

## · 论著 ·

# 单枚克氏针髓内穿梭法闭合复位内固定治疗儿童 II 型指骨颈骨折



全文二维码

姜恩泽 葛翼华 沈恺颖

上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心骨科, 上海 200127

通信作者: 沈恺颖, Email: skysmc@163.com

**【摘要】 目的** 探讨采用闭合复位单枚克氏针髓内穿梭法内固定治疗儿童 II 型指骨颈骨折的临床疗效与优势。 **方法** 以上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心骨科 2017 年 1 月至 2019 年 1 月收治的 13 例采用闭合复位单枚克氏针髓内穿梭法内固定手术治疗的儿童 Al-Qattan II 型指骨颈骨折患儿为研究对象, 手术指征为: 骨折线位于指骨颈、伴远端骨折移位, 但仍存在骨折端骨性接触; 骨折仅累及指骨颈, 指骨头完整。统计患儿基本信息及手术时间、术后功能、术后并发症、术后儿童改良 DASH 评分等指标。 **结果** 患儿平均年龄 ( $7.5 \pm 4.1$ ) 岁, 平均随访 ( $10.5 \pm 7.5$ ) 个月, 术中平均用时 ( $11.1 \pm 6.2$ ) min。直至末次随访, 所有骨折均获得良好愈合, 平均骨折临床愈合时间 ( $4.2 \pm 1.1$ ) 周, 平均内固定时间 ( $5.1 \pm 1.2$ ) 周。内固定取出后平均 ( $3.5 \pm 1.5$ ) 周骨折远端指间关节恢复无痛屈伸活动, 1 例患儿指残余轻度旋转畸形, 无一例出现骨不连、骨慢连、指骨头缺血性坏死及骺板早闭等并发症。术后改良 DASH 评分的平均值为 1.7 分 ( $0 \sim 6.0$  分), 显示功能预后良好。 **结论** 单枚克氏针髓内穿梭法闭合复位内固定手术是治疗儿童 II 型指骨颈骨折操作简便且安全有效的手术方式。

**【关键词】** 指骨颈骨折; 骨折固定术; 内固定器; 儿童**基金项目:** 上海市卫生和健康发展委员会项目 (20184Y0133)

DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-201911042-014

## Closed reduction plus single intramedullary Kirschner wire fixation for type II phalangeal neck fractures in children

Jiang Enzhe, Ge Yihua, Shen Kaiying

Department of Orthopedics, Affiliated Children's Medical Center, College of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200127, China

Corresponding author: Shen Kaiying, Email: skysmc@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacies and advantages of closed reduction plus single intramedullary Kirschner wire fixation for type II phalangeal neck fractures in children. **Methods** From January 2017 to January 2019, clinical data were retrospectively reviewed for 13 hospitalized children with Al-Qattan type II phalangeal neck fractures. Operative duration, postoperative outcomes and complications were recorded. **Results** The average age was ( $7.5 \pm 4.1$ ) years, the average follow-up period ( $10.5 \pm 7.5$ ) ( $6 \sim 28$ ) months and the average operative duration ( $11.1 \pm 6.2$ ) min. All fractures were well healed at the last follow-up. The average fracture healing time was ( $4.2 \pm 1.1$ ) weeks, and the average internal fixation time ( $5.1 \pm 1.2$ ) weeks. After removal of internal fixation, interphalangeal joint resumed painless flexion and extension within ( $3.5 \pm 1.5$ ) weeks. Only one child had mild rotational residual deformity. None of them had nonunion, slow union, avascular necrosis or premature closure of growth plate. **Conclusion** - Closed reduction plus single intramedullary fixation is both safe and effective for type II phalangeal neck fractures in children.

**【Key words】** Phalangeal Neck Fractures; Fracture Fixatio; Internal Fixators; Child**Fund program:** Project of Shanghai Municipal Health and Health Commission (20184Y0133)

DOI: 10.3760/cma.j.cn.101785-201911042-014

指骨颈骨折是一种相对少见的手部骨折,好发于儿童<sup>[1]</sup>。与其他儿童手部骨折相比,若未得到妥善治疗,儿童指骨颈骨折更易出现骨不连、骨慢连、指骨头缺血性坏死及骺板早闭等严重并发症<sup>[2-4]</sup>。Al-Qattan 根据骨折是否移位及骨折断端间是否存在骨性接触,将指骨颈骨折分为 3 型<sup>[3]</sup>。I 型指骨颈骨折为无移位的指骨颈骨折,这类骨折相对稳定,多可采用石膏固定保守治疗<sup>[4]</sup>。III 型指骨颈骨折为断端无骨性接触的移位骨折,通常采用背侧入路切开复位内固定手术治疗<sup>[5]</sup>。II 型指骨颈骨折的治疗选择相对复杂,由于骨折远折端骨块较小,且容易围绕侧副韧带发生旋转移位,这类骨折多需要复位后内固定。相较于切开复位,闭合复位内固定手术具有创伤较小、对指骨头血供影响小等优势。因而对于闭合复位能够实现复位满意的 II 型指骨颈骨折,应优先考虑采用闭合复位后内固定治疗<sup>[6]</sup>。

传统的指骨骨折闭合复位内固定方法中,经皮克氏针交叉固定较为常用。但对于 II 型指骨颈骨折而言,一方面远端骨折块体积较小,交叉克氏针固定存在困难;另一方面,II 型指骨颈骨折相对不稳定,在置入克氏针的过程中及固定后,稳定性难以维持。针对这些技术困难,Paksima 等<sup>[7]</sup>率先报道了闭合复位后采用单枚克氏针髓内穿梭内固定技术并应用于成人指骨颈骨折的治疗经过。本研究旨在探讨闭合复位单枚克氏针髓内穿梭内固定法治疗儿童 II 型指骨颈骨折的临床疗效。

## 材料与方法

### 一、临床资料

以上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心骨科自 2017 年 1 月至 2019 年 1 月收治的 13 例采用单枚克氏针髓内穿梭法闭合复位内固定手术

治疗的儿童 Al-Qattan II 型指骨颈骨折患儿为研究对象。手术指征:①骨折线位于指骨颈伴远端骨折移位,但仍存在骨折端骨性接触;②骨折仅累及指骨颈,指骨头完整。病例纳入标准:①14 岁以下;②影像学资料及临床资料完善;③规律随访至骨折愈合,内固定取出。排除标准:①存在骨代谢基础疾病(如成骨不全骨、黏多糖病、佝偻病等);②存在患指既往手术史;③开放性骨折;④骨折累及指骨其他部位的复合伤。本研究根据指骨颈骨折 Al-Qattan 分型将 II 型指骨颈骨折分为 4 个亚型:II a 型,为指骨颈横行骨折;II b 型,为指骨颈斜行骨折;II c 型,为远端骨折块在背侧或侧方有一斜行凸起;II d 型,多见于幼儿,为指骨颈远端的小骨折片骨折。

### 二、手术方法

对于中节指骨的指骨颈骨折,首先闭合复位指骨颈骨折,C 臂机透视下确认骨折复位满意后,充分屈曲近端和远端指间关节以维持复位。根据患儿年龄及髓腔宽度选取直径 1.0~1.6 mm 的克氏针,从远端经皮打入中节指骨的指骨头(图 1A),接着沿中节指骨长轴逆行打入,穿过骨折线固定中节指骨。继续向近端打入克氏针,使其依次穿过中节指骨的基底部、近端指间关节及近节指骨的指骨头,从近节指骨头的背侧穿出皮外(图 1B)。将从近端穿出皮外的克氏针针头逐渐向近端退出,直至远端的克氏针针尾退至中节指骨远端关节面以内后(图 1C),伸直远端指间关节。向远端反向打入克氏针,使克氏针针尾贯穿远端指间关节并纵向贯穿远节指骨后从指尖穿出至皮外(图 1D)。再次从指尖处的克氏针针尾处将克氏针向远端退出,直至近端的克氏针针头退至中节指骨的近端关节面以内。再次 C 臂透视确认骨折复位满意,内固定在位牢靠后,处理针尾(图 1E)。

对于近节指骨的指骨颈骨折,也采用上述方法用单枚克氏针髓内穿梭固定。术后石膏制动 4~6

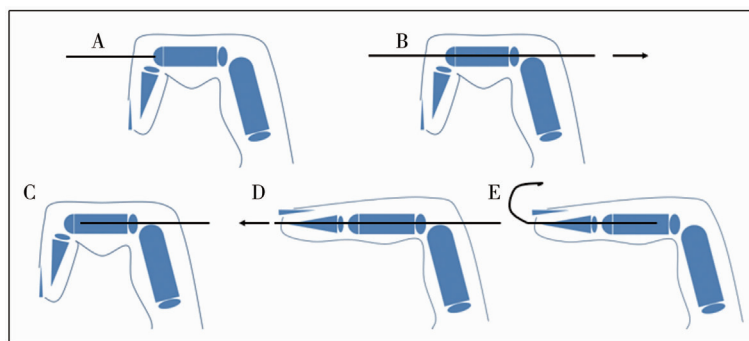


图 1 单枚克氏针髓内穿梭内固定法示意图

Fig.1 Engaging single K-wire on reduced phalangeal head with DIP joint maximally flexed

周,摄片复查见骨折线模糊、骨折处骨性愈合后取出克氏针内固定,开始功能锻炼。

### 三、统计学处理

采用 SPSS 19.0 进行统计学处理。手术时间、手术时长、骨折愈合时间、内固定取出时间、术后指间关节功能及功能恢复时间、术后儿童改良 DASH 评分等服从正态分布的计量指标以  $\bar{x} \pm s$  表示。

## 结 果

13 例患儿平均手术年龄( $7.5 \pm 4.1$ )岁。术中平均用时( $11.1 \pm 6.2$ )min,平均 C 臂透视( $8.3 \pm 5.8$ )次。13 例均于术后获得满意骨折复位及内固定后出院(图 2,图 3)。

13 例术后平均随访 10.5 个月,至最后一次随访所有骨折均获得良好愈合,骨折平均愈合时间( $4.2 \pm 1.1$ )周,平均于术后( $5.1 \pm 1.2$ )周取出内固定,内固定取出后平均( $3.5 \pm 1.5$ )周骨折远端指间关节达到无痛屈伸活动。仅有 1 例患指残余轻度旋

转畸形,无一例出现骨不连、骨慢连、指骨头缺血性坏死及骺板早闭等并发症。术后平均改良 DASH 评分 1.7 分,显示功能预后良好。

## 讨 论

指骨颈骨折根据不同的 Al-Qattan 分型可选择不同的治疗策略。对于 I 型指骨颈骨折,通常可采用石膏固定 3~4 周的保守治疗方案;对于能够配合保守治疗的青少年,也可采用手指夹板作为制动固定手段<sup>[8]</sup>;对于 II 型指骨颈骨折,通常采用闭合复位克氏针内固定<sup>[9]</sup>;对于 III 型指骨颈骨折,可首先采用闭合撬拨复位克氏针内固定治疗,若不能达到满意的复位效果,可采取切开复位;对于挤压伤软组织条件不佳者,骨折后侧副韧带是指骨头的唯一血供,切开时易造成二次医源性损伤,影响指骨头血供,故须谨慎采取切开复位<sup>[10]</sup>;对于开放性指骨颈骨折,也可经由开放性创口行切开复位术<sup>[11]</sup>。



图 2 3 岁男性右食指近节指骨颈骨折 II b 型患儿图片 A、B;X 线片示右食指近节指骨颈骨折 II b 型;C、D;术后 6 个月 X 线片示骨性愈合良好,红色箭头示患指近节指骨头轮廓恢复良好;E、F、G;术后 6 个月外观提示近节指间关节活动恢复正常

Fig.2 3-year-old boy with type II b fracture of proximal phalanx of right index finger

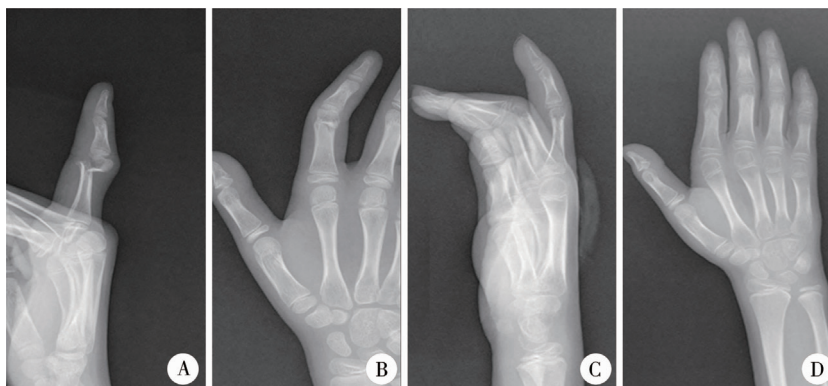


图 3 9 岁女性右食指近节指骨颈骨折 II c 型患儿图片 A、B;X 线片示右食指近节指骨颈骨折;C、D;术后 3 个月,骨折愈合良好,指骨头轮廓好,无坏死,功能恢复

Fig.3 A 9-year-old woman with a fracture of proximal phalanx of right index finger, type II c



由于指骨颈骨折的骨折线远端为指骨头,远端骨块体积小且临近关节,因而相对难以通过传统交叉克氏针法获得稳定而牢固的复位内固定。本研究所用单枚克氏针髓内固定方法最初于 2011 年被报道,应用于成人中节指骨颈骨折,术中采用单枚克氏针固定骨折远端指间关节以增加稳定性,操作简便,术后随访效果良好<sup>[9]</sup>。Karl 等<sup>[12]</sup>首次报道将该技术应用于 4 例骨骼未成熟的儿童指骨颈骨折患者治疗,手术效果优良,无并发症。采用单枚克氏针固定远端骨折块相对简便,可减少反复调整克氏针内固定而对指骨头骨块造成的损伤。经指间关节的髓内固定可增加内固定的稳定性,减小指骨头骨块移位的可能。

本研究中采用的单枚克氏针髓内穿梭固定法适用于仅累及指骨颈而指骨头完整的指骨颈骨折。对于累及关节内伴有移位的骨折及指间关节或掌指关节屈伸受限的患儿则不适用。依据患儿的年龄及髓腔宽度,本研究中采用的克氏针直径为 1.0~1.6 mm 不等。由于单枚克氏针髓内穿梭固定法中,克氏针跨指间关节固定,因而内固定时间不宜过长,且术后需结合合理的关节功能康复训练以防指间关节僵硬。与克氏针交叉固定相比,单枚克氏针贯穿固定的抗旋转能力相对较差,需确保术中已完成旋转畸形的纠正,术后结合石膏制动,以减少旋转畸形。本研究中仅有 1 例患指残余轻度旋转畸形,患指功能良好,予随访观察。

本研究虽然基本达到了预期的研究目的,但仍然存在以下局限性:首先,本研究为单中心回顾性的系列病例报告;其次,本研究病例相对较少,统计结果可能存在一定偏倚。因此对于此类手术方法的进一步评价还有赖于未来较大规模的随机对照研究或队列研究。

综上,对于儿童及青少年的 II 型指骨颈骨折,单枚克氏针髓内穿梭法闭合复位内固定手术是一种操作简便且安全有效的治疗手段。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 文献检索为姜恩泽,论文调查设计为沈恺颖、姜恩泽,数据收集与分析为姜恩泽、葛翼华,论文结果撰写为沈恺颖、姜恩泽,论文讨论分析为沈恺颖

## 参 考 文 献

- [1] Al-Qattan MM. Phalangeal neck fractures in adults[J]. J Hand Surg Br, 2006, 31(5): 484-488. DOI: 10. 1016/j. jhsb. 2006. 06. 005.
- [2] Al-Qattan MM, Cardoso E, Hassanain J, et al. Nonunion following subcapital (neck) fractures of the proximal phalanx of the thumb in children[J]. J Hand Surg Br, 1999, 24(6): 693-698. DOI: 10. 1054/jhsb. 1999. 0260.
- [3] Al-Qattan MM. Phalangeal neck fractures in children: classification and outcome in 66 cases[J]. J Hand Surg Br, 2001, 26(2): 112-121. DOI: 10. 1054/jhsb. 2000. 0506.
- [4] Campbell RM Jr. Operative treatment of fractures and dislocations of the hand and wrist region in children[J]. Orthop Clin North Am, 1990, 21(2): 217-243.
- [5] Al-Qattan MM, Al-Qattan AM. A review of phalangeal neck fractures in children[J]. Injury, 2015, 46(6): 935-944. DOI: 10. 1016/j. injury. 2015. 02. 018.
- [6] Dixon GL, Moon NF. Rotational supracondylar fractures of the proximal phalanx in children[J]. Clin Orthop Relat Res, 1972, 83: 151-156. DOI: 10. 1097/00003086-197203000-00029.
- [7] Paksima N, Johnson J, Brown A, et al. Percutaneous pinning of middle phalangeal neck fractures: surgical technique[J]. J Hand Surg Am, 2012, 37(9): 1913-1916. DOI: 10. 1016/j. jhsa. 2012. 06. 011.
- [8] Park KB, Lee KJ, Kwak YH. Comparison between buddy taping with a short-arm splint and operative treatment for phalangeal neck fractures in children[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(7): 736-742. DOI: 10. 1097/BPO. 0000000000000521.
- [9] Matzon JL, Cornwall R. A stepwise algorithm for surgical treatment of type II displaced pediatric phalangeal neck fractures[J]. J Hand Surg Am, 2014, 39(3): 467-473. DOI: 10. 1016/j. jhsa. 2013. 12. 014.
- [10] 陈曦, 郭源. 儿童开放 Seymour 骨折的近期随访研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(8): 592-596. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 08. 009.
- [11] Chen X, Guo Y. Short-term follow-ups of pediatric open Seymour fracture[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(8): 592-596. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 08. 009.
- [12] Al-Qattan MM, Al-Munif DS, AlHammad AK, et al. The outcome of management of "troublesome" vs "non-troublesome" phalangeal neck fractures in children less than 2 years of age[J]. J Plast Surg Hand Surg, 2016, 50(2): 93-101. DOI: 10. 3109/2000656X. 2015. 1106408.
- [12] Karl JW, White NJ, Strauch RJ. Percutaneous reduction and fixation of displaced phalangeal neck fractures in children[J]. J Pediatr Orthop, 2012, 32(2): 156-161. DOI: 10. 1097/BPO. 0b013e3182423124.

(收稿日期: 2019-11-19)

**本文引用格式:** 姜恩泽, 葛翼华, 沈恺颖. 单枚克氏针髓内穿梭法闭合复位内固定治疗儿童 II 型指骨颈骨折[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(1): 74-77. DOI: 10. 3760/cma. j. cn. 101785-201911042-014.

**Citing this article as:** Jiang EZ, Ge YH, Shen KY. Closed reduction plus single intramedullary Kirschner wire fixation for type II phalangeal neck fractures in children[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(1): 74-77. DOI: 10. 3760/cma. j. cn. 101785-201911042-014.

[1] Al-Qattan MM. Phalangeal neck fractures in adults[J]. J Hand