

外侧微型钢板及克氏针辅助固定治疗儿童肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折

薛远亮¹, 陈云刚¹, 边辛近¹, 张兵²

(1. 山东中医药大学第一临床医学院 山东中医药大学附属医院骨科, 山东 济南 250014; 2. 山东中医药大学, 山东 济南 250000)

【摘要】 目的:探讨外侧微型钢板及克氏针辅助固定治疗儿童肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折的手术方法及临床疗效。**方法:**回顾性分析自 2015 年 1 月至 2018 年 12 月收治的 21 例肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折患儿,男 12 例,女 9 例;年龄 2~10 岁,平均 4.5 岁;受伤至手术时间 6 h~7 d。影像学资料显示骨折线位于肱骨远端骨干-干骺端交界区域,斜形骨折 10 例,横形骨折 8 例,粉碎骨折 3 例。手术方式均采用切开复位外侧微型钢板及克氏针辅助内固定,采用改良 Flynn 肘关节评分标准进行临床疗效评价。**结果:**21 例患儿均得到随访,时间 8~24 个月,平均 13 个月,愈合时间为 6~8 周,平均 7.2 周,术后均未出现骨折再移位、肘内翻畸形及尺神经损伤等并发症。按照改良 Flynn 肘关节评分标准进行评价,优 19 例,良 2 例。**结论:**儿童肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折与肱骨髁上骨折治疗方法不同,采用切开复位外侧微型钢板及克氏针辅助固定治疗具有稳定性强、功能良好、并发症少的优点值得临床推广。

【关键词】 肱骨骨折; 骨折固定术,内; 外科手术

中图分类号:R683.41

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2020.04.018

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Lateral mini plate and Kirschner wire assisted fixation for the treatment of distal humeral metaphyseal junction fracture in children XUE Yuan-liang, CHEN Yun-gang, BIAN Xin-jin, and ZHANG Bing. Department of Orthopaedics, Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, Shandong, China

ABSTRACT **Objective:** To explore the operative method and clinical effect of lateral mini plate and Kirschner wire in the treatment of distal humeral metaphysis junction fracture in children. **Methods:** From January 2015 to December 2018, 21 cases of distal humeral diaphyseal metaphyseal junction fracture were analyzed retrospectively, including 12 males and 9 females, aged 2 to 10 years with an average age of 4.5 years, and the time from injury to operation was 6 hours to 7 days. The imaging data showed that the fracture line was located at the junction of the distal humerus and metaphysis. There were 10 oblique fractures, 8 transverse fractures and 3 comminuted fractures. The operation methods were open reduction, lateral mini plate and Kirschner wire assisted internal fixation, and the improved Flynn elbow joint scoring standard was used to evaluate the clinical effect. **Results:** All the 21 children were followed up for 8 to 24 months, with an average of 13 months. The healing time was 6 to 8 weeks, with an average of 7.2 weeks. There were no complications such as fracture displacement, cubitus varus and ulnar nerve injury. According to the improved Flynn elbow joint scoring standard, 19 cases were excellent and 2 cases were good. **Conclusion:** The treatment of distal humeral metaphyseal junction fracture in children is different from that of supracondylar fracture of humerus.

KEYWORDS Humeral fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedures, operative

肱骨髁上骨折是儿童最常见的肘部骨折,占全部肘关节骨折的 60%~70%^[1]。而在临床工作中,有一些肱骨远端骨折与肱骨髁上骨折的骨折线相比,该类骨折的骨折线往往位置更高,走行于肱骨远端骨干与干骺端交界区域,骨折线可见横形或斜形,偶有远端粉碎者。Fayssoux 等^[2]回顾性研究 422 例被诊断为肱骨髁上骨折的患儿,其中 14 例(3.3%)的骨折

线发生在肱骨骨干-干骺端交界处附近。我院于 2015 年 1 月至 2018 年 12 月收治 21 例肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折患儿,均采用切开复位外侧钢板及克氏针辅助固定治疗,并进行 8~24 个月随访,直至取出钢板内固定后。所有采用外侧钢板及克氏针辅助固定治疗的患儿术后无骨折再移位、肘内翻畸形及肘关节屈伸活动受限等后遗症,报告如下。

1 临床资料

自 2015 年 1 月至 2018 年 12 月收治 21 例肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折患儿,男 12 例,女 9 例;

通讯作者:薛远亮 E-mail:xljln@163.com

Corresponding author: XUE Yuan-liang E-mail: xljln@163.com

年龄 2~10 岁,平均 4.5 岁;受伤至手术时间 6 h~7 d;受伤原因:摔伤 15 例,高处坠落伤 5 例,车祸伤 1 例。所有患儿为闭合性骨折,骨折线位于肱骨远端骨干与干骺端交界区域,其中斜形骨折 10 例,横形骨折 8 例,粉碎骨折 3 例,均采用切开复位外侧钢板及克氏针辅助固定治疗。

2 治疗方法

采用吸入全麻加臂丛神经阻滞麻醉,患儿仰卧位,消毒整个上肢,铺巾。行切开复位外侧钢板及克氏针辅助固定治疗。常规取肘关节外侧切口,先游离显露并保护桡神经,沿肱三头肌和肱桡肌间隙进入,显露肱骨远端,剥离肱骨远端外侧缘骨膜。清理骨折端,牵引患肢,以 Kocher 钳及巾钳分别夹持骨折近远端进行复位,对斜行骨折复位后不稳定易再次移位者,以克氏针临时固定断端。取儿童微型钢板,依据肱骨远端外侧外形进行预弯塑形,以近端 3 枚、远端 2~3 枚直径 2.7 mm 锁定螺钉固定骨折断端。肘关节屈曲 90°位于钢板内侧,于肱骨外髁内侧(也可于鹰嘴窝处进针)由外下向内上穿入 1 枚直径 1.5~2.0 mm 克氏针,通过骨折断端自骨折近端内侧骨皮质穿出,透视内固定物位置及抗旋转满意后钉尾折弯剪断留于皮肤外,无菌敷料包扎维持肘关节屈曲 90°位石膏后托固定。术后 4 周拔除克氏针,术后 6 周解除外固定进行肘关节功能活动锻炼。

3 结果

3.1 疗效评价标准

测量并记录患儿最后一次复诊时 X 线摄片所获得的影像学数值,包括:(1)肘关节正位片,测量提携角(正常值 5°~15°)。(2)肘关节侧位片,测量肱骨远端前倾角(正常值 25°~45°)。测量肘关节屈伸活动度(正常值 0°~140°)。根据 Flynn 等^[3]肘关节评分标准评价疗效:优,提携角改变 0°~5°,肘关节活动度减少 0°~5°;良,提携角改变 6°~10°,肘关节活动度减少 6°~10°;可,提携角改变 11°~15°,肘关节活动度减少 11°~15°;差,提携角改变超过 15°,肘关节屈伸活动受限超过 15°。

3.2 治疗结果

21 例术后均获随访,时间 8~24 个月,平均 13 个月;愈合时间 6~8 周,平均 7.2 周,术后均出现骨折再移位、肘内翻畸形及尺神经损伤等并发症。其中 1 例肱骨远端前倾角减小至 10°,1 例提携角改变 6°。根据 Flynn 肘关节评价:优 19 例,良 2 例。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 骨折定义

法国学者 de Gheldere^[4]提出:骨折线穿过鹰嘴

窝的为肱骨低位髁上骨折,在此之上的为肱骨高位髁上骨折。骨折线穿过骨干与干骺端交界处为肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折。笔者认为肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折特点是骨折近端正位片直径大小相似而不像骨折远端直径有明显变化。

4.2 分型及损伤机制

依据骨折线走行方向,该骨折可分为 3 个亚型:在远端碎片带有侧尖峰的倾斜型、横向走行的水平型及有远端游离骨块的粉碎型。Kumar Sen 等^[5]指出,这种罕见的肱骨骨折类型与特定的损伤机制有关,发现水平型骨折通常比倾斜和粉碎性骨折移位更多,并且大多数与高能创伤有关。

4.3 目前常规治疗方法

肱骨远端骨干-干骺端在儿童表现为完全性骨折,与 Gartlnd III 型肱骨髁上骨折一样,手法复位较困难,即使手法复位及石膏外固定后骨折位置良好,但在随后的复诊中经常发生明显再移位,保守治疗多以失败告终^[6],即使幼年患者也是如此。本组 1 例 2 岁患儿就是因为保守治疗失败,由于肱骨远端的塑形能力有限,所以改行手术治疗的。手术治疗在内固定方式的选择上,以往大部分医生认为该类骨折还是肱骨髁上骨折仍选择克氏针固定。Fayssoux 等^[2]通过闭合复位克氏针固定术治疗了 14 例肱骨远端骨干-干骺端骨折患者(斜行骨折及横行骨折均有),且采用了不同的克氏针构型方式,包括交叉穿针、外侧进针和内侧进针,结果 14 例中 5 例在随后的复诊中出现了内固定失效和复位丢失。笔者也认为肱骨远端骨干-干骺端骨折复位及固定难度均超过肱骨髁上骨折,且横向骨折相较于斜行骨折在复位的维持上更加困难。这是因为斜行骨折类型中,倾斜的断面使断端间接触的表面积增加,从而增加了稳定性;而横行骨折的可接触表面积较小,骨折远端较长增加了杠杆臂,使得周围软组织的牵拉更易引起断端的移位。而在应用克氏针固定时,由于克氏针穿过骨折线到达对侧皮质时,与内层皮质形成的角度很小,使得克氏针的末端几乎平行于内层皮质,在髓腔内侧壁易发生滑动难以穿过对侧皮质。另外,当使用多个克氏针时,克氏针在骨折部位处产生阻挡干扰,在这种情况下,须多次尝试才能使克氏针穿过对侧皮质,而反复的尝试会增大骨质的破坏,降低对克氏针的把持力,从而导致了术后的内固定失效。而且在这种骨折中,交叉克氏针的交叉点往往非常靠近骨折线,导致交叉克氏针固定的抗旋转能力大大降低,造成了术后骨折端的旋转移位。笔者也在临床工作中发生过该类骨折患者应用克氏针固定术后病房换药时就发现内固定松动骨折发生再移位的情况。



图 1 患儿,男,5 岁,左侧肱骨远端骨干-干骺端骨折 2 d 1a. 术前左侧肘关节正侧位 X 线片 1b. 术后 2 d 左侧肘关节正侧位 X 线片 1c. 术后 6 个月左侧肘关节正侧位 X 线片 1d. 术后 6 个月左侧肘关节伸直功能体位像 1e. 术后 6 个月左侧肘关节屈曲功能体位像
Fig.1 A 5-year-old boy with a left distal humeral shaft metaphysis fracture for 2 days 1a. Preoperative X-ray films of left elbow joint 1b. X-ray films of the left elbow joint in the positive and lateral position 2 days after operation 1c. X-ray films of the left elbow joint in anteroposterior and lateral position 6 months after operation 1d. Functional posture of left elbow extension at 6 months after operation 1e. Six months postoperatively, the flexion function of left elbow joint

Marengo 等^[6]对连续 14 例儿童肱骨骨干-干骺端交界处骨折采用弹性髓内钉手术治疗,在后期随访中发现髓内钉并不能完全防止骨折远端的前屈或后伸移位。

4.4 钢板结合克氏针治疗方法的优点

(1)针对骨折的复位,常规采用肱骨远端外侧切口。沿肱三头肌与肱桡肌肌间隙进入即可显露骨折断端位置,钢板常规放置于偏前外侧,解剖层次清楚,操作容易,且无需大面积剥离骨膜,既满足了 AO 坚强固定的原则,又减少了对骨折周围血运的破坏,并利用骨折断端周围软组织的夹板作用进一步限制断端的再移位,体现了 BO 的生物学和生物力学原

则^[7]。(2)如果仅用钢板固定,则肱骨远端内侧柱不稳定易发生旋转移位。如果从肱骨内髁经皮克氏针固定就有造成医源性尺神经损伤的风险^[8],同时放置于前外侧的钢板和螺钉占据了经内侧穿针的通道导致穿针困难。笔者发现在屈肘 90°位由肱骨外髁内侧进针,克氏针与肱骨纵轴呈 30°角、向后倾斜 10°穿过骨折近端内侧骨皮质,以针尖刚过骨皮质为度,也可实现对肱骨远端内侧柱进行固定,防止发生骨折断端旋转移位。结合钢板,实现了对肱骨远端双柱的固定。同时外侧克氏针固定减少了尺神经损伤的概率。(3)切开直视下骨折复位快速方便^[9]。钢板螺钉不占据穿针通道,穿针容易,避免了多枚克氏针固

定时需反复穿针对骨质的破坏,固定强度大,同时大大节省了手术时间。(4)对于粉碎性或横行嵌插骨折,骨折复位后断端间往往存在骨质缺损,使得骨折端缺乏支撑而产生再移位,而钢板可起到支撑效果,并可防止肱骨远端的尺偏或桡偏畸形以及前倾角的改变,保障术后肘关节正常的活动度恢复。(5)由于大多数该类骨折远端较小,加上需要保护断板导致骨折远端置钉空间非常有限无法使用直径 3.5 mm 钢板系统,而直径 2.7 mm 微型钢板系统可以使用 2~3 枚直径 2.7 mm 锁定螺钉固定骨折远端,而且韧性相对好,适度折弯后可贴附前外侧骨质。在术中应用自攻型微型螺钉固定,适度拧紧即可。且直径 2.7 mm 的螺钉可在一定程度上有效避免螺钉对儿童断板的影响。(6)术后定期随诊中发现,钢板结合克氏针固定十分牢固,尤其是在横行骨折中,未见远端骨块再移位。使得术后石膏固定的时间减少,并早期拔除克氏针,进行肘关节功能锻炼,避免了肘关节黏连造成的功能活动受限^[10]。

4.5 遇到的问题

尽管钢板结合克氏针治疗的方法能使骨折复位后获得良好的稳定性,但由于儿童上肢骨的短小,使得钢板的选择相对困难,一是钢板的尺寸受到限制,二是螺钉的尺寸受到限制。钢板过大会对术后肘关节的活动恢复造成影响,螺钉过大会对骨质造成较大的破坏,可能出现钢板下骨折;而钢板和螺钉尺寸过小则难以获得足够的把持力。再者因缺乏特定应用于儿童肱骨远端解剖板,现阶段所用的钢板均为儿童微形钢板,术中即使进行预弯,仍难以获得像解剖板一样充分的贴服,因此粉碎性的骨折要达到解剖复位标准相对困难些。另因钢板放置于偏后外侧,21 例患儿中,1 例出现了肘关节屈曲时轻度受限及肘部不适感,该症状在钢板取出后消失。面对上述问题,在今后的临床工作中仍需对现有治疗方案作出进一步的改进。

总之,外侧微型钢板及克氏针辅助固定治疗的儿童肱骨远端骨干-干骺端交界性骨折,治疗操作简单安全,经济可靠,同时创伤小,术后并发症少,肘关节功能恢复好,值得在临床推广应用。

参考文献

[1] 蔡豪祺,王志刚,蔡海清,等.钛制弹性髓内钉治疗儿童肱骨高位髁上骨折及交界性骨折[J].中华小儿外科杂志,2011,32

(11):845-849.
 CAI HQ,WANG ZG,CAI HQ,et al. Titanium elastic intramedullary nail for the treatment of humeral supracondylar fractures and junction fractures[J]. Zhonghua Xiao Er Wai Ke Za Zhi,2011,32(11):845-849. Chinese.
 [2] Fayssoux RS,Stankovits L,Domzalski ME,et al. Fractures of the distal humeral metaphyseal-diaphyseal junction in children[J]. J Pediatr Orthop,2008,28:142-146.
 [3] 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.
 [4] de Gheldere A. Re:Article by Fayssoux et al entitled "Fractures of the distal humeral metaphyseal-diaphyseal junction in children" [J]. J Pediatr Orthop,2010,30(7):746-747.
 [5] Kumar Sen R,Kumar Tripathy S,et al. Metaphyseodiaphyseal junction fracture of the distal humerus in children[J]. J Pediatr Orthop B,2012,21:109-114.
 [6] Marengo L,Canavese F,Cravino M,et al. Outcome of displaced fractures of the distal metaphyseal-diaphyseal junction of the humerus in children treated with elastic stable intramedullary nails[J]. J Pediatr Orthop,2015,35:611-616.
 [7] 吕建敏,林传甫,兰丽琴. 儿童肱骨髁上骨折保守治疗后发生肘内翻的危险因素分析[J]. 中国骨伤,2017,30(5):431-435
 LYU JM,LIN CF,LAN LQ. Risk factors analysis of elbow varus after conservative treatment of humeral supracondylar fractures in children[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2017,30(5):431-435. Chinese with abstract in English.
 [8] 曹进,仲肇平,周龙,等. 内外髁三针固定治疗儿童肱骨髁上骨折中尺神经损伤的预防[J]. 中国骨伤,2008,21(10):780-782.
 CAO J,ZHONG ZP,ZHOU L,et al. Prevention of ulnar nerve injury in children with supracondylar fracture of humerus treated by internal and external condylar three-needle fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2008,21(10):780-782. Chinese with abstract in English.
 [9] 李欣,刘宏,肖晟,等. 有限切开复位经皮克氏针内固定治疗儿童难复性 Gartland III 型肱骨髁上骨折[J]. 中国骨伤,2017,30(1):60-63.
 LI X,LIU H,XIAO S,et al. Limited incision and reduction with percutaneous Kirschner wire fixation for children with refractory Gartland type III humeral supracondylar fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2017,30(1):60-63. Chinese with abstract in English.
 [10] 高俊,丁真奇. 儿童肱骨髁上骨折并发症研究[J]. 中国骨伤,2006,19(1):47-48.
 GAO J,DING ZQ. Complications of supracondylar fracture of humerus in children[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2006,19(1):47-48. Chinese.

收稿日期:(2020-01-21 本文编辑:连智华)