

# 闭合复位改良外侧交叉克氏针内固定 治疗儿童 Gartland II、III 型肱骨髁上骨折的临床研究

刘鸿豪, 赵云昌, 赵春节

(周口市中心医院, 河南 周口 466000)

**摘要** 目的:探讨闭合复位改良外侧交叉克氏针内固定治疗儿童 Gartland II、III 型肱骨髁上骨折的临床疗效和安全性。方法:将符合要求的 78 例 Gartland II、III 型肱骨髁上骨折患儿随机分为改良外侧克氏针组与内外侧克氏针组,每组 39 例。均先行骨折闭合复位,然后分别采用改良外侧交叉克氏针内固定(外侧交叉克氏针内固定后,再从骨折远端外侧置入 1 枚克氏针固定)和内外侧交叉克氏针内固定治疗。观察记录患者的手术时间、住院时间、骨折愈合时间、肘关节主动活动度、前臂主动活动度及并发症发生情况,采用 Mayo 肘关节功能评分标准评定总体疗效。结果:改良外侧克氏针组的手术时间比内外侧克氏针组短 $[(35.42 \pm 5.36) \text{ min}, (39.68 \pm 5.03) \text{ min}, t = 3.619, P = 0.001]$ 。2 组患者的住院时间比较,差异无统计学意义 $[(3.62 \pm 0.67) \text{ d}, (3.59 \pm 0.71) \text{ d}, t = 0.192, P = 0.848]$ 。2 组患者的骨折均愈合,骨折愈合时间的差异无统计学意义 $[(43.15 \pm 6.52) \text{ d}, (45.18 \pm 6.74) \text{ d}, t = 1.352, P = 0.180]$ 。术后 6 个月时,2 组患者的肘关节伸直活动度、肘关节屈曲活动度、前臂旋前活动度及前臂旋后活动度比较,组间差异均无统计学意义 $(5.46^\circ \pm 1.23^\circ, 5.38^\circ \pm 1.19^\circ, t = 0.292, P = 0.771; 136.72^\circ \pm 7.85^\circ, 136.84^\circ \pm 7.52^\circ, t = 0.069, P = 0.945; 74.21^\circ \pm 4.89^\circ, 75.01^\circ \pm 4.26^\circ, t = 0.770, P = 0.443; 73.95^\circ \pm 4.37^\circ, 74.02^\circ \pm 4.16^\circ, t = 0.072, P = 0.942)$ 。2 组患者的总体疗效比较,差异无统计学意义 $(Z = -0.558, P = 0.577)$ 。至术后 6 个月时,改良外侧克氏针组 1 例发生针道感染,经抗炎、局部切开引流及换药后治愈;1 例发生内固定松动,手术取出松动克氏针,再次手术重新固定后恢复良好。内外侧克氏针组 2 例发生针道感染,经抗炎、局部切开引流、换药后治愈;6 例发生尺神经损伤,其中 1 例拔除克氏针后症状改善,另 5 例给予营养神经及微循环调理后缓解。2 组针道感染及克氏针松动发生率比较,组间差异均无统计学意义 $(\chi^2 = 0.000, P = 1.000; P = 1.000)$ ;改良外侧克氏针组尺神经损伤发生率低于内外侧克氏针组 $(\chi^2 = 4.214, P = 0.034)$ 。结论:闭合复位改良外侧交叉克氏针内固定可有效治疗儿童 Gartland II、III 型肱骨髁上骨折,其疗效与闭合复位内外侧交叉克氏针内固定治疗相当,但可有效避免尺神经损伤,且手术时间更短。

**关键词** 肘关节;肱骨骨折;正骨手法;骨折固定术;内;克氏针;儿童;临床试验

## A clinical study of closed reduction and modified lateral cross Kirschner wire internal fixation for treatment of Gartland type II and III humeral supracondylar fractures in children

LIU Honghao, ZHAO Yunchang, ZHAO Chunjie

Zhoukou Central Hospital, Zhoukou 466000, Henan, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical curative effects and safety of closed reduction and modified lateral cross Kirschner wire internal fixation for treatment of Gartland type II and III humeral supracondylar fractures in children. **Methods:** Seventy-eight children with Gartland type II and III humeral supracondylar fractures were enrolled in the study and were randomly divided into modified lateral Kirschner wire group and medial-lateral Kirschner wire group, 39 cases in each group. All children in the 2 groups were treated with closed reduction, and then were treated with modified lateral cross Kirschner wire internal fixation and medial-lateral cross Kirschner wire internal fixation respectively. The operative time, hospital stay, fracture healing time, active range of motion (ROM) of elbow, active ROM of forearm and complication incidences were recorded and compared between the 2 groups, and the total curative effects were evaluated according to Mayo elbow performance scores. **Results:** The operative time was shorter in modified lateral Kirschner wire group compared to medial-lateral Kirschner wire group  $(35.42 \pm 5.36 \text{ vs } 39.68 \pm 5.03 \text{ minutes}, t = 3.619, P = 0.001)$ . There was no statistical difference in hospital stay between the 2 groups  $(3.62 \pm 0.67 \text{ vs } 3.59 \pm 0.71 \text{ days}, t = 0.192, P = 0.848)$ . All fractures healed in the 2 groups, and there was no statistical difference in fracture healing time between the 2 groups  $(43.15 \pm 6.52 \text{ vs } 45.18 \pm 6.74 \text{ days}, t = 1.352, P = 0.180)$ . There was no statistical difference in elbow extension range, elbow flexion range, forearm pronation range and forearm supination range between the 2 groups at 6 months after the surgery  $(5.46 \pm 1.23 \text{ vs } 5.38 \pm 1.19 \text{ degrees}, t = 0.292, P = 0.771; 136.72 \pm 7.85 \text{ vs } 136.84 \pm 7.52 \text{ degrees}, t = 0.069, P = 0.945; 74.21 \pm 4.89 \text{ vs } 75.01 \pm 4.26 \text{ degrees}, t = 0.770, P = 0.443; 73.95 \pm 4.37 \text{ vs } 74.02 \pm 4.16$

degrees,  $t = 0.072$ ,  $P = 0.942$ ). There was no statistical difference in total curative effect between the 2 groups ( $Z = -0.558$ ,  $P = 0.577$ ). At 6 months after the surgery, the pin hole infection was found in 1 child in modified lateral Kirschner wire group and 2 children in medial-lateral Kirschner wire group, and the pin hole healed after treatment with anti-inflammatory, partial incision and drainage and dressing change. The loosening of internal fixator was found in 1 child in modified lateral Kirschner wire, and the fracture recovered well after the Kirschner wire was removed and refixed. Ulnar nerve injury was found in 6 children in medial-lateral Kirschner wire group, the symptom was improved in one child after removal of Kirschner wire and in the other 5 children after application of neurotrophic drugs and regulation of microcirculation. There was no statistical difference in the incidence rates of postoperative pin hole infection and Kirschner wire loosening between the 2 groups ( $\chi^2 = 0.000$ ,  $P = 1.000$ ;  $P = 1.000$ ). The incidence rate of ulnar nerve injury was lower in modified lateral Kirschner wire group compared to medial-lateral Kirschner wire group ( $\chi^2 = 4.214$ ,  $P = 0.034$ ). **Conclusion:** Closed reduction and modified lateral cross Kirschner wire internal fixation is effective for treating Gartland type II and III humeral supracondylar fractures in children, and it is similar to closed reduction and medial-lateral cross Kirschner wire internal fixation in the curative effect, while the former can effectively avoid ulnar nerve injury and need shorter operative time compared to the latter.

**Keywords** elbow joint; humeral fractures; bone setting manipulation; fracture fixation, internal; Kirschner wire; child; clinical trial

肱骨髁上骨折是指发生于肱骨远端内外髁上 2~3 cm 处的骨折,以儿童最为多见,其中 90% 左右为伸直型<sup>[1-2]</sup>。Gartland II、III 型肱骨髁上骨折闭合复位后多采用交叉克氏针内固定,其中内外侧交叉克氏针内固定在抗压、抗侧弯、抗侧方移位、抗旋转方面均优于外侧交叉克氏针内固定和外侧平行克氏针内固定<sup>[3]</sup>,但操作过程中有损伤尺神经的可能<sup>[4]</sup>。为寻求既能保证稳定固定又能有效避免损伤尺神经的肱骨髁上骨折的克氏针固定方式,于铁强等<sup>[5]</sup>在外侧交叉克氏针内固定基础上增加 1 枚克氏针。为进一步验证这种术式的临床疗效和安全性,我们进行了前瞻性的临床试验,现总结报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 选取 2016 年 3 月至 2018 年 5 月在周口市中心医院住院治疗的肱骨髁上骨折患者为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 诊断标准** 采用《骨折》中肱骨髁上骨折的诊断标准<sup>[6]</sup>。

**1.3 纳入标准** ①符合上述诊断标准;②年龄 $\leq 14$ 岁;③闭合性骨折;④属于 Gartland II 型或 III 型<sup>[7]</sup>;⑤同意参与本研究,签署知情同意书。

**1.4 排除标准** ①合并血管、神经损伤者;②合并肘关节脱位者;③合并先天性肘关节融合、挛缩等肘关节先天性病变者;④合并其他疾病,无法耐受手术者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 采用随机数字表将符合要求的患者随机分为改良外侧克氏针组和内外侧克氏针组。

**2.2 治疗方法** 均采用臂丛神经阻滞麻醉,仰卧位,

常规消毒铺巾,保持上臂处于旋转中立位,在 C 形臂 X 线机监视下进行手法复位。术者握患儿前臂缓慢牵引,纠正重叠移位,恢复肱骨下端前倾角及肘部提携角,然后继续维持牵引,采用端提手法矫正桡偏或尺偏。

透视确认复位满意后,改良外侧克氏针组采用改良外侧交叉克氏针内固定。在透视下,以肱骨外髁下方为进针点,向骨折近端置入 2 枚直径 1.6 mm 的克氏针,其中 1 枚克氏针与肱骨干纵轴成  $20^\circ \sim 30^\circ$  角,另 1 枚克氏针与肱骨干纵轴成  $45^\circ \sim 60^\circ$  角。最后再以骨折远端外侧作为进针点,自外上方斜向内置入 1 枚直径 1.6 mm 的克氏针。所有克氏针均穿过骨折线及对侧骨皮质 2~3 mm。内外侧克氏针组采用内外侧交叉克氏针内固定。透视下,先以内髁处偏前为进针点,由内髁向外上方置入 1 枚直径 1.5~2.0 mm 的克氏针,接近对侧皮质时将肱骨外翻,继续穿刺至对侧约 5 cm 处停止进针。再从滑车外侧附近进针,从外髁下方向内上方置入 1 枚直径 1.5~2.0 mm 的克氏针,穿过对侧骨皮质,待有突破感后停止进针。

2 组均将克氏针尾端多余部分剪掉,并折弯针尾。术后用石膏将肘关节固定于屈曲位。术后 24 h 开始行握拳锻炼,4 周后去除石膏固定开始肘关节功能锻炼,6 周后取出克氏针。术后 1 个月、3 个月及 6 个月拍摄 X 线片,检查骨折愈合情况。

**2.3 疗效及安全性评价方法** 观察记录患者的手术时间、住院时间、骨折愈合时间、肘关节主动活动度、前臂主动活动度及并发症发生情况。采用 Mayo 肘关节功能评分标准<sup>[8]</sup>评定总体疗效:评分 $\geq 90$ 分为优,

75 分 ≤ 评分 < 90 分为良, 60 分 ≤ 评分 < 75 分为可, 评分 < 60 分为差。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS21.0 软件进行数据统计分析。2 组患者性别、骨折侧别、Gartland 分型、远端侧方移位及并发症发生率的组间比较均采用  $\chi^2$  检验, 年龄、受伤至手术时间、手术时间、住院时间、骨折愈合时间、肘关节主动活动度、前臂主动活动度的组间比较均采用  $t$  检验, 2 组患者总体疗效的组间比较采用秩和检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结果

**3.1 分组结果** 纳入研究的患者共 78 例, 改良外侧克氏针组和内外侧克氏针组各 39 例。2 组患者的基线资料比较, 差异无统计学意义, 具有可比性(表 1)。

**3.2 疗效及安全性评价结果** 改良外侧克氏针组的手术时间比内外侧克氏针组短; 2 组患者的住院时间比较, 差异无统计学意义; 2 组患者的骨折均愈合, 骨

折愈合时间的差异无统计学意义(表 2)。术后 6 个月时, 2 组患者的肘关节伸直活动度、肘关节屈曲活动度、前臂旋前活动度及前臂旋后活动度比较, 组间差异均无统计学意义(表 3)。2 组患者的总体疗效比较, 差异无统计学意义( $Z = -0.558, P = 0.577$ )(表 4)。至术后 6 个月时, 改良外侧克氏针组 1 例发生针道感染, 经抗炎、局部切开引流及换药后治愈; 1 例发生内固定松动, 手术取出松动克氏针, 再次手术重新固定后恢复良好。内外侧克氏针组 2 例发生针道感染, 经抗炎、局部切开引流、换药后治愈; 6 例发生尺神经损伤, 其中 1 例拔除克氏针后症状改善, 另 5 例给予营养神经及微循环调理后缓解。2 组针道感染及克氏针松动发生率比较, 组间差异均无统计学意义( $\chi^2 = 0.000, P = 1.000; P = 1.000$ ); 改良外侧克氏针组尺神经损伤发生率低于内外侧克氏针组( $\chi^2 = 4.214, P = 0.034$ )。典型病例图片见图 1、图 2。

表 1 2 组肱骨髁上骨折患者的基线资料

组别	样本量 (例)	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	骨折侧别(例)		受伤至手术 时间( $\bar{x} \pm s$ , d)	Gartland 分型(例)		远端侧方移位(例)	
		男	女		左侧	右侧		II 型	III 型	尺偏	桡偏
改良外侧克氏针组	39	29	10	9.72 ± 2.05	22	17	1.31 ± 0.32	23	16	20	19
内外侧克氏针组	39	27	12	9.69 ± 2.03	24	15	1.34 ± 0.36	21	18	22	17
检验统计量		$\chi^2 = 0.253$		$t = 0.065$	$\chi^2 = 0.212$		$t = 0.389$	$\chi^2 = 0.209$		$\chi^2 = 0.206$	
P 值		0.615		0.948	0.645		0.698	0.648		0.650	

表 2 2 组肱骨髁上骨折患者的手术时间、住院时间及骨折愈合时间

组别	样本量(例)	手术时间( $\bar{x} \pm s$ , min)	住院时间( $\bar{x} \pm s$ , d)	骨折愈合时间( $\bar{x} \pm s$ , d)
改良外侧克氏针组	39	35.42 ± 5.36	3.62 ± 0.67	43.15 ± 6.52
内外侧克氏针组	39	39.68 ± 5.03	3.59 ± 0.71	45.18 ± 6.74
t 值		3.619	0.192	1.352
P 值		0.001	0.848	0.180

表 3 2 组肱骨髁上骨折患者的肘关节和前臂主动活动度

组别	样本量 (例)	肘关节主动活动度( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )		前臂主动活动度( $\bar{x} \pm s, ^\circ$ )	
		伸直	屈曲	旋前	旋后
改良外侧克氏针组	39	5.46 ± 1.23	136.72 ± 7.85	74.21 ± 4.89	73.95 ± 4.37
内外侧克氏针组	39	5.38 ± 1.19	136.84 ± 7.52	75.01 ± 4.26	74.02 ± 4.16
t 值		0.292	0.069	0.770	0.072
P 值		0.771	0.945	0.443	0.942

表 4 2 组肱骨髁上骨折患者的总体疗效

组别	样本量(例)	总体疗效(例)			
		优	良	可	差
改良外侧克氏针组	39	28	9	2	0
内外侧克氏针组	39	30	8	1	0
合计	78	58	17	3	0

#### 4 讨 论

肱骨髁上骨折是儿童常见的肘部骨折,多由高处坠落、车祸等引起<sup>[9-10]</sup>。闭合复位克氏针内固定对骨骺损伤较小,且有利于术后早期功能锻炼,是临床治疗 Gartland II、III 型儿童肱骨髁上骨折的主要手段。本研究中 2 组患者的损伤类型及复位方式相同,因此住院时间和骨折愈合时间的差异没有统计学意义。而与常规内外侧交叉克氏针内固定相比,改良外侧交叉克氏针内固定操作方便,降低了手术难度,因此有利于缩短手术时间。

术后 6 个月时,2 组患者的肘关节主动活动度、前臂主动活动度及总体疗效比较,差异均无统计学意义。这表明改良外侧交叉克氏针内固定维持复位的

效果与内外侧交叉克氏针内固定相当,能满足 Gartland II、III 型肱骨髁上骨折正常愈合和早期功能锻炼的需要。尺骨鹰嘴及滑车将肱骨下端划分为内侧柱和外侧柱,肘部约 50% 的伸屈稳定性由鹰嘴及滑车维持,而且滑车内侧缘也可增加关节内的稳定性<sup>[11]</sup>。采用内外侧交叉克氏针内固定,2 枚克氏针置于外髁和内髁两侧,恢复肱骨远端内、外侧柱,与滑车构成一个三角形结构,保证了骨折端的稳定性,同时固定内外侧柱也有助于维持复位效果。改良外侧交叉克氏针内固定虽未形成三角形结构,但加用第 3 枚克氏针可提高抗旋转能力,且与另外 2 枚克氏针上下方向交叉,也可有效固定骨折两端内外侧柱<sup>[12-13]</sup>。

肱骨内髁部位存在尺神经、肘管,骨折后肘部肿



图 1 右侧 Gartland III 型肱骨髁上骨折改良外侧交叉克氏针内固定治疗前后 X 线片



图2 右侧 Gartland III型肱骨髁上骨折内外侧交叉克氏针内固定治疗前后 X 线片

胀严重,内髁骨性标志不清,则导致进针点定位较困难。常规内外侧交叉克氏针内固定时,可因克氏针直接穿过尺神经而造成神经损伤或因克氏针缠绕、牵拉神经周围软组织引起神经损伤,骨折愈合后拔针时也存在损伤尺神经的风险<sup>[14-16]</sup>。改良外侧交叉克氏针内固定行骨折近端克氏针固定时,是由后外侧向前内侧进针,而尺神经位于后侧,且穿针在透视下进行,可有效控制克氏针出针的方向与部位,从而降低尺神经损伤的发生率<sup>[17-18]</sup>。

本研究的结果提示,闭合复位改良外侧交叉克氏针内固定可有效治疗儿童 Gartland II、III型肱骨髁上骨折,其疗效与闭合复位内外侧交叉克氏针内固定治疗相当,但可有效避免尺神经损伤,而且手术时间

更短。

## 5 参考文献

- [1] TANTRAY M D, MANAAN Q, BASHIR S I, et al. Management of completely displaced extension type supracondylar fractures of humerus in children based on a new classification[J]. J Clin Orthop Trauma, 2018, 9(Suppl 1): S106 - S111.
- [2] 何文, 郑明, 冯尔宥, 等. 闭合复位经皮克氏针内固定术与切开复位克氏针内固定术治疗儿童 Gartland II、III型肱骨髁上骨折的疗效及安全性系统评价[J]. 中医正骨, 2017, 29(4): 23 - 30.
- [3] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. 实用骨科学[M]. 4版. 北京: 人民军医出版社, 2012: 539.

(下转第 16 页)