XXXX DOI:

超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折的临床研究

严娅岚,杜彦姝,胡震宇,何丕龙,赵 纯
(四川省骨科医院麻醉科,成都 610041)

【摘 要】**目的**:分析超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折的临床价值。**方法**:采用单中心前瞻性研究设计。选取2024年7月至2025年6月于四川省骨科医院急诊科且采用"郑氏手法"复位小夹板固定治疗的尺桡骨远端骨折患儿,按家属意愿分为阻滞组(自愿选择复位前行超声引导下腋路臂丛神经阻滞)与非阻滞组(不同意进行超声引导下腋路臂丛神经阻滞),采用倾向性匹配评分以1∶1最近邻匹配法平衡两组患儿基线差异。观察2组患儿东安大略儿童医院疼痛(Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale,CHEOPS)评分、麻醉效果、生命体征、治疗情况、关节功能恢复情况[改良Mayo腕关节评分(Modified Mayo Wrist Score,MMWS)]及并发症。**结果**:阻滞组复位时、复位结束10 min、离院时的CHEOPS评分均低于非阻滞组(P<0.05);阻滞组复位结束后布洛芬混悬液使用率为2.82%,低于非阻滞组的56.34%(P<0.05);阻滞组的手法复位时间短于非阻滞组(P<0.05),解剖复位率高于非阻滞组(P<0.05),1周再移位发生率低于非阻滞组(P<0.05);复位期间,2组均未出现脉搏血氧饱和度(saturation of peripheral O_2,SpO_2)<95%的情况,但阻滞组的最低SpO_2低于非阻滞组(P<0.05);阻滞组复位期间的最大心率增幅、最大收缩压(systolic blood pressure,SBP)增幅均低于非阻滞组(P<0.05)。小夹板拆除后,阻滞组MMWS总分及功能状态维度的评分均高于非阻滞组(P<0.05)。2组患儿的并发症,多为轻微、一过性,且并发症发生率差异无统计学意义(P=0.719)。**结论**:超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折可明显减轻患儿疼痛及应激反应,提高解剖复位率,降低早期再移位率,有利于腕关节功能恢复。

【关键词】尺桡骨远端骨折;小儿;手法复位;腋路臂丛神经阻滞;超声引导;真实世界研究
【中图分类号】R726.8 【文献标志码】A

Clinical value of ultrasound-guided axillary brachial plexus block combined with traditional Chinese medicine manual reduction and small splint fixation in treatment of distal radius and ulna fractures in children

Yan Yalan, Du Yanshu, Hu Zhenyu, He Pilong, Zhao Chun
(*Department of Anesthesiology, Sichuan Orthopedic Hospital*)

【**Abstract**】***Objective***: To investigate the clinical value of ultrasound-guided axillary brachial plexus block combined with traditional Chinese medicine (TCM) manual reduction and small splint fixation in the treatment of distal ulna and radius fractures in children. ***Methods***: A single-center prospective study was conducted among the children with distal radius and ulna fractures who were treated in Emergency Department of Sichuan Orthopedic Hospital from July 2024 to June 2025 and received Zheng's manual reduction and small splint fixation. According to the willingness of their family members, they were divided into block group (willing to undergo ultrasound-guided axillary brachial plexus block before reduction) and non-block group (unwilling to undergo ultrasound-guided axillary brachial plexus block). Propensity score matching was performed using the 1∶1 nearest neighbor matching method to balance baseline differences between the two groups. The two groups were observed in terms of Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale (CHEOPS) score, anesthetic effect, vital signs, treatment, joint functional recovery[modified Mayo wrist score (MMWS)], and complications. ***Results***: Compared with the non-block group, the block group had a significantly lower CHEOPS score at the time of reduction, 10 minutes after reduction, and the time of discharge (P<0.05), a significantly lower rate of use of ibuprofen suspension after

作者介绍:严娅岚,Email:yxzzs10001@163.com,
研究方向:区域神经阻滞麻醉。

基金项目:四川省医学会医学科研课题资助项目(编号:2024SAT21)。

the end of reduction(2.82% vs. 56.34%, $P<0.05$), a significantly shorter time of manual reduction ($P<0.05$), a significantly higher anatomical reduction rate($P<0.05$), and a significantly lower incidence rate of redisplacement at 1 week($P<0.05$). During reduction, neither group experienced saturation of peripheral O_2(SpO_2)<95%, but the lowest SpO_2 in the block group was lower than that in the non-block group($P<0.05$), and compared with the non-block group, the block group had significantly lower increases in maximum heart rate and maximum systolic blood pressure during reduction($P<0.05$). After removal of the small splint, compared with the non-block group, the block group had significantly higher total MMWS score and score of the dimension of functional status($P<0.05$). The complications were mostly mild and transient in both groups, and there was no significant difference in the rate of complications between the two groups($P=0.719$). ***Conclusion***: In the treatment of distal radius and ulna fractures in children, ultrasound-guided axillary brachial plexus block combined with TCM manual reduction and small splint fixation can significantly alleviate pain and stress response, improve anatomical reduction rate, reduce early redisplacement rate, and help to promote the recovery of wrist function.

【Key words】distal radius and ulna fractures; children; manual reduction; axillary brachial plexus block; ultrasound-guided; real-world study

尺桡骨远端骨折是儿童常见的骨折类型，多由游戏时摔倒、坠落等原因所致[1]。多数小儿尺桡骨远端骨折无需外科手术，仅手法复位及外固定即可治愈[2]。中医手法复位是中医骨伤科的常用治疗方法，具有“创伤小、恢复快、费用低”等优势，在小儿骨科应用日益广泛[3]。小儿因认知发育不足、疼痛阈值低，在手法复位过程中往往配合度相对较低。有效的麻醉能缓解患儿疼痛，提高其配合度。目前，辅助手法复位的常见麻醉方式有血肿部位局麻、“比尔阻滞”、程序化镇静、局部神经阻滞4种，其中血肿部位局麻有感染、骨筋膜室综合征等风险，“比尔阻滞”也存在骨筋膜室综合征风险，程序性镇静不适用于存在气道风险及饱胃的患儿，施行过程中有呼吸抑制和心脏抑制风险，因此使用受限[4-5]。局部神经阻滞虽存在阻滞不全的局限，但随着可视化技术发展，超声可用于引导神经阻滞，提高精准性与安全性[6]。郑氏手法强调“整体论治”和治“心神”，重视医患联合，配合超声引导腋路臂丛神经阻滞或许能发挥协同作用，显著提高患儿配合度，提高复位效率与质量。然而目前国内鲜有研究将超声引导腋路神经阻滞嵌入急诊科小儿中医手法复位-小夹板序列中，该方案能否优化急诊科小儿骨折后复位的临床路径尚需数据支持。基于此，本研究旨在分析超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折的临床价值，以期为急诊科小儿骨折的手法复位提供有效麻醉参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2024年7月至2025年6月于四川省骨科医院急诊科就诊的尺桡骨远端骨折患儿，本研究经医院伦理委员会批准(批准号：伦审KY2024-018-01)。纳入标准：①X线诊断为尺骨或桡骨远端骨折，移位<2 mm，远端尺桡关节稳定；②新鲜骨折；③采用“郑氏手法”复位小夹板固定治疗；④年龄5~10岁；⑤白天接诊；⑥家属知情同意并签署知情同意书。排除标准：①开放性骨折、复合型外伤、粉碎性骨折；②合并神经血管损伤；③病理性骨折；④代谢性骨病；⑤既往患肢骨折史或腕部功能障碍；⑥神经肌肉疾病；⑦已知或疑似严重感染性疾病；⑧存在恶性肿瘤、脏器功能障碍等严重躯体性疾病；⑨精神类疾病和(或)语言表达障碍者；⑩对本研究所用药物过敏。排除标准：①因患儿不配合而未能完成复位；②未能按期复诊。

1.2 方法

1.2.1 研究设计 本研究为单中心前瞻性真实世界研究，采用两独立样本均数比较的样本量公式 $n=\frac{(q_1^{-1}+q_2^{-1})(t_{\alpha/2}+t_{\beta})^2S^2}{\delta^2}$ 以东安大略儿童医院疼痛(Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale, CHEOPS)评分为主要指标，基于预试验数据，$\delta=1$，变异指标 $S=1.6$，检验水准 $\alpha=0.05$，检验功效 $1-\beta=0.9$，$q_1=q_2=0.5$，计算得出 $n1=n2=55$ 例，考虑到抽样误差、样本遗失或脱落及混杂偏倚等，样本量再扩大20%~30%，即每组66~71例。根据患儿家属意愿分组，自愿选择复位前行超声引导下腋路臂丛神经阻滞者为阻滞组，不同意者为非阻滞组。本研究最终成功匹配71对，即阻滞组与非阻滞组各71例。

1.2.2 治疗方法 2组患儿手法复位前均建立静脉通道，连

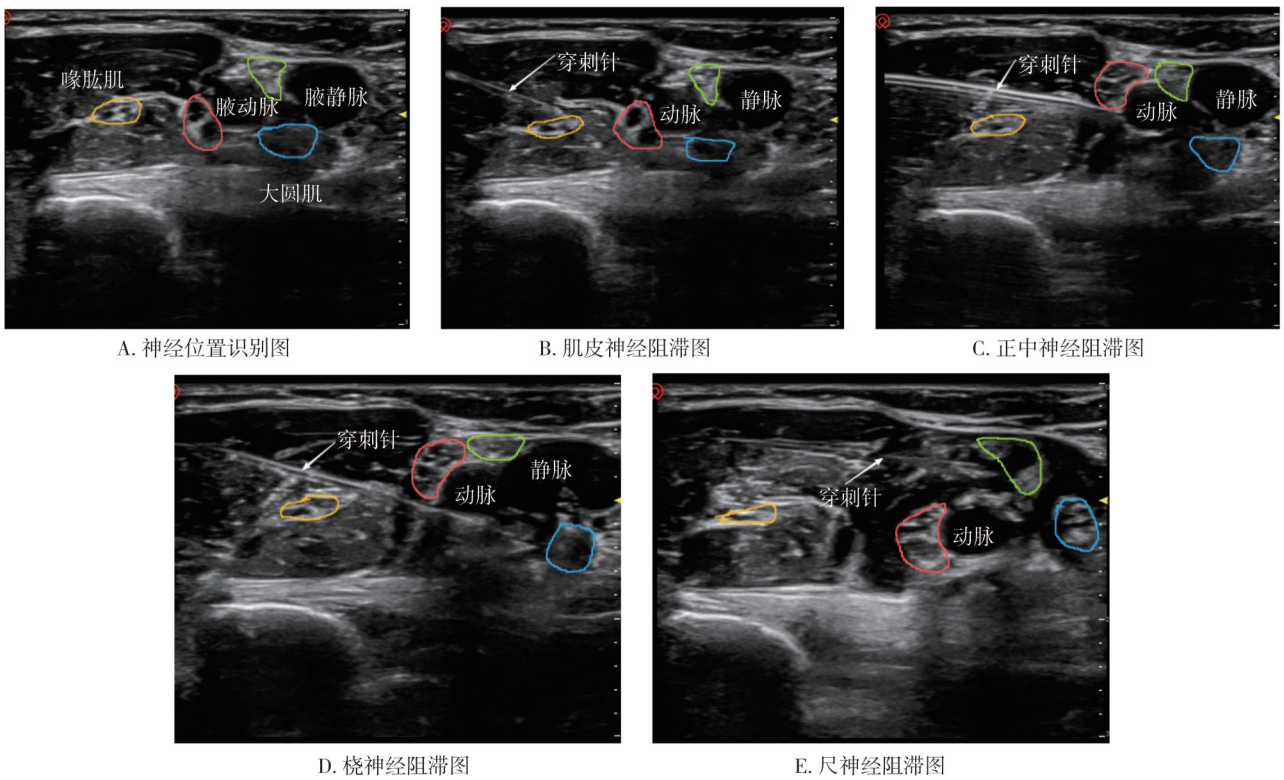
接心电监护设备并备好抢救措施。

（1）超声引导下腋路臂丛神经阻滞：阻滞组患儿在手法复位前接受超声引导下腋路臂丛神经阻滞，具体操作如下：患儿取仰卧位，患肢外展，屈肘90°并使手背贴床以充分显露腋窝。启动多普勒超声仪（华声 wisonic Naviu），将高频线阵探头（8~14 MHz）置于腋窝顶，Mark 朝向外侧，确认腋动脉并将其置于中心位置，显示喙肱肌短轴、大圆肌长轴及二者之间的腋动脉、腋静脉，正中神经、桡神经、尺神经大致位于腋动脉外上方、内上方及内下方，喙肱肌内的高回声梭形结构为肌皮神经（图1A）。采用平面内穿刺技术，从患儿头侧进针，穿刺针到达喙肱肌内的肌皮神经附近推药（图1B）；调整针尖方向，穿刺针到达腋动脉外上方的正中神经附近推药（图1C），穿刺针到达腋动脉内下方的桡神经附近推药（图1D），穿刺针到达腋动脉内上方的尺神经附近推药（图1E）。局部麻药采用1%利多卡因（国药准字 H43022079，规格5 mL∶50 mg，湖南正清制药集团股份有限公司），最大剂量4.0~4.5 mg/kg。

（2）手法复位：非阻滞组患儿直接行手法复位，不予超声引导下腋路臂丛神经阻滞。2组均行“郑氏手法”手法复位，具体操作：患儿取坐位，患侧肩外展70°，屈肘90°，保持前臂旋前位，2名助手分别握持患儿腕部和肘部，持续对抗牵引2~3 min以纠正骨折端嵌插短缩，整复者双手拇指压住骨折近端，助手甲顺远端骨折移位方向逐渐加力牵引（伸直型向背侧牵引、屈曲型向掌侧牵引），骨折断端分离后，在维持牵引下纠正骨折远端的旋转移位（图2）。再伸直腕关节并顺势过伸45°，恢复腕关节伸直位，整复者双手拇指置于远折端掌侧，其余四指置于近折端背侧，即双手环抱尺桡关节做提按动作以恢复其正常对应关系，同时用轻微摇晃手法恢复尺/桡腕关节平整性。复位时，掌背侧成角移位，采用三点加压折顶法；针对桡偏或尺偏移位，以端提挤按法为核心；针对旋转移位，以回旋手法为核心。整复后在维持牵引骨位下牵拉各手指使腕手部屈伸肌腱及血管、神经归位，再在尺桡骨远端以小夹板外固定，掌侧及尺桡侧夹板超过腕关节，于远折端掌背侧及近折端背侧均放置压垫，然后用中立板固定腕关节在背伸60°，前臂旋后位将前臂悬吊于胸前。

（3）复位后处理：复位完成后即刻复查X线片了解骨位情况，必要时进一步调整骨位、小夹板或压垫位置。术中因疼痛无法配合或复位失败者收治入院后再行后续治疗。阻滞组患儿在远端上肢部分感觉和运动功能恢复后方可离院；若患儿复位后疼痛剧烈[采用口头评分法（verbal rating scale-5，VRS-5）评估，评分5分]，可口服布洛芬混悬液5~10 mg/kg，每6~8 h 1次，每日不超过40 mg/kg。

1.2.3 相关标准 参考《骨与关节损伤》标准[7]。①解剖复位：骨折端完全对位对线，无成角、短缩，X线显示骨折线对合严密，关节面连续，无台阶样改变；功能复位：骨折端对位≥2/3，成角≤15°（与关节活动方向一致），垂直方向成角0°，关

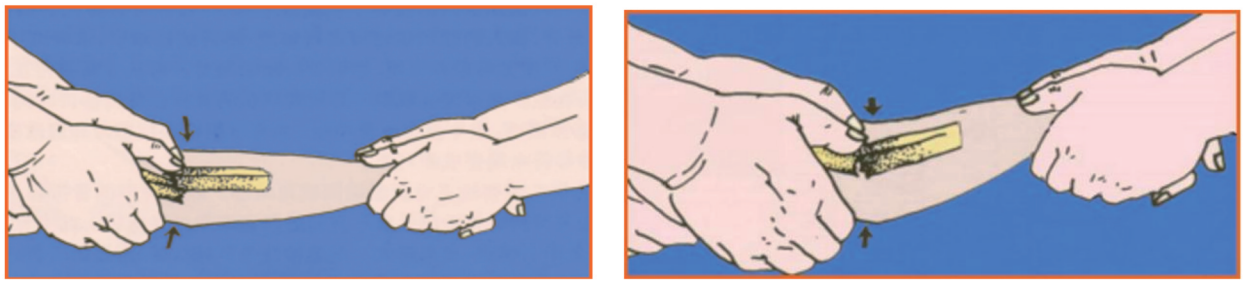


A. 神经位置识别图　B. 肌皮神经阻滞图　C. 正中神经阻滞图

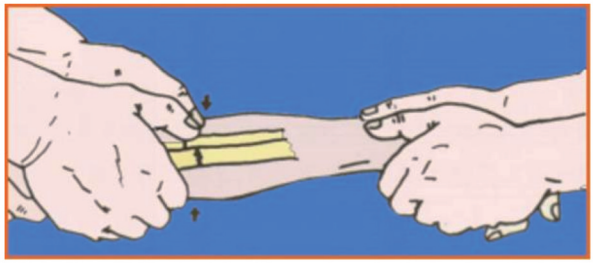
D. 桡神经阻滞图　E. 尺神经阻滞图

注：红圈，正中神经；蓝圈，桡神经；绿圈，尺神经；黄圈，肌皮神经

图1 超声引导下腋路臂丛神经阻滞图



A. 加大骨折断端原有的成角　B. 反折骨端对位（动作果断、迅速，用力需稳、准、巧）



C. 挤按整形（通过触诊感知骨面平整度）

图2　复位示意图

节面台阶<2 mm，无旋转移位及分离；复位不良：未达到基本的功能复位。②随访复查，若旋前、旋后丢失>20°、关节面台阶>2 mm，骨端接触<50%，则视为再移位；局部无压痛、叩击痛及反常活动，X线片显示骨折处骨痂呈连续性，骨折线模糊，视为骨折愈合。

1.2.4　观察指标

1.2.4.1　疼痛评估　采用CHEOPS评分评估患儿急诊到院时、复位时、复位结束10 min、离院时的疼痛程度，评估内容包含哭、面部表情、言语、躯体活动、腿部动作、伤口触摸行为6个项目，每个项目0~2分或1~2分或1~3分，总计4~13分，≥6分表示存在疼痛，评分越高疼痛越重[8]。所有患儿的CHEOPS评估均由同一位儿科麻醉护士完成，盲法措施包括：①评估护士不参与分组及术中操作，且对本研究麻醉方式不知情；②病历记录表不显示“中医（Traditional Chinese Medicine，TCM）”或“对照”等字样；③评估前禁止家属提及麻醉方式；④数据采用编号-盲态双录入。

1.2.4.2　麻醉效果及不良反应　记录神经阻滞起效时间（注射药物完成至区域感觉评分为1分）、镇痛维持时间（阻滞起效至患儿自觉伤口疼痛）、运动恢复时间（阻滞起效至复位后手指活动恢复）、复位结束后布洛芬混悬液使用情况。不良反应包括神经阻滞期间的低氧、低血压等。

1.2.4.3　生命体征监测结果　患儿入急诊室安静5 min后读取的SpO_2、收缩压（systolic blood pressure，SBP）、心率为基线值，连续记录3次取平均值，复位开始至夹板固定完成过程中的最大值为峰值，最大心率增幅、最大SBP增幅即峰值-基线值。

1.2.4.4　治疗情况　记录手法复位时间、复位效果、再移位及骨折愈合时间。复位效果指复位后即刻拍摄X线片评估的复位情况。

1.2.4.5　关节功能恢复情况　小夹板外固定拆除后，采用改良Mayo腕关节（Modified Mayo Wrist Score，MMWS）评分评估腕关节功能，该量表包含疼痛程度、功能状态、运动幅度、握力4个维度，各25分，总分100分，评分越高表示腕关节功能恢复越好[9]。

1.2.4.6　随访　离院后48 h内进行电话随访，了解并发症发生情况，包括：患肢麻木、疼痛、手指活动无力、穿刺点血肿、骨筋膜室综合征等。术后7 d门诊随访，观察穿刺点感染（穿刺点红、肿、热、痛，甚至化脓）、神经症状（患肢麻木、疼痛、手指活动无力）、皮肤受压情况（夹板下皮肤破损、水疱、皮疹等）；术后14 d门诊随访，评估延迟性神经症状、皮肤压疮。此后每周门诊随访1次，拍摄X线片观察骨折愈合情况，根据愈合情况在4~6周内拆除小夹板。

1.3　统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计分析。计数资料采用频数和百分比表示，采用卡方检验；计量资料采用Shapiro-Wilk法进行正态性检验，符合正态分布的计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，2组间比较采用独立样本t检验；非正态分布的计量资料以中位数（四分位间距）[$M_d(P_{25}, P_{75})$]表示，采用Mann-Whitney U检验。检验水准α=0.05。

1.4　倾向性评分匹配

为控制混杂偏倚，本研究采用倾向性匹配评分法平衡2组的基线特征。采用1∶1最近邻匹配法，卡钳值设为0.2，协变量包括年龄、性别、身高、体质量、惯用手与受伤手是否同侧、致伤原因、受伤至就诊时间、骨折位置、骨折类型、家属受

教育年限，匹配后标准化差异<0.05视为平衡良好。

2 结 果

2.1 一般资料比较

匹配前，2组患儿身高、受伤至就诊时间、骨折位置、AO分型差异均有统计学意义（P<0.05）。匹配后，2组患儿的性别、年龄等基线资料差异均无统计学意义（P>0.05），见表1。

2.2 治疗情况比较

阻滞组手法复位时间短于非阻滞组，解剖复位率高于非阻滞组，1周再移位发生率低于非阻滞组，差异均有统计学意义（P<0.05）。非阻滞组出现12例再移位，阻滞组出现4例再移位，均发生于复位后1周内，均行二次复位。2组骨折愈合时间比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表2。

2.3 CHEOPS评分比较

阻滞组复位时、复位结束10 min、离院时CHEOPS评分均低于非阻滞组，差异均有统计学意义（P<0.05），见表3。

2.4 患儿复位期间生命体征监测结果比较

复位期间，2组均未出现SpO_2<95%的情况，但阻滞组的最低SpO_2低于非阻滞组（P<0.05）；阻滞组复位期间的最大心率增幅、最大SBP增幅均低于非阻滞组（P<0.05），见表4。

表1 匹配后非阻滞组、阻滞组的基线资料比较[n,%;$M_d(P_{25},P_{75})$;$\bar{x}\pm s$]

项目	匹配前				匹配后			
	非阻滞组（n=184）	阻滞组（n=162）	χ^2/t值	P值	非阻滞组（n=71）	阻滞组（n=71）	χ^2/t值	P值
性别								
男	100(54.35)	82(50.62)	0.481	0.488	45(63.38)	47(66.20)	0.123	0.725
年龄（岁）	7(7,10)	8(7,10)	0.332	0.763	7(7,9)	8(7,9)	0.372	0.709
身高（cm）	125.47 ± 7.69	122.55 ± 8.66	3.322	0.001	123.45 ± 8.13	122.82 ± 8.35	0.456	0.659
体质量（kg）	28.11 ± 3.53	27.48 ± 4.14	1.528	0.128	28.06 ± 3.25	27.62 ± 3.14	0.820	0.413
惯用手与受伤手同侧								
是	120(65.22)	90(55.56)	3.371	0.066	54(76.06)	53(74.65)	0.038	0.846
致伤原因								
平地跌倒	94(51.09)	72(44.44)	1.523	0.467	42(59.15)	41(57.75)	0.176	0.916
自行车/滑板摔伤	50(27.17)	50(30.86)			22(30.99)	24(33.80)		
其他	40(21.74)	40(24.86)			7(9.86)	6(8.45)		
受伤至就诊时间（h）	10.53 ± 2.22	11.04 ± 2.51	2.006	0.046	10.55 ± 2.18	10.86 ± 2.27	0.830	0.408
骨折位置								
桡骨远端	120(65.22)	82(50.62)	7.558	0.006	43(60.56)	47(66.20)	0.485	0.486
尺骨远端	64(34.78)	80(49.38)			28(39.44)	24(33.80)		
AO分型								
A1	58(31.52)	47(29.01)	9.273	0.026	28(39.44)	24(33.80)	1.036	0.792
A2	43(23.37)	40(24.69)			20(28.17)	24(33.80)		
A3	53(28.80)	30(18.52)			13(18.31)	15(21.13)		
B1	30(16.30)	45(27.78)			10(14.08)	8(11.27)		
家属教育水平								
≤9年	75(40.76)	52(32.10)	2.782	0.095	20(28.17)	16(22.54)	0.595	0.440
>9年	109(59.24)	110(67.90)			51(71.83)	55(77.46)		

表2 2组治疗情况比较[n,%;$M_d(P_{25},P_{75})$;$\bar{x}\pm s$]

组别	复位效果			手法复位时间（min）	再移位	骨折愈合时间（d）
	解剖复位	功能复位	复位不良			
非阻滞组（n=71）	25(35.21)	42(59.15)	4(5.63)	4(3,4)	12(16.90)	41.46 ± 4.01
阻滞组（n=71）	40(56.34)[a]	30(42.25)	1(1.41)	3(2,4)	4(5.63)	40.44 ± 3.85
χ^2/Z值		7.262		4.752	4.508	1.546
P值		0.026		<0.001	0.034	0.124

注：a，与非阻滞组比较，P<0.05

表3 2组CHEOPS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	到院时	复位时	复位结束10 min	离院时
非阻滞组(n=71)	8.01 ± 0.92	8.28 ± 1.04	8.24 ± 1.01	7.11 ± 0.72
阻滞组(n=71)	8.07 ± 0.83	4.52 ± 0.16	4.60 ± 0.12	6.35 ± 0.54
t值	0.408	30.109	30.155	7.115
P值	0.684	<0.001	<0.001	<0.001

表4 2组患儿复位期间生命体征监测结果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	最低SpO_2(%)	最大心率增幅(次/分)	最大SBP增幅(mmHg)
非阻滞组(n=71)	99.10 ± 0.82	17.68 ± 2.14	16.33 ± 2.57
阻滞组(n=71)	98.58 ± 0.96	12.35 ± 1.11	12.25 ± 2.35
t值	3.471	18.629	9.872
P值	0.001	<0.001	<0.001

表5 2组MMWS评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	疼痛程度	功能状态	运动幅度	握力	MMWS总分
非阻滞组(n=71)	24.57 ± 0.42	24.63 ± 0.33	24.58 ± 0.38	23.64 ± 0.46	97.42 ± 1.21
阻滞组(n=71)	24.67 ± 0.25	24.76 ± 0.27	24.68 ± 0.23	23.76 ± 0.38	97.87 ± 1.02
t值	1.724	2.569	1.897	1.695	2.396
P值	0.087	0.011	0.059	0.092	0.018

表6 2组随访结果比较(n,%)

组别	穿刺点疼痛	手指活动无力	患肢麻木	夹板下皮肤瘙痒	患肢末端肿胀
非阻滞组(n=71)	0	0	0	2(2.85)	1(1.41)
阻滞组(n=71)	1(1.41)	2(2.82)	1(1.41)	0	1(1.41)

注:小样本、期望频数<5,采用Fisher精确概率检验

2.5 阻滞组麻醉效果及复位结束后镇痛率比较

阻滞组神经阻滞起效时间为4~10(6.67 ± 1.02) min,镇痛维持时间为150~178(167.97 ± 6.01) min,运动恢复时间为176~212(186.75 ± 10.36) min,且阻滞期间未见低氧、低血压等不良事件。阻滞组复位后使用布洛芬混悬液镇痛的患儿有2例(2.82%),非阻滞组复位结束后使用布洛芬混悬液镇痛的患儿有40例(56.34%),差异有统计学意义(χ^2=48.821,P<0.05)。

2.6 腕关节功能比较

阻滞组MMWS总分及功能状态维度的评分均高于非阻滞组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表5。

2.7 随访结果

2组患儿均未发生症状性神经损伤、感染等严重并发症,多为轻微、一过性表现,且2组并发症发生率差异无统计学意义(均P>0.05),见表6。

3 讨 论

小儿尺桡骨远端骨折多发,中医手法复位联合小夹板外固定是首选处理方式,应用广泛[10]。儿童骨折急诊镇痛不足是普遍问题。镇痛不足可能导致复位失败,而复位失败者需行二次复位或手术治疗,这会增加患儿痛苦及治疗费用,降低家属满意度。无论中医或西医,骨折复位均遵循逆创伤机制原则,通过牵引、纠正移位来恢复解剖角度。与西医复位手法不同,郑氏手法复位基于"筋束骨、气血学说、筋骨并重"等理论,操作中强调手感和经验。郑氏手法学术思想的核心是"武医结合",同时也重视医患结合,强调治"心神"。郑氏手法复位联合超声引导下腋路臂丛神经阻滞或能发挥协同作用,以现代精准医疗技术,保障传统医学手法的最佳效能。本研究旨在提升急诊科小儿骨折手法复位质量,将单次超声腋路臂丛神经阻滞与郑氏手法+小夹板固定进行序贯整合,形成了一种中西医协同无痛复位-即时稳定-高解剖复位率-腕关节功能恢复良好的闭环方案。另外,本研究采用前瞻性研究设计,相较于传统随机对照试验(randomized controlled trial,RCT),更强调在真实急诊场景下评估方案的

可行性与外推性，更贴近基层医疗实际，且病种聚焦于小儿尺桡骨远端骨折急诊这一高频病种，非泛化讨论上肢手术麻醉，有助于填补该场景下的循证医学空白。

本研究结果显示，阻滞组复位时、复位结束10 min、离院时的CHEOPS评分均低于非阻滞组（$P<0.05$），且阻滞组复位结束后布洛芬混悬液使用率低于非阻滞组（14.08% vs. 56.34%），表明在手法复位前行超声腋路臂丛神经阻滞能明显减轻患儿疼痛，减少复位结束后镇痛药物使用量，也提示以1%利多卡因行超声引导腋路臂丛神经阻滞可实现复位期间有效镇痛。利多卡因通过阻断电压依赖性Na^+通道阻止电传导，实现可逆性神经阻滞，使痛觉和触觉消失[11]。超声引导下，可清晰定位环绕腋动脉的正中神经、尺神经、桡神经、肌皮神经4根终末神经，采用平面内技术依次注射1%的利多卡因包裹神经，实现臂丛神经完全阻滞，减轻患儿尺桡骨远端骨折及手法复位过程中的疼痛[12]。本研究的生命体征监测结果显示，复位期间，2组均未出现$SpO_2<95\%$的情况，但阻滞组的最低SpO_2低于非阻滞组（$P<0.05$）；阻滞组患儿复位期间的最大心率增幅、最大SBP增幅均低于非阻滞组（$P<0.05$），提示1%利多卡因行超声引导腋路臂丛神经阻滞的呼吸抑制风险低，且能明显减轻患儿复位过程中的应激反应。其机制在于利多卡因神经阻滞能阻断伤害性刺激向中枢神经系统传导，中断应激反应轴的激活。

本研究中，阻滞组的手法复位时间短于非阻滞组（$P<0.05$），解剖复位率高于非阻滞组（$P<0.05$），1周再移位发生率低于非阻滞组（$P<0.05$），且拆除外固定时的MMWS总分及功能状态维度的评分也均高于非阻滞组（$P<0.05$），表明在手法复位前行超声腋路臂丛神经阻滞能提高患儿配合度，缩短手法复位时间，提高解剖复位率，降低再移位风险，促进短期内腕关节功能的恢复。复位时间缩短有利于骨折患儿术后愈合[13]。手法复位前无麻醉可能导致患儿因疼痛哭闹，使肌张力升高，增加复位难度，需追加牵引或二次调整，延长复位时间。郑氏手法治“心神”提高医患信任，联合超声引导下腋路臂丛神经阻滞能使“治心神”优势充分发挥，最大化触诊灵敏度，实现手法精细化，实现“功能复位”与“筋归槽”同步，降低复位难度，提高复位质量及解剖复位成功率[14]。神经阻滞后肌张力降低可提高复位精准度的机制可能是肌肉松弛使触诊信号更清晰，医生手指能直接感知到关节间隙的宽度、错位骨端的确切位置和方向、软组织嵌顿的位置，使诊断更精确，复位路径规划更具针对性。且肌张力消失后，医生所施加的复位力几乎全部用于移动骨端，可避免不可控的肌肉收缩所致的偏移。复位后1周再移位不仅受碰撞、击打等因素影响，也受初始固定不稳定、复位丢失等因素影响，复位前无神经阻滞导致患儿配合度低，挣扎、哭闹等行为可能导致初始固定不稳，且复位过程中及复位结束后的疼痛应激会使肌张力升高，肌肉牵拉导致早期复位丢失，增加再移位风险[15]。而早期复位质量不佳（残留短缩、成角、关节面台阶）及再移位均可能增加骨对位不良、骨生长紊乱的风险，影响骨折愈合，最终影响患儿短期内的腕关节功能[16]。因此复位前进行臂丛神经阻滞则可通过提高复位质量、降低再移位风险，减少骨折愈合过程中的不利因素，促进术后腕关节功能恢复。

本研究结果还显示，阻滞组患儿未发生药物及神经阻滞相关不良反应。分析原因：利多卡因是临床常用短效局麻药物，其安全剂量已获广泛验证；其次，臂丛神经阻滞远离星状神经节、心交感神经及膈神经的腋路，不会阻滞心脏及大血管相关的交感神经，仅阻滞臂丛终末神经节后纤维，对全身交感张力影响小，还无气胸、膈肌麻痹风险。且本研究随访显示2组不良事件发生率差异无显著性，提示以1%利多卡因行超声引导腋路臂丛神经阻滞用于小儿骨折手法复位中的安全性良好。

综上所述，超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折能明显减轻患儿疼痛及应激反应，提高解剖复位率，降低早期再移位风险，有利于腕关节功能恢复。本研究不足之处在于为单中心研究设计，可能存在选择、信息等，外部效度有限，同时作为真实世界研究，也存在家属选择阻滞组带来的混杂因素（如教育水平、疼痛恐惧），后续应开展多中心合作前瞻性随机对照研究，验证上述结论。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 严娅岚：酝酿和设计实验、起草文章、分析和解释数

据；杜彦姝、胡震宇、何丕龙：对文章的知识性内容作批评性审阅、指导、支持性贡献；赵纯：负责数据收集和统计分析

参 考 文 献

[1] 尹翠平，王 楠，刘 然. 儿童青少年骨折发生影响因素的剂量反应Meta分析[J]. 中国儿童保健杂志，2023，31(5)：529-534.

Yin CP，Wang N，Liu R. Dose-response Meta-analysis of the influencing factors and fractures in school-age children and youth[J]. Chin J Child Health Care，2023，31(5)：529-534.

[2] 贾宇东，赵玉凤，赵明媛，等. 基于HIS真实世界研究方法探讨小儿骨科患者临床特征研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化，2020，22(11)：3977-3981.

Jia YD，Zhao YF，Zhao MY，et al. Study on clinical characteristics of pediatric orthopedics PatientsBased on HIS data in the real world[J]. World Sci Technol Mod Tradit Chin Med，2020，22(11)：3977-3981.

[3] 潘玉会，肖 潇，冯 浩，等. 中医手法复位结合定向透药对尺桡骨骨折患者肢体肿胀和康复效果影响[J]. 四川中医，2023，41(8)：143-145.

Pan YH，Xiao X，Feng H，et al. Analysis on the effect of traditional Chinese medicine manipulative reduction combined with directional permeation on limb swelling and rehabilitation of patients with ulnar and radius fractures[J]. J Sichuan Tradit Chin Med，2023，41(8)：143-145.

[4] House DT. Hematoma block：an effective alternative for pain management and procedural sedation[J]. Adv Emerg Nurs J，2021，43(2)：128-132.

[5] Sahyoun C，Cantais A，Gervaix A，et al. Pediatric procedural sedation and analgesia in the emergency department：surveying the current European practice[J]. Eur J Pediatr，2021，180(6)：1799-1813.

[6] 梁延伟，李帅晓. 超声引导在小儿上肢手术腋路臂丛神经阻滞麻醉中的应用[J]. 北京生物医学工程，2024，43(3)：291-295.

Liang YW，Li SX. Application of ultrasonic guidance in brachial plexus block anesthesia for pediatric upper extremity operation[J]. Beijing Biomed Eng，2024，43(3)：291-295.

[7] 王亦璁，姜保国. 骨与关节损伤[M]. 5版. 北京：人民卫生出版社，2012：868.

Wang YC，Jiang BG. Fractures and joint injuries[M]. 5th ed. Beijing：People's Medical Publishing House，2012：868.

[8] 顾 莺. 儿科护理评估工具[M]. 上海：上海世界图书出版公司，2020.

Gu Y. Pediatric nursing assessment tool[M]. Shanghai：Shanghai World Publishing Corporation，2020.

[9] Cooney WP，Bussey R，Dobyns JH，et al. Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist[J]. Clin Orthop Relat Res，1987(214)：136-147.

[10] 中华中医药学会，成永忠，刘 峘，等. 桡骨远端骨折中西医结合诊疗指南(2024年版)[J]. 中医正骨，2025，37(1)：1-8，25.

China Association of Chinese Medicine，Cheng YZ，Liu H，et al. Guidelines for INTEGRATED TCM WM diagnosis and treatment of distal radius fractures(2024 edition)[J]. J Tradit Chin Orthop Traumatol，2025，37(1)：1-8，25.

[11] Onyeaka H，Adeola J，Xu R，et al. Intravenous lidocaine for the management of chronic pain：a narrative review of randomized clinical trials[J]. Psychopharmacol Bull，2024，54(3)：73-96.

[12] 张 进，吴 进，蒋 鹏. 超声引导下腋路臂丛合并肌皮、肋间臂神经分支阻滞在前臂手术中的应用[J]. 江苏大学学报(医学版)，2022，32(6)：520-523.

Zhang J，Wu J，Jiang P. Application of ultrasound-guided axillary brachial plexus combined with musculocutaneous and intercostal brachial nerve branch block in forearm surgery[J]. J Jiangsu Univ Med Ed，2022，32(6)：520-523.

[13] 杜范艳，莫 霖，肖 玲. 手术治疗儿童肱骨髁上骨折的愈合现况及影响因素分析[J]. 重庆医科大学学报，2024，49(11)：1450-1456.

Du FY，Mo L，Xiao L. Clinical healing status of supracondylar fracture of the humerus in children after surgical treatment and related influencing factors[J]. J Chongqing Med Univ，2024，49(11)：1450-1456.

[14] Sulton CD，Fletcher N，Murphy J，et al. Regional anesthesia as an alternative to procedural sedation for forearm fracture reductions in the pediatric emergency department[J]. Pediatr Emerg Care，2024，40(2)：83-87.

[15] Kralj R，Pešorda D，Keretić D，et al. Secondary displacement in distal forearm fractures in children：adequate positioning of the wrist in the cast is more important than cast index[J]. J Pediatr Orthop B，2023，32(2)：145-151.

[16] van Delft EAK，Vermeulen J，Schep NWL，et al. Prevention of secondary displacement and reoperation of distal metaphyseal forearm fractures in children[J]. J Clin Orthop Trauma，2020，11(Suppl 5)：S817-S822.

(收稿：2025-12-28；修回：2026-03-04；录用：2026-03-26)

(责任编辑：曾 玲)

本文引用格式：

严娅岚，杜彦姝，胡震宇，等. 超声引导腋路臂丛神经阻滞联合中医手法复位小夹板固定治疗小儿尺桡骨远端骨折的临床研究[J]. 重庆医科大学学报，XXXX，XX(XX)：1-8.