

## • 临床研究 •

# 闭合复位经皮交叉克氏针不同置针方式固定 治疗严重儿童肱骨髁上骨折的疗效比较

周游<sup>1</sup> 刘萌<sup>2</sup> 廖俊城<sup>3</sup> 黄伟恩<sup>3</sup>

**[摘要]** **目的:**比较不同置针方式治疗 Gartland Ⅲ型儿童肱骨髁上骨折的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2013 年 1 月至 2017 年 3 月在科治疗的 170 例 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折患儿,根据固定方式不同分成 A、B、C 及 D 四组:A 组,单纯交叉克氏针固定(39 例);B 组,内侧 2 枚外侧 1 枚克氏针固定(44 例);C 组,外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定(46 例);D 组,双交叉克氏针固定(41 例)。根据患儿最后一次随访时患肢的 Flynn 评分及 HSS 评分评定患者的临床疗效。**结果:**所有患儿均获得随访,时间为 6~18 个月,根据 Flynn 评分优良率比较,C 组>B 组>D 组>A 组,差异有统计学意义( $\chi^2=8.208, P=0.042$ )。HSS 评分优良率比较,C 组>B 组>D 组>A 组,差异有统计学意义( $\chi^2=10.450, P=0.015$ )。**结论:**对于儿童肱骨髁上骨折 Gartland Ⅲ型,外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定的临床效果优于单纯交叉克氏针固定,与内侧 2 枚外侧 1 枚克氏针固定、双交叉克氏针固定效果相当。

**[关键词]** 儿童肱骨髁上骨折;置针方式;闭合复位克氏针内固定;临床观察

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2019)09-0020-05

## Comparison of the Effects of Closed Reduction and Percutaneous Kirschner Wire Fixation for Different Treatments of Supracondylar Fracture of Humerus in Severe Children

ZHOU You<sup>1</sup> LIU Meng<sup>2</sup> LIAO Juncheng<sup>3</sup> HUANG Weien<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Guangxi Orthopedic Hospital, Nanning 530012, China;

<sup>2</sup>The First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, China;

<sup>3</sup>Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China.

**Abstract Objective:** To compare the clinical effects of different Kirschner wire fixation in the treatment of Gartland type Ⅲ supracondylar humeral fractures in children. **Methods:** Retrospective analysis of 170 cases of Gartland type Ⅲ humeral supracondylar fractures treated in our department from January 2013 to March 2017. According to the different fixation methods, the patients were divided into A group of simple cross kirschner wire fixation(39 cases), B group of 2 inside and 1 outside kirschner wire fixation(44 cases), C group of 2 outside and 1 inside kirschner wire fixation(46 cases), and D group of double cross kirschner wire fixation(41 cases). The Flynn score and HSS scores of the affected limbs at the last follow-up of the four groups were compared and statistically analyzed. **Results:** All patients were followed-up for 6~18 months. According to the excellent rate of Flynn score, group C>group B>group D>group A, the difference were statistically significant( $H=8.208, P=0.042$ ). According to the excellent rate of HSS score, group C>group B>group D>group A, the difference were statistically significant( $H=10.450, P=0.015$ ). **Conclusion:** For Gartland type Ⅲ supracondylar humeral fractures in children, 2 outside and 1 inside kirschner wire fixation Can achieve better clinical outcome than that of simple crossed Kirschner wire fixation, and the 2 inside and 1 outside kirschner wire fixation double cross kirschner wire fixation is equivalent.

**Keywords:** supracondylar humeral fractures in children; install Kirschner method; closed reduction Kirschner wire fixation; clinical observation

肱骨髁上骨折是儿童肘部骨折中比较常见的一种类型,常见于 5~12 岁儿童<sup>[1]</sup>,根据受伤机制可分为屈曲型和伸直型,其中 98% 为伸直型骨折<sup>[2]</sup>。Gartland<sup>[3]</sup>又将伸直型分为 3 型。临床治疗 Gartland Ⅲ型

<sup>1</sup> 广西骨伤医院(南宁,530012)

<sup>2</sup> 广西中医药大学第一附属医院

<sup>3</sup> 广西中医药大学

骨折多采用闭合复位经皮交叉克氏针内固定术式。该类型骨折若固定不当,易导致肘关节畸形。因此,何种置针方式能取得更高的稳定性及更好的临床效果,是当前研究热点。本研究通过比较不同置针方式在 Gartland Ⅲ 肱骨髁上骨折患者中的疗效,以期为临床治疗提供参考。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

收集 2013 年 1 月至 2017 年 3 月在广西骨伤医院骨一科治疗的 Gartland Ⅲ 型肱骨髁上骨折患儿,根据不同固定方式将病例分为 A、B、C 及 D 四组。

1.2 诊断标准

采用《临床疾病诊断依据治愈好转标准(第二版)》中肱骨髁上骨折诊断标准<sup>[6]</sup>:1)有外伤史;2)局部肿痛、压痛,存在畸形和功能受限,肘后三角关系无异常;3)注意是否合并有血管和神经损伤;4)骨折情况和类型可通过 X 线片确定。

1.3 纳入标准

1)符合上述诊断标准;2)3 岁≤年龄≤12 岁;3)肱骨髁上骨折 Gartland Ⅲ 型;4)属于新鲜闭合性骨折;5)术前无严重的血管神经损伤;6)同意参与本研究,签署知情同意书。患者须满足上述所有条款方可被纳入研究范围。

1.4 排除标准

1)病理性肱骨髁上骨折;2)术前伴有神经、血管损伤的病例;3)Gartland I 及 II 型;4)凝血功能障碍,血液系统疾病;5)严重肝肾功能障碍。满足上述任意一条者必须被排除在研究范围之外。

1.5 方法

1.5.1 治疗方法 在全身麻醉或臂丛麻醉下,患儿取平卧位,常规消毒铺巾。先予手法复位,纠正短缩、前后、侧方、旋转移位及成角移位,在向远侧纵向持续牵引,并缓慢屈肘至 90°~120°,用绷带维持屈肘状态,C

臂机证实复位良好。A 组,自内外侧髁经皮置入交叉克氏针,共 2 枚,C 臂机透视确认复位情况;B 组,在 2 枚交叉克氏针的基础上于内侧髁增加 1 枚克氏针固定,共 3 枚;C 组,在 2 枚交叉克氏针的基础上于外侧髁增加 1 枚克氏针固定,共 3 枚;D 组,内外侧髁各 2 枚克氏针形成双交叉克氏针固定,共 4 枚。再次 C 臂机透视确定骨折复位良好后,折弯针尾并剪断,断端留于皮外,无菌敷料包扎。术后石膏托固定肘关节于屈曲 90°位。术后指导患儿尽早进行手部及肩部功能锻炼预防关节黏连,并复查肘关节 X 线正侧位片评估骨折复位情况。术后 4~6 周拆除石膏并拔除克氏针,并开始进行肘关节功能锻炼,所有患儿定期门诊复诊。

1.5.2 疗效评定方法 比较 4 组患儿最后一次随访时肘关节的 Flynn 评分<sup>[7]</sup>(优为提携角丢失 0°~5°,屈伸活动受限 0°~5°;良为提携角丢失 5°~10°,屈伸活动受限 5°~10°;可为提携角丢失 10°~15°,屈伸活动受限 10°~15°;差为提携角丢失>15°,屈伸活动受限>15°)和 HSS 评分<sup>[8]</sup>(手术后患儿关节功能恢复评分,优为 85~100 分,良为 70~80 分,可为 60~69 分,差为<60 分)等。

1.6 统计学方法

采用 SPSS22.0 软件进行数据统计分析。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,各组资料的正态性检验采用单样本 Kolmogorov-Smirnov 检验(K-S 检验),4 组患儿年龄的比较采用方差分析,性别、患侧采用卡方检验,Flynn 评分及 HSS 评分的组间比较采用秩和检验, $P<0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

纳入研究的患儿共 170 例,A 组男 25 例,女 14 例;年龄 3~12 岁,中位数 6 岁。B 组男 24 例,女 20 例;年龄 3~12 岁,中位数 6.5 岁。C 组男 27 例,女 19 例;年龄 3~12 岁,中位数 7 岁。D 组男 26 例,女 15 例;年龄 3~12 岁,中位数 7 岁。

表 1 4 组肱骨髁上骨折患儿基线资料比较

组别	样本量/例	性别/例		患侧/例		年龄/岁 ( $\bar{x} \pm s$ )
		男	女	左	右	
A 组	39	25	14	18	21	6.500±2.768
B 组	44	24	20	21	23	6.818±2.617
C 组	46	27	19	21	25	7.413±2.877
D 组	41	26	15	19	22	6.951±2.734
统计检验量		$\chi^2=1.051$		$\chi^2=0.042$		$F=0.814$
P		0.789		0.998		0.488

2.2 末次随访结果比较

本研究中 170 例患儿均获得随访,时间 6~18 个月,平均(10.817±3.199)个月。复查 X 线片示所有病例骨折均已骨性愈合,且均无神经损伤、Volkman 挛缩、筋膜间隙

综合征等并发症。4 组患儿最后一次随访时的 Flynn 评分优良率比较,C 组>B 组>D 组>A 组,差异有统计学意义( $H=8.208,P=0.042$ ),见表 2。HSS 评分优良率比较,C 组>B 组>D 组>A 组,差异有统计学意义( $H=$

10.450,  $P=0.015$ ), 见表 3. 典型病例见图 1-4.

表 2 4 组患儿末次随访 Flynn 评分结果(例)

组别	优	良	可	差	优良率/%
A 组	24	10	3	2	87.18
B 组	36	6	2	0	95.45
C 组	39	6	1	0	97.83
D 组	29	9	2	1	92.68

表 3 4 组患儿末次随访 HSS 评分结果(例)

组别	优	良	可	差	优良率/%
A 组	25	10	2	2	89.74
B 组	38	5	1	0	97.72
C 组	41	4	1	0	97.83
D 组	34	5	1	1	95.12



图 1 A 组患者,男,6 岁,Gartland III 型肱骨髁上骨折



图 2 B 组患者,女,5 岁,Gartland III 型肱骨髁上骨折



图 3 C 组患者,男,6 岁,Gartland III 型肱骨髁上骨折

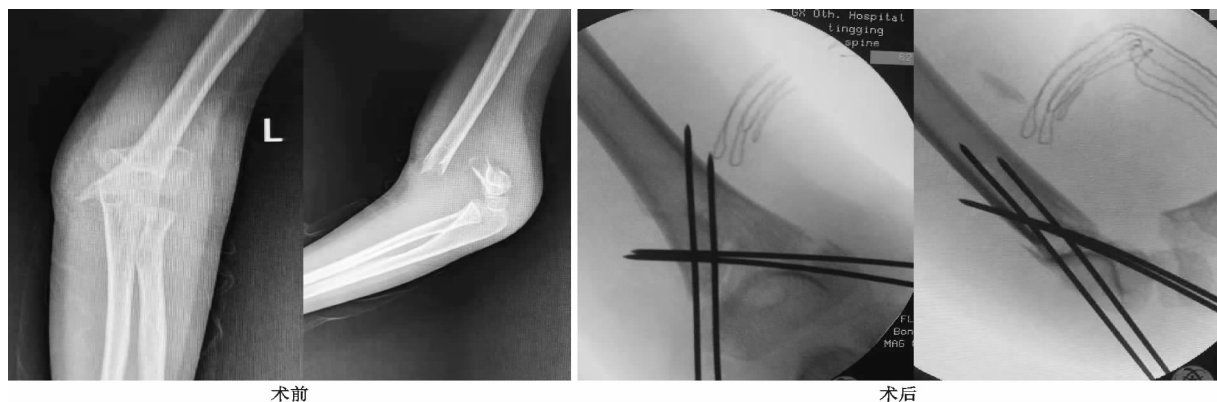


图 4 D 组患者,男,7 岁,Gartland III 型肱骨髁上骨折

### 3 讨论

肱骨髁上骨折是小儿骨折中较为多见的一种,多因间接暴力所致<sup>[9]</sup>。对此类骨折,临床大多采用保守治疗(如手法复位石膏外固定),但 Gartland III 型骨折需屈曲肘关节超过 120°才能稳定,这种过度屈曲易导致前臂的血液循环受阻,增加 Volkman 挛缩的风险<sup>[4]</sup>。若减少屈肘角度则易导致复位丢失,再次复位增加患儿的痛苦,且加重了断端局部软组织的损伤。切开复位可达到解剖复位并进行坚固的内固定,但术中需剥离较多的软组织,破坏断端周围血运,影响骨折愈合。闭合复位经皮克氏针固定,可对骨折进行良好复位并提供可靠的内固定,且术后屈肘 90°石膏外固定即可,手术创伤小,固定牢固,已成为治疗 Gartland III 型儿童肱骨髁上骨折的首选方法<sup>[5]</sup>。

尽管该术式已成为治疗 Gartland III 型儿童肱骨髁上骨折的首选方法,但克氏针固定的最佳数目及结构仍存在争议。有研究者研究证实交叉穿针固定比单纯外侧穿针固定在轴向旋转稳定性等方面具有更高的稳定性,可以有效避免骨折复位的丢失及由此引起的肘内翻畸形<sup>[5,10-12]</sup>。Sankar 等<sup>[13]</sup>通过对 279 例肱骨髁上骨折的研究发现有 8 例 Gartland III 型肱骨髁上骨折出现复位的丢失,其中 7 例为单纯外侧 2 枚克氏针穿针固定,1 例为交叉穿针固定。而 37 例使用 3 枚克氏针固定的 Gartland III 型骨折中,并未出现骨折复位的丢失。闫桂森等<sup>[14]</sup>亦发现对于 Gartland III 型肱骨髁上骨折,2 枚克氏针固定的再移位率(24%)明显高于 3 枚克氏针固定(4.3%),由此可见 3 枚克氏针固定方式较 2 枚克氏针固定更具有稳定性。因此,对于 Gartland III 型肱骨髁上骨折,3 枚克氏针固定可能是最为稳定的方法,并能获得更为满意的临床效果<sup>[15-18]</sup>。

3 枚克氏针交叉固定方式主要有外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定方式和内侧 2 枚外侧 1 枚克氏针固定方式两种。亦有部分研究者认为外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定是治疗儿童 Gartland III 型肱骨髁上骨折的首选方法。而陈情忠等<sup>[19]</sup>认为在伴有内侧柱粉碎性骨

折时,内侧 2 枚外侧 1 枚克氏针固定方式可获得更坚固的固定,从而能有效预防肘内翻的发生。在目前的研究中发现,内侧穿针时有 2%~5% 损伤尺神经的可能<sup>[20]</sup>,但并未见相关研究表明外侧穿针固定方式能完全避免尺神经损伤。考虑到术中情况多依靠医生的主观判断,易受主观因素的影响,因此结合本研究,笔者认为外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定对尺神经的损伤可能更小。

另外,相关研究证实,外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定可获得更高的稳定性,且在伴有内侧楔形骨折时,该固定方式可以提供最好的扭转稳定性<sup>[21]</sup>。在本研究中,通过 Flynn 评分及 HSS 评分证实,外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定比外侧 1 枚内侧 2 枚克氏针固定能获得更高的优良率。此外,在相关的力学研究中证实,当肱骨髁上骨折骨折线由外下向内上时,单纯外侧 2 枚非平行克氏针固定方式在旋转稳定性方面明显优于交叉克氏针,因此,双交叉克氏针固定在理论上可得到更高的稳定性。但结合本研究,D 组双交叉克氏针固定的 Flynn 评分、HSS 评分优良率并未高于 B 组、C 组 3 枚克氏针固定方式。

综上所述,笔者认为闭合复位经皮克氏针内固定对于治疗儿童 Gartland III 型肱骨髁上骨折具有确切疗效。而外侧 2 枚内侧 1 枚克氏针固定的临床效果优于单纯交叉克氏针固定,与内侧 2 枚外侧 1 枚克氏针固定、双交叉克氏针固定效果相当。但作为回顾性分析,本研究为单中心研究,存在样本量较小、随访时间较短等不足,因此结论仍需要大样本、多中心、长期随访的研究来进一步进行验证。

### 参考文献

- [1] 水小龙,张建军,孔建中,等.急诊手法复位石膏固定后延期经皮克氏针固定治疗儿童 III 型肱骨髁上骨折[J].中华小儿外科杂志,2014,35(3):208-211.
- [2] CHENG J C, LAM T P, MAFFULLI N. Epidemiological features of supracondylar fractures of the humerus in Chinese children[J]. *Pediatr Orthop B*, 2001, 10(1): 63-67.
- [3] GARTLAND J J. Management of supracondylar fractures

- of the humerus in children[J]. Surg Gynecol Obstet, 1959,109(2):145-154.
- [4] 雷成刚,彭小忠. 闭合复位经皮克氏针内固定治疗儿童不稳定肱骨髁上骨折[J]. 临床骨科杂志, 2009,12(4):380-382.
- [5] 王相如,衣英豪,曹克奎,等. 闭合复位、经皮交叉克氏针固定术治疗小儿肱骨髁上骨折临床观察[J]. 山东医药, 2015,55(11):84-85.
- [6] 孙传兴. 临床疾病诊断依据治愈好转标准[M]. 2 版. 北京:人民军医出版社,2002:378.
- [7] SKAGGS D L, CLUCK M W, MOSTOFI A, et al. Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children[J]. Bone Joint Surg Am, 2004, 86(4):702-707.
- [8] FIGGIE M P, INGLIS A E, MOW C S, et al. Total elbow arthroplasty for complete ankylosis of the elbow[J]. Bone Joint Surg Am, 1989,71(4):513-520.
- [9] 曾裴,杨建平. 儿童闭合性 Gartland Ⅲ型肱骨髁上骨折合并血管神经损伤的治疗[J]. 中华创伤骨科杂志, 2013,15(4):352-354.
- [10] LEE SS, MAHAR A T, MIESEN D, et al. Displaced pediatric supracondylar humerus fractures: biomechanical analysis of percutaneous pinning techniques [J]. Pediatr Orthop, 2002,22(4):440-443.
- [11] ZIONTS L E, MCKELLOP H A, HATHAWAY R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children[J]. Bone Joint Surg Am, 1994,76(2):253-256.
- [12] 浦立勇,王晓东,戚太奎. 肱骨髁上骨折并发肘内翻的生物力学研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2002,23(3):44-46.
- [13] SANKAR W N, HEBELA N M, SKAGGS D L, et al. Loss of pin fixation in displaced supracondylar humeral fractures in children: causes and prevention[J]. Bone Joint Surg Am, 2007,89(4):713-717.
- [14] 闫桂森,郑燕山,杨征,等. 不同复位质量的儿童肱骨髁上骨折对闭合穿针固定的要求[J]. 中华关节外科杂志:电子版, 2011,5(3):280-285.
- [15] ABZUG J M, HERMAN M J. Management of supracondylar humerus fractures in children: current concepts[J]. Am Acad Orthop Surg, 2012,20(2):69-77.
- [16] KAO H K, YANG W E, LI W C, et al. Treatment of Gartland type Ⅲ pediatric supracondylar humerus fractures with the Kapandji technique in the prone position [J]. Orthop Trauma, 2014,28(6):354-359.
- [17] Kao HK, Lee WC, Yang WE, et al. The posterior intrafoveal pin improves sagittal alignment in Gartland type Ⅲ paediatric supracondylar humeral fractures [J]. Injury, 2016,47(4):842-847.
- [18] 黄洪斌,季向荣,鲍丰,等. 多方向不稳定的儿童肱骨髁上骨折的治疗[J]. 临床骨科杂志, 2009,12(4):382-384.
- [19] 陈情忠,龚炎培,顾剑辉. 两种手术入路治疗复杂小儿肱骨髁上骨折疗效的比较[J]. 中华手外科杂志, 2014,30(2):124-126.
- [20] SAHU R L. Percutaneous K-wire fixation in paediatric supracondylar fractures of humerus: a retrospective study[J]. Niger Med J, 2013,54(5):329-334.
- [21] LARSON L, FIROOZBAKHS K, PASSARELLI R, et al. Biomechanical analysis of pinning techniques for pediatric supracondylar humerus fractures [J]. Pediatr Orthop, 2006,26(5):573-578.

(收稿日期:2019-04-01)

(上接第 19 页)

- [14] 孙呈祥. 软组织伤治疗学[M]. 上海:上海中医学院出版社,1988:284-288.
- [15] COLLINS N C. Is ice right? Does cryotherapy improve outcome for acutesoft tissue injury? [J]. Emerg Med J, 2008,25(2):65-68.
- [16] KOLL R, BUHR M, DIETER R, et al. Efficacy and tolerance of a comfrey root extract(Extr. Rad. Symphyti) in the treatment of ankle distorsions: results of a multicengter, randomized, placebo-controlled, double-blind study [J]. Phytomedicine, 2004,11(6):470-477.
- [17] 汤耿民,石印玉,王和鸣,等. 三色伤膏治疗软组织损伤Ⅱ期临床试验研究[J]. 中国试验方剂学研究, 1997,3(2):9-13.
- [18] 吴军豪,周淳等. 三色膏对骨骼肌损伤后血清 MDA、LDH 的活性影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2008,28(1):8-10.
- [19] 蔡奇文,邱德华,石仰山. 石氏伤科外用膏药撷英与拾遗[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2013,21(3):68-69.
- [20] 曲绵域,于长隆. 实用运动医学[M]. 北京:北京科学技术出版社,2003:17-19.

(收稿日期:2019-03-07)