

# 桡侧单臂外固定支架治疗儿童严重肱骨髁上骨折

冯 伟 王 强 宋宝健 朱丹江

**【摘要】 目的** 探讨儿童Ⅲ型肱骨髁上骨折用闭合复位、交叉克氏针手术治疗不能取得满意效果时,采用桡侧单臂外固定支架治疗的临床疗效。**方法** 对我们收治的 13 例应用单臂外固定支架治疗的儿童肱骨髁上骨折的临床资料进行回顾性分析。**结果** 13 例患者中,随访时间最短术后 6 个月,最长 42 个月,平均 25 个月。肘关节功能评价(参照 Flynn 功能评定标准):优:11 例;良:2 例;可:0 例,差:0 例。**结论** 当儿童Ⅲ型肱骨髁上骨折经传统闭合复位克氏针固定术治疗不能获得满意效果时,使用单臂外固定支架治疗,是一种安全、有效的替代治疗方法。

**【关键词】** 肱骨骨折; 支架; 治疗; 儿童

## Radial external fixator for closed treatment of serious supracondylar humerus fractures in children.

FENG Wei, WANG Qiang, SONG Bao-jian, et al. Department of orthopedics, Beijing Children's Hospital affiliated to Capital Medical University, Beijing, 10045, China

**【Abstract】 Objective** To review the results of manipulative reduction and external fixator in the treatment of supracondylar humeral fractures in children. **Methods** Retrospective analysis of application of unilateral external fixator in 13 cases of supracondylar humeral fractures in Beijing Children's hospital. **Results** Follow up 13 patients, follow ups lasted from 6 to 42 months, an average of 24 months. According to Flynn clinical evaluation standard, excellent: 11 cases; good: 2 cases; fair: 0 cases; poor: 0 cases. **Conclusion** When the closed reduction appears to be unattainable by means of manipulation alone or when sufficient stability is not achieved with standard methods of Kirschner wire fixation, the use of a lateral external fixator seems to be a safe alternative for the treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus

**【Key words】** Humeral Fractures; Stents; Therapy; Child

肱骨髁上骨折是儿童最常见骨折类型, Gartland 根据骨折损伤程度和位移情况将其分为三型, 其中Ⅲ型骨折的首选治疗方式是闭合复位克氏针内固定术, 术后予石膏固定<sup>[1]</sup>。但在大量临床病例中, 经常会遇到采用传统方法不能够达到解剖复位、或复位后克氏针固定不够牢靠等情况, 我们根据骨折情况, 改用单臂桡侧外固定支架来治疗这些骨折, 取得了满意的临床效果。这项技术可以通过直接操作固定针使骨折块复位, 并提供肘关节早期活动所需的足够稳定性, 不再需要石膏额外固定, 同时因其为单纯的桡侧进针, 避免了对尺神经的损伤<sup>[2]</sup>。

## 材料与方 法

### 一、临床资料

2010 年 1 月至 2014 年 1 月, 我们共收治Ⅲ型肱骨髁上骨折 432 例, 其中 13 例(约占 3%) 采用外固定支架治疗, 其他病例采用闭合复位交叉或桡侧克氏针固定<sup>[3]</sup>。13 例中, 年龄最小 2 岁, 最大 11 岁 8 个月, 平均 4 岁 9 个月; 其中男性 7 名, 女性 6 名; 左侧 7 例, 右侧 6 例; 车祸伤 3 例, 高处坠落伤 2 例, 电扇绞伤 1 例, 自行摔伤 7 例; 1 例电扇绞伤患儿为开放性骨折伴桡神经损伤, 其余 12 例均为闭合性骨折, 其中 1 例有桡神经受损表现; 入院时收入 PICU 病房 2 例, 神经外科病房 1 例, 急症外科病房 1 例, 骨科病房 9 例; 受伤至手术时间在 24 h 内 3 例, 24 h 至 1 周 8 例, 超过 1 周 2 例; 肘关节功能锻炼均在术后 1 周内逐渐开始; 骨折愈合并拆除外固定支架时间最短 42 d, 最长 90 d, 平均 75 d。

### 二、手术方法

手术选择气管插管全身麻醉。患儿取仰卧位, 靠近手术台边缘, 将肘关节直接放在影像增强器上

操作及透视,此方法易于手术操作,并可在较小的放射剂量下获得较高的影像学图像<sup>[4]</sup>。手术器械包括直径 3.0 mm Schanz 钉,针杆固定夹、杆杆固定夹、四孔钢针固定夹、近关节夹、碳纤维连接杆等。常规消毒铺单,对开放性骨折先清创伤口。在 Schanz 钉置入前按常规闭合方式使骨折初步复位,避免经不合适的皮肤软组织置入 Schanz 钉<sup>[5]</sup>。

使前臂位于旋前位,肱骨远端垂直于操作台,在影像增强器监测下钻入两枚直径 2.0 mm 克氏针,确定克氏针位置满意后拔除克氏针,沿克氏针预钻孔将 Schanz 钉置入,进针时应缓慢并不断调整方向以垂直于肱骨远端骨折块,尽量与肘关节平行。如果干骺端的骨折块足够大,应将两枚 Schanz 钉置入干骺端。如果干骺端骨折块很小,远端的 Schanz 钉可以插入到肱骨小头的中心,但应避免置于骺板处,据报道骨骺部位单一的 Schanz 钉置入不会导致以后的生长阻滞<sup>[6]</sup>。Schanz 钉置入到靠近尺侧骨皮质即可,避免完全穿透内侧骨皮质,损伤尺神经等重要结构。

因桡神经走行存在明显的变异性,为避免医源性神经损害的发生,在置入骨折近端固定针时,应在影像增强器定位下选择距离骨折线近端 2.5 cm 以上肱骨近端桡侧小切口,钝性分离至骨皮质,确保无桡神经走行,套管保护下沿肱骨长轴缓慢钻入两枚克氏针,间距以四孔钢针固定夹的 1、4 孔间距为宜<sup>[7]</sup>。确定位置后,拔除克氏针并垂直于肱骨干长轴缓慢钻入两枚 Schanz 钉,穿出内侧骨皮质<sup>[8]</sup>。

在影像增强器透视下,以此 4 枚 Schanz 钉为操纵杆完成最终的复位,拧紧各连接组件,拍摄肘关节正侧位影像。复位和固定完成后,检测肘关节的活动范围,如果活动范围明显受限,或者固定不够稳定,外固定支架和骨折块位置应予以调整。

### 三、术后处理

因外固定支架可以提供足够的稳定性,术后只需用吊带将患肘置于胸前舒适体位,不再需要额外石膏固定。建议早期进行肘关节活动,初期嘱患儿在疼痛可耐受情况下进行主动屈伸运动,术后 2 周即可由家长协助进行被动功能锻炼。指导家长每日予以碘伏、双氧水消毒针孔行针道护理,避免发生感染<sup>[5]</sup>。定期拍摄 X 线片以评估骨折位置及骨痂生长情况。在明确骨折愈合,肘关节主被动活动无疼痛时,在七氟烷吸入麻醉下拆除外固定支架,术后第 2 天即可进行正常关节活动。

### 结 果

13 例患儿均获随访,随访时间最短术后 6 个月,最长 42 个月,平均 25 个月。骨折愈合并拆除外固定支架时间,最短 42 d,最长 90 d,平均 75 d。两例有桡神经损伤症状的患儿神经功能均于术后 1 个月左右恢复。13 例骨折均获得临床愈合,无肘内翻畸形,无针道感染,无继发神经血管损伤。X 线片均未发现关节间隙狭窄、骨化性肌炎、骺板早闭等表现。13 例均有正常或者较好的肘关节活动范围。正常的活动范围被定义为屈肘 140°~150°,伸直 0°或轻度过伸,而好的活动范围被定义为最大屈伸范围丢失在 10°之内。本组拆除外固定支架后 11 例肘关节活动范围丢失在 0°~5°,2 例屈伸角度丢失在 5°~10°,与健侧对比提携角无明显改变。参照 Flynn 临床功能评定标准,对肘关节功能进行评价<sup>[9]</sup>:优:11 例,良:2 例,可:0 例,差:0 例。所有患儿肘关节外观均较满意,无皮肤压伤等石膏固定问题,佩戴外固定支架不影响正常生活。典型病例照片见图 1~3。

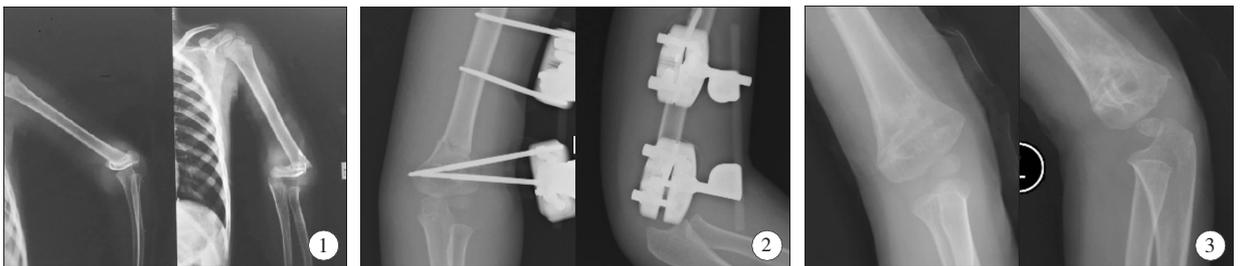


图 1 术前 X 线片。左肘部摔伤 24 h 就诊,X 线片提示左肱骨髁上骨折; 图 2 术后 X 线片; 图 3 术后 3 个月拆除外固定支架 X 线片

Fig. 1 Preoperative X-ray, The left elbow fall 24 hours. X-ray shows left Supracondylar humeral fractures; Fig. 2 Postoperative X ray; Fig. 3 X-ray of dismantle external fixation support after 3 months

## 讨 论

## 参 考 文 献

Ⅲ型肱骨髁上骨折是儿童常见的骨折类型,其首选治疗方法是闭合复位克氏针内固定术。然而,对于损伤严重的和一些特殊类型的骨折,手术方式的选择仍存在争议,我们体会,外固定支架手术方法简单,固定牢靠,术后不需石膏固定,可以早期进行功能锻炼。但必须强调外固定支架治疗是传统治疗方法的补充,非首选治疗方式,必须严格掌握手术适应证,即:①利用传统方法不能达到解剖复位;②骨折线位置较高,或者骨折线为斜形,与桡侧置入克氏针平行,克氏针固定在力学上不稳定<sup>[10]</sup>;③肘关节严重肿胀,有出现骨筋膜室综合征的危险,术后不宜屈肘石膏固定;④粉碎性骨折,多需切开复位治疗的病例;⑤开放性骨折或肢体多发骨折;⑥患儿有癫痫等神经系统疾病,肘关节需更牢固的固定<sup>[6]</sup>。

外固定支架治疗肱骨髁上骨折手术时应注意以下几点:①垂直于肱骨远端骨折块置入 Schanz 钉,在影像增强器监测下操作,避免损伤骺板。②采取小切口直视下置入骨折近端 Schanz 钉,避免损伤桡神经。③骨折复位困难时,应避免反复纵向牵引、极度屈肘过程,可直接利用 Schanz 钉复位骨折,避免骨膜撕裂和血管神经的进一步损伤。④粉碎性骨折,完全解剖复位困难时,可使用外固定支架纠正肱骨远端内侧柱塌陷,避免术后肘内翻的发生;⑤外固定支架固定后检查肘关节活动情况,关节活动受限时应调整外固定支架。

总之,采用外固定支架治疗肱骨髁上骨折,其直接利用螺钉复位,操作简便,易于掌握;避免切开,不破坏骨折端血液供应,对软组织及骨膜损伤小;骨折固定稳定,可防止二次移位发生;均为桡侧进针,避免了损伤尺神经;允许肘关节早期活动,有利于功能恢复;护理方便,拆除简单。当临床上遇到利用传统手术方法治疗不满意时,可以考虑选择此技术,以避免切开复位。

- 1 de Buys Roessingh AS, Reinberg O. Open or closed pinning for distal humerus fractures in children? [J]. *Swiss Surg*, 2003,9(2):76-81.
- 2 Slongo T, Schmid T, Wilkins K, et al. Lateral external fixation-a new surgical technique for displaced unreducible supracondylar humeral fractures in children[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008,90(8):1690-1697.
- 3 王强,李文锋,宋宝健,等. 闭合复位、经皮桡侧交叉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*, 2008,29(11):682-684.
- 4 Tremains MR, Georgiadis GM, Dennis MJ. Radiation exposure with use of the inverted-c-arm technique in upper-extremity surgery [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2001,83-A(5):674-678.
- 5 Cheung EV, O'Driscoll SW, Morrey BF. Complications of hinged external fixators of the elbow[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008,17(3):447-453.
- 6 Slongo T. Radial external fixator for closed treatment of type III and IV supracondylar humerus fractures in children. A new surgical technique[J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2014,26(1):75-96.
- 7 Wegmann K, Lappen S, Pfau DB, et al. Course of the radial nerve in relation to the center of rotation of the elbow-the need for a rational safe zone for lateral pin placement[J]. *J Hand Surg Am*, 2014,39(6):1136-1140.
- 8 宋宝健,王强,孙琳,等. 单臂上肢外固定器治疗小儿肱骨近端骨折[J]. *临床小儿外科杂志*, 2011,10(3):167-169.
- 9 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.
- 10 Slongo T, Audige L, Schlickewei W, et al. Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the Pediatric Expert Group of the AO Foundation in collaboration with AO Clinical Investigation and Documentation and the International Association for Pediatric Traumatology [J]. *J Pediatr Orthop*, 2006,26(1):43-49.