

· 临床研究 ·

## 分期 Ilizarov 技术肌腱转移矫正儿麻后遗重度足畸形

崔锁明, 祁伟\*, 黄超, 栾峰

(镇江三五九医院, 江苏镇江 212001)

**摘要:** [目的] 探讨分期 Ilizarov 技术肌腱转移治疗儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2012 年 6 月—2018 年 6 月本院一期行跟腱延长联合 Ilizarov 技术矫正足下垂内翻畸形、二期行胫后肌外移术维持软组织肌力平衡治疗的 24 例儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形患者的临床资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 术中未出现神经、血管损伤等严重并发症。所有患者随访时间平均 (2.6±0.8) 年。术后 8 个月和末次随访时, 踝背伸-跖屈关节活动度较术前改善明显 ( $P<0.05$ ), AOFAS 踝-后足评分较术前显著增加 ( $P<0.05$ )。影像方面, 与术前相比, 术后 8 个月和末次随访时, 踝关节退变分级 Morrey-Wiedeman 均较术前显著改善 ( $P<0.05$ )。[结论] 分期 Ilizarov 技术肌腱转移矫正儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形疗效确切。

**关键词:** 儿麻后遗症, 重度足下垂内翻畸形, Ilizarov 技术, 肌腱转移

**中图分类号:** R682.16      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2023) 07-0667-03

**Staged Ilizarov technique and tendon transfer for correction of severe foot deformity secondary to poliomyelitis // CUI Suo-ming, QI Wei, HUANG Chao, LUAN Feng. Zhenjiang 359 Hospital, Zhenjiang 212001, China**

**Abstract:** [Objective] To investigate the clinical efficacy of staged Ilizarov technique and tendon transfer in the treatment of severe talipes equinovarus deformity secondary to poliomyelitis. [Methods] A retrospective study was conducted on 24 patients who received Achilles tendon lengthening combined with Ilizarov technique to correct the deformities in the first stage, followed by transfer of posterior tibialis to maintain muscle balance in the second stage for talipes equinovarus deformity secondary to poliomyelitis in our department from June 2012 to June 2018. [Results] All patients had two-stage surgical procedures and relative interoperative management performed successfully with no serious complications such as nerve and vascular injury during the preoperative period. As time went in the follow-up period lasted for (2.6±0.8) years on an average, the range of motion of ankle dorsi flexion and metatarsal flexion joint significantly improved ( $P<0.05$ ), the AOFAS ankle-hindfoot score significantly improved ( $P<0.05$ ). In term of radiograph, Morrey-Wiedeman classification of ankle degeneration were significantly improved at 8 months after operation and at the last follow-up compared with those before operation ( $P<0.05$ ). [Conclusion] The staged Ilizarov technique and tendon transfer are effective treatment for correction of severe talipes equinovarus deformity secondary to poliomyelitis.

**Key words:** sequelae of poliomyelitis, severe talipes equinovarus deformity, Ilizarov technique, tendon transfer

儿麻后遗症 (小儿麻痹后遗症) 是由脊髓灰质炎病毒侵犯小儿脊髓前角灰质造成的运动神经损伤, 引起肌肉瘫痪造成肢体的残疾。肌力平衡术是治疗儿麻后遗症的有效方法之一, 但难以纠正儿麻后遗症严重足下垂内翻畸形。足三关节融合术是有效治疗手段之一, 但容易出现手术切口感染、皮肤坏死、足变小、矫正牵拉引起血管神经损伤、畸形不能完全矫正、畸形再次复发等术后并发症<sup>[1, 2]</sup>。Ilizarov 技术可以通过多角度在三维空间缓慢牵拉逐渐纠正畸形, 能够最大限度地减轻血管神经等软组织损伤。本科 2012 年 6

月—2018 年 6 月, 采用分期 Ilizarov 技术、胫后肌外移术治疗儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形 24 例, 效果良好, 现报告如下。

### 1 临床资料

#### 1.1 一般资料

回顾性分析 2012 年 6 月—2018 年 6 月本科采用分期 Ilizarov 技术、胫后肌外移术治疗的 24 例 (24 足) 儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形患者的临床资

料, 所有患者均跛行, 足背外侧着地行走 (图 1a), 胫前肌、腓骨肌肌力 0~I 级, 胫后肌肌力 IV~V 级, 踝关节中重度僵直, 重度足下垂内翻畸形, 足部皮肤完整、无感染病灶。其中男 14 例, 女 10 例, 年龄 18~40 岁, 平均 (30.4±5.8) 岁。本研究经医院伦理委员会审批, 所有患者均知情同意。

### 1.2 手术方法

一期手术: 蛛网膜下腔麻醉, 取仰卧位。作跟腱后内侧纵行切口, 在矢状面 Z 形延长挛缩的跟腱。在胫骨中、下段分别交叉穿入 2 枚 2.0 mm 克氏针, 用 1 枚 2.0 mm 克氏针定位踝关节中心, 在跟骨交叉穿入 2 枚 2.0 mm 的橄榄针, 从第 1 跖骨远端向第 5 跖骨远端 (至少穿入 2~3 根) 横行交叉穿入 2 枚 2.0 mm 克氏针。确保外支架旋转中心与踝关节中心一致<sup>[3]</sup>, 完成 Ilizarov 外支架的组装<sup>[4]</sup> (图 1b, 1c)。术后 1 周开始对外支架进行三维空间的缓慢调整, 一般情况下 1

mm/d, 分 4 次完成; 先将踝关节间隙撑开 5~10 mm, 然后依次矫正前足内收畸形、后足内翻畸形 (图 1d), 最后矫正足下垂畸形, 直至踝关节过伸 5°~10°、轻度外翻。在外支架调整过程中, 允许患侧肢体下地部分负重行走; 畸形矫正满意后继续外支架固定 4~6 周。拆除外支架后, 继续佩戴矫形支具 2 个月。

二期手术: 在于舟骨结节下行小切口, 显露胫后肌腱, 并于止点处切断; 从内踝上方切口抽出胫后肌腱游离端, 通过骨间膜建立隧道, 将肌腱游离端引至足背外侧小切口, 显露外侧楔骨, 建立骨隧道, 将胫后肌腱游离端引入骨隧道, 在足最大背伸位拉紧肌腱, 用锚钉缝线编织固定。术后石膏固定 6 周, 期间指导患肢行腕、膝关节功能锻炼和肌力训练, 石膏拆除后指导患者行胫后肌功能锻炼并逐渐开始下地行走 (图 1e)。

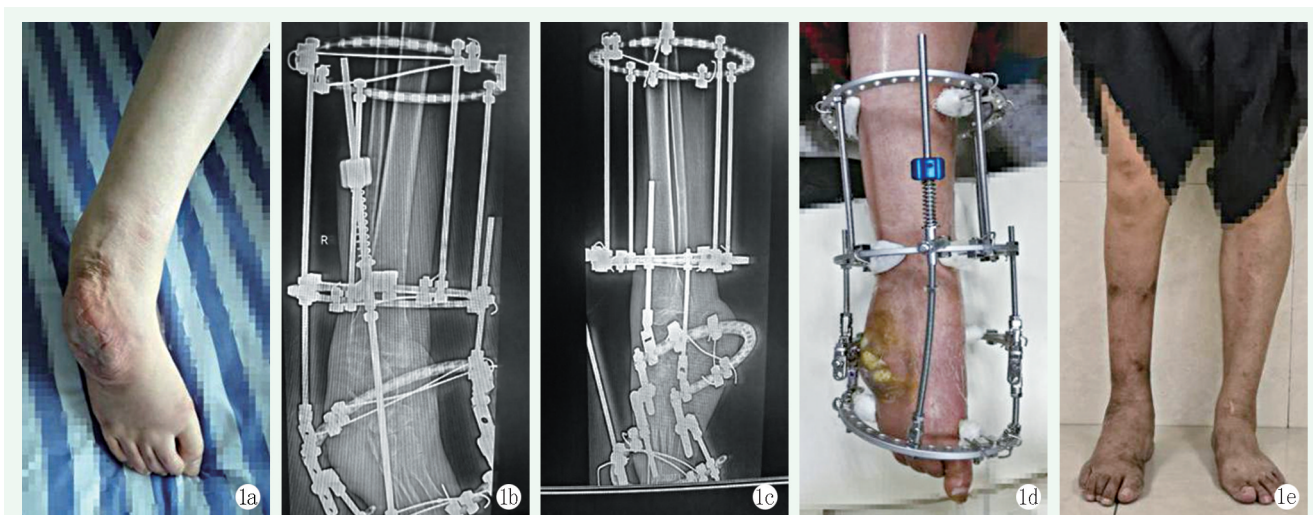


图 1 患者, 女, 40 岁, 儿麻后遗症, 右足下垂内翻畸形, 一期行跟腱延长+Ilizarov 外支架固定术, 二期行胫后肌外移术  
1a: 术前足下垂内翻畸形 1b, 1c: 一期术后踝关节正侧位 X 线片示踝关节在位, 胫距关节无移位 1d: 外支架调整 1 个月  
后外观 1e: 胫后肌外移术后 2 个月, 足下垂内翻畸形完全矫正

### 1.3 评价指标

记录围手术期资料, 包括一期手术、二期手术手术时间、术中失血量、术中并发症, 切口愈合等级、住院时间。采用恢复完全负重活动时间、踝背伸-跖屈关节活动度 (range of motion, ROM)、AOFAS 评分评价临床效果。行影像检查, 使用 Morrey-Wiedeman (M-W) 分级评价踝关节退变情况<sup>[5]</sup>。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行统计分析。数据以  $\bar{x} \pm s$  表示, 资料呈正态分布时, 采用单因素方差分析, 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。等级资料采用 Kendall 检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术, 未出现神经、血管损伤等严重并发症。一期手术: 手术时间 45~60 min, 平均 (53.0±5.0) min, 术中出血量 10~20 ml, 住院时间 14~21 d, 平均 (18.1±1.8) d。二期手术: 手术时间 25~35 min, 平均 (29.5±2.1) min; 住院时间 7~10 d, 平均 (8.3±1.1) d; 所有切口均顺利愈合。戴架期间 1 例发生轻度针道感染, 发生率为 4.2%, 经换药、酒精纱布湿敷等对症治疗后痊愈; 1

例发生转移肌腱松弛，经佩戴矫形支具和康复锻炼，症状明显改善，患者感觉满意。戴架期间所有病例未出现神经血管牵拉伤，末次随访无畸形再次复发。

24例患者均获得随访，随访时间1~4年，平均(2.6±0.8)年。随访资料见表1。术后8个月和末次

随访时，踝背伸-跖屈关节活动度较术前改善明显( $P<0.05$ )，AOFAS评分较术前显著增加( $P<0.05$ )。

### 2.2 影像评估

与术前相比，术后8个月和末次随访时，踝关节退变分级(M-W)较术前显著改善( $P<0.05$ )。

表1 24例患者临床和影像资料与比较

| 指标                               | 术前       | 术后8个月    | 末次随访      | P值     |
|----------------------------------|----------|----------|-----------|--------|
| 踝背伸-跖屈 ROM (°, $\bar{x} \pm s$ ) | 2.6±1.0  | 15.2±1.5 | 20.0±1.8  | <0.001 |
| AOSAF评分(分, $\bar{x} \pm s$ )     | 29.4±5.9 | 79.6±3.8 | 82.3±4.2  | <0.001 |
| 踝退变 M-W 评级(例, 0/1/2/3)           | 0/0/5/19 | 0/8/16/0 | 0/12/12/0 | <0.001 |

## 3 讨论

儿麻后遗症早期的轻度足下垂内翻畸形通过跟腱延长和肌腱移位术可以获得满意的疗效<sup>[6]</sup>，但对于晚期的重度足下垂内翻畸形，仅通过软组织手术很难达到矫正畸形的目标。足三关节融合术是矫正足部严重畸形、改善疼痛症状的有效方法之一。刘核达等<sup>[7]</sup>报道足三关节融合术结合软组织手术在治疗严重僵硬型马蹄内翻足中取得满意疗效，但该手术创伤大，术后容易发生血管神经损伤等并发症。Ilizarov固定支架在一定程度上可以避免广泛软组织松解和截骨畸形，从而保留和恢复足的长度<sup>[8]</sup>。

本组病例一期均行跟腱延长和 Ilizarov 外固定术，术后根据患者耐受程度在三维空间进行缓慢调整，逐渐矫正足下垂内翻畸形。根据 Wolff 定律，为了适应新的下肢负重力线变化，矫正后的骨关节结构会发生重建，从而改善行走步态和肢体功能<sup>[9]</sup>。二期行改良的胫后肌外移术以维持足部的软组织肌力平衡，所有病例均取得满意疗效。孙金鹏等<sup>[10]</sup>报道在行肌腱移位术的同时结合 Ilizarov 外固定技术，治疗神经源性马蹄内翻足畸形疗效确切。本组病例是在足部畸形矫正完成后，再行胫后肌外移术，这样转移后的肌腱可以在足部找到最理想的新止点，从而更好地保持肌腱张力和维持肌力平衡，防止畸形复发。

本研究发现 Ilizarov 技术可以避免血管神经损伤，减少距骨坏死的发生，通过三维立体调整纠正各个方向畸形，促进骨组织的再生，有利于踝关节功能恢复<sup>[11]</sup>；二期结合软组织肌力平衡术可以避免畸形复发。但它也有一定的弊端，由于外支架佩戴时间相对较长，针道感染存在一定的发生率<sup>[12]</sup>。

综上所述，分期 Ilizarov 技术联合胫后肌外移术在治疗儿麻后遗症重度足下垂内翻畸形中疗效确切，

效果满意。

### 参考文献

- [1] Lohia LK, Meena S, Kanojia RK. Comparative study of complete subtalar release and Joshi's external stabilization system in the management of neglected and resistant idiopathic clubfoot [J]. Foot Ankle Surg, 2015, 21 (1): 16-21.
- [2] 张文举, 张宇, 徐善强, 等. 个体化治疗对高弓马蹄内翻足畸形的疗效分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32 (10): 1045-1047.
- [3] 秦泗河, 张永红, 臧建成, 等. Ilizarov 技术治疗成人僵硬型马蹄内翻足临床诊疗专家共识 (2019 版) [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12 (11): 841-847.
- [4] 秦泗河, 郑学建, 蔡刚, 等. Ilizarov 技术矫正足踝畸形的器械研究与临床应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2007, 15 (8): 566-568.
- [5] Godoy-Santos AL, Fonseca LF, de Cesar Netto C, et al. Ankle osteoarthritis [J]. Rev Bras Ortop (Sao Paulo), 2020, 56 (6): 689-696.
- [6] 崔锁明, 李桓毅. 两种胫后肌外移术治疗儿麻后遗症足下垂内翻畸形的疗效对比 [J]. 江苏医药, 2019, 45 (5): 525-527.
- [7] 刘核达, 赵明明, 杨宗宇, 等. 三关节融合联合软组织平衡技术治疗成人重度僵硬型高弓马蹄内翻足效果分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33 (10): 1104-1106.
- [8] Fernandes RM, Mendes MD, Amorim R, et al. Surgical treatment of neglected clubfoot using external fixator [J]. Rev Bras Orthop, 2016, 51 (5): 501-508.
- [9] Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's law for clinicals [J]. Angle Orthod, 2004, 74: 3-15.
- [10] 孙金鹏, 高纯志, 马潇, 等. Ilizarov 技术结合有限手术治疗神经源性马蹄内翻足畸形 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (10): 946-948.
- [11] 焦绍锋, 秦泗河, 王振军, 等. Ilizarov 技术结合组合性手术治疗先天性腓侧半肢畸形 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (4): 312-316.
- [12] 吴波, 余林薪, 袁晓峰, 等. Ilizarov 固定支架联合传统手术治疗外伤性马蹄内翻足的临床疗效 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2019, 34 (6): 659-661.

(收稿:2022-02-24 修回:2022-12-05)

(同行评议专家: 刘振东 陈步俊 曹 华)

(本文编辑: 郭秀婷)