

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.02.013

✦ 临床医学研究 ✦

超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉对急诊室尺桡骨远端骨折患儿阻滞镇痛的影响

谢果, 张进, 杜彦姝, 严娅岚

(四川省骨科医院麻醉科, 四川 成都 610041)

【摘要】目的: 探讨超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉对急诊室尺桡骨远端骨折患儿阻滞镇痛情况的影响。**方法:** 选取106例尺桡骨远端骨折患儿为研究对象, 根据骨折复位方式不同分为对照组($n=36$)和无痛治疗组($n=70$)。对照组患儿行常规手法复位; 无痛治疗组患儿行超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉手法复位。无痛治疗组患儿再根据使用利多卡因浓度不同分为A组(采用1.0%利多卡因)和B组(采用0.8%利多卡因), 每组各35例。比较A、B两组患者阻滞起效时间、镇痛维持时间、阻滞成功率; A组、B组和对照组患者复位前(T₀)、复位中(T₁)、复位后1h(T₂)镇痛情况[东安大略儿童医院疼痛评分量表(CHEOPS)评分]及手法复位优良率、医护人员满意度、家长满意度、不良反应发生情况。**结果:** A组患儿阻滞起效时间短于B组($P<0.05$); 镇痛维持时间长于B组($P<0.05$); 两组患者阻滞成功率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。T₁及T₂时, A组、B组患儿CHEOPS评分均低于对照组($P<0.05$); 手法复位优良率、医护人员满意度评分及家长满意度评分均高于对照组($P<0.05$), 但A组与B组间比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。A组、B组及对照组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** 在急诊室环境下, 对尺桡骨远端骨折患儿应用超声引导下臂丛神经阻滞是一种高效且安全的镇痛策略, 可提升复位质量与医患双方满意度, 且0.8%利多卡因足以满足手法复位的镇痛需求。

【关键词】 超声; 臂丛神经阻滞; 尺桡骨远端骨折; 儿童; 急诊室; 疼痛管理

【中图分类号】 R726.8 **【文献标志码】** A

Influence of ultrasound-guided axillary brachial plexus block anesthesia on block analgesia status in children with distal ulna and radius fractures in emergency room

XIE Guo, ZHANG Jin, DU Yan-shu, YAN Ya-lan

(Department of Anaesthesia, Sichuan Province Orthopedic Hospital, Chengdu 610041, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To explore the influence of ultrasound-guided axillary brachial plexus block anesthesia on block analgesia status in children with distal ulna and radius fractures in emergency room. **Methods:** A total of 106 children with distal ulna and radius fractures were selected as research subjects. According to different reduction methods of fractures, the children were divided into control group ($n=36$, routine manipulation reduction) and painless treatment group ($n=70$, ultrasound-guided axillary brachial plexus block anesthesia manipulation reduction). The children in painless treatment group were further divided into group A ($n=35$, 1.0% lidocaine) and group B ($n=35$, 0.8% lidocaine) according to the different concentrations of lidocaine used. The block onset time, duration of analgesia and success rate of block were compared between group A and group B. The scores of Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) before reduction (T₀), during reduction (T₁) and at 1 h after reduction (T₂), the excellent and good rate of manipulation reduction, satisfaction of medical staff, satisfaction of parents and occurrence of adverse reactions were compared among the three groups. **Results:** The onset time of block in group A was shorter than that in group B ($P<0.05$), while the duration of analgesia was longer than that in group B ($P<0.05$). There was no statistical significance in the success rate of block between the two groups ($P>0.05$). At T₁ and T₂ the CHEOPS score in group A and group B was lower than that in control group ($P<0.05$). The excellent and good rate of manipulation reduction, satisfaction score of medical staff and satisfaction score of parents in group A and group B were higher than those in control group ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference between group A and group B ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions among group A, group B, and the control group ($P>$

基金项目: 四川省中医药管理局科研项目(25MSZX084); 四川省成都市医学科研课题(2024137)

作者简介: 谢果(1995-), 男, 硕士, 住院医师。E-mail: xieguo12138@163.com

通讯作者: 严娅岚。E-mail: 87162249@qq.com

0.05)。Conclusion: In emergency room environment, the application of ultrasound-guided brachial plexus block in children with distal radius and ulna fractures is an efficient and safe analgesic strategy, which can improve the quality of reduction and the satisfaction of both doctors and patients. 0.8% lidocaine is sufficient to meet the analgesic needs of manipulation reduction.

【Key words】 Ultrasound; Brachial plexus block; Distal ulna and radius fractures; Children; Emergency room; Pain management

尺桡骨远端骨折占儿童骨折的 20%~25%。对存在移位的尺桡骨远端骨折,手法复位可有效恢复前臂的解剖结构与功能,且有良好的远期疗效^[1]。但手法复位过程本身是一种剧烈的疼痛性操作,导致患儿哭闹、挣扎、不配合,引起肌肉紧张,增加复位难度,甚至导致复位失败而反复多次复位,增加并发症风险,影响治疗效果与医患关系。目前,辅助手法复位的镇痛或麻醉方式主要包括血肿内局麻、程序性镇静/麻醉、静脉麻醉等,其中血肿内局麻操作简便,但存在感染、骨筋膜室综合征及因血肿定位不准导致镇痛不全的风险;程序性镇静/麻醉和静脉麻醉镇痛效果确切,但对患儿一般情况、操作场所及人员要求高,在急诊室中难以常规开展^[2]。超声引导下外周神经阻滞技术因其精准、安全、有效、操作便捷的特点,在临床麻醉与疼痛治疗中广泛应用^[3]。臂丛神经在腋窝处位置表浅、集中且相对固定,解剖标志清晰,是实施上肢神经阻滞的理想入路,超声引导下操作可进一步提升准确性,从而以最少的药量达到最佳的阻滞效果^[4]。虽然超声引导下区域神经阻滞技术在成人及小儿择期手术中已得到广泛应用,但在急诊环境下,尤其是在儿童骨折手法复位中的应用报道不多,其最佳实践方案亦有待探索。临床上,1.0%利多卡因是常规使用的浓度,但是否为最优浓度尚无定论。本研究旨在探讨超声引导下腋路臂丛神经阻滞麻醉对急诊室尺桡骨远端骨折患儿阻滞镇痛情况的影响,比较临床常规浓度(1.0%)与更低浓度(0.8%)利多卡因的镇痛效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 6 月至 2025 年 5 月四川省骨科医院收治的 106 例尺桡骨远端骨折患儿为研究对象。根据骨折复位方式不同分为对照组($n=36$)和无痛治疗组($n=70$);无痛治疗组患儿再根据使用利多卡因浓度不同分为 A 组和 B 组,每组各 35 例。本研究经医院医学伦理委员会审批,患儿家属知情同意。A 组、B 组及对照组患儿一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)确诊为闭合性尺桡骨远端骨折,且骨折移位程度符合手法复位适应证;(2)5~12 周岁;(3)ASA 分级 I 级;(4)骨折部位既往无骨折史或手术史;(5)患儿监护人具备正常的理解与沟通能力。排除标准:(1)开

放性、病理性或陈旧性骨折;(2)骨折合并同侧肢体主要神经干或血管损伤的临床体征;(3)存在多发性损伤、复合伤或休克;(4)对酰胺类局部麻醉药有过敏史;(5)患有癫痫、严重心律失常、凝血功能障碍等神经或心血管系统疾病。

表 1 A 组、B 组及对照组患儿一般资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	体质量(kg)	骨折类型	
	男	女			伸直型	屈曲型骨折
对照组($n=36$)	22 (61.11)	14 (38.89)	8.12±2.04	28.41±5.27	31 (86.11)	5 (13.89)
A 组($n=35$)	21 (60.00)	14 (40.00)	8.25±1.96	29.03±4.98	30 (85.71)	5 (14.29)
B 组($n=35$)	20 (57.14)	15 (42.86)	7.98±2.11	28.16±5.51	29 (82.86)	6 (17.14)
F/χ^2 值	0.123	0.154	0.254	0.173		
P 值	0.940	0.858	0.776	0.917		

1.2 方法

对照组患儿行常规手法复位:由至少两名经验丰富的骨科医师协作,采用“郑氏手法”,一名助手负责在反牵引下固定上臂,主治医师通过“拔伸牵引、旋转屈伸、端提捺按”等手法完成骨折复位。整个过程由一名护士全程陪伴,通过语言鼓励、播放动画片等方式分散患儿注意力,进行心理疏导。无痛治疗组患儿(A 组与 B 组)行超声引导下臂丛神经阻滞麻醉手法复位:(1)超声引导下臂丛神经阻滞。患儿取仰卧位,头偏向健侧,患肢充分外展 90°,屈肘 90°,手掌置于头旁,充分暴露腋窝,以碘伏常规消毒腋窝区域皮肤三遍,铺无菌孔巾。使用高频线阵探头(GE LOGIQ e, 8~13 MHz)在腋窝顶部进行横断面扫查,识别腋动脉及其周围呈蜂窝状高回声的臂丛神经及肱二头肌和喙肱肌之间的肌皮神经。用 22 G、50 mm 的神经阻滞针,于探头外侧缘进针,针尖缓慢推进至腋动脉周围的筋膜鞘内。确认针尖位置理想后,回抽无血、无气体,A 组患儿缓慢注射 1.0%利多卡因,B 组患儿缓慢注射 0.8%利多卡因,给药容量均为 0.5 mL/kg,单次最大剂量 ≤ 4 mg/kg。在超声实时引导下,确保局麻药充分包裹目标神经。(2)阻滞效果评估^[5]。注药完成后,1 次/5 min 采用钝针尖轻刺神经支配区域(前臂桡侧、手背桡侧、拇指掌侧、第五指掌侧)的皮肤。评分采用 3 分制,0 分为刺痛感明显,1 分为能感觉到触碰但无痛觉,2 分为触觉消失,四支主要神经总分为 8 分,总分 ≥ 7 分时,判定为阻滞完善(成功),可以开始复位。(3)复位操作。待神经阻滞起效完善后,由

与对照组相同的骨科医师团队进行“郑氏手法”复位及外固定。

1.3 观察指标

(1)神经阻滞相关指标:包括阻滞起效时间(从局麻药注射完成至阻滞评分 ≥ 7 分的时长)、镇痛维持时间(从阻滞成功至患儿首次主诉伤口疼痛或需要额外镇痛药物的时长)及阻滞成功率。(2)疼痛情况^[6]:采用东安大略儿童医院疼痛评分量表(children's hospital of eastern ontariopain scale, CHEOPS)评分评估患儿复位前(T0)、复位中(T1)、复位后1 h(T2)的疼痛程度,包含哭闹、面部表情、言语、下肢、躯干活动5个项目,总分0~13分,分数越高代表疼痛越剧烈。(3)手法复位效果:复位后即刻行X线片检查,复位效果分为优(达到解剖复位)、良(成角 $< 10^\circ$,可骨折端对位 $> 50\%$ 接受)、差(未达到良的标准)。优良率=(优+良)例/总例数 $\times 100\%$ 。(4)医护人员及家长满意度^[7]:采用自制的视觉模拟评分法(VAS)评分(0~10分,0分代表极不满意,10分代表非常满意)评估。(5)不良反应发生情况:包括恶心、呕吐、低氧血症、心动过缓、局麻药全身毒性反应(如口周麻木、耳鸣、肌肉抽搐、意识障碍、心律失常等)、穿刺点血肿、感染及术后感觉异常等。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,两组间比较行独立样本 t 检验,多组间比较行单因素方差分析,组内不同时间点比较行重复测量方差分析;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 A组与B组患儿神经阻滞相关指标比较

A组患儿阻滞起效时间短于B组($P < 0.05$);镇痛维持时间长于B组($P < 0.05$)。两组患儿阻滞成功率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

表2 A组与B组患儿神经阻滞相关指标比较 $(\bar{x} \pm s, n(\%))$

组别	阻滞起效时间 (min)	镇痛维持时间 (min)	阻滞成功
A组($n=35$)	4.58 \pm 1.31	188.47 \pm 26.19	34(97.14)
B组($n=35$)	5.82 \pm 1.45	162.73 \pm 23.05	33(94.29)
t/χ^2 值	3.754	4.374	0.348
P 值	< 0.001	< 0.001	0.555

2.2 A组、B组及对照组患儿疼痛情况比较

T0时,A组、B组及对照组患儿CHEOPS评分

比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。T1及T2时,A组、B组及对照组患儿CHEOPS评分均降低($P < 0.05$),且A组、B组各时间点均低于对照组($P < 0.05$),但A组与B组各时点CHEOPS评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

表3 A组、B组及对照组患儿镇痛情况比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	T0	T1	T2
对照组($n=36$)	10.74 \pm 1.31	9.96 \pm 1.52 ^①	5.28 \pm 1.14 ^①
A组($n=35$)	10.81 \pm 1.26	2.24 \pm 0.83 ^①	1.89 \pm 0.75 ^①
B组($n=35$)	10.69 \pm 1.33	2.47 \pm 0.91 ^①	2.06 \pm 0.81 ^①
F 值	0.075	535.016	154.162
P 值	0.928	< 0.001	< 0.001

① $P < 0.05$,与同组T0比较。

2.3 A组、B组及对照组患儿手法复位效果比较

A组、B组手法复位优良率均高于对照组($P < 0.05$),但A组与B组比较,差异无统计学意义($\chi^2 = 10.280, P = 0.006$)。见表4。

表4 A组、B组及对照组患儿手法复位效果比较 $[n(\%)]$

组别	优	良	差	优良
对照组($n=36$)	9(25.00)	16(44.44)	11(30.56)	25(69.44)
A组($n=35$)	21(60.00)	12(34.29)	2(5.71)	33(94.29)
B组($n=35$)	19(54.29)	13(37.14)	3(8.57)	32(91.43)

2.4 A组、B组及对照组医护人员及家长满意度比较

A组、B组医护人员满意度评分及家长满意度评分均高于对照组($P < 0.05$),但A组与B组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表5。

表5 三组医护人员及家长满意度比较 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$

组别	医护人员满意度评分	家长满意度评分
对照组($n=36$)	6.72 \pm 1.21	6.48 \pm 1.33
A组($n=35$)	9.68 \pm 0.64 ^①	9.75 \pm 0.56 ^①
B组($n=35$)	9.51 \pm 0.71 ^①	9.62 \pm 0.69 ^①
F 值	123.266	141.860
P 值	< 0.001	< 0.001

① $P < 0.05$,与对照组比较。

2.5 三组患儿不良反应发生情况比较

对照组患儿出现因极度不配合1例(2.78%),导致复位操作无法顺利完成;A组有出现轻微不良反应2例(5.71%),其中穿刺点皮下小瘀斑1例,阻滞后期轻度嗜睡1例,无需处理自行恢复;B组未观察到明显不良反应。三组患儿不良反应总发生率比较,差异无统计学意义($P = 0.298$)。

3 讨论

儿童骨骼具有强大的愈合和塑性能力,对于绝大多数存在移位的闭合性尺桡骨远端骨折,手法闭合复位联合石膏或夹板外固定可作为金标准治疗方案,以最小的创伤获得满意的远期疗效^[8-9]。但骨

折本身及后续复位操作所引发的疼痛使患儿在复位过程中,哭闹不止、肢体挣扎、肌肉僵直,极度不配合,增大复位难度,因此安全有效的疼痛管理是手法复位成功的关键^[10]。

本研究结果显示,无痛治疗组患儿 T1、T2 时 CHEOPS 量表评分均低于对照组 ($P < 0.05$),表明超声引导下腋路臂丛神经阻滞可有效减轻手法复位时及复位后的疼痛程度。区域神经阻滞可暂时性阻断疼痛信号的传导,实现局部镇痛,相较于全身性用药,最大优势是全身影响小,不影响患儿意识,不抑制呼吸循环^[11-12]。臂丛神经位于腋窝部,主要分支相对集中地伴行于腋动脉周围,位置表浅,解剖标志恒定,是实施上肢神经阻滞的理想部位,且穿刺点远离胸膜和大的颈部血管,几乎无气胸和血肿风险,尤其适合于儿科患者^[13-15]。A 组、B 组手法复位优良率均高于对照组 ($P < 0.05$),可能原因是有效的镇痛可消除因疼痛引发的保护性肌肉痉挛和患儿的对抗行为,在完全放松的状态下,医师能以更轻柔、更精准的手法进行牵引、对位和塑形,大大降低操作难度,减少因暴力操作导致的软组织损伤乃至骨骺损伤的风险。

此外,本研究将临床广泛应用的利多卡因 1.0% 常规浓度与 0.8% 低浓度进行对照,结果显示,1.0% 利多卡因在药理学特性上确实起效更快、镇痛维持时间更长,但其在临床结局上的优势并不明显。对于手法复位这一通常在 15 min 内完成的短程操作,0.8% 利多卡因的起效和维持时间,在临床流程上完全可以接受,且在复位操作过程中,0.8% 浓度所提供的镇痛深度与 1.0% 浓度并明显差异,均可满足无痛操作的要求,A 组与 B 组术中 CHEOPS 评分、复位优良率和满意度评分比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),可证实这一点。虽然 0.8% 组的术后镇痛维持时间短于 1.0%,但平均镇痛时长超过 2.5 h,足以覆盖患儿在急诊室完成复位、拍片复查及初步观察的全过程^[16]。儿科麻醉始终应遵循“最低有效剂量/浓度”原则,在保证临床效果不打折扣的前提下,将利多卡因浓度降低 20%,降低风险。本研究中,70 例接受神经阻滞的患儿无一例发生严重并发症,证实了其安全性。相较于传统的盲探技术,超声引导可提高神经阻滞的精准性,避免神经损伤和毒性反应,不影响患儿的意识和呼吸循环功能,患儿全程保持气道反射,无需禁食水,与程序性镇静相比,可极大拓宽适用人群,简化操作流程,尤其适用于急诊环境。

综上,超声引导下臂丛神经阻滞是急诊环境下处理儿童尺桡骨远端骨折手法复位的安全有效的镇痛措施,可提高复位质量与满意度,即使是低浓度利

多卡因(0.8%),也足以满足手法复位的镇痛需求。

参考文献

- [1] 郝博川,谢克波,张君松,等. 闭合复位硬纸板夹板外固定治疗儿童尺桡骨远端骨折[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2023, 31(7): 68-72.
- [2] 陈国富,姚灿,梁军波,等. 闭合复位经皮克氏针及石膏固定治疗儿童桡骨远端骨折[J]. 临床骨科杂志, 2023, 26(1): 83-86.
- [3] 税云华,胡震宇,向继林,等. 超声引导下氢吗啡酮复合罗哌卡因对喙突旁臂丛神经阻滞的效果及安全性研究[J]. 成都医学院学报, 2024, 19(1): 70-74.
- [4] Serchan P, Griseto L, Armissoglio G, et al. Ultrasound guided interscalene brachial plexus block[J]. Medical Ultrasonography, 2023, 25(3): 347-351.
- [5] Guo Z, Zhao M, Shu H. Ultrasound-guided brachial plexus block at the clavicle level: a review[J]. Drug Discoveries & Therapeutics, 2023, 17(4): 230-237.
- [6] Ahmed A, Lotfy A, Elkholy J, et al. Perfusion index as an objective measure of postoperative pain in children undergoing adenotonsillectomy: a cohort study [J]. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 2022, 36(3): 795-801.
- [7] Åström M, Thet Lwin ZM, Teni FS, et al. Use of the visual analogue scale for health state valuation: a scoping review[J]. Quality of Life Research, 2023, 32(10): 2719-2729.
- [8] 王伟涛,涂友兵,易祖港,等. 超声引导下患儿肋锁间隙臂丛神经阻滞的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(4): 424-428.
- [9] 李静,徐一杰,江丽. 早期功能锻炼治疗桡骨远端骨折手法复位后动态小夹板固定患者的临床疗效[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2024, 30(3): 338-342.
- [10] Byrne J, Wendt-Hornickle E, Tearney C, et al. Ultrasound-guided ventral approach to the brachial plexus block in barred owls (*Strix varia*): a cadaveric study[J]. Veterinary Anaesthesia and Analgesia, 2024, 51(6): 721-729.
- [11] Zhu M, Sun W. Application and research progress of ultrasound-guided brachial plexus block through costoclavicular space approach in upper limb surgery[J]. Alternative Therapies in Health and Medicine, 2024, 30(1): 24-30.
- [12] Guzel M, Bingul ES, Salviz EA, et al. Comparison of ultrasound-guided supraclavicular and costoclavicular brachial plexus blocks in pediatric patients: a randomized clinical trial[J]. Journal of Anesthesia, 2023, 37(2): 186-194.
- [13] 熊祖国,夏建军,方杰,等. 超声引导撬拨复位穿针微创治疗难复性儿童尺桡骨远端骨折[J]. 中华外科杂志, 2024, 40(6): 501-504.
- [14] 左小明,李同,刘琳. 超声引导下经肋锁间隙入路臂丛神经阻滞在上肢骨折手术中的应用效果[J]. 广西医学, 2023, 45(20): 2447-2451.
- [15] Chen JB, Su LM, Zhang XQ, et al. Ropivacaine combined with dexmedetomidine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block in children, a randomized controlled trial[J]. European Journal of Medical Research, 2024, 29(1): 416-419.
- [16] Koh K, Tatsuki O, Sakuraba S, et al. Neuropathies following an ultrasound-guided axillary brachial plexus block[J]. Local and Regional Anesthesia, 2023, 16: 123-132.

(收稿日期: 2025-08-05

修回日期: 2025-10-09)