

Ilizarov 技术治疗成人僵硬性马蹄内翻足相关并发症分析

张景义, 海国栋, 张春雷, 窦浚峰, 陈红浩, 马海龙, 杨昊飞

(郑州市骨科医院, 河南 郑州 450052)

摘要 **目的:**探讨 Ilizarov 技术治疗成人僵硬性马蹄内翻足相关并发症的发生原因及预防措施。**方法:**回顾性分析 2014 年 5 月至 2018 年 5 月采用 Ilizarov 技术治疗的 32 例成人僵硬性马蹄内翻足患者的病例资料。男 17 例, 女 15 例。年龄 28 ~ 55 岁, 中位数 37 岁。儿时马蹄内翻足未得到有效治疗 21 例, 烧伤致马蹄内翻足 4 例, 创伤性马蹄内翻足 7 例。合并腓总神经损伤 2 例、小腿前外侧软组织广泛缺损 5 例。术后随访观察足部畸形矫正及并发症发生情况。**结果:**本组患者均获得随访, 随访时间 11 ~ 19 个月, 中位数 13 个月。足部畸形均得到矫正。3 例出现关节活动障碍, 行腓肠肌腱膜松解术及功能锻炼后关节活动障碍消失; 1 例神经损伤, 给予营养神经药物治疗后神经损伤仍未恢复; 1 例出现血管损伤, 调整进针点和减慢牵拉速度后血管损伤症状消失; 2 例出现皮肤热损伤, 更换螺纹针或经原针孔换药后痊愈; 3 例出现踝关节前脱位, 调整 Ilizarov 外固定架的铰链中心位置后关节脱位得以纠正; 2 例出现针道感染, 给予抗感染药物治疗后感染得到控制; 2 例出现踝关节疼痛, 给予口服镇痛药物对症处理后, 仍有 1 例遗留踝关节疼痛; 3 例出现畸形复发, 延长外固定时间后畸形得以纠正。**结论:**Ilizarov 技术可以有效矫正成人僵硬性马蹄内翻足畸形, 但因 Ilizarov 外固定架的构型较复杂、学习曲线较长、操作繁琐等, 术后会出现各种并发症。临床应用 Ilizarov 技术时, 应充分理解该技术的矫形原理, 熟练掌握操作要领, 严格把握适应证和禁忌证, 规范术前计划, 谨慎术中操作, 重视术后支架的调整及护理。

关键词 畸形足; 伊利扎罗夫技术; 手术后并发症; 成年人

僵硬性马蹄内翻足是足部常见畸形之一, 由创伤、瘢痕挛缩、先天性马蹄内翻足未及时治疗或治疗后复发、脊髓灰质炎、脑瘫等原因引起, 其典型临床表现为踝关节跖屈、前足内收旋后、中足高弓、后足内翻、胫骨旋内等。僵硬性马蹄内翻足既有软组织挛缩, 又有骨性结构改变, 严重时会导致跟距关节、舟楔关节等退变或畸形融合, 该畸形很难一次性矫正, 所以简单的软组织手术、手法联合石膏等治疗无法获得满意效果^[1]。Ilizarov 技术根据组织牵张再生原理, 按照一定速率从三维空间各个方向对病变组织进行缓慢地牵拉, 软组织损伤小, 矫形期间能负重行走, 尤其适合僵硬性马蹄内翻足的矫形治疗。但是在临床上我们发现, 采用 Ilizarov 技术治疗僵硬性马蹄内翻足后常出现一些并发症, 如皮肤热损伤、关节功能障碍、血管神经损伤等。如何有效降低 Ilizarov 技术相关并发症, 并对其作出及时诊断和处理, 对临床具有重要的指导意义。我们回顾性分析了 2014 年 5 月至 2018 年 5 月我院采用 Ilizarov 技术治疗的 32 例成人僵硬性马蹄内翻足患者的病例资料, 分析其术后出现并发症的原因并提出预防措施, 现报告如下。

1 临床资料

本组 32 例, 均为郑州市骨科医院的住院患者。

男 17 例, 女 15 例。年龄 28 ~ 55 岁, 中位数 37 岁。儿时马蹄内翻足未得到有效治疗 21 例, 烧伤致马蹄内翻足 4 例, 创伤性马蹄内翻足 7 例。合并腓总神经损伤 2 例、小腿前外侧软组织广泛缺损 5 例。

2 方法

2.1 手术方法 采用腰硬联合阻滞麻醉, 患者取仰卧位, 常规消毒铺巾。先对足部畸形情况进行检查, 排除肌肉紧张所致畸形(此类畸形可通过外固定架逐渐调整)。选择最佳的骨组织或软组织手术, 以减少术中对照骨和软组织的破坏以及缩短外固定架矫正时间。马蹄内翻足畸形初步矫正后, 用 2 枚直径 2 mm 和/或 2.5 mm 的克氏针临时固定足踝相应关节。再根据足踝部畸形程度组装 Ilizarov 外固定架, 其中小腿中段及下段各安装 1 个全环, 2 个环分别用均匀分布的 4 个螺纹杆相连。小腿下段全环平行于踝关节面, 用 2 个直径 2.5 mm 全针(夹角成 60°)及一个半针固定; 小腿中段全环平行于胫骨近端关节面, 用 1 个螺纹或 1 个直径 2.5 mm 全针固定。2 个环之间用连接杆连接, 并于 2 个全环之间的前内侧连接杆上安装 2 个螺纹半针, 并固定于胫骨前内侧。足跟后方及前足部分各安装 1 个半环。足跟后方用 1 个全针和 2 个螺纹半针固定, 前足 U 形环用 1 枚直径 2 mm 的克氏针横行穿入至少 3 根跖骨上(必须包括第一、五跖骨), 并在足的内外侧各固定 1 枚螺纹半针于跖骨上。

足环与小腿环通过弹簧连接杆连接。注意克氏针穿针时应尽量避开肌肉和肌腱而从肌间隔穿入,切忌压迫及牵拉克氏针穿出处的皮肤,防止皮肤坏死和针道感染。对于跖腱膜挛缩且存在高弓内收畸形者,行经皮跖腱膜松解术;对于跟腱挛缩呈马蹄畸形者,采用跟腱“Z”字延长术;对于距下关节融合以及跟骨、距骨变形而位置异常者,采用“V”形截骨术;对于需矫正高弓足和前足内收者,行经舟楔关节骰骨截骨术。

2.2 术后处理 术后常规给予消肿止痛和抗菌药物。抬高患肢、主动活动足趾,锻炼肌肉、促进消肿。术后 5 d 开始延长足内侧螺纹杆、短缩外侧螺纹杆矫正前足内翻、内旋畸形,延长内踝处螺纹杆、短缩外踝处螺纹杆矫正中后足内翻畸形,逐渐短缩足踝前方和外侧螺纹杆、延长后方和内侧螺纹杆矫正足跖屈畸形,调整过程中以患者感觉不痛及延长侧皮肤不紧张为度。若患者疼痛难以忍受,则暂停调节螺母或回调螺母,待患者症状好转后再开始调整,直至畸形基本矫正。Ilizarov 外固定架固定患足于中立位至少 3 个月,拆除外固定架后再用支具固定 3 个月。

3 结果

本组患者均获得随访,随访时间 11~19 个月,中位数 13 个月。足部畸形均得到矫正。3 例出现关节活动障碍,行腓肠肌腱膜松解术及功能锻炼后关节活动恢复正常;1 例神经损伤,给予营养神经药物治疗后神经损伤仍未恢复;1 例出现血管损伤,调整进针点和减慢牵拉速度后血管损伤症状消失;2 例出现皮肤热损伤,更换螺纹针或经原针孔换药后痊愈;3 例出现踝关节前脱位,调整 Ilizarov 外固定架的铰链中心位置后关节脱位得以纠正;2 例出现针道感染,给予抗感染药物治疗后感染得到控制;2 例出现踝关节疼痛,给予口服镇痛药物对症处理后,仍有 1 例遗留踝关节疼痛;3 例出现畸形复发,延长外固定时间后畸形得以纠正。典型病例图片见图 1 至图 3。

4 讨论

Ilizarov 缓慢牵拉组织再生技术可治疗肢体的各种复杂畸形。对于成人僵硬性马蹄内翻足,采用传统手法或手术治疗的效果均不太理想。Ilizarov 技术结合有限截骨及部分软组织松解术无需即时矫形,可避免复杂操作对软组织的过多损伤,逐渐矫正畸形,符合生物学原理及微创外科的要求,矫形效果好;术后不留切口瘢痕,可减少跟腱粘连的发生;马蹄矫正幅

度可由医生控制,不会使跟腱肌力减弱或丧失;结合肌腱转移术,重建肌力平衡,可有效降低畸形的复发率^[2-4];可矫正足部多平面畸形,是治疗成人僵硬性马蹄内翻足畸形的一种行之有效的方法^[5-7]。但由于外固定器械的构型种类多、术后管理复杂以及医生学习曲线长,所以在操作过程中难免会发生失误,而任何一个环节,如外固定器的安装、针道处理、术后管理(螺纹杆的调节、更换等)、术后功能训练、外固定器的拆除、支具的佩戴等方面出现问题,均可能发生或大或小的并发症^[8-12]。本组有 17 例患者出现并发症,其发生的原因及预防措施如下。

4.1 皮肤热损伤 本组 2 例患者术后出现皮肤热损伤,分析其原因为:2 例患者均为青壮年男性,骨质较硬,电钻钻入时间过长、转速过快。预防措施:穿针前应做皮肤小切口;电钻的转速宜慢不宜快^[13],间歇进针;穿针时用生理盐水降低局部温度;克氏针穿过对侧皮质后改为锤子缓慢打入。

4.2 关节活动障碍 本组 3 例出现膝关节活动障碍,分析其原因为:矫正踝关节跖屈畸形时,跟腱牵拉延长速度过快,导致腓肠肌紧张;牵拉股骨远端使膝关节屈曲畸形。预防措施:术前规范体格检查,充分了解患肢肌力情况;做好术前计划以及术中腓肠肌腱膜松解术和跟腱延长术等操作^[14];必要时采用外固定架临时牵拉固定。

4.3 血管神经损伤 本组 2 例分别出现神经、血管损伤,分析其原因为:术者对局部解剖不熟悉而造成术中机械性损伤的发生;克氏针距离血管神经过近;电钻转速过快导致血管神经热损伤;过度牵拉也会导致血管神经损伤。预防措施:熟练掌握进针点;局部皮肤软组织缺乏、血运差者,要密切观察局部软组织及患肢远端的血运、感觉情况;向患者及家属告知并争得其配合,根据情况及时调整牵拉速度和方向。

4.4 针道感染 针道感染与针孔部位皮肤张力和活动有关^[15-16],是外固定架的常见并发症^[17]。本组 2 例出现针道感染,分析其原因为:僵硬性马蹄内翻足患者的皮肤延展性较差,牵拉时导致针孔过大,致使针道和外界相通。预防措施:减少针孔部位的皮肤张力,注意针孔处的护理。

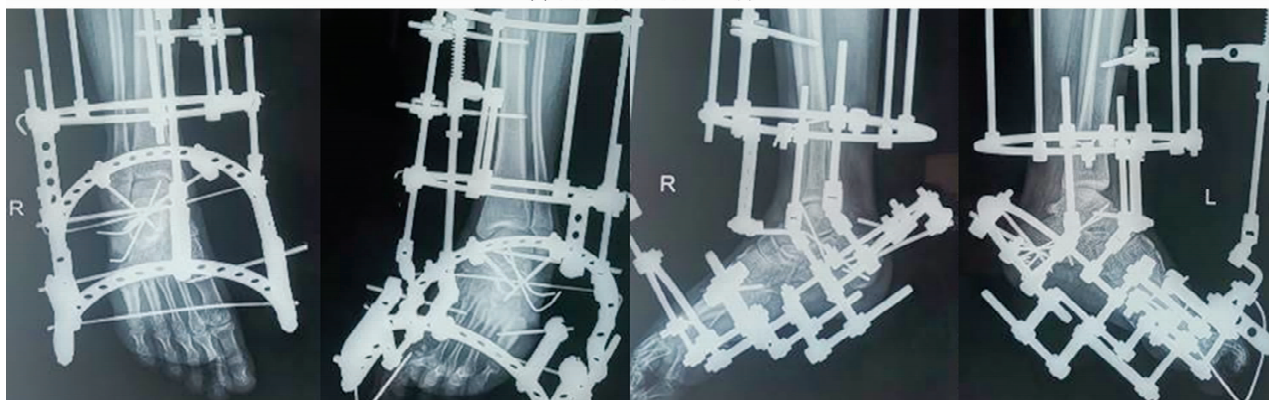
4.5 踝关节疼痛 本组 2 例出现踝关节疼痛,分析其原因为:此类患者患病时间较长,导致距骨退变、变形,而在畸形矫正过程中会导致已退变、变形的距骨

纳入踝穴内,术后易导致踝关节骨关节炎的发生,从而导致踝关节疼痛。预防措施:在矫形过程中将踝关节撑开 5~10 mm,避免软骨受损,并创造条件使已受损软骨处纤维组织自行填充,减少或避免疼痛发生^[18];在开始矫形前适度牵开胫距关节间隙,避免关节软骨受压,同时改善关节活动度和降低创伤性关节炎发生的概率^[19];矫正此类马蹄内翻足时,矫正度数宜控制在 40° 以内,这样可以降低疼痛的发生率。

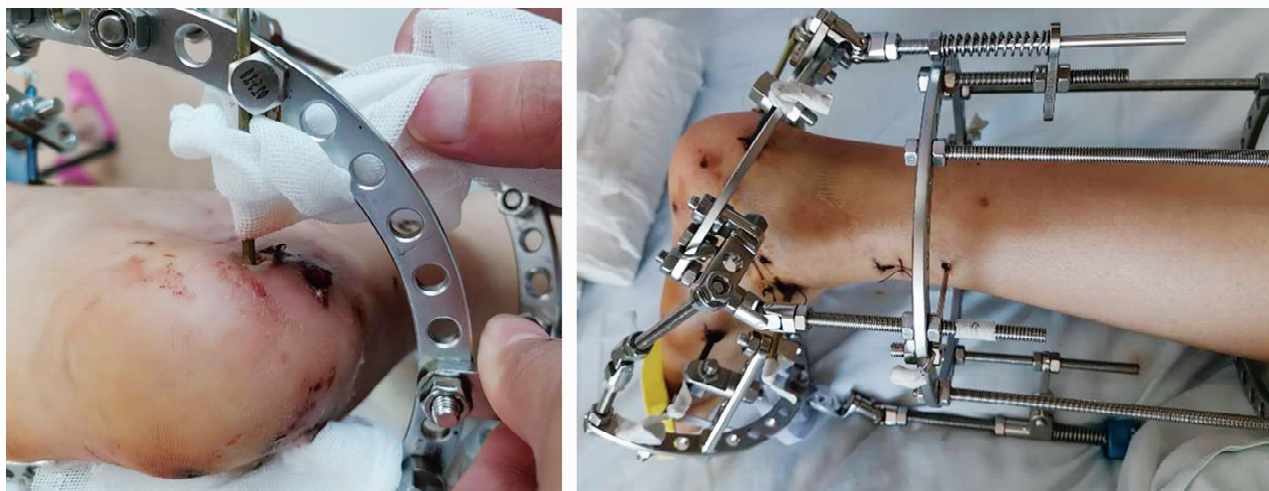
4.6 踝关节前脱位 本组 3 例出现踝关节前脱位,分析其原因为:在马蹄足矫形过程中,Ilizarov 外固定架的铰链中心与踝关节的瞬时旋转中心不一致^[20]。预防措施:熟悉踝关节 Ilizarov 外固定架构型,掌握踝关节瞬时旋转中心,准确安放铰链中心位置;正确安装踝关节铰链,在足环与小腿下段环之间的后方加装撑开杆,以预防胫骨前脱位^[21];使用复位装置将胫骨部件和足部部件看成前、后两部分,中间放置螺钉



(1)术前双足正侧位X线片



(2)术后双足正侧位X线片



(3)术后右足外观

患者,女,28岁,双侧僵硬性马蹄内翻足,采用 Ilizarov 技术治疗,术后右足跟处出现皮肤热损伤,更换螺纹针及局部用药 3 周后痊愈

图 1 双侧僵硬性马蹄内翻足 Ilizarov 技术治疗前后图片

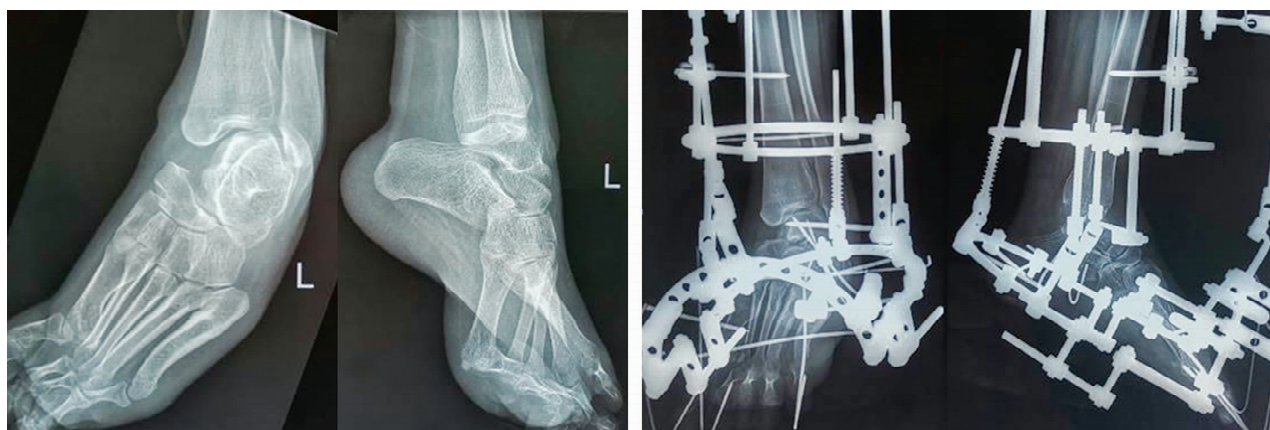


(1)术前右足正侧位

(2)术后右足正侧位

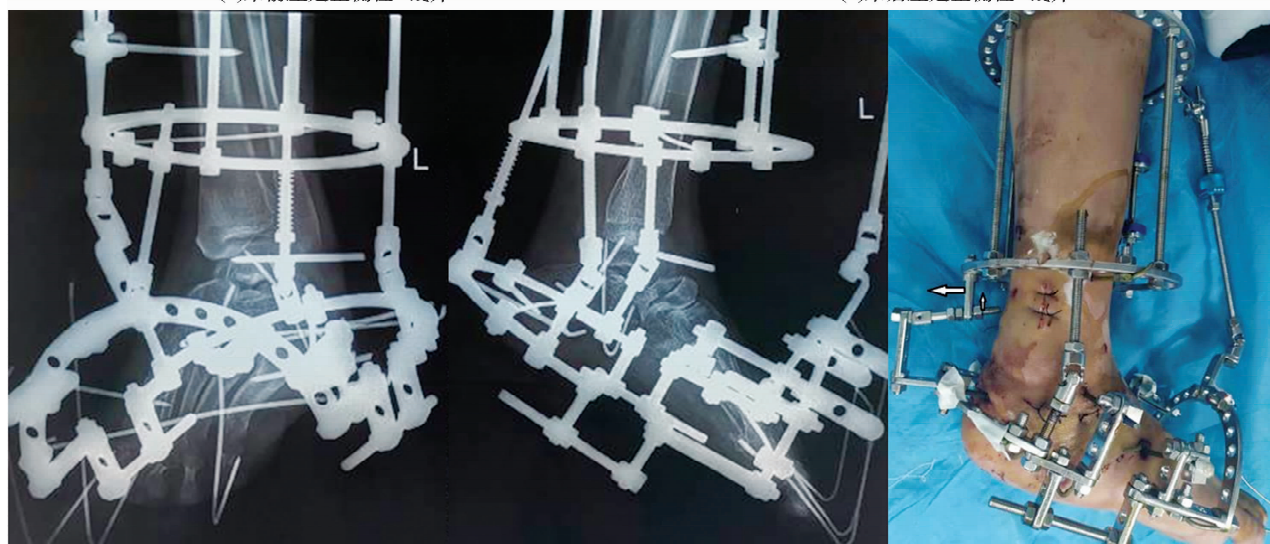
患者,男,51岁,双侧僵硬性马蹄高弓内翻足;术前X线片显示马蹄高弓内翻畸形,距骨变形,跟距关节面不平;采用 Ilizarov 技术治疗后出现踝关节疼痛;术后X线片显示畸形矫正满意,关节面仍不平,存在骨关节炎

图2 右侧僵硬性马蹄高弓内翻足畸形 Ilizarov 技术治疗前后X线片



(1)术前左足正侧位X线片

(2)术后左足正侧位X线片



(3)安装胫骨复位装置后左足正侧位X线片及外观

患者,女,32岁,左侧僵硬性马蹄内翻足,采用 Ilizarov 技术治疗后出现胫骨向前脱位,安装胫骨复位装置矫正脱位

图3 左侧僵硬性马蹄内翻足畸形 Ilizarov 技术治疗前后图片

杆,应用连接片连接,逐渐调整螺纹杆上的螺母使足作为整体相对于胫骨后移,胫距关节复位后应用环形外固定继续维持6周,使关节囊等软组织得以回

缩重塑^[17]。

4.7 畸形复发 本组3例出现畸形复发,其中2例为软组织严重创伤患者、1例为神经肌肉病变患者。

分析其原因为:软组织牵伸后,外固定时间不够长;拆除外固定架后,因软组织弹性回缩而出现畸形复发。预防措施:术中行肌腱转移术,以长期维持矫形效果^[18];外固定架固定患足至少 3 个月,拆除外固定架后再行支具固定 3 个月;根据复查情况适当延长固定时间,使组织在持续的张力下充分再生重建。

因本组患者较少,随访时间短,且每例马蹄内翻足畸形患者的病因、病程及畸形程度也各不相同,故无法总结到所有并发症,如秦泗河^[12]提到的断针、皮疹、小腿骨筋膜综合征等。另外,在矫正马蹄足内翻过程中还经常出现皮肤苍白、张力性水疱、牵张侧皮肤疼痛等并发症,因处理较简单、无相应后遗症发生,笔者未做专门论述。由于外固定架的构型较复杂、学习曲线较长、操作繁琐,需要掌握的细节内容较多,而且该病的病程较长,常合并骨的变形甚至骨关节炎的发生,软组织条件较儿童差,所以术后并发症的发生是不可避免。这就需要我们充分了解成人僵硬性马蹄内翻足畸形的发病特点,认真学习矫形外科的基本原则,充分理解 Ilizarov 技术的矫形原理,规范术前计划,谨慎术中操作,规范术后支架的调整及护理,从而可有效减低并发症发生率。

总之,在采用 Ilizarov 技术治疗成人僵硬性马蹄内翻足时,应及早发现问题并采取相应措施,可最大限度防止 Ilizarov 技术相关并发症的发生。

5 参考文献

- [1] DESGRIPPE Y, SOUCHET P, BENSACHEL H. Use of the Ilizarov external fixator in multioperated, recurrent clubfoot [J]. J Pediatr Orthop Part B, 1992, 1(2): 181.
- [2] EL-MOWAFI H. Assessment of percutaneous V osteotomy of the calcaneus with Ilizarov application for correction of complex foot deformities [J]. Acta Orthop Belg, 2004, 70(6): 586-590.
- [3] 臧建成, 秦泗河, 焦绍锋, 等. 骨外固定技术治疗脊柱裂后遗足踝畸形 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(4): 308-311.
- [4] LEE D Y, CHOI I H, YOO W J, et al. Application of the Ilizarov technique to the correction of neurologic equinovarus foot deformity [J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(3): 860-867.
- [5] TUKUFI M M, RAMACHANDRAN M, HARTLEY J, et al. Patient-based outcomes after Ilizarov surgery in resistant clubfeet [J]. J Pediatr Orthop B, 2006, 15(4): 278-284.
- [6] FERNANDES R M, MENDES M D, AMORIM R, et al. Surgical treatment of neglected clubfoot using external fixator [J]. Rev Bras Ortop, 2016, 51(5): 501-508.
- [7] 高纯志, 吴晗, 肖鹏, 等. Ilizarov 技术结合有限手术治疗青少年痉挛性马蹄内翻足畸形 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32(2): 182-186.
- [8] PALEY D. Problems, obstacles, and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique [J]. Clin Orthop Relat Res, 1990, (250): 81-104.
- [9] YUN A G, SEVERINO R, REINKER K. Attempted limb lengthenings beyond twenty percent of the initial bone length: results and complications [J]. J Pediatr Orthop, 2000, 20(2): 151-159.
- [10] VAIDYA S V, SONG H R, LEE S H, et al. Bifocal tibial corrective osteotomy with lengthening in achondroplasia: an analysis of results and complications [J]. J Pediatr Orthop, 2006, 26(6): 788-793.
- [11] PARK H W, YANG K H, LEE K S, et al. Tibial lengthening over an intramedullary nail with use of the Ilizarov external fixator for idiopathic short stature [J]. J Bone Joint Surg Am, 2008, 90(9): 1970-1978.
- [12] 秦泗河. Ilizarov 技术概述 [J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(9): 642-645.
- [13] 焦绍锋, 秦泗河, 王振军, 等. Ilizarov 技术治疗四肢畸形并发症分析 [J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(3): 245-248.
- [14] 秦泗河, 陈建文, 郑学建, 等. Ilizarov 张力-应力法则结合三关节有限截骨矫正成年人重度马蹄内翻足 [J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(6): 338-341.
- [15] REINKER K A, KARPENTER C T. Ilizarov applications in the pediatric foot [J]. J Pediatr orthop, 1997, 17(6): 796-802.
- [16] SHANE A M, REEVES C L, CAMERON J D, et al. Posterior Tibial Tendon Transfer [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2016, 33(1): 29-40.
- [17] KAZMERS N H, FRAGOMEN A T, ROZBRUCH S R. Prevention of pin site infection in external fixation: a review of the literature [J]. Strategies Trauma Limb Reconstr, 2016, 11(2): 75-85.
- [18] DAI A I, AKSOY S N, DEMIRYÜREK A T. Comparison of efficacy and side effects of oral baclofen versus tizanidine therapy with adjuvant botulinum toxin type A in children with cerebral palsy and spastic equinus foot deformity [J]. J Child Neurol, 2016, 31(2): 184-189.
- [19] 张子阳, 臧建成, 秦泗河. Ilizarov 技术治疗烧伤后马蹄内翻足畸形 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32(2): 178-181.
- [20] 臧建成, 秦泗河, 焦绍锋, 等. Ilizarov 技术矫治马蹄足畸形中距关节前脱位的治疗及预防 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(7): 743-748.
- [21] 伍瑞忠. 应用 Ilizarov 技术治疗成人创伤后足踝部马蹄畸形 [J]. 实用骨科杂志, 2016, 22(8): 741-743.

(收稿日期: 2019-07-30 本文编辑: 时红磊)