

· 论著 ·

半骺板阻滞术治疗儿童先天性胫骨假关节手术后踝外翻的临床研究



全文二维码



开放科学码

李安平 胡雄科 赵卫华 朱光辉 刘 昆 梅海波

【摘要】 目的 回顾性分析经骺板内踝螺钉技术和“U”形钉技术两种半骺板阻滞术治疗儿童先天性胫骨假关节手术后踝外翻的临床疗效及安全性。**方法** 2011 年 5 月至 2019 年 10 月湖南省儿童医院骨科共收治 44 例先天性胫骨假关节手术后踝外翻患者,采用经骺板内踝螺钉治疗 18 例,为经骺板内踝螺钉组;“U”形钉治疗 26 例,为“U”形钉组。评价指标选用胫骨远端外侧角。记录患者一般资料,术前、术后及末次随访影像资料,比较两组畸形矫正情况和并发症发生率。**结果** 术后随访至少 13 个月,平均 35 个月。经骺板内踝螺钉组术前胫骨远端外侧角平均 $(74.4 \pm 6.3)^\circ$,去除内固定时胫骨远端外侧角平均 $(87.6 \pm 3.4)^\circ$;“U”形钉组术前胫骨远端外侧角 $(73.9 \pm 5.1)^\circ$,去除内固定时胫骨远端外侧角 $(88.4 \pm 3.5)^\circ$ 。“U”形钉组矫正效果优于经骺板内踝螺钉组,但差异不显著(“U”形钉组矫正速率为每月 0.69° ,经骺板内踝螺钉组为每月 0.63° , $P > 0.05$)。经骺板内踝螺钉组术后发生内固定并发症 2 例,为螺钉陷入骨质导致取出困难。“U”形钉组无一例并发症发生。两组均无一例内固定失败或伤口感染发生。**结论** 经骺板内踝螺钉和“U”形钉通过半骨骺阻滞均能有效纠正先天性胫骨假关节手术后踝外翻畸形,但是“U”形钉具有相对更好的矫正效果和更少的并发症。

【关键词】 先天性胫骨假关节; 踝外翻; 生长引导技术; 经骺板内踝螺钉; “U”形钉; 半骺板阻滞; 治疗结果

【中图分类号】 R726.834.23 R726.847.7

Clinical study on the hemiepiphyseal treatment for postoperative ankle valgus in children with congenital pseudarthrosis of the tibia. Li Anping, Hu Xiongke, Zhao Weihua, Zhu Guanghui, Liu Kun, Mei Haibo. Department of Pediatric orthopaedic, Hunan children's Hospital, Changsha, 410007, China. Corresponding author: Mei Haibo, Email: meihaiibo@sina.com

【Abstract】 Objective A retrospective analysis of the clinical efficacy and safety of hemiepiphyseal with transphyseal malleolar screw and U-shaped screw in the treatment of ankle valgus after operation of congenital pseudarthrosis of the tibia (CPT). **Methods** A total of 44 patients with postoperative ankle valgus after CPT operation from May 2011 to Oct 2019 were included. 18 patients were treated with transphyseal malleolar screw and 26 patients were treated with “U”-shaped screw, and the evaluation index was the lateral distal tibia angle. The general data, and preoperative, postoperative and final follow-up radiological data were recorded, and the deformity correction rate and complications were compared. **Results** All the patients were followed up for at least 13 months (35 months on average) after operation. In the transphyseal malleolar screw group, the preoperative lateral distal tibia angle was $(74.4 \pm 6.3)^\circ$, and the lateral distal tibia angle was $(87.6 \pm 3.4)^\circ$ when the internal fixation was removed; in the U-shaped screw group, the preoperative lateral distal tibia angle was $(73.9 \pm 5.1)^\circ$, and the lateral distal tibia angle was $(88.4 \pm 3.5)^\circ$ when the internal fixation was removed. The effect of deformity correction in the U-shaped screw group was better than that in transphyseal malleolar screw group, but the difference was not significant ($P > 0.05$). Complications of internal fixation occurred in 2 cases in the transphyseal malleolar screw group, presenting as difficulty in removing the screws due to sinking into the bone.

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.12.009

基金项目:湖南省重点研发计划(编号:2020SK2113);湖南省临床医疗技术创新引导项目(编号:2020SK50518);湖南省发展和改革委员会创新研发项目(湘发改投资[2019]875号)

作者单位:湖南省儿童医院骨科(湖南省长沙市,410007)

通信作者:梅海波, Email: meihaiibo@sina.com

No internal fixation failure or wound infection occurred in all patients. **Conclusion** Transphyseal malleolar screw and “U”-shaped screw both can effectively correct the postoperative ankle valgus CPT operation through hemiepiphyseal, but the U-shaped screw method has relatively better corrective effects and lower incidence of complications.

【Key words】 Congenital Pseudarthrosis of The Tibia; Ankle Valgus; Growth Guidance Technique; Transphyseal Malleolar Screw; U-shaped Screw; Hemiepiphyseal; Treatment Outcome

先天性胫骨假关节 (congenital pseudarthrosis of the tibia, CPT) 是一种因胫骨发育异常所致的胫骨畸形, 常表现为胫骨髓腔狭窄、成角畸形或骨不连等, 最终导致假关节不愈合^[1,2]。CPT 手术后不仅骨愈合困难, 而且容易发生再骨折, 同时手术治疗后常出现踝外翻畸形、膝外翻畸形、双下肢不等长等并发症, 是近百年来持续困扰骨科医生的难题^[1-3]。Thabet 等^[4]通过 4.3 年的长期随访发现, CPT 手术后踝外翻发生率高达 35%。我们早期通过髓内棒联合包裹性植骨移植和 Ilizarov 外固定治疗 56 例先天性胫骨假关节, 经过平均 8.5 年的长期随访发现, 术后骨折愈合率达 89.2%, 踝外翻畸形发生率为 17.9%^[5]。

儿童踝外翻是一种冠状面畸形, 可以导致穿鞋困难、行走疼痛和早期踝关节炎^[6]。轻度踝外翻可尝试保守治疗, 若病情进展则需手术干预。对于骨骼未成熟的踝外翻患者, 除了踝上截骨术以外, 还可以选择临时性的胫骨远端半骺板阻滞术^[6-8]。踝上截骨可以瞬时纠正畸形, 但创伤大、出血多, 特别是针对 CPT 骨愈合困难的患者不是很合适^[9]。针对骨骼发育未成熟患者, 临时半骺板阻滞术已被证明是一种有效的治疗手段, 它通过临时阻滞一侧骺板的生长, 逐渐纠正踝关节的冠状面畸形。目前常用的临时半骺板阻滞内固定主要有经骺板内踝螺钉和“U”形钉, 但尚缺乏比较不同内植物治疗胫骨假关节术后踝外翻的畸形矫正率和并发症差异的大样本研究^[7,10,11]。因此, 我们的研究旨在比较两种不同内固定植入物治疗儿童先天性胫骨假关节手术后踝外翻的疗效, 特别是畸形矫正率和植入物相关并发症的发生率。

材料与方法

一、临床资料

经湖南省儿童医院伦理委员会审批以及患者监护人知情同意后, 我们对 2011 年 5 月至 2019 年 10 月收治的 CPT 手术后踝外翻患者进行回顾性研究。病例纳入标准: ①因 CPT 进行过植骨 + 内固定

或外固定的联合手术治疗, 术后逐渐出现踝外翻症状者; ②骨骼发育尚未成熟, 胫骨远端骨骺未闭合者; ③双下肢站立位 X 线片测量患侧胫骨远端外侧角小于 80°, 且近半年 (或两次) 随访有加重趋势者。排除标准: ①多发性遗传性骨软骨瘤、感染后骺板病变等其他原因导致的踝外翻畸形者; ②合并矢状面畸形者; ③失访者。共有 44 例患者纳入本研究, 其中男 24 例, 女 20 例, 胫骨假关节手术后 19 ~ 48 个月 [平均 (30 ± 6.5) 个月] 出现踝外翻, 行踝外翻矫正手术时年龄 5 ~ 10 岁 [平均 (7.1 ± 2.35) 岁]。采集数据包括: 手术开始时年龄、半骨骺阻滞持续时间、术前胫骨远端外侧角和术后胫骨远端外侧角。拍摄患者不同时期双下肢负重全长 X 线片, 通过测量胫骨远端外侧角评估踝外翻程度。胫骨远端外侧角正常值为 (89 ± 3)°^[12]。胫骨远端外侧角的测量: 选择胫骨踝间嵴中心点与踝关节线中点连线与胫骨远端关节线之间的夹角。

二、研究方法

1. 手术方式: 患者取平卧位, 大腿中段扎气压止血带。常规用 0.5% 的络合碘消毒术野皮肤, 铺无菌巾。经骺板内踝螺钉操作时, C 型臂引导下用 1.5 mm 导针由内踝下方进针, 正位与胫骨成角 20° ~ 30°, 侧位投影位于胫骨正中。确定胫骨远端的螺钉位置后, 于内踝处做 1 cm 左右切口, 选择合适的空心钻沿导针钻入, 随后拧入合适直径和长度的空心拉力螺钉或实心螺钉。“U”形钉操作时, 先于 C 型臂透视下确定胫骨远端内侧骺板位置, 置导引针。于内踝处做长约 3 cm 纵行切口, 逐层显露至骨膜外, 避免损伤胫骨远端骺板。根据患者年龄、影像学资料选择不同高度、长度和角度的“U”形钉 (图 1)。采用“U”形钉固定器, 将其植入胫骨远端内侧骺板远近端。X 线透视检查“U”形钉位置情况, 注意勿损伤内侧骺板。随后完善止血、冲洗并缝合手术切口。手术均由同一组医生完成, 手术时间 30 ~ 80 min, 平均手术时间 44 min。

2. 随访及内固定去除方法: 患者出院后每隔 3 个月复查 1 次, 通过站立位踝关节外观及双下肢站立位 X 线片评价畸形矫正情况。测量复查 X 线

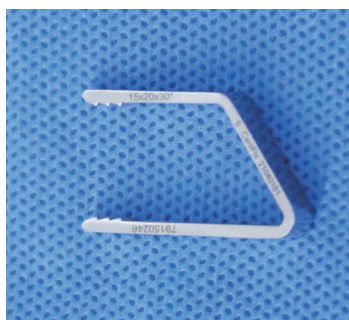


图1 “U”形钉 注 本研究所用自主研发的“U”形钉,螺钉头部带有3条浅齿纹,横杆部分与纵轴分别形成24°、30°夹角,横杆间距及长度有多种预制型号

Fig.1 U-shaped screw

片的胫骨远端外侧角并记录。本研究中,植入经骺板内踝螺钉8~31个月后实现了畸形的矫正,而置入“U”形钉为6~30个月。去除内固定后,根据情况予支具或石膏固定4周左右。随后每6个月复查1次,至骨骼完全成熟。

三、统计学处理

采用SPSS18.0进行统计学分析。术前胫骨远端外侧角和术后胫骨远端外侧角、骨骺阻滞速率等计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示;术前及术后胫骨远端外侧角的比较采用配对 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表1 两组患者手术前、后踝外翻矫正效果对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of correction effect of ankle valgus before and after operation($\bar{x} \pm s$)

分组	手术年龄(岁)	阻滞时间(月)	矫正速率(°/月)	胫骨远端外侧角(°)		
				术前	术后	末次随访
经骺板内踝螺钉组	7.31 ± 2.28	22.0 ± 5.8	0.69 ± 0.3	74.4 ± 6.3	87.6 ± 3.4 [*]	83.6 ± 3.8
“U”形钉组	6.84 ± 2.51	22.3 ± 4.8	0.63 ± 0.29 [#]	73.9 ± 5.1	88.4 ± 3.5 [△]	84.1 ± 4.4

注 [#]两组矫正速率比较, $P = 0.497$,差异无统计学意义; ^{*}经骺板内踝螺钉组术后和术前胫骨远端内侧角比较, $t = 14.98$, $P < 0.05$; [△]“U”形钉组术后和术前胫骨远端内侧角比较, $t = 10.36$, $P < 0.05$

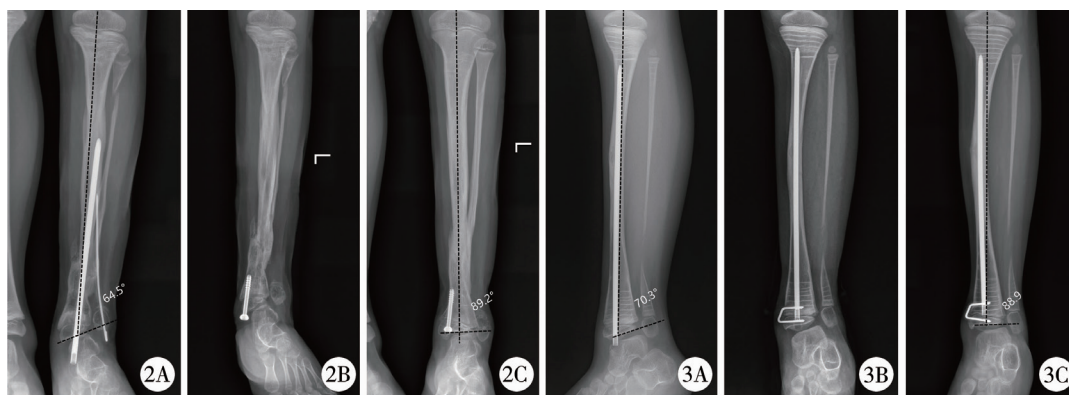


图2 经骺板内踝螺钉治疗CPT术后踝外翻典型病例 注 A:患者男,3岁2个月时因左侧CPT行假关节联合手术,术后2年8个月出现踝外翻畸形;B:手术后X线片显示螺钉位置良好;C:术后23个月,踝外翻畸形完全矫正 图3 “U”形钉治疗CPT踝外翻典型病例 注 A:患者男,2岁10个月时因左侧CPT行假关节联合手术,术后3年5个月出现踝外翻畸形;B:术后X线片提示“U”形钉位置良好;C:术后18个月,踝外翻畸形完全矫正

Fig.2 Representative case of postoperative Ankle valgus after CPT operation treated with transphyseal malleolar screw Fig.3 Typical cases of postoperative Ankle valgus after CPT operation treated with U-shaped screw

结 果

所有病例均获随访,随访时间至少距离首次手术时间13个月,平均35个月。经骺板内踝螺钉组术前胫骨远端外侧角平均(74.4 ± 6.3)°,去除内固定时胫骨远端外侧角平均(87.6 ± 3.4)°;“U”形钉组术前胫骨远端外侧角(73.9 ± 5.1)°,去除内固定时胫骨远端外侧角(88.4 ± 3.5)°。两组患者经骨骺阻滞引导生长技术治疗后胫骨远端外侧角均达到正常,经骺板内踝螺钉组矫正速率为每月0.63°,“U”形钉组矫正速率为每月0.69°。两组矫正速率比较,差异无统计学意义($P = 0.497$);经骺板内踝螺钉组手术后胫骨远端外侧角与术前比较,差异有统计学意义($t = 14.98$, $P < 0.05$);“U”形钉组手术后胫骨远端外侧角与术前比较,差异有统计学意义($t = 10.36$, $P < 0.05$),详见表1。经骺板内踝螺钉组出现2例内固定并发症(发生率为11.1%),均为螺钉被埋入骨质中,导致内固定取出困难。两组均无一例出现切口感染等并发症,至末次随访时踝关节活动均基本正常(图2、图3)。两组均有患者出现半骨骺阻滞内固定取出术后踝外翻复发,其中经

骺板内踝螺钉组 1 例,“U”形钉组 2 例,因症状不明显均未再次手术,复发率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

讨 论

CPT 由于具有骨愈合困难、持续成角畸形、踝关节活动范围减少以及肢体不等长等并发症而成为儿童骨科最具挑战的疾病之一。近年来,随着手术方式的不断创新,如胫腓骨交叉融合增加横截面积,髓内固定加 Ilizarov 外固定等应用,显著提高了 CPT 的愈合率^[13,14]。但是 CPT 愈合率的提高并没有使踝外翻、双下肢不等长等并发症的发生率下降。Agashe 等^[15]报道通过 Ilizarov 外固定联合髓内钉固定治疗 15 例 CPT,其中 7 例出现踝外翻,发生率高达 46.7%。CPT 患者术后踝外翻的高发生率可能与胫腓骨融合后,腓骨远端向近端移位有关,故在随访过程中不能忽视患者踝关节的形态和功能。

踝外翻的手术治疗主要有踝上截骨术和半骺板阻滞术。半骺板阻滞术属于引导生长技术的一种,通过抑制一侧骺板生长,保留对侧骺板正常生长,从而实现骨骼成角畸形的矫正,该手术方式适用于骨骼未成熟患者。目前常用于引导性生长的内固定材料主要有“8”字板或“U”形钉和经骺板内踝螺钉^[7,12,16]。“8”字钢板是最常用的半骺板阻滞材料,常用于股骨远端及胫骨近端^[17,18]。考虑到踝关节内侧软组织较少及缺乏肌肉组织覆盖,放置“8”字钢板容易导致皮肤缝合困难、切口愈合不良及内固定外露等,我们选择了切迹更低的“U”形钉及经骺板内踝螺钉。

本研究以 2011 年 5 月至 2019 年 10 月收治的 44 例 CPT 手术后出现踝外翻畸形患者为研究对象,分别采用了经骺板内踝螺钉和“U”形钉行半骺板阻滞,结果表明,经骺板内踝螺钉和“U”形钉都能逐步矫正骨骼发育尚未成熟患者的踝外翻畸形。两种内固定方法比较,“U”形钉具有更快的矫形速度(每月 0.69°),但与经骺板内踝螺钉组(每月 0.63°)相比,差异并没有统计学意义。同时对比两组患者年龄发现,“U”形钉组平均年龄稍小。Oosterbos 等^[12]和 Stevens 等^[19]的研究提示,踝外翻畸形的矫正与患者年龄显著相关,年轻的患者往往具有更好的矫形效果。Dirscoll 等^[20]报道采用经骺板内踝螺钉和张力带螺钉治疗 42 例踝关节外翻畸形,平均年龄

10.3 岁,其中经骺板内踝螺钉平均矫形速率为每月 0.55° ,张力带螺钉为每月 0.36° 。本研究中经骺板内踝螺钉组平均年龄为 7.31 岁,“U”形钉组平均年龄为 6.84 岁,故矫形效果相对优于其他学者报道的数据。

本研究中选用了自主研发的“U”形钉,是广泛使用的 Blount“订书钉”的改良版,螺钉头部带有 3 条浅齿纹,同时横杆部分与纵轴形成 $24^\circ \sim 30^\circ$ 夹角,具有紧密贴合胫骨和把持力强的优势。“U”形钉的植入方向需平行胫骨远端骺板,并保证植入深度达胫骨直径一半左右。同时选择合适角度的“U”形钉,较短一侧植入近端,可以更好地贴合胫骨内侧骨皮质。关于经骺板内踝螺钉的位置,我们建议尽可能垂直胫骨远端骺板植入,并且放置在内踝的中间。本研究中所有已拆除内固定的患者中,无一例出现损伤胫骨远端骺板而影响肢体生长的情况。

由于不同患者的年龄及生长速率不一致,很难准确预测个体的纠正速率,因此患者在接受胫骨远端半骺板阻滞术后需密切影像学随访,并持续到骨骼发育成熟。采用经骺板内踝螺钉进行半骺板阻滞时可出现过度矫形和螺钉被骨骼掩埋等并发症^[16]。本研究中 18 例采用经骺板内踝螺钉阻滞的病例,2 例出现螺钉尾部长入骨骼中的并发症,发生率为 11.1%。以前研究常使用的 Blount“订书钉”插入幼儿未完全骨化的骨骼中,随着生长可出现“订书钉”退出的情况^[10,21]。然而,由于我们增加了螺钉的宽度和头部的齿纹,26 例经“U”形钉治疗的患者均未出现螺钉退出现象。本研究所有采用“U”形钉治疗患者中,无一例出现切口愈合不良及内固定外露等相关并发症。

采用经骺板内踝螺钉和“U”形钉临时半骺板阻滞是儿童 CPT 术后踝外翻畸形的有效治疗方法,“U”形钉具有相对更好的矫形效果和更低的并发症发生率。但是因病例数量受限制以及未按年龄段进行分组研究,我们的研究仍有一定的局限性,后续将进一步扩大病例数和进一步分组研究,并进行更长期随访,以进一步佐证其临床疗效。

参 考 文 献

- 1 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.

- 2 Nithin K, 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.
- 3 Pannier S. Congenital Pseudarthrosis of the Tibia[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2011, 97(7): 750-761. DOI:10.1097/BPB.0000000000000524.
- 4 Thabet AM, Paley D, Kocaoglu M, et al. Periosteal grafting for congenital pseudarthrosis of the tibia: a preliminary report [J]. Clin Orthop Relat Res, 2008, 466(12): 2981-2994. DOI:10.1007/s11999-008-0556-1.
- 5 Zhu GH, Mei HB, He RG, et al. Combination of Intramedullary Rod, Wrapping Bone Grafting and Ilizarov's Fixator for the Treatment of Crawford type IV Congenital Pseudarthrosis of the Tibia; Mid-term Follow up of 56 cases[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17(1): 443. DOI:10.1186/s12891-016-1295-1.
- 6 Gibson V, Prieskorn D. The Valgus Ankle[J]. Foot Ankle Clin, 2007, 12(1): 15-27. DOI: 10.1016/j.fcl.2006.11.001.
- 7 Chang FM, Ma J, Pan Z, et al. Rate of Correction and Recurrence of Ankle Valgus in Children Using a Transphyseal Medial Malleolar Screw[J]. J Pediatr Orthop, 2015, 35(6): 589-592. DOI:10.1097/BPO.0000000000000333.
- 8 Davids JR. The Foot and Ankle in Cerebral Palsy[J]. Orthop Clin North Am, 2010, 41(4): 579-593. DOI: 10.1016/j.ocl.2010.06.002.
- 9 Payman KR, Patenall V, Borden P, et al. Complications of Tibial Osteotomies in Children with Comorbidities[J]. J Pediatr Orthop, 2002, 22(5): 642-644. DOI: 10.1097/01241398-200209000-0001.
- 10 Burghardt RD, Herzenberg JE, Standard SC, et al. Temporary Hemiepiphyseal Arrest using a Screw and Plate Device to Treat Knee and Ankle Deformities in Children: a Preliminary Report[J]. J Child Orthop, 2008, 2(3): 187-197. DOI: 10.1007/s11832-008-0096-y.
- 11 Westberry DE, Carpenter AM, Thomas JT, et al. Guided Growth for Ankle Valgus Deformity: The Challenges of Hardware Removal[J]. J Pediatr Orthop, 2020, 40(9): e883-e888. DOI:10.1097/BPO.0000000000001583.
- 12 Oosterbos MV, Zwan A, Woude H, et al. Correction of ankle valgus by hemiepiphyseal arrest using the tension band principle in patients with multiple hereditary exostosis[J]. J Child Orthop, 2016, 10(3): 267-273. DOI:10.1007/s11832-016-0742-8.
- 13 Borzunov DY, Chevardin AY, Mitrofanov AI. Management of Congenital Pseudarthrosis of the Tibia with the Ilizarov Method in a Paediatric Population: Influence of Aetiological Factors[J]. Int Orthop, 2016, 40(2): 331-339. DOI: 10.1007/s00264-015-3029-7.
- 14 Liu YX, Mei HB, Zhu GH, et al. Congenital Pseudarthrosis of the Tibia in Children: Should We Defer Surgery Until 3 years old? [J]. J Pediatr Orthop B, 2017, 27(1): 17-25. DOI:10.1097/BPB.0000000000000468.
- 15 Agashe MV, Song SH, Refai MA, et al. Congenital Pseudarthrosis of the Tibia Treated with a Combination of Ilizarov's Technique and Intramedullary Rodding[J]. Acta Orthop, 2012, 83(5): 515-522. DOI:10.3109/17453674.2012.736170.
- 16 Aurégan JC, Finidori G, Cadilhac C, et al. Children ankle valgus deformity treatment using a transphyseal medial malleolar screw[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2011, 97(4): 406-409. DOI:10.1016/j.otsr.2011.01.014.
- 17 Martínez G, Gündel A, Ruiz P, et al. Distal femoral hemiepiphyseal arrest with screws and suture versus 8-plate for the treatment of genu valgum in children[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(4): 751-755. DOI:10.1016/j.otsr.2019.02.019.
- 18 Zajonz D, Schumann E, Wojan M, et al. Treatment of genu valgum in children by means of temporary hemiepiphyseal arrest using eight-plates: short-term findings[J]. BMC Musculoskeletal Disord, 2017, 18(1): 456. DOI:10.1186/s12891-017-1823-7.
- 19 Stevens PM, Kennedy JM, Hung M. Guided Growth for Ankle Valgus[J]. J Pediatr Orthop, 2011, 31(8): 878-883. DOI:10.1097/BPO.0b013e318236b1df.
- 20 Driscoll MD, Linton J, Sullivan E, et al. Medial Malleolar Screw Versus Tension-band Plate Hemiepiphyseal arrest for Ankle Valgus in the Skeletally Immature[J]. J Pediatr Orthop, 2013, 34(4): 441-446. DOI: 10.1097/BPO.0000000000000116.
- 21 Mielke CH, Stevens PM. Hemiepiphyseal Stapling for Knee Deformities in Children Younger than 10 years: a Preliminary Report[J]. J Pediatr Orthop, 1996, 16(4): 423-429. DOI:10.1097/00004694-199607000-00002.

(收稿日期:2020-10-29)

本文引用格式: 李安平, 胡雄科, 赵卫华, 等. 半骺板阻滞术治疗儿童先天性胫骨假关节手术后踝外翻的临床研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(12): 1149-1153. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.12.009.

Citing this article as: Li AP, Hu XK, Zhao WH, et al. Clinical study on the hemiepiphyseal treatment for postoperative ankle valgus in children with congenital pseudarthrosis of the tibia[J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(12): 1149-1153. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.12.009.