

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.08.019

## 19 例儿童胫骨近端骺板骨折的治疗

龙海兵<sup>1</sup>,李海冰<sup>2△</sup>

(1.四川省宜宾市第二中医院骨科 644007;2.重庆医科大学附属儿童医院骨科中心 400014)

**[摘要]** **目的** 探讨儿童胫骨近端骺板骨折的治疗、并发症及预后。**方法** 选择 2002 年 1 月至 2012 年 6 月儿童胫骨近端骺板骨折 19 例,均为单侧闭合性骨折。采用闭合复位长腿管型石膏固定 10 例,闭合或切开复位内固定 9 例。**结果** 19 例患儿全部获得随访,随访时间 2~4.8 年,平均 2.8 年。骨折愈合时间 8.5~20 周,平均 11.8 周。按照 Lysholm 评分系统对膝关节功能进行疗效评定,优:12 例,良:4 例,可:2 例,差:1 例。其中 1 例出现膝外翻畸形,1 例出现创伤性关节炎导致膝关节疼痛,1 例出现骺板部分早闭。**结论** 对于闭合复位失败、骨折移位明显的 I 型、II 型骨折,及关节面下陷超过 2 mm 或者劈裂骨折移位超过 5 mm 的 III 型或 IV 型骨折,应行切开复位内固定术,采用克氏针或空心加压螺钉固定治疗,可以达到满意的疗效。

**[关键词]** 儿童;骺板骨折;胫骨近端**[中图分类号]** R274.12**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2015)08-1069-03

## Management of fracture of the proximal tibial epiphysis in children(19 cases)

Long Haibing<sup>1</sup>,Li Haibing<sup>2△</sup>

(1. Department of Orthopedics, The Second Hospital of Traditional Chinese Medicine, Yibin, Sichuan 644007, China;

2. Department of Orthopedics, the Child Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

**[Abstract]** **Objective** To inoertyate the results of the management of fracture of the proximal tibial epiphysis, with a particular reference to the prognosis and complications in children. **Methods** From January 2002 to June 2012, a total of 19 children with fracture of the proximal tibial epiphysis were reviewed, 10 cases were treated with closed reduction and immobilization with plaster cast, 9 patients were operated upon with open reduction and internal fixation. **Results** All the patients were available at the final follow up with a mean of 2.8 years (range, 2-4.8 years). The mean healing time of the fracture was 11.8 weeks (range, 8.5-20 weeks). According to the assessment system described by Lysholm, the knee joint function of patients was 13 excellent, 4 good, 1 better and 1 poor. 1 case occurred traumatic arthritis, leading to the pain of keen. One patient had epiphyseal plate closed early, and one patient had genu valgum. **Conclusion** Open reduction and internal fixation should be recommended for the management of the facture with remarkable displacement of type I and type II, or the facture involving the articular surface collapses more than 5 mm or separates more than 2 mm of type III and type IV. The treatment with Kirschenel wires or hollow lag screw fixation could achieve good results.

**[Key words]** children; proximal tibial; epiphysis fracture

儿童胫骨近端骺板骨折是临床上一种比较少见的骨折,约占全部骨骺骨折的 1% 以下<sup>[1]</sup>。一般见于高能量损伤如交通事故、高处坠落伤、重物砸伤、自然灾害伤或运动伤等,近年来有渐增趋势。儿童胫骨近端骺板骨折可伴有骨骺损伤及关节面塌陷、缺损等,如果治疗不当常会引起骨骺早闭、膝内翻或者外翻畸形、膝关节疼痛、创伤性关节炎等,致关节功能受限,严重影响患者的生活质量。宜宾市第二中医院自 2002 年 1~6 月,治疗儿童胫骨近端骺板骨折 19 例,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本院 2002 年 1~6 月收治胫骨近端骺板骨折儿童 19 例,其中,男 14 例,女 5 例;年龄 2.5~15.9 岁,平均 11.5 岁;左侧 13 例,右侧 6 例,均为单侧闭合性骨折。受伤原因:交通事故伤 9 例,运动伤 4 例,重物砸伤 3 例,高处坠落伤 3 例。按照 Salter-Harris 分型将 19 例患者分为 I 型:8 例,II 型:5 例,III 型:3 例,IV 型:3 例。受伤距手术时间 3~10 d,平均 5 d。合并颅脑损伤 2 例,桡骨远端骨折 1 例,股骨骨折 1 例,1 例因院外反复行手法复位后出现小腿筋骨筋膜室综合征。患者常规行膝关节正侧位 X 线片和 CT 平扫加三维重建检查了解损伤情况。

**1.2 方法** I 型:5 例采用手法复位长腿管型石膏固定,1 例手法复位失败后行闭合复位,X 线透视下经皮克氏针内固定,切开复位克氏针固定 2 例。II 型:2 例行手法复位长腿管型石膏固定,1 例行闭合复位透视下经皮内固定,行切开复位克氏针固定 2 例。III 型:1 例行长腿管型石膏固定,1 例行切开复位克氏针固定,1 例行切开复位空心钉固定。IV 型:2 例行长腿管型石膏固定,1 例行切开复位空心钉固定。所有内固定术后均行长腿管型石膏或支具固定。1 例合并小腿筋骨筋膜室综合征,急诊行骨筋膜室切开负压封闭引流术(vacuum sealing drainage, VSD)。

**1.3 术后处理** 抬高患肢,注意观察是否有骨筋膜室综合征出现,鼓励患儿早期股四头肌等长收缩锻炼,每 1~2 周复查 X 线片 1 次。术后 8 周根据骨折愈合情况拆除石膏,在无负重情况下逐渐行膝关节屈伸功能锻炼及股四头肌肌力锻炼。术后 2~3 个月根据患儿门诊复查 X 线片指导患儿开始逐渐进行部分负重至完全负重训练。

**1.4 疗效评定方法** 手术后末次随访分别根据 Lysholm<sup>[2]</sup> 评分标准判断患者的膝关节功能改变情况。其中, Lysholm 总分 100 分,评分标准:疼痛 25 分,肿胀 10 分,爬楼梯 10 分,下蹲 5

分,跛行 5 分,支撑 5 分,交锁 5 分,关节稳定 25 分。总分 90~100 分为优,80~89 分为良,70~79 分为可,小于 70 分为差。术后 6 个月进行摄取双下肢真性长度对比 X 线片,比较两侧的肢体轴线和长度,并对步态做出评价,作出总体评定,骨折愈合时间以临床症状以及 X 线表现为评定指标。

## 2 结果

本组 19 例患儿全部获得随访,随访时间 2.0~4.8 年,平均 2.8 年。骨折愈合时间 8.5~20 周,平均 11.8 周。按照 Ly-

sholm 评分系统对膝关节功能进行疗效评定,优:12 例,良:4 例,可:2 例,差:1 例。其中 1 例差者为 III 型骨折,采用多枚克氏针骨折固定,关节面未达到解剖复位,发生了创伤性关节炎导致膝关节疼痛;1 例可者为 II 骨折,术后出现骺板部分早闭,下肢短缩约 12 mm,有轻度跛行;另 1 例可者为 IV 型采用保守治疗,术后出现约 5° 膝外翻畸形,所有患儿无膝关节功能障碍、骨折不愈合。典型病例手术前、后影像见图 1、图 2。



A: 术前 X 线片;B: 术前三维 CT;C: 术后 X 线片,采用 4 枚克氏针交叉固定。

图 1 左胫骨近端骺板骨折手术前、后影像(男,13 岁,S-H II 型)



A: 术前 X 线片;B: 术前三维 CT;C: 术后 X 线片,采用 1 枚空心钉固定,螺钉未进入骺板及关节面,骺板未早闭。

图 2 右胫骨近端骺板骨折手术前、后影像(男,9 岁,S-H IV 型)

## 3 讨论

**3.1 儿童胫骨近端骺板骨折的特点** 儿童胫骨近端骺板骨折非常少见,约占全部骨骺骨折的 1% 以下<sup>[1-2]</sup>。但近几年却明显增多,多数儿童胫骨近端骺板骨折因膝关节固定,受到迫使膝部过伸或外展的外力作用,通常为运动性损伤或机动车事故所致。临床诊治时往往在 X 线片上看不出损伤的征象,不能引起医生和患儿的重视,可导致严重后果。但三维 CT 成像却能显示骨折移位及关节面塌陷、缺损等,对骨折的诊断及治疗有重要的指导意义。

**3.2 儿童胫骨近端骺板骨折的分型和手术治疗** 可根据 Salter-Harris<sup>[3]</sup> 骺板损伤分型将该骨折分为 6 型, I 型:胫骨近端骨骺分离; II 型:胫骨近端骨骺分离伴干骺端骨折; III 型:胫骨近端骨骺骨折,可发生 2 种亚型,一种基本上是胫骨平台骨折,另一种是骨折经过胫骨结节并经过骨骺进入膝关节内,类似于胫骨结节撕脱性骨折,但并非胫骨结节撕脱性骨折<sup>[4]</sup>; IV 型:胫骨近端骨骺和干骺端骨折,骨折线起自关节面,穿过骨骺、骺板,延伸至干骺端; V 型:骨骺板挤压伤; VI 型:骺板边缘切割伤所导致的软骨周围环形损伤及相连的软骨环损伤。本组病例未包含 V、VI 型骨折。根据骺板骨折类型和骨折移位程度提出手术指征:(1)闭合复位失败、骨折移位明显的 I 型、II 型骨折;(2) III 型或 VI 型骨折按胫骨平台骨折处理,关节面下陷超过 2 mm<sup>[5]</sup> 或者劈裂骨折移位超过 5 mm。

目前,关于胫骨平台可接受的关节移位程度仍存在争议, Tscherne 和 Lobenhoffer<sup>[6]</sup> 建议对关节面台阶超过 2 mm 的骨

折均应手术复位治疗。Gausewitz 和 Hohl<sup>[7]</sup> 发现对关节面塌陷达到或小于 8 mm 的骨折,手术和非手术治疗所获得的临床结果相似。Schatzker 和 Brudnicki<sup>[8]</sup> 生物力学实验证明,当胫骨平台关节面负重区塌陷 1.5 mm 时,关节面上的压力增加,但差异无统计学意义;当大于 3 mm 时,压力明显升高,差异有统计学意义,可暂行保守治疗;当关节面塌陷大于 4 mm,应行复位治疗;当塌陷导致膝关节不稳时预后更差。Bonnett 和 Browner<sup>[9]</sup> 认为若关节面塌陷或已超过 5 mm 或轴向对线不良超过 5°,则需手术治疗。考虑儿童对膝关节活动的要求高,作者建议对累及关节面的 III 型或 VI 型骨折,关节面下陷超过 2 mm 或者劈裂骨折移位超过 5 mm,均需考虑行手术复位。

本组对无移位的 I 型、II 型骨折,以及关节面下陷小于 2 mm,劈裂骨折移位小于 5 mm 者的 III、IV 型骨折,前 2 周采用长腿前后石膏托外固定,而未行管型石膏,为早期软组织肿胀预留空间。前 2 周每周复查 X 线片,以便及时发现骨折再移位。2 周后如果骨折无移位改用长腿管型石膏固定。复查过程中,如骨折不能维持,有移位,则行切开复位内固定术。本组石膏外固定 8 例患者在复查过程中未出现骨折再移位,通常在骨折后 6~8 周拆除石膏,开始膝关节功能活动,以及增强肌肉强度的康复训练,膝关节功能均恢复良好,其中有 1 例 IV 型患儿拆除石膏后因过早负重行走,随访发现膝关节有约 5° 外翻成角。

本组移位明显的 I 型、II 型骨折,先行手法复位。若手法复位失败则行切开复位内固定术,复位后采用无螺纹克氏针经

皮穿入交叉克氏针固定。对于关节面下陷大于 2 mm 或者劈裂骨折移位大于 5 mm 的Ⅲ型或Ⅵ型骨折,行切开复位内固定术。考虑到骨折累及骨髓和关节面,需精确的解剖复位,骨折固定牢靠,若关节面出现塌陷,需进一步植骨重建关节面。本组 1 例关节面塌陷明显,术中给予植入人工骨支撑关节面以恢复关节面平整。内固定的选择成人较多,主要为各种接骨板<sup>[10]</sup>,接骨板固定可靠但固定步骤复杂,创伤较大,易损伤骨髓,不适合儿童胫骨近端骨折的固定。本组根据患儿的年龄、骨折的类型及骨折块的大小选择不带螺纹克氏针或空心加压螺钉<sup>[11]</sup>,其中多枚克氏针 1 例,空心加压螺钉 2 例,不带螺纹克氏针可避免损失髓板,但固定不牢靠。对于骨折块较大或年龄较大儿童,可选择空心加压螺钉,不仅加压固定牢固、操作简单,固定前采用 C 形臂 X 线机透视确定空心钉导针准确定位,螺钉与关节面平行,避免通过髓板以及关节面。本组病例中 1 例Ⅲ型骨折采用多枚克氏针固定,关节面未达到解剖复位,出现关节不匹配,术后出现膝关节疼痛,发生了创伤性关节炎,效果不满意;1 例Ⅱ型骨折采用克氏针固定,术后出现髓板部分早闭,下肢短缩约 12 mm,有轻度跛行,考虑其与骨折损伤骨髓本身有关,术后随访未见膝关节功能障碍、骨折不愈合。

**3.3 儿童胫骨近端髓板骨折的并发症及预防** Nicholson<sup>[12]</sup>曾报道 1 例儿童胫骨近端骨髓分离并发骨筋膜室综合征。Burkhart 和 Peterson<sup>[13]</sup>也曾经报道 1 例胫骨近端Ⅲ型髓板骨折并发骨筋膜室综合征,发生原因考虑与腘动脉、静脉断裂或骨筋膜室压力增高引起腘动脉的终末部分支狭窄有关<sup>[14]</sup>。在临床上,骨筋膜室综合征一旦发生,后果严重,可导致神经干及肌肉坏死致肢体畸形、神经麻痹,且修复困难,甚至最终需截肢<sup>[15]</sup>。需高度警惕,避免此种后果的惟一方法,就是早期诊断,早期治疗,彻底切开减压<sup>[16]</sup>。本组病例中有 1 例在当地医院手法复位石膏外固定后出现骨筋膜室综合征早期表现,入院后急诊行骨筋膜室切开减压 VSD 引流术。术后抬高患肢,并给予甘露醇消肿,术后未出现小腿肌肉坏死。另外,髓板早闭、肢体不等长、膝内外翻及骨折不愈合等晚期并发症时有报道<sup>[17-18]</sup>。本组 19 例患儿,随访 1 例出现膝外翻畸形,1 例出现创伤性关节炎的表现,1 例出现髓板部分早闭导致肢体短缩,无其他晚期并发症。

儿童胫骨近端髓板骨折并不多见,近几年发病率有所增加。由于此骨折类型特殊,损伤后易导致骨髓早闭、膝关节畸形及功能障碍,需引起临床医师足够的重视。治疗应根据患儿年龄、骨折类型、骨折块的大小、关节面的压缩情况及伴发损伤等制订个体化治疗方案,通常能获得满意治疗效果,减少并发症的发生。

### 参考文献

[1] Peterson CA, Peterson HA. Analysis of the incidence of injuries to the epiphyseal growth plate[J]. J Trauma, 1972, 12(4): 275-281.

[2] Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries[J]. Clin Orthop Relat Res, 1985, 198: 43-49.

[3] Brown JH, DeLuca SA. Growth plate injuries: Salter-Har-

ris classification[J]. Am Fam Physician, 1992, 46(4): 1180-1184.

[4] 王岩坎. 贝尔骨科手术学[M]. 11 版. 北京: 人民军医出版社, 2009: 514.

[5] 赫荣国, 梅海波. 儿童骨与关节损伤[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2006: 583.

[6] Tschern H, Lobenhoffer P. Tibial plateau fractures management and expected results[J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, 292: 87-100.

[7] Gausewitz S, Hohl M. The significance of early motion in the treatment of tibial plateau fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1986, 202: 135-138.

[8] Schatzker J, Brudnicki J. The evolution of AO/ASIF views on fracture treatment[J]. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol, 2006, 71(4): 275-279.

[9] Bennett WF, Browner B. Tibial plateau fractures: a study of associated soft tissue injuries[J]. J Orthop Trauma, 1994, 8(3): 183-188.

[10] Cho KY, Oh HS, Yoo JH, et al. Treatment of schatzker type V and VI tibial plateau fractures using a midline longitudinal incision and dual plating[J]. Knee Surg Relat Res, 2013, 25(2): 77-83.

[11] Gulabi D, Erdem M, Bulut G, et al. Ipsilateral distal femoral and proximal tibial epiphyseal growth plate injury: a case report[J]. J Med Case Rep, 2013, 7: 146.

[12] Nicholson JT. Epiphyseal fractures about the knee[J]. Instr Course Lect, 1967, 18(1): 74-83.

[13] Burkhart SS, Peterson HA. Fractures of the proximal tibial epiphysis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1979, 61(7): 996-1002.

[14] Clement ND, Goswami A. Salter-Harris II injury of the proximal tibial epiphysis with both vascular compromise and compartment syndrome: a case report[J]. J Orthop Surg Res, 2009, 4: 23.

[15] Gupta SP, Agarwal A. Concomitant double epiphyseal injuries of the tibia with vascular compromise: a case report[J]. J Orthop Sci, 2004, 9(5): 526-528.

[16] Crist BD, Della Rocca GJ, Stannard JP. Compartment syndrome surgical management techniques associated with tibial plateau fractures[J]. J Knee Surg, 2010, 23(1): 3-7.

[17] Vrettakos AN, Evaggelidis DC, Kyrkos MJ, et al. Lower limb deformity following proximal tibia physeal injury: long-term follow-up[J]. J Orthop Traumatol, 2012, 13(1): 7-11.

[18] Gautier E, Ziran BH, Egger B, et al. Growth disturbances after injuries of the proximal tibial epiphysis[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 1998, 118(1-2): 37-41.