

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.14.020

国产骨外固定器联合跟骨截骨术对痉挛性马蹄内翻足的疗效分析

李 斌,王家洪

四川省绵阳市骨科医院足踝科,四川绵阳 621000

摘 要:目的 探讨国产骨外固定器联合跟骨截骨术对痉挛性马蹄内翻足的应用效果。方法 选取 2015 年 1 月至 2017 年 6 月该院收治的 100 例痉挛性马蹄内翻足患者为研究对象,按照随机数字表法分为常规组与试验组,每组各 50 例。两组患者均给予跟骨截骨术治疗,术后常规组患者采用石膏外固定,试验组患者采用国产骨外固定器 Ilizarov 进行固定。比较两组患者治疗前后的美国足踝外科协会(AOFAS)踝-后足评分及踝关节背伸、跖屈主动活动度,并比较临床疗效,观察并发症发生情况及畸形复发情况。结果 两组患者末次随访时的 AOFAS 踝-后足评分明显高于术前,试验组患者末次随访时 AOFAS 踝-后足评分明显高于常规组患者,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组患者末次随访时的踝关节背伸、跖屈主动活动度明显大于术前,试验组患者末次随访时的踝关节背伸、跖屈主动活动度明显大于常规组患者,差异均有统计学意义($P<0.05$);试验组患者临床疗效的优良率明显高于常规组患者($P<0.05$);试验组患者术后并发症发生率明显低于常规组患者,差异有统计学意义($P<0.05$);试验组患者随访期间无畸形复发,常规组患者有 2 例畸形复发。结论 对痉挛性马蹄内翻足患者实施国产骨外固定器联合跟骨截骨术,可明显改善足部功能及踝关节活动度,提高临床疗效,且并发症少,畸形复发少,具有推广应用价值。

关键词:国产骨外固定器; 跟骨截骨术; 痉挛性马蹄内翻足

中图法分类号:R687

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2019)14-2023-04

**Curative effect analysis of domestic external bone fixator combined with
calcaneal osteotomy on spastic talipes equinovarus**

LI Bin, WANG Jiahong

Department of Ankle, Mianyang Municipal Osteological Hospital, Mianyang, Sichuan 621000, China

Abstract: **Objective** To explore the application effect of domestic external bone fixator combined with calcaneal osteotomy on spastic talipes equinovarus. **Methods** A total of 100 patients with spastic talipes equinovarus were selected as objects from January 2015 to June 2017 in Mianyang Municipal Osteological Hospital, and divided into routine group and experimental group according to random number table method, with 50 cases in each group. The patients in the two groups were given calcaneal osteotomy, and the patients in routine group were fixed with gypsum, while the patients in experimental group were fixed with domestic bone external fixator Ilizarov. The ankle-hind foot scores of American Association of Ankle Surgery (AOFAS) and the active range of motion of dorsal extension and plantar flexion of ankle joint before and after treatment were compared between the two groups, and the clinical effects were compared, the complications and the recurrence of deformities also were observed. **Results** The ankle-hind foot scores of AOFAS at the last follow-up of the two groups were significantly higher than those before operation, of which the experimental group at the last follow-up was significantly higher than that of the routine group ($P<0.05$). The active range of motion of ankle dorsiflexion and plantar flexion at the last follow-up of the two groups were significantly higher than those before operation, of which the experimental group at the last follow-up were significantly higher than those of the routine group ($P<0.05$). There was a significant difference in clinical efficacy between the two groups at the last follow-up, and the excellent and good rate of the experimental group was significantly higher than that of the routine group ($P<0.05$). The incidence rate of postoperative complications of the experimental group was significantly lower than that of the routine group ($P<0.05$), and there was no deformity recurrence of the experimental group during the follow-up period, but there were 2 cases of deformity recurrence of the routine group. **Conclusion** The application of domestic external bone fixator combined with calcaneal osteotomy for spastic talipes equinovarus can significantly improve foot function and ankle mobility, improve clinical efficacy, and have less complications and less recurrence of deformity, which is worthy of popularization and application.

作者简介:李斌,男,主治医师,主要从事足踝方面的研究。

Key words: domestic external bone fixator; calcaneal osteotomy; spastic talipes equinovarus

痉挛性马蹄内翻足是痉挛性脑瘫患者常见的下肢畸形,影响站立相患足的位置摆放,可导致患者平衡障碍,增加跌倒风险。另摆动相时,患侧胫骨前移较困难,促使步幅减小、足离地困难,此外,病情严重时可导致患者出现膝关节反曲、足踝部皮肤破损等,继而导致残疾,严重影响患者正常生活及工作^[1-2]。目前,临床上对痉挛性马蹄内翻足患者多使用跟骨外侧柱短缩截骨术联合跟腱延长术及胫前肌外移术治疗,疗效确切,但术后的制动固定可能影响矫形效果。因此,选择合适的固定方式十分重要^[3]。常规石膏外固定对患足术后矫正有积极作用,但因患者或家属相关知识不足、石膏无弹性且持续压迫等因素,可出现石膏松脱、压疮、伤口皮缘坏死、骨筋膜室综合征等并发症,影响手术效果^[4]。足踝伊氏架(Illizarov)是最为常见的国产骨外固定器,临床应用广泛,且价格低廉、轻便。有研究显示,对 Stephenm 型陈旧性跟骨骨折畸形愈合患者,采用距下关节融合及跟骨截骨术,并采用 Illizarov 外固定支架治疗,可获得良好效果^[5]。基于此,本研究特对痉挛性马蹄内翻足实施 Illizarov 联合跟骨截骨术,探讨其应用效果,以期临床提供更加行之有效的治疗方案,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 1 月至 2017 年 6 月本院收治的 100 例痉挛性马蹄内翻足患者为研究对象。纳入标准:均符合痉挛性马蹄内翻足诊断标准^[6];术前均接受过不同程度的康复锻炼;存在跟骨骨性畸形;无手术史;均能随访。排除标准:伴有下肢感染性、缺血性疾病者;骨质疏松严重者;暂时性生长发育迟缓儿童;进行性疾病引发的中枢性运动功能障碍者;合并有髋、膝部畸形未矫正或不能同期矫正者;合并有负重骨性畸形、股直肌痉挛者;伴有智力障碍、无法正常言语沟通者。采用随机数字表法将所有患者分为常规组与试验组,每组各 50 例。常规组患者男 28 例(48 支足),女 22 例(34 支足);年龄 7~34 岁,平均(20.46±5.19)岁;根据秦氏马蹄内翻足分型^[7]:I~II 型 32 支足,III 型 32 支足,IV 型 18 支足;试验组患者男 30 例(52 支),女 20 例(31 支);年龄 6~33 岁,平均(20.09±4.95)岁;根据秦氏马蹄内翻足分型:I~II 型 33 支足,III 型 31 支足,IV 型 19 支足。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。所有研究对象自愿参与本研究,且本研究获得医院伦理委员会批准。

1.2 方法 所有患者均实施跟腱延长术、胫前肌外移术联合跟骨截骨术治疗:(1)跟腱延长术,于患足跟腱近端外侧、跟腱远端内侧分别采用尖刀经皮松解跟腱,然后背伸患足以矫正马蹄样畸形;(2)胫前肌外移术,行足背内侧的纵形切口,并在皮下钝性分离胫前肌肌腱止点,然后断离止点,另行足背外侧的弧形切

口,并钝性分离出软组织,通过皮下的软组织隧道而将断离的胫前肌肌腱止点移动至足背外侧切口,然后在外侧楔状骨的骨皮质上用电刀烧灼一处粗糙面,并钉入带线铆钉,牵拉胫前肌肌腱,用带线铆钉缝合并固定于粗糙面上;(3)跟骨外侧柱矩形截骨术,截骨位置取跟骨关节面近段约 1.5 cm 处,手术过程中将骨刀与跟骨关节面平行,截取 5~6 mm 骨块宽度的矩形跟骨,然后用咬骨钳将骨块取出;另外,术中纠正跟骨内翻,且用克氏针加压器将跟骨截骨远近端进行闭合;此外,复位距舟关节,其解剖复位,与距下关节跟骨的关节面对合,以矫正跟骨内翻内旋畸形,然后用 2 枚 2.0 mm 或 1.6 mm 的克氏针交叉固定于截骨处,C 型臂透视下观察矫形情况,确定距骨、舟骨及第一跖骨位于同一力线上。

1.2.1 常规组患者固定方式 术后给予常规组患者石膏外固定。于患肢皮肤缠绕约 10 cm 宽的石膏绷带,3 层左右,其范围由足趾至大腿的中上 1/3 处,并于石膏塑形后进行手法调整,7 d 更换 1 次,42 d 后复查,拆除石膏及拔针,并给予康复锻炼指导。

1.2.2 试验组患者固定方式 术后给予试验组患者 Illizarov 国产骨外固定器固定。遵循 Illizarov 的临床应用原则,以钢针横行穿过前足 5 根跖骨的远端半环,并垂直于足背安放,另外,于跟骨近端采用 2 枚钢针交叉接连跟骨半环以固定跟骨。此外,胫骨以 2 枚全环及 2 枚钢针固定,将各枚全环与半环以连接杆连接,用以维持患足矫形后形态,并使术中未得到充分松解的软组织通过术后的 Illizarov 外固定缓慢牵拉而使患足的内部肌力平衡(患侧膝关节取伸直位,每天根据自身具体情况而调节 Illizarov 外固定 0.5~1.0 mm,分 4~6 次完成);术后预防感染,1 个月后携带 Illizarov 限制负重,2 个月后携带 Illizarov 完全负重,3 个月后拆除 Illizarov 及截骨处的克氏针,并开始康复锻炼。

1.3 康复锻炼及随访 所有患者术后均给予常规康复锻炼指导,且随访 1 年。

1.4 观察指标 (1)美国足踝外科协会(AOFAS)踝-后足评分^[8]:均于术前及末次随访时对患者后足功能进行评估,该评分系统包括疼痛(40 分)、功能与自主活动及支撑情况(10 分)、最大步行距离(5 分)、地面步行(5 分)、反常步态(8 分)、前后活动(屈曲、伸展,8 分)、后足活动(内翻、外翻,6 分)、踝-后足稳定性(前后、内翻-外翻,8 分)、足部对线(10 分),总分共计 100 分,≥90 分为足部功能优,75~<90 分为良,50~<75 分为可,<50 分为差。(2)踝关节背伸、跖屈主动活动度:均于术前及末次随访时采用量角器测量踝关节背伸、跖屈主动活动度。(3)临床疗效:末次随访时,根据国际马蹄足畸形研究学组(ICFSG)评分^[9]进行临床疗效评价,包括形态特征(12 分)、功能状况(36

分)、X 线表现(12 分),总分共计 60 分,其中正常为 0 分;优为 >0~5 分;良为 >5~15 分;可为 >15~30 分;差为 >30 分;优良率=(优+良)/总人数×100%。(4)术后并发症发生情况及畸形复发情况。

1.5 统计学处理 采用 SPSS24.0 统计学软件进行数据处理及统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,理论频数 ≥ 1 且 ≤ 5 的组间计数资料采用校正检验,等级资料采用秩和检验进行比较, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组 AOFAS 踝-后足评分比较 两组患者末次随访时的 AOFAS 踝-后足评分均明显高于术前,差异有统计学意义 (*P* < 0.05);试验组患者末次随访时 AOFAS 踝-后足评分明显高于常规组患者,差异有统计学意义 (*P* < 0.05),见表 1。

2.2 两组踝关节背伸、跖屈主动活动度比较 两组

患者末次随访时的踝关节背伸、跖屈主动活动度均明显大于术前,差异有统计学意义 (*P* < 0.05);试验组患者末次随访时的踝关节背伸、跖屈主动活动度均明显大于常规组患者,差异有统计学意义 (*P* < 0.05),见表 2。

表 1 两组 AOFAS 踝-后足评分比较($\bar{x} \pm s$,分)					
组别	患足数(支)	术前	末次随访时	<i>t</i>	<i>P</i>
试验组	83	38.79±6.24	86.76±6.52	48.425	0.000
常规组	82	38.72±6.18	83.11±7.63	40.939	0.000
<i>t</i>		0.072	3.305		
<i>P</i>		0.942	0.001		

2.3 两组临床疗效比较 两组患者末次随访时临床疗效等级比较,差异有统计学意义 (*P* < 0.05);试验组患者的临床效果优良率明显高于常规组患者,差异有统计学意义 (*P* < 0.05),见表 3。

表 2 两组踝关节背伸、跖屈主动活动度比较($\bar{x} \pm s$,°)									
组别	患足数(支)	背伸活动度				跖屈活动度			
		术前	末次随访时	<i>t</i>	<i>P</i>	术前	末次随访时	<i>t</i>	<i>P</i>
试验组	83	13.62±2.51	26.16±3.74	25.364	0.000	33.17±4.66	46.21±3.48	20.426	0.000
常规组	82	13.59±2.48	24.05±3.56	21.831	0.000	33.25±4.74	44.09±3.35	16.912	0.000
<i>t</i>		0.077	3.711			0.109	3.986		
<i>P</i>		0.939	0.000			0.913	0.000		

表 3 两组临床疗效比较[n(%)]							
组别	患足数(支)	正常	优	良	可	差	优良率
试验组	83	0(0.00)	42(50.60)	35(42.17)	5(6.02)	1(1.20)	77(92.77)
常规组	82	0(0.00)	37(45.12)	30(36.59)	12(14.63)	3(3.66)	67(81.71)
<i>Z</i> / χ^2				4.693			4.546
<i>P</i>				0.031			0.033

2.4 两组术后并发症发生情况及畸形复发情况比较 试验组患者术后无皮肤坏死、踝关节脱位及血管、神经损伤发生,有 1 例针道感染,随访期间无畸形复发;常规组患者术后无皮肤坏死、踝关节脱位发生,出现 2 例切口感染、2 例骨筋膜室综合征及 4 例压疮,随访期间有 2 例畸形复发。试验组患者术后并发症发生率为 2.00%,明显低于常规组患者的 16.00% ($\chi^2_{校正}=4.396, P=0.036$)。

3 讨 论

痉挛性马蹄内翻足多因脑瘫患者胫骨前肌、胫骨后肌肌力过强或挛缩等所导致,是尖足剪刀步态形成的重要原因。另外,外侧柱与内侧柱的发育不平衡可促使马蹄内翻足患者从单纯的肌力不平衡软组织畸形而逐渐出现骨性畸形^[10-11]。跟骨截骨术已广泛应用于痉挛性马蹄内翻足的临床治疗中,矫正效果明

显,而术后的固定对促进患者病情改善也有较大作用^[12]。因此,积极探讨高效的固定方式以改善预后具有十分重要的意义。

本研究发现,试验组患者末次随访时 AOFAS 踝-后足评分明显高于术前及常规组患者术后 (*P* < 0.05),试验组患者末次随访时的踝关节背伸、跖屈主动活动度均明显大于术前及常规组患者术后 (*P* < 0.05),且试验组患者的临床效果优良率明显高于常规组患者 (*P* < 0.05),提示国产骨外固定器 Ilizarov 联合跟骨截骨术可明显促进痉挛性马蹄内翻足患者足部功能及踝关节主动活动度改善,提高临床疗效。跟骨截骨术矫形能够减少足外侧柱的长度,减轻跟骨内翻,从而可使前中足的力线外移,减轻前中足内翻。另外,胫前肌止点外移手术的应用,可使前中足旋后减轻,足内侧可重新受力负重,改善患者平衡感及步

态^[13]。术后采用石膏固定可加强固定力度,维持手术矫形效果,有利于畸形改善,恢复正常弹性生理负重状态及行走步态等,但因术后无法调整,则可能难以达到十分满意的预期效果^[14]。有研究显示,对股骨远端骨骺损伤儿童采用 Ilizarov 环形外固定,创伤小,膝关节功能恢复良好^[15]。Ilizarov 符合微创理念,具有良好的牢固性及支撑力,且应力遮挡小,术后可以早期进行负重锻炼,避免踝、膝关节僵硬;Ilizarov 固定刚度可以根据骨折的愈合程度而逐渐微调,能够消除应力遮挡以促进骨折愈合;此外,Ilizarov 灵活性强,可进行调整,促进断端复位,且可通过调整外固定器的构型而实现肢体畸形矫正的预期目标^[16-17]。本研究在跟骨截骨术后采用 Ilizarov 国产骨外固定器,既可矫正后足畸形又可矫正前中足内翻畸形,且可解决患者肌力平衡问题,由于其固定可靠,可有效维持矫形治疗,患者还可以早期携带 Ilizarov 进行负重锻炼,促进足部功能及踝关节恢复,提高治疗效果^[18]。

本研究结果还发现,试验组患者术后并发症发生率明显低于常规组患者($P < 0.05$),且试验组患者随访期间无畸形复发,而常规组患者有 2 例畸形复发,说明使用国产骨外固定器 Ilizarov 有利于减少术后并发症发生及畸形复发。石膏固定过紧可影响静脉血液回流、动脉供血,而肢体严重缺血可造成肌肉坏死、神经损伤等而引发筋膜室综合征;石膏压力不均匀可导致石膏凹凸不平或者关节处塑性差而出现压疮,并可造成截骨面的移动或不融合,容易复发畸形等^[19]。而使用 Ilizarov 术后管理方便,可随时观察到患者手术切口及其他情况,从而及时发现问题,并给予处理,且对肢体无严重的压迫,并发症减少,术后可根据患者自身情况逐渐调节 Ilizarov 外固定,增强矫形效果,减少畸形复发^[20]。

综上所述,国产骨外固定器联合跟骨截骨术可明显促进痉挛性马蹄内翻足患者足部功能及踝关节活动度改善,临床效果明显,且并发症发生少,畸形复发少。此外,国产骨外固定器价格相对低廉,且可随时更换变形的体外固定钢管及钢针固定夹,可推广应用。

参考文献

- [1] DELTOMBE T, WAUTIER D, DE CLOEDT P A, et al. Assessment and treatment of spastic equinovarus foot after stroke: guidance from the Mont-Godinne interdisciplinary group[J]. J Rehabil Med, 2017, 49(6): 461-468.
- [2] 郭景泉, 罗毅, 高宇, 等. 跟腱延长及胫骨肌与肌腱移植修复脑瘫致马蹄内翻足: 恢复踝关节及足功能的评价[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(2): 241-245.
- [3] 董震, 王林涛, 李伟, 等. 跟骨外侧柱短缩截骨治疗儿童脑瘫马蹄内翻足[J/CD]. 足踝外科电子杂志, 2016, 3(2): 26-28.
- [4] 杨华清, 章耀华, 李强, 等. 可调节支具在婴幼儿先天性马

- 蹄内翻足治疗中的应用研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(19): 1814-1816.
- [5] 谢鸣, 方真华, 赵晶晶, 等. Ilizarov 外固定支架治疗 Stephen III 型陈旧性跟骨骨折畸形愈合[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(2): 135-139.
- [6] 李智勇. 实用儿童脑瘫畸形矫正手术学[M]. 广州: 中山大学出版社, 2013: 37-38.
- [7] 马善军. 脑性瘫痪现代治疗与康复[M]. 天津: 天津科技翻译出版公司, 2010: 26-27.
- [8] KOSTUJ T, STIEF F, HARTMANN K A, et al. Using the Oxford foot model to determine the association between objective measures of foot function and results of the AOFAS Ankle-Hindfoot scale and the foot function index: a prospective gait analysis study in Germany[J]. BMJ Open, 2018, 8(4): e019872.
- [9] BOCAHUT N, SIMON A L, MAZDA K A, et al. Medial to posterior release procedure after failure of functional treatment in clubfoot: a prospective study[J]. J Child Orthop, 2016, 10(2): 109-117.
- [10] 高正玉, 吴继霞, 方勇. 胫神经分支切断术治疗脑卒中后痉挛性马蹄内翻足[J]. 神经损伤与功能重建, 2018, 13(4): 196-1498.
- [11] KHALIL N, CHAUVIRE C, LE C L, et al. Plantar pressure displacement after anesthetic motor block and tibial nerve neurotomy in spastic equinovarus foot[J]. J Rehabil Res Dev, 2016, 53(2): 219-228.
- [12] 胡新永, 王义生, 陈建文, 等. 外固定器治疗脑性瘫痪僵硬性足部畸形 216 足疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(1): 25-28.
- [13] 董震, 王林涛, 齐鹏, 等. Ilizarov 外固定架联合跟骨截骨矫正痉挛性马蹄内翻足[J]. 中国现代医学杂志, 2017, 27(10): 80-84.
- [14] 吴少泉. Sanders II、III 型跟骨骨折术后两种不同外固定方法疗效的比较[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2016, 13(4): 49-51.
- [15] 用立国, 董长红, 夏建军, 等. Ilizarov 技术在儿童股骨远端骨骺损伤中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(12): 1305-1306.
- [16] 罗颖琪, 石磊, 邹利军, 等. Ilizarov 技术联合跗骨 V 形截骨在创伤性马蹄内翻足中的应用价值分析[J]. 中国现代手术学杂志, 2017, 21(1): 48-51.
- [17] 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): 741-744.
- [18] 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.
- [19] 田建红, 吴万亮, 杨林, 等. 老年髌骨骨折术后石膏外固定和早期功能锻炼疗效及并发症的比较分析[J]. 实用老年医学, 2017, 31(6): 589-592.
- [20] 闫秀中, 王燕, 焦绍锋, 等. Ilizarov 环形外固定架治疗胫腓骨开放骨折的临床研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(4): 321-324.