洛芬 用量 (mg)
				出室时	术后 4 h		
C 组	20	128.3±25.8	15.0±4.2	5.9±1.4	5.3±1.4	2.1±0.7	105.0±32.0
F 组	20	93.5±22.1 ^a	9.2±2.3 ^a	4.2±1.1 ^a	3.2±0.5 ^a	4.3±1.0 ^a	85.0±28.2 ^a
A 组	20	56.3±19.2 ^{ab}	2.6±2.1 ^{ab}	0.9±0.7 ^{ab}	2.0±0.3 ^{ab}	7.7±1.5 ^{ab}	67.5±24.1 ^{ab}

注: 与 C 组比较, ^a $P<0.05$; 与 F 组比较, ^b $P<0.05$

麻复合股神经阻滞组及收肌管阻滞组的患儿术中生命体征稳定,可能是因为神经阻滞在麻醉手术期间提供了足够的镇痛。因此,全麻复合股神经阻滞及收肌管阻滞可以有效缓解患儿胫骨闭合复位手术创伤引起的疼痛及由此产生的应激反应^[10-11],且收肌管阻滞的麻醉效果优于股神经阻滞。

有研究^[10,12]表明,术前单次神经阻滞可以降低术后 FLACC 评分,减少对补救镇痛药物的需求。本研究结果显示,神经阻滞的患儿出手室时及术后 4 h 的 FLACC 疼痛评分明显降低,尤其是收肌管阻滞患儿疼痛明显改善。主要原因可能是胫骨闭合复位处隐神经痛觉传导被股神经及收肌管阻滞阻断后,患儿因创伤所致疼痛减轻,尤其在收肌管阻滞后疼痛明显改善。由于患儿术后疼痛减轻,进而术后布洛芬首次使用时间延迟,且术后 24 h 用量减少。此外,单纯全麻患儿术后 4 h 大多为中等程度的疼痛,但由于担心呼吸抑制的可能,病房对患儿术后呼吸抑制的抢救处理条件有限,因此回病房早期尽量以语言沟通、动作安慰(抚摸、搂抱等身体接触)、给予患儿舒适卧位、术后 2 h 给予清饮料或糖水。此阶段对于年龄稍大、完全清醒可以沟通的患儿,如可以明确为手术伤口的疼痛,即给予布洛芬栓塞肛缓解疼痛。

不同浓度的局麻药阻滞维持时间不同。本研究观察到 0.2% 罗哌卡因股神经阻滞对患儿运动神经的阻滞在 8~12 h,之后下肢肌力会逐渐恢复,而收肌管阻滞不影响术后的运动功能,在术后 1~2 h 大多数患儿完全清醒后患肢可以活动。鉴于部分低龄患儿不能配合测试下肢肌力或者术后疼痛缘故,下肢肌力恢复时间的结果没有得到完整有效的数据。也有研究者在膝关节置换术及膝前交叉韧带重建术中对股神经及收肌管的作用发现,两者镇痛作用相当,收肌管阻滞不会影响股四头肌肌力,术后可以早期下床锻炼,利于术后恢复^[13]。

综上所述,收肌管阻滞和股神经阻滞在患儿胫骨骨折闭合复位术中具有良好的镇痛作用,且收肌管阻滞效果优于股神经阻滞,在临床值得推广。

参 考 文 献

[1] Hino M, Mihara T, Miyazaki S, et al. Development and validation of a risk scale for emergence agitation after general anes-

thesia in children: a prospective observational study. *Anesth Analg*, 2017, 125(2): 550-555.

- [2] von Ungern-Sternberg BS, Boda K, Chambers NA, et al. Risk assessment for respiratory complications in paediatric anaesthesia: a prospective cohort study. *Lancet*, 2010, 376(9743): 773-783.
- [3] Guay J, Parker MJ, Griffiths R, et al. Peripheral nerve blocks for hip fractures. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017, 5: CD001159.
- [4] Sawhney M, Mehdian H, Kashin B, et al. Pain after unilateral total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial examining the analgesic effectiveness of a combined adductor canal peripheral nerve block with periarticular infiltration versus adductor canal nerve block alone versus periarticular infiltration alone. *Anesth Analg*, 2016, 122(6): 2040-2046.
- [5] Swenson JD, Pollard JE, Peters CL, et al. Randomized controlled trial of a simplified adductor canal block performed for analgesia following total knee arthroplasty. *Region Anesth Pain Med*, 2019.
- [6] Lollo L, Bhananker S, Stogicza A. Postoperative sciatic and femoral or saphenous nerve blockade for lower extremity surgery in anesthetized adults. *Int J Crit Illn Inj Sci*, 2015, 5(4): 232-236.
- [7] 王娟, 丁敏, 刘小琴, 等. FLACC 量表用于学龄前儿童术后疼痛评估的信效度评价. *江苏医药*, 2015, 41(11): 1298-1300.
- [8] D'Souza G, Wren AA, Almgren C, et al. Pharmacological strategies for decreasing opioid therapy and management of side effects from chronic use. *Children*, 2018, 5(12): 163.
- [9] Horn JL, Pitsch T, Salinas F, et al. Anatomic basis to the ultrasound-guided approach for saphenous nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*, 2009, 34(5): 486-489.
- [10] Uysal A İ, Altuparmak B, Yaşar E, et al. The effects of early femoral nerve block intervention on preoperative pain management and incidence of postoperative delirium geriatric patients undergoing trochanteric femur fracture surgery: a randomized controlled trial. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2020, 26(1): 109-114.
- [11] Ritcey B, Pageau P, Woo MY, et al. Regional nerve blocks for hip and femoral neck fractures in the emergency department: a systematic review. *CJEM*, 2016, 18(1): 37-47.
- [12] Wiesmann T, Steinfeldt T, Wagner G, et al. Supplemental single shot femoral nerve block for total hip arthroplasty: impact on early postoperative care, pain management and lung function. *Minerva Anesthesiol*, 2014, 80(1): 48-57.
- [13] Edwards MD, Bethea JP, Hunnicutt JL, et al. Effect of adductor canal block versus femoral nerve block on quadriceps strength, function, and postoperative pain after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of level I studies. *Am J Sports Med*, 2020, 48(9): 2305-2313.

(收稿日期:2020-05-25)