

## · 论著 ·

# 新型可延伸髓内棒治疗儿童先天性胫骨假关节的临床研究



全文二维码

刘尧喜 谭谦 刘昆 伍江雁 谢鑑辉 杨戈 黄一勇 朱光辉 梅海波

湖南省儿童医院骨科,长沙 410007

通信作者:梅海波,meihaiboprofe@outlook.com

**【摘要】 目的** 探讨新型儿童可延伸髓内棒治疗儿童先天性胫骨假关节 (congenital pseudarthrosis of the tibia, CPT) 的临床疗效。**方法** 设计一种新型儿童可延伸髓内棒。收集 2019 年 4 月至 2020 年 10 月在湖南省儿童医院采用新型儿童可延伸髓内棒联合手术治疗的 15 例 CPT 患儿临床资料。其中男 9 例,女 6 例;左侧 6 例,右侧 9 例;手术时平均年龄 35.5 个月 (19 ~ 72 个月)。12 例伴神经纤维瘤病 1 型,4 例伴胫骨近端发育不良。随访时评估胫骨假关节初期愈合情况,胫骨近端外翻畸形、胫骨长度、踝外翻、踝关节功能及髓内棒移位情况等。**结果** 15 例患儿均获随访,平均随访时间 13.2 个月 (10 ~ 20 个月);14 例获得初期愈合 (14/15),平均愈合时间 4.3 个月 (3.5 ~ 5.5 个月)。10 例存在胫骨不等长,平均相差 0.9 cm (0.4 ~ 2.0 cm)。7 例发生胫骨近端外翻,1 例发生踝外翻 (17°),踝关节活动范围平均背伸 23° (20° ~ 30°),平均跖屈 42° (40° ~ 50°)。本组患儿采用新型可延伸髓内棒平均延伸长度 1.6 cm (0.4 ~ 3.4 cm),7 例发生可延伸髓内棒移位,无一例骺板栓系或再骨折发生。**结论** 新型儿童可延伸髓内棒设计合理,可随胫骨生长实现延伸,无骺板栓系、再骨折并发症发生,手术操作简单,可为先天性胫骨假关节治疗提供一种新的髓内固定选择。

**【关键词】** 胫骨;假关节;矫形外科手术;内固定器;治疗结果;儿童

**基金项目:**湖南省卫生健康委一般指导课题 (D202304078395);湖南省自然科学基金青年基金 (2021JJ40271);湖南省儿童医院“1233 人才工程”青年人才、国家临床重点专科建设项目-湖南省儿童医院儿外科 (湘卫医发[2022]2 号);湖南省科卫联合基金 (2022JJ70007)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202105042-010

## Application of “telescopic rod” in combined surgical technique for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia in children

Liu Yaoxi, Tan Qian, Liu Kun, Wu Jiangyan, Xie Jianhui, Yang Ge, Huang Yiyong, Zhu Guanghui, Mei Haibo

Department of Pediatric Orthopedics, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

Corresponding author; Email: meihaiboprofe@outlook.com

**【Abstract】 Objective** To explore the initial efficacy of a new telescopic rod in the treatment of congenital pseudarthrosis of tibia in children. **Methods** A new type of telescopic rod for children was designed and its clinical results were evaluated. There were 9 cases of congenital pseudarthrosis of tibia on the right and 6 cases on the left; There were 6 females and 9 males. The average operative age was 35.5 (19 - 72) months. There were 12 cases with neurofibromatosis type 1 and 4 cases with proximal tibial dysplasia. Initial healing of tibial pseudarthrosis, proximal tibial valgus deformity, tibial length, ankle valgus, ankle function and intramedullary rod displacement were evaluated during follow-ups. **Results** During a follow-up period of 13.2 (10 - 20) months, 14 cases achieved initial healing (14/15), with an average healing time of 4.3 (3.5 - 5.5) months. Ten cases had unequal length of tibia, with an average of 0.9 (0.4 - 2.0) cm. Proximal tibial valgus occurred in 7 cases and ankle valgus (17°) occurred in 1 child. The average range of motion of ankle joint was 23° (20° - 30°) and the average plantar flexion 42° (40° - 50°). The average extension of new telescopic rod was 1.6 (0.4 - 3.4) cm. The displacement of telescopic rod occurred in 7 cases, there was no epiphyseal plate tethering and re-fracture. **Conclusion** New children's telescopic rod has reasonable design and can extend with the growth of tibia. There are no complications of epiphyseal plate tethering and re-fracture. The operation is

simple. It provides a new choice of intramedullary fixation for the treatment of congenital pseudarthrosis of tibia

**【Key words】** Tibia; Pseudarthrosis; Orthopedic Procedures; Internal Fixators; Treatment Outcome; Child

**Fund program:** Project of Hunan Provincial Health Committee ( D202304078395 ); Hunan Provincial Natural Science Foundation for Youth ( 2021JJ40271 ); Young Talent of “Program 1233” of Hunan Children’s Hospital, National Key Clinical Specialty Construction Project-Pediatric Surgery of Hunan Children’s Hospital ( XWYF-2022-No. 2 ); Hunan Science & Health Joint Fund ( 2022JJ70 007 )

DOI:10. 3760/cma. j. cn101785-202105042-010

先天性胫骨假关节 ( congenital pseudarthrosis of the tibia, CPT ) 病因不明, 属儿童骨科难治性疾病之一<sup>[1-10]</sup>。随着手术技术的改进, 目前先天性胫骨假关节的治愈率显著提高。如何减少术后并发症, 保留踝关节功能是外科医生关注的重点。并发症中再骨折最为严重, 可能需要再次联合手术治疗。而髓内棒能维持胫骨机械轴线, 有预防再骨折的作用。

既往手术中多使用普通髓内棒 ( Williams 棒 ), 其经足踝髓内固定, 会影响踝关节功能, 髓内棒远端会随胫骨生长而远离胫骨远端, 因而不能有效预防再骨折的发生。此外, 传统可延伸髓内棒存在滑动异常、骺板栓系、延伸后髓内棒内芯直径细小, 不能很好预防再骨折等缺点<sup>[11]</sup>。Fern 等<sup>[3]</sup>于 1990 年报道 5 例 CPT 患儿行可延伸髓内棒治疗, 其中 1 例发生再骨折, 可延伸髓内棒内芯变弯。我们在临床中也曾发生过类似并发症。基于此, 我们对传统可延伸髓内棒进行改良, 设计了一种新型儿童可延伸髓内棒, 使手术操作更简单, 更好预防再骨折的发生, 目前已应用于临床。本研究探讨新型可延伸髓内棒治疗儿童先天性胫骨假关节的初期疗效。

## 材料与方法

### 一、临床资料

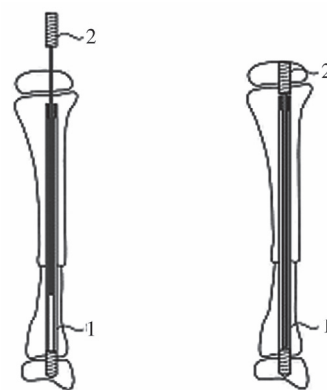
收集 2019 年 4 月至 2020 年 10 月在湖南省儿童医院采用新型儿童可延伸髓内棒联合手术治疗的 15 例 CPT 患儿临床资料, 其中男 9 例, 女 6 例; 左侧 6 例, 右侧 9 例; 手术时平均年龄 35.5 个月 ( 19 ~ 72 个月 )。4 例伴胫骨近端发育不良, 12 例伴神经纤维瘤病 1 型 ( neurofibromatosis type 1, NF1 )。4 例有 NF1 家族史。病例纳入标准: ①单侧 crawford IV 型 CPT 患儿; ②由同一团队完成手术。排除标准: 胫骨存在多处成角畸形。本研究已通过湖南省儿童医院伦理委员会审核批准 ( HCHLL-2019-37 )。

患儿出院后每隔 3 个月门诊随访 1 次, 评价胫骨假关节初期愈合情况, 胫骨近端外翻、踝外翻、再

骨折等并发症发生情况<sup>[11]</sup>。同时按照以下方法评估可延伸髓内棒延伸长度: 应用影像归档和通信系统测量胫骨正位 X 线片, 将末次随访时内芯近端与外套筒近端之间的长度减去术后 1 周内内芯近端与外套筒近端之间的长度, 为可延伸髓内棒的延伸长度。

### 二、新型可延伸髓内棒的设计

新型可延伸髓内棒示意图见图 1。外套筒棒由带螺纹的尖端头以及连接尖端头的套筒部组成, 芯棒由带螺纹的平端头以及连接平端头的芯杆组成。芯棒套装在中空套筒管体内, 内芯平端头的顶端设置有内六角孔; 外套筒管体的开口端内侧设置有内螺纹段, 外套筒棒在安装时使用安装棒固定连接在内螺纹段。带螺纹的尖端头固定在胫骨远端骨断内, 与尖端头相连的中空套筒长度为胫骨全长。髓内棒内芯直径 2.4 mm, 长度 100 ~ 120 mm; 外套筒直径 4.0 mm, 长度分别为 120 mm、140 mm、160 mm。



注 1: 外套筒; 2: 内芯

图 1 新型可延伸髓内棒示意图

Fig. 1 Schematic diagram of new telescopic intramedullary rod

### 三、手术方法

手术方法的介绍以右侧先天性胫骨假关节为例。常规消毒铺无菌巾, 新型儿童可延伸髓内棒置入步骤如下: ①由胫骨假关节骨端向胫骨远近端置入导针, 透视下证实正位导针位于胫骨远近端中央, 侧位近端导针位于胫骨前 1/3 处, 远端导针位于

胫骨中央。②选择直径 4 mm 大小空心钻阀,沿导针向胫骨近端和远端扩髓。③在髌腱旁做长约 3 cm 直行切口,逐层切开至胫骨平台前侧,显露钻阀末端。④从胫骨平台通过胫骨近端向远端干骺端插入髓内棒外套筒,将髓内棒外套筒远端植入胫骨远端骨骺中央,C 形臂透视证实髓内棒外套筒螺纹部分位于胫骨远端骨骺中心。⑤从胫骨平台处顺髓内棒外套筒方向插入髓内棒内芯,并将髓内棒内芯螺纹部分,拧入胫骨近端骨骺内,尾端与胫骨近端骨骺表面平齐。其余手术方法同联合手术<sup>[11]</sup>。

## 结 果

所有患儿均获得随访,平均随访时间 13.2 个月(10~20 个月)。14 例实现初期愈合(14/15)(愈合评价采用 RUST 评分标准<sup>[9]</sup>),平均愈合时间 4.3 个月(3.5~5.5 个月)。10 例存在胫骨不等长,平均相差 0.9 cm(0.4~2 cm)。1 例发生踝外翻 17°,7 例发生胫骨近端外翻,平均胫骨近端外翻 9.7°(5~13)°。踝关节活动范围平均背伸 23°(20~30)°,平均跖屈 42°(40~50)°。新型可延伸髓内棒平均延

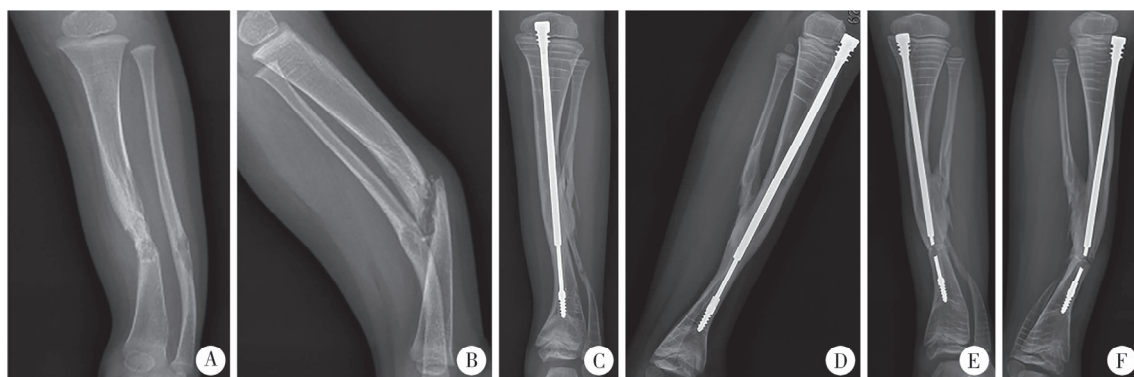
伸 1.6 cm(0.4~3.4 cm),7 例发生新型儿童可延伸髓内棒移位(髓内棒远端螺纹从胫骨远端骨骺脱出)。无一例骺板栓系或再骨折发生。

典型病例手术前后照片见图 2、图 3。

## 讨 论

### 一、髓内棒在 CPT 治疗中的作用及其特点

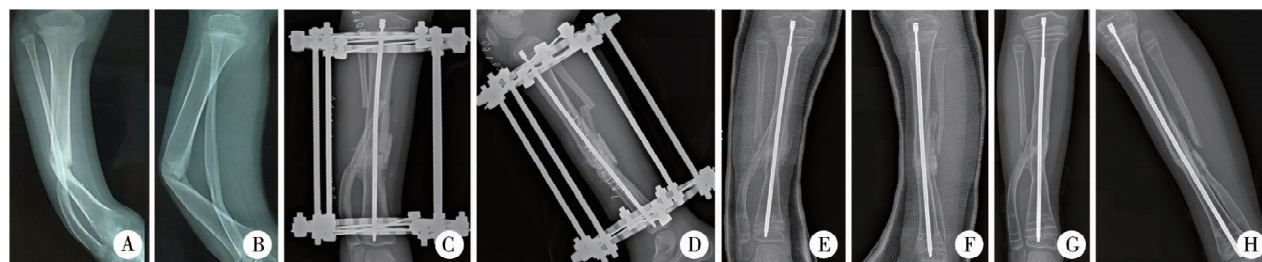
Singer 等<sup>[13]</sup>报道 34 例 CPT 患儿行髓内棒治疗,平均随访 11 年 11 个月,虽然 13 例发生再骨折(13/34,38%),但是大部分通过植骨术等获得胫骨假关节愈合,该学者认为髓内棒能长期维持胫骨假关节愈合。Johnston 等<sup>[14]</sup>研究指出,使用髓内棒可以预防再骨折和维持良好的胫骨力线。此外 Anderson 等<sup>[15]</sup>建议髓内棒应保留至患儿骨骼发育成熟。Kesireddy 等<sup>[16]</sup>的 Meta 分析结果显示:单纯使用伊氏架固定治疗 CPT,再骨折的发生率为 35%,而联合使用髓内棒固定,再骨折的发生率为 16%。Dobbs 等<sup>[17]</sup>报道一组病例试图通过取出髓内棒恢复踝关节活动,其中 3 例很快发生再骨折,该学者支持胫骨内留置髓内棒的观点。



注 A:术前胫骨正位片;B:术前胫骨侧位片;C:术后 1 年 10 个月胫骨正位片;D:术后 1 年 10 个月胫骨侧位片,提示内芯向胫骨近端移位;E:术后 2 年 7 个月胫骨正位片;F:术后 2 年 7 个月胫骨侧位片,提示内芯断裂

图 2 1 岁男性先天性胫骨假关节患儿联合手术前后正侧位 X 线片

Fig.2 Preoperative and postoperative radiographs of a 1-year-old boy with congenital pseudarthrosis of tibia



注 A:术前胫骨正位 X 线片;B:术前胫骨侧位 X 线片;C:术后 1 周胫骨正位 X 线片;D:术后 1 周胫骨侧位 X 线片,显示胫骨假关节处植骨紧密,新型儿童可延伸髓内棒位置良好;E:术后 4.5 个月拆除伊氏架外固定石膏固定正位 X 线片;F:术后 4.5 个月拆除伊氏架外固定石膏固定侧位 X 线片;G:术后 10 个月胫骨正位 X 线片;H:术后 10 个月胫骨侧位 X 线片,显示新型儿童可延伸髓内棒位置良好,胫骨假关节处愈合良好,无胫骨近端外翻、踝外翻畸形

图 3 1 例 4 岁 6 个月女性先天性胫骨假关节患儿联合手术前后典型照片

Fig.3 Typical radiographs of a 54-month-old girl with CPT before and after operation



髓内棒在 CPT 治疗中起着重要作用。普通髓内棒可随胫骨的生长而相对变短,胫骨远端会逐渐失去髓内棒的保护作用。传统可延伸髓内棒虽然能随胫骨生长实现延伸作用,但内芯细小、预防胫骨再骨折的作用相对较弱。本研究中新型可延伸髓内棒结合了上述二者的优点,既能随胫骨生长实现延伸作用,又因髓内棒远端直径较大,对胫骨的保护作用较强,因而能较好预防胫骨再骨折发生。

## 二、传统可延伸髓内棒的特点及新型可延伸髓内棒的优点分析

传统可延伸髓内棒(2001 年由 Fassier 和 Duval 设计,也称之为 FD 钉)有以下特点:①远端螺纹浅,容易从骨髓内退出,导致固定失效;存在内芯滑动异常、髓内棒移位的可能<sup>[18]</sup>;Cox 等<sup>[19]</sup>报道可延伸髓内棒治疗成骨不全时亦存在髓内棒远端移位的并发症。②更换或取出髓内棒时手术操作难度大,我们在临床中也存在更换传统可延伸髓内棒手术时,髓内棒未取出的情况;由于 CPT 患儿胫骨长期发育不良,容易发生再骨折,因此为了预防再骨折的发生,我们不建议取出髓内棒。然而,随着胫骨的不断生长,髓内棒外套筒末端将逐渐远离胫骨远端,导致胫骨远端失去髓内棒外套筒的保护作用;且其内芯细小,预防再骨折的作用可能相对较弱。因此,髓内棒外套筒和内芯交界处存在内芯变弯或断裂的风险,原因可能是该处应力较为集中。

新型儿童可延伸髓内棒的设计思路为:①加深髓内棒外套筒远端尖头端螺纹,且将尖头端与髓内棒外套筒筒体连接处改为梭形,防止髓内棒远端尖头处退出胫骨远端骨髓;②随着胫骨的生长,直径较粗的髓内棒外套筒始终固定在胫骨假关节处,髓内棒外套筒不易折弯或断裂,因而可有效预防再骨折的发生;③尾端设计为外圆、内六角形状,取出器改为反向螺纹,当患儿随年龄生长需更换髓内棒内芯时,其取出和更换也更容易。

基于以上设计的新型儿童可延伸髓内棒作为内固定装置,既能有效固定胫骨、维持骨骼机械轴线和预防骨折,也能随患儿年龄增长实现延伸。但随着患儿年龄的增长,仍然存在髓内棒外套筒远端移位的风险。因此,患儿需每隔 3 个月门诊复查,本组病例中 7 例发生移位,分析其原因可能与手术中新型儿童可延伸髓内棒远端螺纹拧入骨髓内较少有关。

本组有 10 例存在胫骨不等长,平均相差 0.9 cm (0.4~2.0 cm),其原因可能与手术切除部分胫骨

假关节的病变骨骼有关。1 例发生踝外翻(17°),行胫骨远端内侧 U 型钉半骨骺阻滞术。7 例发生胫骨近端外翻,平均胫骨近端外翻 9.7°(5°~13°),3 例予随访观察,4 例行胫骨近端内侧 8 字钢板半骨骺阻滞术。胫骨近端外翻的发生率与使用其它普通髓内棒治疗基本一致,其具体原因仍有待进一步研究。

## 三、本研究局限性

本研究存在一定局限性,首先本组所有病例均未发生再骨折,但其随访时间短;其次,使用新型儿童可延伸髓内棒治疗的病例数量尚少,未来需增加病例数并随访其更远期结果。

本研究初步结论为:新型儿童可延伸髓内棒设计合理,可随胫骨生长实现延伸,无骺板栓系、再骨折并发症发生,手术操作简单,可为儿童先天性胫骨假关节治疗提供了一种新的髓内固定选择。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 文献检索为谭谦、刘昆,论文调查设计为伍江雁、朱光辉、谢鑑辉,数据收集为黄一勇、刘尧喜,论文结果撰写为刘尧喜、杨戈,论文讨论分析为刘尧喜、梅海波

## 参 考 文 献

- [1] 汤用波,梅海波.先天性胫骨假关节的病因学研究进展[J].临床小儿外科杂志,2013,12(3):234-236. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.03.023.  
Tang YB, Mei HB. Research advances on etiology of congenital pseudarthrosis of tibia[J]. J Clin Ped Sur, 2013, 12(3): 234-236. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2013.03.023.
- [2] Paley D. Congenital pseudarthrosis of the tibia; biological and biomechanical considerations to achieve union and prevent refracture[J]. J Child Orthop, 2019, 13(2): 120-133. DOI:10.1302/1863-2548.13.180147.
- [3] Fern ED, Stockley I, Bell MJ. Extending intramedullary rods in congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. J Bone Joint Surg Br, 1990, 72(6): 1073-1075. DOI:10.1302/0301-620X.72B6.2246292.
- [4] Laine JC, Novotny SA, Weber EW, et al. Distal tibial guided growth for anterolateral bowing of the tibia; fracture may be prevented[J]. J Bone Joint Surg Am, 2020, 102(23): 2077-2086. DOI:10.2106/JBJS.20.00657.
- [5] 刘显华,梅海波. CD73 在骨代谢中的作用的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2015, 14(2): 145-147. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.02.019.  
Liu XH, Mei HB. Research advances of CD73 in bone metabolism[J]. J Clin Ped Sur, 2015, 14(2): 145-147. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.02.019.
- [6] 刘尧喜,陈琰,郑宇,等. 儿童先天性胫骨假关节病变骨膜组织的蛋白质组学研究[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41(2): 92-102. DOI:10.3760/cma.j.cn121113-20200920-00570.  
Liu YX, Chen Y, Zheng Y, et al. Proteomic study of periosteum in children with congenital pseudarthrosis of tibia[J]. Chinese Journal of Orthopedics, 2021, 41(2): 92-102. DOI:10.3760/cma.j.

- cn121113-20200920-00570.
- [7] 伍江雁,梅海波,刘尧喜,等.三合一骨融合术在儿童先天性胫骨假关节联合手术中的应用[J].中华小儿外科杂志,2017,38(9):691-697. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.09.010.
- Wu JY, Mei HB, Liu YX, et al. Application of 3-in-1 osteosynthesis in combined surgical technique for congenital pseudarthrosis of the tibia in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2017, 38(9): 691-697. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.09.010.
- [8] 朱光辉,梅海波,刘昆,等. OPG 及 RANKL 在儿童先天性胫骨假关节病变骨与骨髓中的表达研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(4): 331-334. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.04.017.
- Zhu GH, Mei HB, Liu K, et al. Expressions of OPG and RANKL in tibia bone and periosteum of patients with congenital tibial pseudarthrosis of the tibia in children[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(4): 331-334. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.04.017.
- [9] 欧阳雅琦. 先天性胫骨假关节出院后随访管理的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(3): 253-259. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.012.
- Ouyang YQ. Research advances of postoperative follow-ups for congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(3): 253-259. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.03.012.
- [10] 邓凤良,谢鑑辉,梅海波,等.“三联方案”预防先天性胫骨假关节胫骨延长治疗后膝关节屈曲挛缩的效果评价[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(7): 528-532. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.07.012.
- Deng FL, Xie JH, Mei HB, et al. Efficacy of “triple program” in preventing knee joint flexion contracture in children with congenital pseudarthrosis of the tibia during tibial lengthening[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(7): 528-532. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.07.012.
- [11] 刘尧喜,刘昆,杨戈,等.可延伸髓内棒在儿童先天性胫骨假关节联合手术中的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2019, 40(12): 1123-1127. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.12.012.
- Liu YX, Liu K, Yang G, et al. Application of telescopic rod during combined surgical technique for congenital pseudarthrosis of the tibia in children[J]. Chin J Pediatr Surg, 2019, 40(12): 1123-1127. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2019.12.012.
- [12] Richards BS, Wilkes D, Dempsey M, et al. A radiographic scoring system to assess healing in congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. J Pediatr Orthop B, 2015, 24(2): 118-122. DOI: 10.1097/BPB.000000000000141.
- [13] Singer D, Johnston CE. Congenital pseudarthrosis of the tibia; results, at skeletal maturity, of the Charnley-Williams Procedure[J]. JB JS Open Access, 2019, 4(2): e0004. DOI: 10.2106/JBJS.OA.19.00004.
- [14] Johnston CE 2nd. Congenital pseudarthrosis of the tibia; results of technical variations in the Charnley-Williams procedure[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84(10): 1799-1810.
- [15] Anderson DJ, Schoenecker PL, Sheridan JJ, et al. Use of an intramedullary rod for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. J Bone Joint Surg Am, 1992, 74(2): 161-168.
- [16] Kesireddy N, Kheireldin RK, Lu A, et al. Current treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia: a systematic review and meta-analysis[J]. J Pediatr Orthop B, 2018, 27(6): 541-550. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000524.
- [17] Dobbs MB, Rich MM, Gordon JE, et al. Use of an intramedullary rod for treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia. A long-term follow-up study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2004, 86(6): 1186-1197. DOI: 10.2106/00004623-200406000-00010.
- [18] Fassier F, Duval P. New concept for telescoping rodding in osteogenesis imperfecta: preliminary results//Proceedings of the Annual Meeting of the Pediatric Orthopaedic Society of North America (POSNA) [C]. Cancun, Mexico. 2001: 101.
- [19] Cox I, Mouazzen LA, Bleibleh S, et al. Combined two-center experience of single-entry telescopic rods identifies characteristic modes of failure[J]. Bone and Joint Journal, 2020, 102-B(8): 1048-1055. DOI: 10.1302/0301-620X.102B8.

(收稿日期: 2021-05-21)

**本文引用格式:** 刘尧喜, 谭谦, 刘昆, 等. 新型可延伸髓内棒治疗儿童先天性胫骨假关节的临床研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2022, 21(10): 953-957. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202105042-010.

**Citing this article as:** Liu YX, Tan Q, Liu K, et al. Application of “telescopic rod” in combined surgical technique for the treatment of congenital pseudarthrosis of the tibia in children[J]. J Clin Ped Sur, 2022, 21(10): 953-957. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202105042-010.

## 本刊关于关键词的书写要求

论文须标引关键词 3~8 个。请尽量使用美国国立医学图书馆最新版《Index Medicus》中《医学主题词表》(MeSH)规范用词,中英文关键词须一一对应。如果最新版《医学主题词表》中尚无相应规范用词,则按如下原则:(1)选用直接相关的几个主题词进行组配。(2)根据树状结构表选用最直接的上位主题词。(3)必要时,可采用习用的自由词,并排列于最后。每组英文关键词首词首字母大写,各词汇之间用“;”分隔。