

## · 临床研究 ·

## 不同容积布比卡因腹横肌平面阻滞用于腹股沟斜疝患儿术后镇痛的效果

吴赤 刘配配 张瑞冬 白洁 孙瑛

**【摘要】** 目的 探讨使用相同浓度不同容积的布比卡因行腹横肌平面阻滞对患儿腹股沟斜疝患儿术后镇痛作用的影响。方法 择期行腹股沟斜疝修补术的患儿 120 例,男 95 例,女 25 例,年龄 1~6 岁,体重 8.3~26.5 kg,ASA I 级。随机分为四组,三组使用浓度为 0.15% 的布比卡因,按不同容积分为 0.4 ml/kg 组(V4 组)、0.5 ml/kg 组(V5 组)、0.6 ml/kg 组(V6 组);一组使用 2% 的利多卡因进行局部浸润麻醉(V0 组)。采用儿童疼痛行为量表评估术后即刻( $T_0$ )和术后 1 h( $T_1$ )、2 h( $T_2$ )、6 h( $T_3$ )的疼痛程度。当儿童疼痛行为量表评分 $>5$  分时,静脉注射芬太尼 0.25  $\mu\text{g}/\text{kg}$  补救镇痛。记录术后 1 h 追加芬太尼的例数。结果 与 V6 组比较, $T_2$ — $T_3$  时 V4、V5、V0 组儿童疼痛行为量表评分明显升高( $P < 0.05$ );与  $T_0$  时比较, $T_2$ — $T_3$  时 V4、V5、V0 组儿童疼痛行为量表评分明显增高( $P < 0.05$ ), $T_3$  时 V6 组儿童疼痛行为量表评分明显增高( $P < 0.05$ )。与 V0 组比较,V6 组术后 1 h 内追加芬太尼的例数明显减少( $P < 0.05$ )。结论 儿童患者腹股沟疝修补术使用 0.15% 布比卡因行 TAPB 时,在有效剂量和安全剂量范围内,布比卡因的容积更大,术后 1 h 内镇痛不足的比例减少,术后 6 h 内镇痛作用持续时间较长,镇痛效果更好。

**【关键词】** 腹横肌平面阻滞;布比卡因;容积;腹股沟疝修补;患儿

**Comparison of transversus abdominis plane block with different volumes of bupivacaine for pain management in children undergoing inguinal hernia repair** WU Chi, LIU Peipei, ZHANG Ruidong, BAI Jie, SUN Ying. Department of Anesthesiology, Shanghai Children's Medical Center, Shanghai 200127, China

Corresponding author: SUN Ying, Email: yingsun821@163.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the effect of different bupivacaine volumes in equal concentration on postsurgical analgesia in children receiving transversus abdominis plane block (TAPB) following inguinal hernia repair. **Methods** One hundred and twenty pediatric patients scheduled for inguinal hernia repair, 95 males and 25 females, aged 1 - 6 years, weighing 8.3 - 26.5 kg, ASA physical status I, were randomized to one of 4 equal groups; three groups received TAPB with different volumes of 0.15% bupivacaine: 0.4 ml/kg (group V4), 0.5 ml/kg (group V5), 0.6 ml/kg (group V6), and one group received local anesthetic infiltration with 2% lidocaine (group V0). Pain was assessed using the face, legs, activity, cry, consolability (FLACC) scale at 0, 1, 2 h and 6 h postoperatively. Fentanyl 0.25  $\mu\text{g}/\text{kg}$  was injected intravenously as rescue analgesic when FLACC score  $> 5$ . **Results** The FLACC score of group V6 was higher than that of groups V4, V5 and V0 ( $P < 0.05$ ). Compare with  $T_0$ , FLACC score of groups V4, V5 and V0 in  $T_2$ ,  $T_3$  are significantly higher ( $P < 0.05$ ), FLACC score of group V6 in  $T_3$  is significantly higher ( $P < 0.05$ ). Compared with group V0, the number of add fentanyl cases within 1 h after operation is significantly lower ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** In children with inguinal hernia repair, when 0.15% bupivacaine is used for TAPB, the volume of bupivacaine is larger in the effective dose and safe dose range, and the proportion of analgesia is reduced within 1 hour after surgery. The analgesic effect lasted for 6 hours and the analgesic effect was better.

**【Key words】** Transversus abdominis plane block; Bupivacaine; Volume; Inguinal hernia repair; Preschool children

腹股沟区手术的术后疼痛一般存在于腹壁切口,无内脏痛,疼痛性质单一,腹壁局部麻醉可以获

得比较满意的术后镇痛效果<sup>[1]</sup>。相较于静脉镇痛,腹横肌平面阻滞(transversus abdominis plane block, TAPB)用于患儿腹股沟区术后镇痛的效果好且安全性好<sup>[2]</sup>。关于 TAPB 的临床研究很多,但局部麻醉药种类、浓度、剂量、容积各不相同,哪种组合效

DOI:10.12089/jca.2019.08.015

作者单位:200127 上海儿童医学中心麻醉科

通信作者:孙瑛,Email:yingsun821@163.com

果最佳目前还未达成共识。张文娟等<sup>[3]</sup>推测较大容量的局部麻醉药效果更好,但缺乏临床证据。本研究拟探讨在患儿 TAPB 时,相同浓度不同容积的布比卡对术后镇痛的影响。

资料与方法

一般资料 本研究已获本院医学伦理研究委员会批准,与患者签署知情同意书。选择 2016 年 10 月至 2017 年 9 月择期腹腔镜腹股沟疝修补术(单侧)的患儿,性别不限,年龄 1~6 岁,体重 8.3~26.5 kg,ASA I 级。排除标准:既往局部麻醉药过敏史,精神疾病病史,长期使用镇痛药物,术前合并肝肾功能不全。将患儿随机分为四组,三组使用浓度为 0.15% 的布比卡因,按容积分为 0.4 ml/kg 组(V4 组)、0.5 ml/kg 组(V5 组)、0.6 ml/kg 组(V6 组);一组使用 2% 的利多卡因进行局部浸润麻醉(V0 组)。

麻醉方法 麻醉前 30 min 口服咪达唑仑糖浆 0.5 mg/kg。入室后,常规监测 ECG、BP 和 SpO<sub>2</sub>。开放静脉后,麻醉诱导以丙泊酚 3 mg/kg、芬太尼 2 μg/kg、罗库溴铵 0.6 mg/kg 静脉注射,气管插管后以 6%~8% 地氟醚维持。行 PCV 模式机械通气,均不给予外源性呼气末正压(PEEP)。呼吸参数设置:FiO<sub>2</sub>50%,RR 16~22 次/分,I:E 1:2;V<sub>T</sub> 8~10 ml/kg,维持 P<sub>ET</sub>-CO<sub>2</sub>30~40 mmHg。调整完毕后,V4、V5、V6 组采用 6~13 MHz 线阵探头,将探头垂直于腋前线,在患儿腋棘与第十二肋之间的腋中线进行扫描,获得清晰的腹内斜肌和腹横肌图像,在超声探头纵轴中位线进针,穿刺针针尖进入腹横筋膜间隙,回抽无血,注射生理盐水 0.2 ml,确认无误后注入 0.15% 布比卡因。V0 组手术结束即刻在切口周围以 2% 利多卡因行局麻浸润。所有患者术毕均给予双氯芬酸钠 1.25 mg/kg 纳肛。当 FLACC>5 分时,静脉注射芬太尼 0.25 μg/kg 补救镇痛。

观察指标 采用儿童疼痛行为量表(face, legs, activity, cry, consolability, FLACC)评估术后即刻(T<sub>0</sub>)、术后 1 h(T<sub>1</sub>)、术后 2 h(T<sub>2</sub>)、术后 6 h(T<sub>3</sub>)的疼痛程度。记录术后 1 h 内追加芬太尼的例数。

统计分析 采用 SPSS 17.0 软件进行统计学处理。采用 Shapiro-Wilk 法进行正态分析,正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两两比较比较采用团体 t 检验。非正态分布的计量资料以中位数(M)和四分位间距(IQR)表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数和百分比(%)表示。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患儿 120 例,每组 30 例。四组患儿性别、年龄、身高、体重差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 四组患儿一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (月)	身高 (cm)	体重 (kg)
V4 组	30	22/8	33 (18~39)	89.4 (75.4~96.5)	17.8 (8.7~19.7)
V5 组	30	24/6	33 (18~39)	92.6 (79.2~94.3)	16.7 (10.8~23.5)
V6 组	30	26/4	35 (20~47)	88.9 (71.8~92.6)	18.2 (9.8~22.1)
V0 组	30	23/7	36 (17~43)	93.4 (82.1~95.5)	19.3 (11.8~23.9)

与 V6 组比较, T<sub>2</sub>—T<sub>3</sub> 时 V4、V5、V0 组 FLACC 评分明显升高(P<0.05), T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub> 时差异无统计学意义。

与 T<sub>0</sub> 时比较, T<sub>2</sub>—T<sub>3</sub> 时 V4、V5 组 FLACC 评分明显增高(P<0.05), T<sub>1</sub> 时差异无统计学意义;与 T<sub>0</sub> 时比较, T<sub>2</sub>—T<sub>3</sub> 时 V0 组 FLACC 评分明显增高(P<0.05), T<sub>1</sub> 时差异无统计学意义;与 T<sub>0</sub> 时比较, T<sub>3</sub> 时 V6 组 FLACC 评分明显升高(P<0.05), T<sub>1</sub>—T<sub>2</sub> 时差异无统计学意义(表 2)。

表 2 四组患儿不同时点 FLACC 评分(分,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
V4 组	30	1.5±0.7	2.1±0.8	3.6±1.3 <sup>ab</sup>	4.6±1.7 <sup>ab</sup>
V5 组	30	1.4±0.5	1.9±0.9	3.2±0.9 <sup>ab</sup>	4.2±1.4 <sup>ab</sup>
V6 组	30	1.6±0.6	1.8±0.8	2.2±1.1	2.6±1.2 <sup>a</sup>
V0 组	30	1.5±0.8	2.3±0.9	3.4±1.2 <sup>ab</sup>	4.7±1.8 <sup>ab</sup>

注:与 T<sub>0</sub> 比较,<sup>a</sup>P<0.05;与 V6 组比较,<sup>b</sup>P<0.05

术后 1 h 内追加芬太尼 V4 组 3 例(10%), V5 组 1 例(3%), V6 组 0 例(0%), V0 组 2 例(7%)。与 V0 组比较, V6 组术后 1 h 内追加芬太尼的例数明显减少(P<0.05)。

讨 论

Long 等<sup>[4]</sup>研究认为,双侧 TAPB 的剂量平均约 1 mg/kg,在预试验中,这个剂量的镇痛效果较差,故起始容积设为 0.4 ml/kg。布比卡因的极限容积为 2 mg/kg,所以最高容积设置为 0.6 ml/kg。综合考

虑上述因素,在本研究中选择 0.4 ml/kg, 0.5 ml/kg, 0.6 ml/kg 的容积。

研究表明,腹横筋膜阻滞可以成功阻断腹部外周疼痛信号的转导,有效缓解疼痛。超声引导技术的应用使该技术的使用更加精确有效<sup>[4]</sup>。TAPB 用于患儿时并发症发生的上限为 0.3%,且无需特殊处理,安全性较高。但是在患儿应用 TAPB 时,局部麻醉药物剂量的巨大差异不但降低了镇痛效果,也增加了潜在的局部麻醉药毒性作用<sup>[5]</sup>。

对于局部麻醉药浓度, Suresh 等<sup>[6]</sup>研究认为, TAPB 时使用高浓度的局部麻醉药对于早期疼痛没有益处,但可能增加镇痛维持时间,减少术后 24 h 需要追加镇痛药的剂量。对于局部麻醉药容量,趋向于应用较大容量的局部麻醉药效果更好<sup>[3]</sup>。Finnerty 等<sup>[7]</sup>认为,对于 TAPB,局部麻醉药的容量比浓度更加重要,因此,建议给予低浓度而高容量的局部麻醉药。对于总剂量, Boric 等<sup>[8]</sup>关于患儿 TAPB 的综述中,按公斤体重计算,罗哌卡因 2.2~3.5 mg/kg 或布比卡因 1.2~2.5 mg/kg 能够满足镇痛需求。综合上述研究结论,在满足镇痛需要的剂量范围内,给予相对较低的浓度和相对较大的容积能够最大化发挥 TAPB 的镇痛效果。因此在本研究中,给予 0.15% 布比卡因,比较该浓度下 3 个不同容积时的镇痛效果。结果显示,随着容积增加,FLACC 评分增加的时间延长,说明接受高容量局部麻醉药的患儿镇痛作用时间增加。由于患儿沟通困难,本研究未进一步比较不同组别之间镇痛平面的变化。

Carney 等<sup>[9]</sup>报道腹横肌平面阻滞的镇痛范围取决于注射药物的部位和药物在体内的扩散方式。肋缘下和腋中线法药物向前扩散,后路法药物向后扩散。因此临床操作中,常将肋缘下、腋中线和后路法联合,从而获得更为广泛的镇痛平面。Milan 等<sup>[10]</sup>进行了尸体研究,结果显示肋缘下法药物扩散范围最广,涉及神经最多(T<sub>7</sub>—T<sub>12</sub>);腰部 TAPB 法扩散范围大于腋中线法,但两者阻滞的神经均为 T<sub>10</sub>—L<sub>1</sub>。在本研究中,所有患儿都采用腋中线法行 TAPB,避免了不同穿刺部位引起的阻滞范围差异。由于腹横筋膜是两层筋膜之间的空间,神经走行于其间,更大容积的局部麻醉药物可能在腹横肌平面扩散的范围增加,药物吸收过程延长,神经纤维周围的局部麻醉药药物浓度下降速率减慢,引起镇痛作用时间增加(阻滞范围也可能增加)。

根据术后观察的结果,术后 6 h 没有需要进一步追加镇痛药物的情况。推测可能是由于神经阻

滞和双氯芬酸钠纳肛的镇痛作用此时还未消退。V6 组在术后 6 h 的 FLACC 评分也开始上升,尽管差异有统计学差异,但从数值上来看,与另外三组比较,上升幅度较小,可能是因为布比卡因的镇痛作用消退比其他三组慢。

由于目前关于小儿 TAPB 的局部麻醉药种类、剂量、容积、浓度的文献有限,短小手术中采集患儿的药物代谢方面的数据有违伦理,而疼痛的客观评估也尚无确切的测量工具,因此只能通过临床表现来判断用药的效果。心理和精神等因素也会影响患者疼痛的主观感受,本研究没有将这些因素纳入分析,可能会对研究结果有一定的影响(术前口服咪达唑仑可能会降低焦虑引起的差异)。

综上所述,儿童患者腹股沟疝修补术使用 0.15% 布比卡因行 TAPB 时,在有效剂量和安全剂量范围内,布比卡因的容积更大,术后 1 h 内镇痛不足的比例减少,术后 6 h 内镇痛作用持续时间较长,镇痛效果更好。

### 参 考 文 献

- [1] 王芳,岳云.区域神经阻滞对腹股沟疝手术患儿的术后镇痛效果.中华麻醉学杂志,2006, 26(10): 957-958.
- [2] 汪莉,刘玉华,冯春.腹横肌平面阻滞用于患儿腹股沟区术后镇痛的效果.中华麻醉学杂志,2015, 35(11): 1304-1306.
- [3] 张文娟,朱涛,李崎.腹横肌平面阻滞应用综述.四川医学,2015, 36(9): 1223-1227.
- [4] Long JB, Birmingham PK, De Oliveira GS Jr, et al. Transversus abdominis plane block in children: a multicenter safety analysis of 1994 cases from the PRAN ( Pediatric Regional Anesthesia Network) database. Anesth Analg, 2014, 119(2): 395-399.
- [5] Hebbard P, Fujiwara Y, Shibata Y, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane (TAP) block. Anaesth Intensive Care, 2007, 35(4): 616-617.
- [6] Suresh S, Taylor LJ, De Oliveira GS Jr. Dose effect of local anesthetics on analgesic outcomes for the transversus abdominis plane (TAP) block in children: a randomized, double-blinded, clinical trial. Paediatr Anesth, 2015, 25(5): 506-510.
- [7] Finnerty O, Sharkey A, Mc Donnell JG. Transversus abdominis plane block for abdominal surgery. Minerva Anesthesiol, 2013, 79(12): 1415-1422.
- [8] Boric K, Dosenovic S, Jelicic Kadic A, et al. Interventions for postoperative pain in children: an overview of systematic reviews. Paediatr Anaesth, 2017, 27(9): 893-904.
- [9] Carney J, Finnerty O, Rauf J, et al. Studies on the spread of local anaesthetic solution in transversus abdominis plane blocks. Anaesthesia, 2011, 66(11): 1023-1030.
- [10] Milan Z, Tabor D, McConnell P, et al. Three different approaches to transversus abdominis plane. Medicinski Glasnik, 2011, 8(2): 181-184.

(收稿日期:2018-08-16)