骨科学

DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.000970

儿童胫骨远端骨骺骨折的个体化治疗

唐青松，李　明，刘　星，瞿向阳，周　海，翁刘其，郑　超
（重庆医科大学附属儿童医院骨科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室，重庆　400014）

【摘　要】目的：探讨个体化治疗儿童胫骨远端骨骺骨折的临床治疗效果。**方法**：回顾性分析我院 2010 年 1 月至 2014 年 12 月儿童胫骨远端骨骺骨折 196 例，其中男 134 例，女 62 例。年龄 1.7~15.0 岁，平均年龄（10.1 ± 3.4）岁。根据 Salter-Harris 分型标准：Ⅰ型 31 例，Ⅱ型 75 例，Ⅲ型 55 例，Ⅳ型 33 例，Ⅴ型 2 例。根据年龄、受伤机制、营养状况、局部软组织血供情况、骨折类型等制订个体化治疗方案。**结果**：患者均获得随访，平均时间 10~69（36.5 ± 14.6）月，根据 Mazur 踝关节功能评价：所有病人总优良率为 87.8%（172/196）；各型骨折优良率为：Ⅰ型 100%（31/31）、Ⅱ型 88.0%（66/75）、Ⅲ型 83.6%（46/55）、Ⅳ型 84.8%（28/33）、Ⅴ型 50.0%（1/2）；各型骨折不同固定方法在优良率上均无统计学差异（$P>0.05$）。Ⅱ型骨折麻醉下闭合复位与切开复位在优良率上无统计学差异（$P=1.000$）。**结论**：儿童胫骨远端骨骺骨折应尽早明确诊断，将其分型并个体化选择治疗方法，对提高疗效，减少并发症的发生，恢复踝关节功能，具有重要的临床意义。

【关键词】胫骨；骨骺骨折；个体化治疗
【中图分类号】R683.42；R687.4+2　　**【文献标志码】**A　　**【收稿日期】**2015-10-29

作者介绍：唐青松，Email：329177897@qq.com，
研究方向：小儿骨科。
通信作者：李　明，Email：LM3180@163.com。
基金项目：国家临床重点专科建设经费项目资助（编号：国卫办医函【2013】544）。
优先出版：http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20160513.1616.086.html（2016-05-13）

curve fusion in thoracic adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine(Phila Pa 1976),2000,25(18):2342-2349.

[7] Yagi M,Takemitsu M,Machida M. CCAD and rotation of main thoracic curve are the independent risk factors of post-op shoulder imbalance in surgically treated patients with AIS[J]. Spine(Phila Pa 1976),2013,38(19):E1209-1215.

[8] Lee CK,Denis F,Winter RB,et al. Analysis of the upper thoracic curve in surgically treated idiopathic scoliosis.A new concept of the double thoracic curve pattern[J]. Spine(Phila Pa 1976),1993,18(12):1599-1608.

[9] Maurice B,Jean-Marie G,Jean-Michel T. Taking the shoulders and pelvis into account in the preoperative classification of idiopathic scoliosis in adolescents and young adults(a constructive critique of King's and Lenke's systems of classification)[J]. Eur Spine J,2011,20(10):1780-1787.

[10] Hong JY,Suh SW,Modi HN,et al. Analysis of factors that affect shoulder balance after correction surgery in scoliosis:a global analysis of all the curvature types[J]. Eur Spine J,2013,22(6):1273-1285.

[11] Qiu XS,Ma WW,Li WG,et al. Discrepancy between radiographic shoulder balance and cosmetic shoulder balance in adolescent idiopathic scoliosis patients with double thoracic curve[J]. Eur Spine J,2009,18(1):45-51.

[12] 江　华，钱邦平，邱旭升，等. Lenke 1 型青少年特发性脊柱侧凸患者不同上端融合椎对术后双肩平衡的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志，2013，23(8)：706-710.

[13] 蒋　军，邱　勇，钱邦平，等. 选择性胸弯融合治疗右肩高的 Lenke 2 型青少年特发性脊柱侧凸患者术后肩关节平衡的分析[J]. 中华骨与关节外科杂志，2015，8(1)：21-26.

[14] Li M,Gu S,Ni J,et al. Shoulder balance after surgery in patients with Lenke type 2 scoliosis corrected with the segmental pedicle screw technique[J]. J Neurosurg Spine,2009,10(3):214-219.

[15] Matsumoto M,Watanabe K,Hosogane N,et al. Postoperative distal adding-on and related factors in Lenke type 1A curve[J]. Spine(Phila Pa 1976),2013,38(9):737-744.

[16] Cao K,Watanabe K,Kawakami N,et al. Association of postoperative shoulder balance with adding-on in Lenke type Ⅱ adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine(Phila Pa 1976),2014,39(12):E705-712.

[17] Cao K,Watanabe K,Hosogane N,et al. Selection of lower instrumented vertebra in treating Lenke type 2A adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine(Phila Pa 1976),2014,39(4):E253-261.

（责任编辑：冉明会）

Individualized treatment for pediatric tibial distal epiphyseal fracture

Tang Qingsong, Li Ming, Liu Xing, Qu Xiangyang, Zhou Hai, Weng Liuqi, Zheng Chao

(Department of Orthopaedics, the Children's Hospital, Chongqing Medical University; Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders; International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders; Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】***Objective***: To investigate the clinical therapeutic efficacy of individualized therapy for children with pediatric tibial distal epiphyseal fracture. ***Methods***: Totally 196 cases of children tibial distal epiphyseal plate fracture were analyzed retrospectively in our hospital from January 2010 to December 2014. There are 134 males and 62 females aged from 1.7 to 15.0 years old with an average of (10.1 ± 3.4) year. Based on Salter-Harris classification of fractures, 31 cases were type Ⅰ, 75 cases were type Ⅱ, 55 cases were type Ⅲ, 33 cases were type Ⅳ and 2 cases were type Ⅴ. Individualized treatment plan was formulated in view of age, injury mechanism, nutritional status, local soft tissue condition and type of fracture, etc. ***Results***: All cases were followed up with an average of (36.5 ± 14.6) months (10-69 months). According to Mazur ankle function assessment, the total excellent and good rate of all patients was 87.8% (172/196); the excellent and good rates for type Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ fractures were 100% (31/31), 88.0% (66/75), 83.6% (46/55), 84.8% (28/33) and 50.0% (1/2), respectively. There was no significant difference in the excellent and good rate among various fractures treated by different fixation methods (P>0.05). There was no significant difference in the excellent and good rate between closed reduction and open reduction for type Ⅱ fracture below narcotism (P=1.000). ***Conclusion***: Children with distal epiphyseal tibial fractures should be diagnosed definitely as soon as possible. The classification and individualized treatment methods have the vital clinical significance for improving the curative effect and reducing complications, as well as recovering the ankle function.

【Key words】tibia; epiphyseal fracture; individualized therapy

儿童胫骨远端骨骺骨折在临床中较为常见，约占全身骨骺骨折的 11.0%~22.7%[1]。多见于运动伤、交通事故、高处坠落伤等中高能量损伤，近年来有渐增趋势。其伤后常可导致生长障碍和关节畸形。如何提高治疗效果仍在探讨之中，本院自 2010 年 1 月至 2014 年 12 月收治儿童胫骨远端骨骺骨折 196 例，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 196 例，男性 134 例，女性 62 例，年龄 1.7~15.0 岁，平均(10.1 ± 3.4)岁，右侧 109 例，左侧 87 例，双侧 4 例，闭合性骨折 189 例，开放性骨折 7 例。受伤原因：扭伤 3 例，高处坠落伤 10 例，车祸伤 79 例，跌伤 101 例，砸伤 3 例。按骨骺损伤 Salter-Harris 分型：Ⅰ型 31 例，Ⅱ型 75 例(其中三平面骨折 5 例)，Ⅲ型 55 例(其中三平面骨折 6 例)，Ⅳ型 33 例(其中三平面骨折 4 例)，Ⅴ型 2 例。其中合并腰椎压缩性骨折 1 例，腓骨骨折 141 例，距骨骨折 4 例，1 例因院外反复行手法复位后出现小腿骨筋膜室综合征。患者均常规行 X 线片，且有 161 例行三维重建 CT 检查了解骨骺损伤情况。

1.2 方法

本组 196 例患者，据年龄、受伤机制、营养状况、局部软组织血供情况、骨折类型等制订个体化治疗方案。根据 salter-harris 骨骺分型，不同类型选择不同的复位方法，具体如下：Ⅰ型 31 例，其中 17 例采取手法复位屈膝位长腿管型石膏固定，14 例手法复位失败后其中 6 例行闭合复位克氏针固定，8 例切开复位克氏针固定。Ⅱ型 75 例，其中 31 例行闭合复位：20 例克氏针固定，11 例空心钉固定；44 例行切开复位：27 例克氏针固定，9 例空心钉固定，6 例可吸收钉固定，2 例克氏针联合外支架固定。Ⅲ型 55 例均行切开复位：23 例克氏针固定，23 例空心钉固定，5 例可吸收钉固定，4 例克氏针联合外支架固定。Ⅳ型 33 例均行切开复位：7 例克氏针固定，13 例空心钉固定，10 例可吸收钉固定，3 例钢板内固定。Ⅴ型 2 例，其中 1 例行切开复位克氏针联合外支架固定，1 例行切开复位克氏针固定。本组病例内固定术后均行屈膝位长腿管型石膏或支具固定。本组病例中 7 例为开放性骨折行切开复位克氏针固定、小腿清创缝合术，1 例合并左胫骨远端关节面下陷、踝关节脱位行关节面下陷复位植骨、踝关节复位外固定支架固定术，1 例合并右距骨粉碎性骨折行可吸收钉、软骨钉内固定术，1 例合并右小腿骨筋膜室综合征，急诊行骨筋膜室切开负压封闭引流术，1 例右胫骨前方 1 cm × 1 cm 游离骨块突入关节腔，行游离骨片取出术。

1.3 术后处理

卧床休息，术后均抬高患肢，观察患肢是否出现骨筋膜室综合征。术后 1 d 复查正、侧位 X 线片确定复位及固定效果。术后 8 周根据骨折愈合情况拆除石膏，在无负重情况下

逐渐行踝关节屈伸功能锻炼，每 2 周复查 X 线片 1 次，2~3月开始逐渐进行部分负重至完全负重训练。术后 6 个月复查双下肢 X 线片，对比其真性长度和轴线，并评估步态，作出总体评定。

1.4 疗效评定方法

末次随访分别根据 Mazur 踝关节功能评定评估患者的踝关节功能改变情况：具体功能评价见表 1。

1.5 统计学分析

应用 SPSS 21.0 统计学软件，计量数据采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，不同固定方法组间比较采用卡方检验，检验水准 α=0.05。

2 结 果

本组 196 例均获随访，随访时间为 10~69 个月，平均（36.5 ± 14.6）个月。X 线片显示骨折均获骨性愈合。末次随访按照 Mazur 踝关节功能评价对踝关节功能进行疗效评定：随访结果具体见表 2；Ⅱ型骨折不同手术复位方法随访结果具体见表 3；所有病人总优良率为 87.8%（172/196）；Ⅰ型骨折优良率为 100%（31/31）；Ⅱ型骨折优良率为 88.0%（66/75）；Ⅲ型骨折优良率为 83.6%（46/55）；Ⅳ型骨折优良率为 84.8%（28/33），Ⅴ型骨折优良率为 50.0%（1/2）。Ⅰ型：χ^2=0.000，P=1.000；Ⅱ型：χ^2=0.649，P=0.885；Ⅲ型：χ^2=0.469，P=0.926；Ⅳ型：χ^2=0.098，P=0.805；Ⅴ型：χ^2=2.000，P=1.000。以上各型不同固定方法在优良率上均无统计学差异。Ⅱ型骨折麻醉下闭合复位与切开复位在优良率上无统计学差异（χ^2=0.041，P=1.000）。24 例随访结果为可中有 9 例术后出现骺板部分早闭，下肢短缩，伴轻度跛行，8 例出现踝关节成角畸形 10°~ 20°，5 例发生创伤性关节炎致踝关节中度疼痛，2 例出现关节僵硬。典型病例手术前、后影像见图 1、图 2。

表 1 Mazur 踝关节功能评定标准

Tab.1 Mazur ankle function assessment

分类	骨折愈合	关节活动	步态评估	疼痛程度	成角旋转	肢体短缩	其他
优	愈合	正常并能对抗力量	正常	无	无成角畸形，旋转<5°	短缩<5 mm	无感染、神经血管损伤等并发症
良	愈合	超过正常 75%，对抗力量稍受限	正常	偶有	成角畸形<5°，旋转 5°~10°	短缩 5~10 mm	无感染，可伴轻度神经、血管损伤等并发症
可	愈合	超过正常 50%，对抗力量明显受限	跛行	中度	踝关节成角畸形 10°~20°，旋转 10°~20°	短缩 10~20 mm	无感染、可伴中度神经、血管损伤等并发症
差	愈合延迟或骨不连	小于正常 50%，不能对抗力量	明显跛行	明显	踝关节成角畸形>20°，旋转>20°	短缩>20 mm	可并发感染，可伴重度神经、血管损伤等并发症

表 2 各型不同固定方法治疗儿童胫骨远端骨骺骨折的疗效分析情况

Tab.2 Analysis on curative efficacy of different fixation methods in the treatment of pediatric tibial distal epiphyseal fracture

分型	固定方法	总例数	优	良	可	差	优良率（%）
Ⅰ	单纯石膏	17	11	6	0	0	100.0
	克氏针	14	10	4	0	0	100.0
Ⅱ	克氏针	47	29	13	5	0	89.4
	空心钉	20	10	7	3	0	85.0
	可吸收钉	6	3	2	1	0	83.3
	克氏针 + 外支架	2	0	2	0	0	100.0
Ⅲ	克氏针	23	15	5	3	0	87.0
	空心钉	23	12	7	4	0	82.6
	可吸收钉	5	3	1	1	0	80.0
	克氏针 + 外支架	4	1	2	1	0	75.0
Ⅳ	克氏针	7	5	1	1	0	85.7
	空心钉	13	5	6	2	0	84.6
	可吸收钉	10	4	5	1	0	90.0
	钢板	3	1	1	1	0	66.7
Ⅴ	克氏针	1	0	1	0	0	100.0
	克氏针 + 外支架	1	0	0	1	0	0.0

表 3 42 例Ⅱ型骨折患儿不同手术复位方法随访结果（n,%）

Tab.3 Follow-up results of 42 cases of Ⅱ type fractures treated by different surgical reset methods（n,%）

复位方法	总例数	优	良	可	差	优良率（%）
闭合复位	31	19	8	4	0	87.1
克氏针	20	13	5	2	0	90.0
空心钉	11	6	3	2	0	81.8
切开复位	44	23	16	5	0	88.6
克氏针	27	16	8	3	0	88.9
空心钉	9	4	4	1	0	88.9
可吸收钉	6	3	2	1	0	83.3
克氏针 + 外支架	2	0	2	0	0	100.0



A. 术前三维 CT　B. 术后 3 d 正侧位 X 线　C. 术后 3 月正侧位 X 线　D. 术后 1 年正侧位 X 线

图 1 患儿男，9 岁 0 月，左胫骨远端骨骺骨折，Salter－Harris Ⅱ型，切开复位 2 枚空心钉内固定

Fig.1 Male,9-year-old, suffered from left distal tibial epiphyseal fracture (Salter-Harris Type Ⅱ), and received treatment of open reduction stabilized with two cannulated screws



A. 术前三维 CT　B. 术后第 3 日正侧位 X 线　C. 术后 3 月正侧位 X 线　D. 术后 6 月正侧位 X 线

图 2 患儿男，13 岁 0 月，左胫骨远端骨骺骨折，Salter－Harris Ⅱ型，闭合复位 2 枚空心钉内固定

Fig.2 Male,13-year-old, suffered from left distal tibial epiphyseal fracture (Salter-Harris Type Ⅱ), and received treatment of closed reduction stabilized with two cannulated screws

3 讨 论

3.1 儿童胫骨远端骨骺骨折的诊断特点

骺软骨板是一种软组织，儿童胫骨远端骺软骨较踝关节周围韧带脆弱，在外力作用下，骺板比韧带更易损伤。Salter-Harris Ⅰ、Ⅴ型骨折，X 线片常见不到骨折线。青少年特有的胫骨远端三平面骨折，X 线片正位常表现为Ⅲ型骨骺损伤，侧位表现为Ⅱ型或Ⅳ型骨骺损伤。三维重建 CT 则显示骨折移位及各平面损伤情况等。Kim 等[2]研究认为三维重建 CT 能提高青少年特有的胫骨远端三平面骨折、Tillaux 骨折的诊断率。对于隐形骨骺骨折、骺板轻微创伤及软骨骨化，可通过 MRI 鲜明的软组织对比和全方位的功能成像清晰显示[3]。李殊明等[4]对 30 例儿童胫骨远端生长板骨折患儿进行回顾性分析发现伤后 7 d~ 6 个月行 MRI 检查可准确判断骨折分型。临床医生常对其认识不足，在临床诊治中易漏诊、

误诊，而遗留严重的踝关节功能障碍。本组 196 例均常规行 X 线片，结果显示为Ⅱ、Ⅲ或Ⅳ型骨骺骨折的患儿进一步行三维 CT 检查，发现Ⅱ型骨折有 5 例，Ⅲ型有 6 例，Ⅳ型有 4 例为三平面骨折。有 1 例右踝关节开放性损伤患儿在术中发现为Ⅴ型胫骨远端压缩性骨骺骨折，术前 X 线及三维 CT 均未发现。考虑到骺软骨板是软组织的特殊性，我们认为对于可能涉及骨骺损伤的患者应常规行 X 线片，若 X 线片表现为Ⅱ、Ⅲ型或Ⅳ型骨骺损伤，则应行三维 CT 检查，及早的明确有无三平面骨折，若 X 线片未发现骨折线而临床高度怀疑骺板损伤，可考虑行 MRI 检查除外Ⅰ、Ⅴ型骨折。

3.2 *儿童胫骨远端骨骺骨折的分型和手术治疗*

3.2.1 骨骺分型 骨骺分型方法很多，目前临床上常用的是 salter-harris 骨骺分型法联合三平面骨折、青少年 Tillaux 骨折、垂直压缩型、其他损伤四型。salter-harris 骨骺分型法：Ⅰ型骨折线完全通过骺板的薄弱层，无移位。Ⅱ型骨折线完全通过骺板后折向干骺端，分离的骨骺带有一块三角形干骺端骨片。Ⅲ型属于关节内损伤，骨折线从关节面开始经过骨骺进入骺板，再沿骺板的薄弱带通到骺板边缘。Ⅳ型系关节内损伤，骨折线从关节面开始，穿过骨骺，再经过骨骺板，再沿骨骺板的薄弱带通到骺板的边缘。Ⅴ型是严重挤压暴力造成的损伤从 X 线摄片不能见到骨折线。Tillaux 骨折常见于青少年，骨折线通过胫骨远端骨骺前外侧，在临床上相对少见。

3.2.2 个体化复位方法 所有骨骺骨折无论闭合或切开复位，均应避免损伤骺板软骨。在复位的过程中，应避免任何可能加重骨骺损伤的暴力手法。Leary 等[5]认为，骨骺骨折骺板软骨损伤的风险与复位次数及暴力手法复位密切相关。不同类型的骨骺骨折，周宏艳等[6]认为移位小于 5 mm 的Ⅰ、Ⅱ型，移位小于 2 mm 的Ⅲ、Ⅳ可采用手法复位石膏固定保守治疗，而移位大于 5 mm Ⅰ、Ⅱ 型，移位大于 2 mm 的Ⅲ、Ⅳ或者手法复位失败者可行手术治疗。Russo 等[7]建议Ⅰ、Ⅱ型除了极其严重的畸形外均行保守治疗，密切随访至少 12 个月，若影像学提示有骨桥形成，则行手术治疗。Cai 等[8]认为Ⅲ、Ⅳ型骨折无论有无移位均应行手术治疗。本组病例Ⅰ型中有17 例保守治疗，有 14 例因行手法复位失败后行手术治疗。Ⅱ型骨折麻醉下闭合复位与切开复位在优良率上无统计学差异（P=1.000），具体见表 3。Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ型均行手术治疗，疗效令人满意，具体见表 2。故我们认为对于不同类型的骨骺骨折，不可盲目行反复手法或暴力复位以避免加重骺板软骨的损伤。Ⅰ、Ⅱ型骨折首选保守治疗，若复位不满意，可选择切开复位，Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ型骨折推荐切开复位，尽量达到解剖复位。

3.2.3 个体化选择固定材料 目前临床上手术固定材料种类很多，主要有克氏针、空心钉、可吸收钉、钢板、外支架，如何选择合适的固定方式并无统一的说法。本组 196 例患儿中有 179 例根据不同的个体类型选择不同的固定方式。对于骨折块小于 25%胫骨远端关节面或年龄小于 8 岁的儿童，克氏针有骨骺损伤小，固定牢固，早期锻炼等优点[9]，本组各型使用多枚克氏针内固定，其优良率与各型总优良率无统计学差异。但其韧性较大，术中折弯容易出现骨折的移位，固定过程无加压作用，术后容易发生断针及旋转。有 1 例为Ⅲ型骨折，采用切开复位克氏针骨折内固定，关节面未达到解剖复位，发生了创伤性关节炎导致踝关节疼痛，效果不满意。对于骨折块大于 25%胫骨远端关节面或年龄大于 8 岁的儿童，则可选用空心钉、可吸收钉内固定。施伟业等[10]认为可吸收螺钉有免除二次手术的痛苦，组织相容性好，避免了术后随访影像学金属内固定物的应力遮挡及金属刺激腐蚀作用。本组空心钉均由德国确卓公司生产，材质为钛合金，有中空、固定牢固、可早期进行踝关节功能训练等优点，术后取钉手术中未发生断钉及取钉困难现象，各型优良率具体见表 2。有 1 例为Ⅳ型骨折，伤后约 2 年出现下肢短缩约 11 mm，有轻度跛行，分析原因考虑术中螺钉损伤了骺板。考虑到营养状况差，减少骨折疏松的危险，为避免二次手术，21 例患儿行可吸收钉内固定，术后应避免过早剧烈活动，避免骨折断段移位再次手术。钢板内固定有稳定、舒适、早期锻炼特点[11]，在成人应用较多。年龄大于 12 岁的患儿有 3 例行钢板内固定，其优良率为 67%，病例数太少且随访时间太短，需经一步随访观察其疗效。本组有 1 例开放性踝关节损伤患儿术中发现为Ⅴ型骨折行克氏针内固定联合外固定架，术后出现了骨骺早闭，遗留踝内翻畸形；其余 6 例由于开放性骨折处软组织损伤较重，行了克氏针内固定联合外固定架，术后随访未见明显的踝关节畸形。宁仁德等[12]研究认为组合式外固定具有手术时间短、创伤少、固定灵活可靠、术后骨折愈合率高、踝关节功能良好及并

发症少等优点，是治疗儿童开放性胫骨远端骨折的一种有效方法。不同的手术其创伤程度，出血量，手术时间等均不同。因此，本研究认为手术固定方案的选择应综合患儿营养状况，年龄，骨折块大小，骨折分型等个体化选择。

3.3 儿童胫骨远端骨骺骨折的并发症处理

儿童胫骨远端骨骺骨折的早期并发症主要是骨筋膜室综合征，其主要原因可能是外伤或反复暴力手法复位引起小腿内在压力升高，也可能是骨折后石膏绷带包扎过紧导致小腿外在压力升高，也可能是两者兼之。本组有 1 例患者转入我院时出现右小腿骨筋膜室综合征早期表现，考虑其原因为当地医院反复行手法复位或石膏绷带包扎过紧，我院急诊行骨筋膜室切开负压封闭引流术，术后遗留肢体短缩 11 mm，推测可能与当地医院复位次数过多以及早期骨筋膜室压力升高引起小腿血供障碍加重骨骺损伤有关。因此，临床上需高度警惕骨筋膜室综合征，预防的唯一方法是早期发现，早期治疗，彻底切开减压。儿童胫骨远端骨骺骨折的远期并发症主要是骨骺骨桥形成导致的肢体短缩、踝关节畸形，其原因目前仍存在争议，由于胫骨长度的40%由远端骨骺生长发育而来，可能与初始骨骺损伤、不适当治疗、漏诊、误诊有关。Leary 等[5]研究认为并发症与初始骨折位移和损伤机制有关，与复位后残余位移无关。Von[13]认为降低骨骺骨折并发症的发生率，治疗上应尽力恢复踝关节的稳定性和使骨轴力线达到正常下肢力线水平，其观点与本研究治疗原则是相符合。远期并发症出现后是否进一步行矫形手术，目前暂无统一说法。Eidelman 等[14]研究认为踝上截骨术治疗儿童胫骨远端骨骺骨折形成的骺板早闭是有效的。Trnka[15]和 Gkiokas[16]等均报道 1 例儿童胫骨远端骨骺骨折的患儿，骨折愈合后骨桥形成，踝关节畸形，在随访过程中，踝关节畸形能自发矫正。本组 14 例术后出现严重的并发症，其中肢体短缩 5 例，踝关节畸形 9 例，后期均未行进一步矫形手术，其疗效还需更长期的随访。

综上所述，儿童胫骨远端骨骺骨折应个体化选择影像学检查方法，早期诊断、早期治疗，根据年龄、受伤机制、营养状况、局部软组织血供情况、骨折类型等制定个体化的治疗方案，以促进骨性愈合，尽量提高治疗效果，恢复踝关节功能，减少后遗症的发生。

参 考 文 献

[1] 吴战坡，许瑞江，李浩宇. 儿童胫骨远端骨骺损伤的治疗[J]. 军医进修学院学报，2005，26(2)：114-115.

[2] Kim JR，Song KH，Song KJ，et al. Treatment outcomes of triplane and Tillaux fractures of the ankle in adolescence[J]. Clin Orthop Surg，2010，2(1)：34-38.

[3] Blackburn EW，Aronsson DD，Rubright JH，et al. Ankle fractures in children[J]. J Bone Joint Surg Am. Amercian，2012，94(13)：1234-1244.

[4] 李殊明，李晓明，汪 圣. 儿童胫骨远端生长板骨折的 MRI 诊断价值[J]. 继续医学教育，2015，29(5)：92-93.

[5] Leary JT，Handling M，Talerico M，et al. Physeal fractures of the distal tibia：predictive factors of premature physeal closure and growth arrest[J]. J Pediatr Orthop，2009，29(4)：356-361.

[6] 周宏艳，赵洪波，左玉明，等. 闭合复位空心钉克氏针内固定治疗儿童胫骨远端骨骺损伤[J]. 中国骨与关节损伤杂志，2011，26(8)：743-744.

[7] Russo F，Moor MA，Mubarak SJ，et al. Salter-Harris Ⅱ fractures of the distal tibia：does surgical management reduce the risk of premature physeal closure[J]. J Pediatr Orthop，201，33(5)：524-529.

[8] Cai H，Wang Z，Cai H. Surgical indications for distal tibial epiphyseal fractures in children[J]. Orthopedics，2015，38(3)：e189-e195.

[9] Ye CC，Zha YM，Guo WJ，et al. Manipulative reduction and percutaneous pin fixation for the treatment of severely displaced distal tibial fractures in children[J]. Chin J Orthop Traumatol，2014，27(8)：691-693.

[10] 施伟业，黄家基，黄 侣. 可吸收螺钉治疗内踝骨折的临床疗效[J]. 微创医学，2011，6(2)：139-140.

[11] Jochymek J，Skvaril J，Stary D，et al. Use of locking compression plates for deformity correction of the forearm bones in children[J]. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub，2009，153(1)：75-78.

[12] 宁仁德，孔令超，姚 涛，等. 组合式外固定架治疗儿童开放性胫骨远端骨折[J]. 实用骨科杂志，2015(7)：658-660.

[13] Von LL. Growth behavior after epiphyseal plate injury：importance of "watertight" osteosynthesis[J]. Unfallchirurg，2014，117(12)：1071-1084.

[14] Eidelman M，Katzman A，Zaidman M，et al. Deformity correction using supramalleolar gigli saw osteotomy and Taylor spatial frame：how to perform this osteotomy safely[J]. J Pediatr Orthop B，20(5)：318-322.

[15] Trnka J，Sykora L，Bibza J. Osseous bridge after physeal-injury to the distal tibia with spontaneous resolution[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech，2008，75(6)：471-473.

[16] Gkiokas A，Brilakis E. Spontaneous correction of partial physeal arrest：report of a case and review of the literature[J]. J Pediatr Orthop B，2012，21(4)：369-372.

（责任编辑：冉明会）