

# 单纯外侧克氏针固定治疗儿童肱骨髁上骨折稳定性及神经损伤情况分析

苏联彬<sup>1</sup> 王承云<sup>1</sup> 刘琦<sup>1△</sup> 王斯晟<sup>1</sup> 陈永法<sup>1</sup> 刘茂升<sup>1</sup> 李楠竹<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨分析单纯外侧克氏针固定治疗儿童肱骨髁上骨折稳定性及神经损伤情况。方法:回顾 2018 年 9 月至 2021 年 2 月因肱骨髁上骨折收治本科手术治疗病例(共 113 例),记录分析患儿年龄,性别,侧别,骨折分型,患肢神经损伤情况,末次随访肘关节功能;比较术后 1 d、术后 2 个月 Baumann 角。结果:共 113 例闭合复位成功,无切开病例,其中 110 例成功获得随访。术后发生桡神经损伤 1 例,无尺神经损伤,无肘内翻病例发生,术后第 1 天与术后 2 个月 Baumann 角对比( $74.51^{\circ} \pm 4.12^{\circ}$  vs  $73.87^{\circ} \pm 3.62^{\circ}$ ),差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。根据改良 Flynn 标准进行评定,所有病例术后 6 个月随访时均活动,优 102 例,良 8 例。结论:手法复位结合单纯外侧克氏针固定治疗儿童肱骨髁上骨折,操作简单,在避免医源性神经损伤的同时,能提供足够的稳定性,是一项可靠、安全的技术。

**[关键词]** 肱骨髁上骨折;手法复位;骨折稳定性;神经损伤

**[中图分类号]** R683.41 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)04-0072-04

## Analysis of Stability and Nerve Injury of Humeral Supracondylar Fracture in Children Treated with Lateral Kirschner Wire Fixation Alone

SU Lianbin<sup>1</sup> WANG Chengyun<sup>1</sup> LIU Qi<sup>1△</sup> WANG Sisheng<sup>1</sup>  
CHEN Yongfa<sup>1</sup> LIU Maosheng<sup>1</sup> LI Nanzhu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pediatric Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Xiamen University, Xiamen 361003, Fujian China.

**Abstract Objective:** To investigate the stability and nerve injury of children humerus supracondylar fracture treated with closed reduction and lateral Kirschner wire fixation. **Methods:** A total of 113 cases of supracondylar fracture of humerus from September 2018 to February 2021 were reviewed. The age, sex, side, classification of fracture, nerve injury of the limb and elbow function at the last follow-up was recorded and analyzed; Baumann angle was examined 1 d and 2 months after surgery. **Results:** There were 113 cases closed successfully, none of which were incised, and 110 of them were successfully followed up. There was 1 case of radial nerve injury after surgery, and no ulnar nerve injury or cubital varus occurred. Baumann's comparison between 1 d and 2 months after surgery showed no statistical significance ( $74.51^{\circ} \pm 4.12^{\circ}$  vs  $73.87^{\circ} \pm 3.62^{\circ}$ ,  $P > 0.05$ ). According to the modified Flynn criterion, 102 cases were excellent, and 8 cases were good at 6 months follow-up. **Conclusion:** The closed reduction combined with percutaneous lateral Kirschner wire fixation on the treatment of children humerus supracondylar fracture is a reliable and safe technique with high success rate of closed reduction and simple operation, which can provide sufficient stability while avoiding iatrogenic nerve injury.

**Keywords:** supracondylar fracture of humerus; closed reduction; fracture stability; nerve injury

肱骨髁上骨折是儿童肘部最常见的骨折<sup>[1-3]</sup>。根据骨折移位程度, Gartland I 型及 II 型骨折, 多采取保守治疗<sup>[4]</sup>, 而部分 Gartland II 型及 Gartland III/IV 型骨折, 手法复位结合克氏针固定已成为小儿骨科医师

共识, 目前主要有内外交叉及单纯外侧置钉两种方式<sup>[1,5-7]</sup>。目前多数研究认为单纯外侧置钉技术, 可避免尺神经损伤的风险, 但存在复位后不稳定、复位丢失的风险<sup>[1,5,8]</sup>。本文报道 2018 年 9 月至 2021 年 2 月期间本院 110 例儿童肱骨髁上骨折采用单纯外侧克氏针固定治疗的临床效果。

### 1 临床资料

2018 年 9 月至 2021 年 2 月因肱骨髁上骨折收治

基金项目: 福建中医药大学校管临床专项课题(XB2021094)

<sup>1</sup> 厦门大学附属第一医院小儿骨科(福建 厦门, 361003)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail: 597029416@qq.com

本科手术治疗,共 113 例,110 例获得随访,随访时间 6~17 个月,记录患儿年龄,性别,侧别,骨折分型,患肢神经损伤情况,末次随访肘关节功能,术后 1 d、术后 2 个月复查 Baumann 角。均首选手法闭合复位外侧克氏针固定。

2 方法

2.1 手术方法

所有病例均行手法闭合复位穿针内固定:仰卧位,采用全身麻醉,患儿铅衣保护,患肢放置 C 臂平台,常规消毒铺巾。单人手法复位:屈肘 30°下牵引患肢 1~

2 min,摇摆复位骨折端,纠正侧方及前后移位。正位、侧位、斜位透视见对位、对线、旋转移位及正位 Baumann 角满意后,采用外侧经皮克氏针分散固定骨折端(图 1),克氏针粗细主要取决于患儿体重及患肢粗细。骨折断端短缩明显单纯手法复位困难者取直径为 2.0 mm 克氏针于肘后穿入骨折端,起操纵杆辅助撬拨复位作用(图 2),如仍复位困难,则改为切开复位穿针内固定。检查克氏针置入满意后剪短、折弯克氏针。酒精纱布包绕后前臂石膏固定患肢于屈肘 70°~80°位。

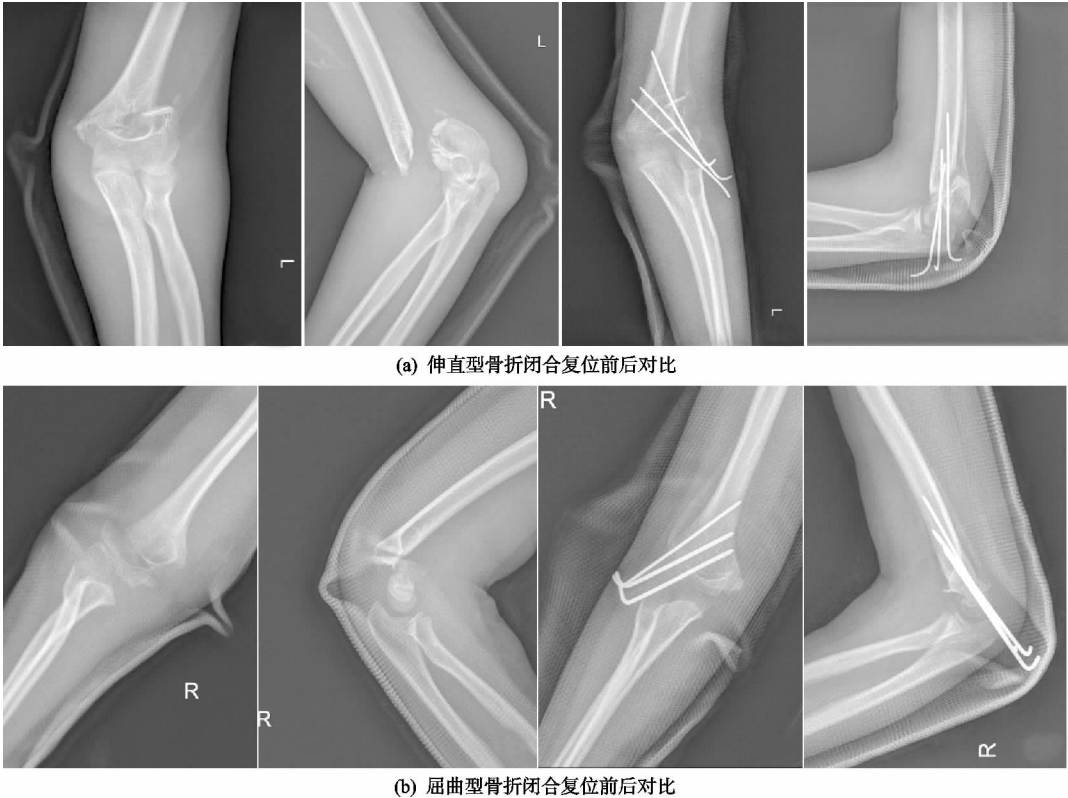
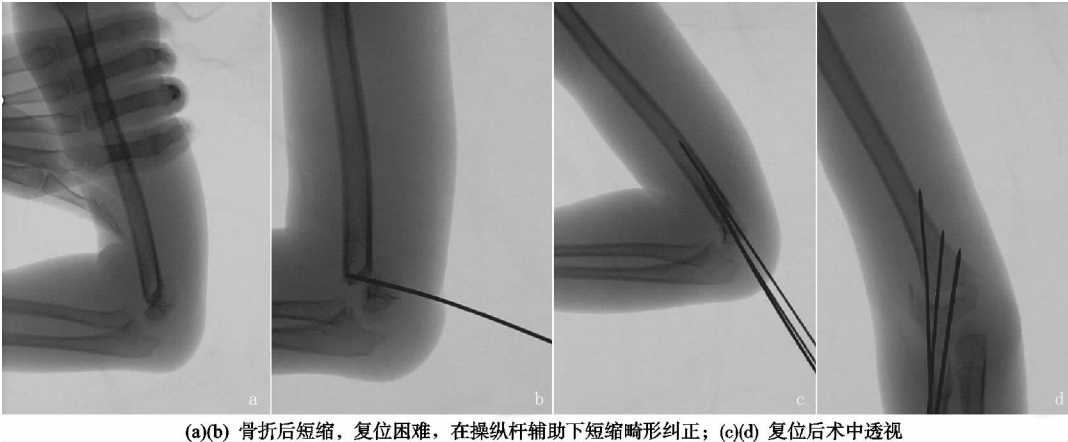


图 1 两种类型骨折闭合复位前后对比



(a)(b) 骨折后短缩,复位困难,在操纵杆辅助下短缩畸形纠正;(c)(d) 复位后术中透视

图 2 操纵杆辅助下短缩畸形纠正

2.2 术后处理

术后当天即嘱患儿行远端手指进行伸缩活动锻炼,检查患肢神经损伤情况,术后第 1 天予拍片复查,

患儿情况稳定后予出院。随访计划:通常于术后 1 周、2 周、4 周、6 周、2 个月、3 个月、6 个月进行随诊复查,如愈合满意常规于术后第 4 周末拆除石膏后带针进行

提重训练,第4~6周拔除克氏针。

### 2.3 观察指标

主要记录年龄,性别,侧别,骨折分型,患肢神经损伤情况,末次随访肘关节功能,术后1 d、术后2个月复查 Baumann 角;肘关节功能情况采用改良 Flynn 标准(见表1)进行评定<sup>[1]</sup>。

表1 改良 Flynn 标准

结果	活动度丢失/(°)	提携角丢失/(°)
优	0~5	0~5
良	6~10	6~10
一般	11~15	11~15
差	>15	>15

### 2.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,计量资料用  $\bar{x} \pm s$  进行统计描述,术后第1天与术后2个月 Baumann 角采用配对 *t* 检验进行统计分析。 $P < 0.05$  差异有统计学意义。

### 3 结果

共113例闭合复位成功,无切开病例,其中110例成功获得随访。平均年龄( $5.97 \pm 2.7$ )岁;男67,女43例;左侧59例,右侧51例;伸直型102例,屈曲型8例,Gartland II B型26例,Gartland III型78例,Gartland IV型6例。术后发生桡神经损伤1例,无尺神经损伤,无肘内翻病例发生,术后第1天与术后2个月 Baumann 角对比( $74.51^\circ \pm 4.12^\circ$  vs  $73.87^\circ \pm 3.62^\circ$ ),差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。根据改良 Flynn 标准进行评定,所有病例术后6个月随访时均活动,优102例,良8例。

### 4 讨论

本组病例患儿年龄主要集中于4~8岁,平均( $5.97 \pm 2.70$ )岁,男孩多于女孩(66例 vs 44例),左手多于右手(59例 vs 51例),伸直型比例为92.7%。由于肱骨远端存在 $30^\circ \sim 50^\circ$ 的前倾解剖形状,且儿童年龄段骨皮质尚未完全成熟硬化,叠加鹰嘴窝与冠突窝的存在,同时该处还是松质骨与皮质骨交界部位,这使肱骨髁上成为儿童容易受伤骨折的解剖薄弱区<sup>[1,3]</sup>。闭合复位穿针固定肱骨远端骨折是儿童骨科医师共识<sup>[2,6,9]</sup>,处理不当易造成局部血管神经损伤、肘内翻、关节活动障碍等并发症,因此,对于旋转、分离、横向移位明显骨折,临床治疗目标是尽可能恢复骨折解剖复位,从而尽可能降低并发症发生。

儿童肱骨远端骺板生长潜力低,肘内翻畸形绝大部分是由于复位不良、内侧柱粉碎、塌陷、骨折远端内侧移位及旋转畸形愈合导致的晚期并发症<sup>[10-11]</sup>,Na等<sup>[3]</sup>的Meta分析显示交叉固定与单纯外侧固定的发生率分别为2.1%和2.3%。本组病例采用3枚克氏

针从外侧固定骨折,均取得了良好的固定及愈合,无肘内翻病例发生,6个月肘部功能评分优率92.7%。有文献报道外侧2枚克氏针即可维持骨折稳定<sup>[12-13]</sup>,而本科始终坚持使用3枚克氏针固定骨折端,尽量避免非必要的并发症,可能这是本组病例中无肘内翻病例发生的原因之一。本研究选取术后1 d、术后2个月复查时 Baumann 角的变化表示髁上骨折在冠状位复位的丢失,统计结果表明术后1 d、术后2个月复查时 Baumann 角均值无显著性差异( $74.51^\circ \pm 4.12^\circ$  vs  $73.87^\circ \pm 3.62^\circ$ ,  $P > 0.05$ ),表明单纯外侧克氏针结合石膏外固定无复位丢失,能提供与内-外交叉固定相当的稳定性及疗效<sup>[12,14]</sup>。在克氏针分布上,Pennoek等<sup>[15]</sup>报道当克氏针在骨折线水平处针间距离占骨折线水平部位直径1/3以上,可有效防止复位丢失。

目前国内外针对两种固定方式做了大量临床及基础研究<sup>[3,16-17]</sup>,Na等<sup>[3]</sup>包含24个研究的Meta分析发现两种置钉方法在术后肘内翻发生率上无区别。Lee等<sup>[17]</sup>的人工髁上骨折模型研究发现外侧2枚分散在过伸、内翻、外翻方面的稳定性与外侧2枚交叉相当,均优于外侧2枚平行组,仅在轴向旋转方面不如外侧2枚交叉组。在实际临床工作中单纯外侧置钉仍然取得了良好效果,作者认为其原因可能是人体骨膜的存在且儿童患者较厚;其次,截骨模型缺乏自然骨折形成的犬齿状结构。二者提供截骨模型额外的稳定性,使单纯外侧克氏针结合石膏外固定能提供足够的力学稳定,足以避免复位丢失。

术后神经损伤是肱骨髁上骨折闭合复位穿针内固定常见并发症,因伤后肢体肿胀,术中难以辨认肱骨内上髁及尺神经沟,内侧穿针过程中容易直接损伤、压迫或作为异物刺激引起尺神经损伤表现,损伤发生率在2%~10%均见报道<sup>[1,18-19]</sup>。本组病例中无尺神经损伤发生,但桡神经损伤发生1例,出院前患儿术后拇指背伸受限,无感觉减退,考虑患儿年龄小、疼痛肿胀明显,查体不配合,未予特殊处理,1个月复诊,活动仍欠灵活,考虑神经损伤有关,予拔除克氏针,6个月随访时基本恢复。回顾病例,考虑主要是由于该病例骨折线水平较高,进钉点水平较靠近端,偏前,考虑术中入钉时损伤。桡神经走行位于肱骨外侧髁前方,因此有学者提出进钉位置的选择应该在肱骨远端中间冠状面偏后位置进钉,可减少损伤桡神经<sup>[18]</sup>。同时作者认为于偏后位置入针,可避免因损伤前臂伸肌止点而引起桡神经损伤假象。Woo等<sup>[20]</sup>的使用内外交叉固定技术治疗儿童肱骨髁上骨折,无尺神经损伤病例发生,其做法是闭合复位后进针时维持伸直位略屈曲位,屈曲应小于 $45^\circ$ ,从而避免尺神经与内上髁贴合过于紧密,进针时术者指甲始终触诊确认肱骨内侧髁的位置,克

氏针顶破皮肤后再使用电钻。此外,内上髁作一小切口直视下暴露尺神经以及利用神经刺激器准确定位神经走形等可降低尺神经损伤可能性。

辅助手法复位结合经皮外侧克氏针固定治疗儿童肱骨髁上骨折,术后予长臂石膏固定,在避免医源性神经损伤的同时,能提供有效固定,防止骨折复位丢失,获得满意的肘关节功能、外观及影像结果,是一项可靠、安全的技术。

# 参考文献

- [1] AHMED SHAWKAT RIZK, MAHMOUD IBRAHIM KANDIL. Conventional versus lateral cross-pinning (dorgan's technique) for fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures;a randomized comparative study[J]. The Egyptian Orthopaedic Journal,2018, 53(4): 348-358.
- [2] GATTU A,BABU B K. Percutaneous pinning in displaced supracondylar fracture of humerus in children[J]. Int J Orth Sci,2017,3(3):156-160.
- [3] NA Y,BAI R,ZHAO Z,et al. Comparison of lateral entry with crossed entry pinning for pediatric supracondylar humeral fractures;a meta-analysis[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research,2018,13(1):68.
- [4] 王斯晟,李楠竹,刘琦,等. 闭合复位经皮穿针治疗改良 GartlandⅣ型儿童肱骨髁上骨折的疗效分析[J]. 中国全科医学,2020,23(S2):107-109.
- [5] AFAQUE S F,SINGH A,MAHARJAN R,et al. Comparison of clinic-radiological outcome of cross pinning versus lateral pinning for displaced supracondylar fracture of humerus in children;a randomized controlled trial[J]. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma,2020,11(2):259-263.
- [6] SHENOY P M,ISLAM A,PURI R. Current management of paediatric supracondylar fractures of the humerus[J]. Cureus,2020,12(5):e8137.
- [7] 梁勇,江平频,张新武,等. 屈肘位牵引摇摆复位手法结合克氏针内固定治疗儿童肱骨髁上骨折 32 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2021,29(5):62-65.
- [8] DUI S,RADLOVI V,BUKVA B,et al. A prospective randomised non-blinded comparison of conventional and Dorgan's crossed pins for paediatric supracondylar humeral fractures[J]. Injury,2016,47(11):2479-2483.
- [9] LEITCH K K,KAY R M,FEMINO J D,et al. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. a modified gartland type-Ⅳ fracture[J]. The Journal of Bone and Joint Surgery:American Volume,2006, 88(5):980-985.
- [10] 樊燕华,汤小康,童培建. 儿童肱骨髁上骨折移位程度与 Baumann 角关系的分析研究[J]. 中国骨伤,2013,26(2): 95-97.

- [11] CANALES-ZAMORA O A,MORA-R OS F G,MEJ A-ROHENES L C,et al. Complications of supracondylar humeral fractures in children[J]. Acta Ortopedica Mexicana, 2020,34(2):91-95.
- [12] REISOGLU A,KAZIMOGLU C,HANAY E,et al. Is pin configuration the only factor causing loss of reduction in the management of pediatric type Ⅲ supracondylar fractures? [J]. Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica,2017,51(1):34-38.
- [13] KOCHER M S,KASSER J R,WATERS P M,et al. Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. A randomized clinical trial[J]. The Journal of Bone and Joint Surgery:American Volume,2007,89 (4):706-712.
- [14] PRASHANT K,LAKHOTIA D,BHATTACHARYYA T D,et al. A comparative study of two percutaneous pinning techniques (lateral vs medial-lateral) for Gartland type Ⅲ pediatric supracondylar fracture of the humerus[J]. Journal of Orthopaedics and Traumatology:Official Journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology,2016,17(3):223-229.
- [15] PENNOCK A T,CHARLES M,MOOR M,et al. Potential causes of loss of reduction in supracondylar humerus fractures[J]. Journal of Pediatric Orthopedics,2014, 34 (7):691-697.
- [16] KESEMENLI C. Biomechanical analysis of percutaneous all lateral pinning (Dorgan's technique) technique for supracondylar humerus fractures in children[J]. Journal of Biomechanics,2011,44(1):10.
- [17] LEE S S,MAHAR A T,MIESEN D,et al. Displaced pediatric supracondylar humerus fractures; biomechanical analysis of percutaneous pinning techniques[J]. Journal of Pediatric Orthopaedics,2002,22(4):440-443.
- [18] EL-ADL W A,EL-SAID M A,BOGHADADY G W,et al. Results of treatment of displaced supracondylar humeral fractures in children by percutaneous lateral cross-wiring technique[J]. Strategies in Trauma and Limb Reconstruction,2008,3(1):1-7.
- [19] MEMISOGLU K,CEVDET KESEMENLI C,ATMACA H. Does the technique of lateral cross-wiring (Dorgan's technique) reduce iatrogenic ulnar nerve injury? [J]. International Orthopaedics,2011,35(3):375-378.
- [20] WOO C Y,HO H L,ASHIK M B Z,et al. Paediatric supracondylar humeral fractures;a technique for safe medial pin passage with zero incidence of iatrogenic ulnar nerve injury[J]. Singapore Medical Journal,2018,59(2):94-97.

(收稿日期:2021-10-01)