

·论著·

# 切开复位交叉克氏针内固定术治疗 难复性肱骨远端全骺分离 26 例



全文二维码 开放科学码

肖元 周英 刘昕 叶家军 邓志强  
彭玉兰 任波 陈伟 康持 孙强

**【摘要】 目的** 对 26 例难复性肱骨远端全骺分离患者行切开复位内固定术后的临床疗效进行观察。**方法** 以四川省骨科医院儿童骨科 2015 年 1 月至 2017 年 7 月收治的 26 例肱骨远端全骺分离患者为研究对象,26 例均在全身麻醉联合臂丛麻醉下行轻柔闭合复位,均未达到满意复位,后立即行肘外侧切开复位交叉克氏针内固定术,术后 3 周取除石膏外固定行伤肢主动功能锻炼。术后采用 Flynn 肘关节功能评定标准评定疗效。**结果** 本组 26 例均获随访,随访时间 8 个月至 3 年 6 个月,平均 2 年 1 个月,疗效判定等级:优 19 例,良 5 例,一般 2 例,差 0 例;优良率达 92%。**结论** 儿童难复性肱骨远端全骺分离行切开复位交叉克氏针内固定术可最大程度获得解剖复位,术后肘内翻发生率低,伤肢肘关节功能活动恢复良好。

**【关键词】** 肱骨骨折/外科学; 骨骺/损伤; 骨折固定术, 内; 治疗结果; 手术后并发症

**【中图分类号】** R726.8 R682.3 R726.1

**Clinical efficacies of open reduction plus internal fixation of cross Kirschner wire for difficult-to-reduce distal humeral epiphysis separations.** Xiao Yuan, Zhou Ying, Liu Xin, Ye JiaJun, Deng Zhiqiang, Peng Yulan, Ren Bo, Chen Wei, kang Chi, Sun Qiang. Department of Pediatric Orthopedics, Sichuan Orthopedics Hospital, Chengdu 610041, China. Corresponding author: Zhou Ying, Email: 344366562@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical efficacy of open reduction plus internal fixation of cross Kirschner wire for difficult-to-reduce distal humeral physal separation in children. **Methods** A total of 26 cases were recruited from our emergency clinic from January 2015 to July 2017. After failing to achieve satisfactory reduction by gentle closed reduction under general anesthesia plus preoperative brachial plexus anesthesia, all of them immediately underwent open reduction plus internal fixation of cross Kirschner wire via a lateral approach. At 3 weeks post-operation, plaster was removed and followed by active functional exercises. **Results** During an average follow-up period of 25 (8 - 42) months, the Flynn criteria were employed for evaluating clinical efficacy. The outcomes were excellent ( $n = 19$ ), decent ( $n = 5$ ), fair ( $n = 2$ ) and poor ( $n = 0$ ). The excellent and decent rate was 92%. **Conclusion** Through open reduction and internal fixation of cross Kirschner wire, hard-to-reduce distal humeral physal separations may be treated satisfactorily with maximal anatomical reduction, lower cubitus varus rate and excellent recovery of elbow function.

**【Key words】** Humeral Fractures/SU; Epiphyses/IN; Fracture Fixation, Internal; Treatment Outcome; Postoperative Complications

肱骨远端全骺分离是儿童肘关节少见却易发生误诊、漏诊的骨折类型,多发生于 3 岁以下幼儿<sup>[1,2]</sup>。患者多因跌落或摔倒后手部撑地致伤,伤

后可出现肘部肿胀、疼痛、活动受限等临床表现。由于肱骨远端骨化中心多,各骨化中心出现的年龄不同,因此各年龄段骨化中心骨化程度各异,导致其诊断及治疗难度大,后期肘内翻发病率高。目前国内外对其进行相关研究较少,如何深入认识肱骨远端全骺分离并选择合适的治疗方案一直是目前研究的重点及难点。本研究将针对难复性肱骨远端全骺分离患者行切开复位内固定术的临床疗效

DOI: 10.12260/lcxewkzz.2021.01.011

**基金项目:** 国家中医药管理局中医药标准化项目(编号: SATCM-2015-BZ (200))

**作者单位:** 四川省骨科医院儿童骨科(四川省成都市, 610041)

**通信作者:** 周英, Email: 344366562@qq.com

进行观察。

## 材料与方法

### 一、临床资料

以四川省骨科医院儿童骨科 2015 年 1 月至 2017 年 7 月收治的 26 例肱骨远端全骺分离患者为研究对象,男 16 例,女 10 例,平均年龄 2 岁 4 个月(1 岁 1 个月至 4 岁 3 个月);左侧 12 例,右侧 14 例;受伤至手术时间平均为 7.2 天(2~16 天);术前手法复位次数平均为 1.8 次(1~4 次);移位方向:均为尺侧移位;致伤原因:均为跌落或摔倒致伤;按 Delee<sup>[3]</sup> 分型:A 型 2 例,肱骨小头骨化中心出现以前,无干骺端碎片,属 Salter-Harris I 型;B 型 13 例,肱骨小头骨化中心已出现,无或有菲薄的干骺端碎片,属 Salter-Harris I 型或 II 型;C 型 11 例,年龄均在 3 岁以上,肱骨小头骨化中心发育较好,带有较大干骺端骨块,属 Salter-Harris II 型。

### 二、手术方法

患者取仰卧位,麻醉生效后在患者上臂上段固定一止血带。常规消毒铺巾。术者一手把持患者骨折近端上臂,该手拇指置于患肘内侧髁处,另一手把持患肢前臂使前臂旋前、肘关节稍屈曲作纵向牵引,拇指向桡侧推挤内侧髁的同时,前臂外翻纠正尺侧移位;牵引时极度屈曲肘关节,纠正骨折端后移再行 C-臂透视;数次轻柔闭合复位均未达到满意复位者,则行切开复位内固定术。驱血后给止血带充气,于肘外侧做一长约 4 cm 手术切口,依次切开皮肤、皮下组织、深筋膜,从肱桡肌和肱三头肌间隙进入至骨折端,清除骨折端及关节腔内血凝块,骨折碎片及嵌插软组织。肘关节屈曲前臂旋前整复骨位,用 2 枚直径 1.5 mm 克氏针从肱骨外髁部位斜向内上方进针固定骨位,用 1 枚直径 1.5 mm 克氏针从肱骨近折端桡侧斜向内上髁部位进针固定骨位(若因患者肢体短小及手术铺单影响不易操作,也可从肱骨内上髁斜向外上方进针)。直视下

见折端连续,无明显间隙及台阶,TV 透视见骨位合适后,将克氏针尾折弯并剪短埋于骨外,松止血带,活动肘关节见功能正常,外观见提携角正常。冲洗切口,逐层缝合至皮肤,干净敷料包扎。伤肢以石膏托固定于屈肘约 90° 位。术后 3 周取出石膏行伤肢肘关节主动功能锻炼;术后续骨折愈合情况入院手术取除克氏针。手术前后 X 线片见图 1。



图 1 12 月龄男性患者术前及术后 X 线片 A:患者伤后原始 X 线片,骨折远端向尺侧移位; B:术后第 1 天复查 X 线片,经肱骨外髁及肱骨内上髁交叉打入 3 枚 1.5 mm 克氏针固定骨位

Fig. 1 Preoperative and postoperative radiographs in a 1-year-old boy

## 结果

本组 26 例随访 8 个月至 3 年 6 个月,平均 2 年 1 个月,术后无一例出现切口感染、骨筋膜间室综合征、神经血管损伤及骨化性肌炎等并发症,1 例出现直肘。依据 Flynn 等<sup>[4]</sup> 标准进行评价,优 19 例,良 5 例,一般 2 例,差 0 例,优良率 92%。详细临床资料见表 1。

## 讨论

儿童全骺分离 X 线片诊断重点在于肱骨小头与桡骨头、肱骨远端与尺桡骨近端整体的对位关系。肱骨小头是肱骨远端最先出现的骨化中心,平均时间为 1~26 个月<sup>[5]</sup>。小于该年龄段的患者其肱骨小头骨化中心未出现,损伤多为 Salter-Harris I 型骨折,骨折远端往往向内后侧移位,单从 X 线片表现不易与肘关节脱位相鉴别,这应结合儿童肱骨远

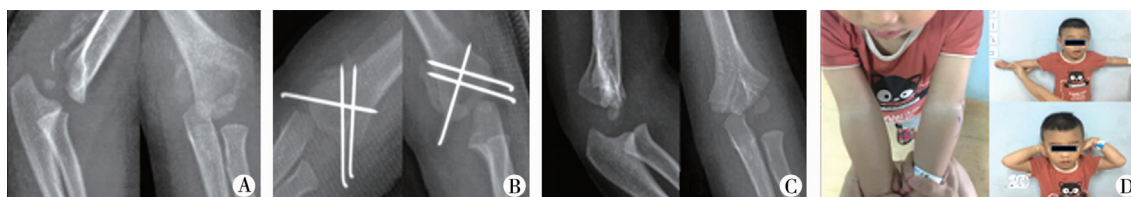


图 2 2 岁 4 个月男性患者术前、术后、术后 5 个月 X 线片及功能照片 注 A:患者伤后 16 天正侧位 X 线片,骨折远端向尺侧移位,断端骨痂生长; B:术后第 1 天复查 X 线片,骨折解剖复位; C:术后 5 个月取出内固定后复查 X 线片,骨折愈合,肘关节提携角存在; D:内固定取出术前 1 天患者肘部功能照,外观及功能恢复良好。

Fig. 2 Preoperative, postoperative and postoperative 5 months radiographs and function pictures in a 28-month-old boy

表 1 26 例肱骨远端全骺分离患者临床资料

Table 1 Clinical data of 26 children of distal humeral epiphyseal separation

序号	年龄	性别	患侧	Delee 分型	受伤至手术时间	随访时间	Flyn 评定等级
1	23 个月	男	右	B 型	8 天	34 个月	优
2	25 个月	男	右	B 型	5 天	27 个月	优
3	27 个月	男	左	C 型	6 天	32 个月	良
4	13 个月	女	右	A 型	9 天	42 个月	一般
5	17 个月	男	左	B 型	10 天	19 个月	优
6	13 个月	女	右	A 型	7 天	23 个月	优
7	51 个月	男	左	C 型	3 天	18 个月	优
8	32 个月	男	右	C 型	2 天	12 个月	优
9	19 个月	女	右	B 型	8 天	17 个月	优
10	24 个月	女	左	B 型	6 天	16 个月	优
11	33 个月	女	右	C 型	4 天	27 个月	优
12	18 个月	男	左	B 型	12 天	36 个月	良
13	27 个月	男	右	C 型	8 天	22 个月	优
14	28 个月	男	左	C 型	3 天	8 个月	优
15	16 个月	男	左	B 型	7 天	18 个月	优
16	23 个月	女	右	B 型	11 天	16 个月	优
17	26 个月	男	左	B 型	16 天	26 个月	优
18	35 个月	女	右	C 型	12 天	3 个月	良
19	31 个月	男	左	B 型	4 天	25 个月	优
20	18 个月	男	右	B 型	5 天	14 个月	优
21	22 个月	男	左	C 型	8 天	39 个月	良
22	45 个月	女	左	C 型	7 天	31 个月	优
23	47 个月	男	右	C 型	8 天	39 个月	一般
24	43 个月	女	右	B 型	3 天	28 个月	优
25	49 个月	男	右	C 型	9 天	35 个月	良
26	23 个月	女	左	B 型	6 天	13 个月	优

端的生理特性来判断,由于儿童肱骨远端骺板强度较其周围关节囊及韧带弱,故骺板损伤较肘关节脱位明显常见。文献显示 4 岁以下的幼儿极少发生肘关节脱位,所以该类损伤应首先考虑肱骨远端全骺分离可能;对于该年龄段以上,肱骨小头骨化中心已出现的患者,该病的 X 线片表现主要应与肱骨外髁骨折或合并脱位相区别<sup>[6,7]</sup>。二者区别的重点在于:①骨折远端移位的方向:肱骨远端全骺分离其肱骨小头骨骺常随尺桡骨近端向后、内侧移位,而肱骨外髁骨折或合并脱位时其远端多向前、外侧移位;本组 26 例病例均为尺侧移位,其发生机制可能与骺板弧度存在一定关系,桡侧平坦而尺侧相对较陡,这样的解剖特点防止了骨折远端向桡侧的移位。②肱骨小头与桡骨头的对应关系:肱骨远端全骺分离时,肱桡关节对位正常;而对于移位明显的肱骨外髁骨折,肱骨小头与桡骨失去正常对应关系<sup>[8]</sup>。

对于儿童肱骨远端全骺分离治疗方式的选择,学术界大多倾向于首选闭合复位交叉克氏针内固定术,因为其创伤小、并发症少,且疗效确切。笔者认为对于移位较小或者容易闭合复位的肱骨远端全骺分离患者,因其骨折断端移位小,软组织损伤轻,手法复位难度小,术中复位对骨骺的进一步损伤也相对较小;术中经多次轻柔闭合复位不能达到满意骨位者,应及时选择切开复位,不能一味追求闭合复位而进行多次、暴力的复位,因为复位过程本身也可对肱骨远端骨骺造成不可估量的损伤<sup>[10]</sup>。Gilbert 等<sup>[11]</sup>认为,正常患者肘关节正位 X 线片上肱骨干轴线应与尺骨轴线一致,而全骺分离的患者尺骨轴线往往向尺侧移位;同时全骺分离患者在侧位片上可以看到后侧移位的肱骨小头,以及一个小的、向后移位的干骺端骨片。Chou 等<sup>[9]</sup>研究表明,利用肱骨干桡侧及尺侧皮质延长线与尺骨轴线的关系可指导术中复位,降低术后肘内翻发生率。他

们认为在儿童正常肘关节正位片上,尺骨轴线应位于肱骨干桡侧及尺侧皮质延长线的范围内。

本研究中 26 例无一例出现肘内翻畸形,术后肘关节功能恢复良好,术后优良率达 92%,与周海等<sup>[11]</sup>采用肘外侧入路治疗 197 例儿童肱骨远端全骺分离的优良率 96.4% 相近。笔者团队采用的治疗方式为经肘外侧入路,从肱桡肌和肱三头肌间隙进入至骨折端,可清除折端及关节腔内血凝块、骨折碎片及嵌插软组织,能较好暴露骨折断端,同时达到最大程度解剖复位,后期患者肘内翻发生概率低。另外,此入路未伤及后方伸肘装置,后期对肘关节功能影响较小。但本研究克氏针留针方式与其存在差异,本研究将克氏针剪短折弯后埋于骨外,而后者留于皮外。克氏针埋于骨外的优点在于术后克氏针松动导致术后骨位丢失可能性降低,缺点在于需要再次手术取出。本组病例受伤至手术平均时间为 7.2 天,最长为 16 天(术前、术后及术后 5 个月 X 线片及功能照见图 2),时间相对较长,这与我科长期接收偏远地区患者有关。受伤至手术的时间越长,折端骨痂生长的时间也就越长,此时不论是行闭合复位还是切开复位,清除骨痂暴露折端的过程中,都会对骨骺产生较大影响,直接影响患者预后。但若骨位已存在明显的尺侧嵌插移位,后期肘内翻已成定局,建议行切开复位内固定术,虽骨折断端已有骨痂生长,但早期骨痂与正常骨质存在明显差异,由远离骺板至骺板轻柔的剥离可暴露折端(这对手术医师经验有一定要求),获得解剖复位。

## 参考文献

- Gilbert SR, Conklin MJ. Presentation of distal humerus physal separation[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2007, 23(11): 816-819. DOI: 10.1097/PEC.0b013e31815a060b.
- Oh CW, Park BC, Ihn JC, et al. Fracture separation of the distal humeral epiphysis in children younger than three years old[J]. *J Pediatr Orthop*, 2000, 20(2): 173-176.
- Delee JC, Wilkins KE, Rogers LF, et al. Fracture-separation of the distal humeral epiphysiolysis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1980, 62(1): 46-51.
- Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1974, 56(2): 263-272.
- Bell P, Scannell BP, Loeffler BJ, et al. Adolescent Distal Humerus Fractures: ORIF Versus CRPP[J]. *J Pediatr Orthop*, 2017, 37(8): 511-520. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000715.
- 王亦聰, 孟继懋, 郭子恒. 骨与关节损伤[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996, 124.
- Wang YJ, Meng JM, Guo ZH. Bone and Joint Injuries[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 1996, 124.
- Wilkins KE. Fractures and dislocations of the elbow region[J]. *Fractures in Children*, 1984, 373.
- 吴蔚, 程富礼, 宋相建, 等. 儿童肱骨远端全骨骺分离的临床特点及诊治要点[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2009, 24(2): 136-137.
- Wu W, Cheng FL, Song XJ, et al. Clinical features and key points of diagnosis and treatment of distal humeral epiphyseal separation in children[J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2009, 24(2): 136-137.
- Chou ACC, Wong HYK, Kumar S, et al. Using the Medial and Lateral Humeral Lines as an Adjunct to Intraoperative Elbow Arthrography to Guide Intraoperative Reduction and Fixation of Distal Humerus Physal Separations Reduces the Incidence of Postoperative Cubitus Varus[J]. *J Pediatr Orthop*, 2018, 38(5): e262-e266. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001156.
- 刘雪涛, 李忠, 张成进, 等. 儿童肱骨远端全骺分离的手术治疗[J]. *中国矫形外科杂志*, 2007, 15(14): 1109-1111. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2007.14.022.
- Liu XT, Li Z, Zhang CJ, et al. Operations of total distal humeral epiphysiolysis[J]. *Orthopedic Journal of China*, 2007, 15(14): 1109-1111. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2007.14.022.
- 周海, 李明. 手术治疗儿童肱骨远端全骺分离 197 例临床疗效分析[J]. *重庆医科大学学报*, 2015, 40(2): 226-229. DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000122.
- Zhou H, Li M. Surgical efficacies for distal humeral epiphysiolysis fracture in children: a report of 197 cases[J]. *Journal of Chongqing Medical University*, 2015, 40(2): 226-229. DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.000122.

(收稿日期: 2018-09-15)

**本文引用格式:** 肖元, 周英, 刘昕, 等. 切开复位交叉克氏针内固定术治疗难复性肱骨远端全骺分离 26 例[J]. *临床小儿外科杂志*, 2021, 20(1): 56-59. DOI: 10.12260/lexewkzz.2021.01.011.

**Citing this article as:** Xiao Y, Zhou Y, Liu X, et al. Clinical efficacies of open reduction plus internal fixation of cross Kirschner wire for difficult-to-reduce distal humeral epiphysiolysis separations[J]. *J Clin Ped Sur*, 2021, 20(1): 56-59. DOI: 10.12260/lexewkzz.2021.01.011.