

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2017.10.016

文章编号: 1005-8982(2017)10-0080-05

Ilizarov 外固定架联合跟骨截骨矫正 痉挛性马蹄内翻足*

董震, 王林涛, 齐鹏, 李友, 齐克飞, 李帅, 王标

(山东省青岛市妇女儿童医院 小儿骨科, 山东 青岛 266034)

摘要:目的 探究 Ilizarov 外固定架和跟骨外侧柱短缩截骨矫正痉挛性脑瘫马蹄内翻足的临床疗效。**方法** 选取该院骨科 2011 年 1 月 - 2016 年 6 月收治的痉挛性脑瘫马蹄内翻足合并跟骨内翻畸形患儿 30 例, 共 42 足。住院期间均行手术治疗, 术中采用跟骨外侧柱矩形截骨, 跟腱延长, 胫前肌外移, 伊式架外固定手术, 充分解决跟骨内翻畸形。术后随访观察患儿患足形态特征、功能状况及 X 线情况, 应用国际马蹄足畸形研究学组 (ICFSG) 评分系统评分, 回顾性分析患者的临床资料。**结果** 所有患者的顺利完成手术, 平均手术时间 (178.6 ± 42.1) min, 平均术中出血量 (74.8 ± 26.3) ml, 术后平均住院时间 (9.7 ± 1.5) d, 所有患者均获随访, 平均随访时间 (23.5 ± 3.0) 个月。至末次随访未见严重感染、截骨不愈合或延迟愈合等手术相关并发症, 外形及行走功能明显改善, 患足背伸肌力良好。与治疗前相比, 患者拆除伊氏架外固定和末次随访时患足背伸角度增加, ICFSG 评分降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 末次随访时改善更加显著。**结论** 跟骨外侧柱矩形短缩截骨术可有效减少足外侧柱长度, 使中足、前足内翻得到矫正, 减轻跟骨内翻, 增大了距下复合体的间隙, 使距骨下沉, 改善高弓足, 达到弹性生理负重状态从而改善患儿的行走步态, 是治疗痉挛性脑瘫马蹄内翻足临床效果满意的手术方式。

关键词: 脑瘫; 痉挛; 马蹄内翻足; 跟骨截骨术; 儿童

中图分类号: R687

文献标识码: A

Treatment of clubfoot varus with Ilizarov external fixation and osteotomy of calcaneus*

Zhen Dong, Lin-tao Wang, Peng Qi, You Li, Ke-fei Qi, Shuai Li, Biao Wang
(Department of Pediatric Orthopaedic, Qingdao Women and Children Hospital,
Qingdao, Shandong 266034, China)

Abstract: Objective To explore the effect of treatment of clubfoot varus with Ilizarov external fixation and calcaneal lateral column shortening osteotomy in patients with spastic cerebral palsy. **Methods** Thirty patients of spastic cerebral palsy with clubfoot (42 feet) treated in our hospital from January 2011 to June 2016 were selected. They were given rectangular osteotomy of the lateral column of calcaneus, Achilles tendon lengthening, anterior tibialis transfer and Ilizarov external fixation. After operation, the patients were followed up for observation of the morphological characteristics, the function of ankle joint and International Clubfoot Study Group (ICFSG) scores. **Results** All patients had successful surgeries. The operation time was (178.6 ± 42.1) min. The blood transfusion volume was (74.8 ± 26.3) ml. The postoperative hospital stay was (9.7 ± 1.5) d. The follow-up time was (23.5 ± 3.0) m. There was no serious postoperative complication. The foot dorsiflexion angles at removal of the Ilizarov external fixation and the end of the follow-up were greater than that before operation ($P < 0.05$), but the ICFSG scores were lower than those before operation ($P < 0.05$). **Conclusions** Rectangular osteotomy of lateral column of calcaneus is brilliant in the treatment of clubfoot in patients with spastic cerebral palsy.

Keywords: cerebral palsy; spasm; clubfoot; calcaneal osteotomy; children

收稿日期: 2016-10-19

* 基金项目: 山东省医药卫生科技发展计划项目 (No: 2015WSA02011)

脑瘫导致的足部畸形是由肌力分布不平衡引起的,在脑瘫患者中比较普遍,其中有 70%~90%的脑瘫儿童受累^[1]。目前青岛市妇女儿童医院在治疗大龄儿童脑瘫痉挛性马蹄内翻足,特别是脑瘫痉挛性马蹄内翻足存在跟骨骨性畸形的时候,多采用跟骨外侧柱短缩截骨联合应用胫前肌腱止点外移、跟腱延长等手术方法,已取得了良好疗效,现报道结果如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

经青岛市妇女儿童医院医学伦理委员会同意,选取骨科 2011 年 1 月-2016 年 6 月收治的痉挛性脑瘫马蹄内翻足合并跟骨内翻畸形患儿 30 例(42 足)。其中男性患儿 21 例(30 足),女性患儿 9 例(12 足);年龄 3~13 岁,平均(8.9±2.8)岁;本组患儿术前马蹄内翻足分型依据秦氏马蹄内翻足分型^[2]:Ⅲ型 30 足,Ⅳ型 12 足。纳入标准:①根据第 2 届全国小儿脑性瘫痪座谈会纪要的诊断标准确诊^[3];②术前接受不同程度的康复训练;③影像学检查引起运动障碍的病变部位在脑部;④无手术史;⑤随访时间>18 个月。排除标准:①进行性疾病导致的中枢性运动障碍;②正常小儿暂时性的生长发育迟缓;③先天性马蹄内翻足。患儿本人或家属对手术知情并签署同意书。

1.2 手术方法

1.2.1 改良经皮跟腱延长术 取尖刀于患足跟腱远端内侧,跟腱近端外侧分别经皮松解跟腱,背伸患足矫正马蹄样畸形。根据患者或家属意愿可采用关节镜下跟腱延长术:利用关节镜直视下观察跟腱分型,精确切断滑动延长跟腱,可吸收缝合器缝合,延长跟腱。

1.2.2 胫前肌肌腱止点外移术 取足背内侧纵行切口,皮下钝性分离出胫前肌肌腱止点,断离其止点,待外移,取足背外侧弧形切口,钝性分离软组织,保护腓骨长短肌腱,通过皮下软组织隧道将断离的胫前肌肌腱止点外移到足背外侧切口,以电刀在外侧楔状骨骨皮质上烧灼出一处粗糙面,带线铆钉钉入粗糙面内,牵拉已转位到足背外侧切口的胫前肌肌腱,以带线铆钉缝合固定于外侧楔状骨粗糙面上。

1.2.3 跟骨外侧柱矩形短缩截骨术 本组患儿均采用跟骨外侧柱截骨,以纠正跟骨内翻,纠正中足、前足内翻内收畸形。截骨的位置位于跟骰关节面近端

1.5 cm 左右,术中以骨刀平行于跟骰关节面,截取矩形跟骨骨块宽度约 5~6 mm,咬骨钳取出骨块。术中纠正跟骨内翻,用克氏针加压器闭合跟骨截骨远近端,根据中前足内翻程度采用完全或部分闭合截骨远近端,以短缩跟骨外侧柱。复位距舟关节,解剖复位对合距下关节跟骨关节面,矫正跟骨内旋内翻畸形,取 2 枚 1.6 mm 或 2.0 mm 克氏针交叉固定截骨处,观察中、前足的矫形情况,可术中 C 型臂透视下确定距骨、舟骨和第一跖骨处于同一条力线上,即达到满意复位效果。见图 1、2。

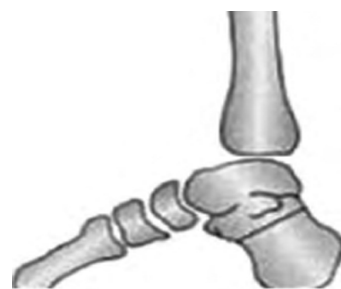


图 1 术前足部矢状位效果图



图 2 术中截取矩形跟骨骨块

1.2.4 足踝伊氏架外固定术 遵循伊氏架临床应用原则^[4],前足以钢针横行穿过 5 根跖骨远端半环垂直于足背安放,再于跟骨近端用 2 枚钢针交叉连接跟骨半环固定跟骨,胫骨以 2 枚全环分别以 2 枚钢针固定胫骨全环,以连接杆将各枚全环半环连接,以维持患足矫形后的形态。使患足在术中未能充分松解的软组织术后通过伊氏架外固定进行缓慢牵拉矫正。见图 3、4。

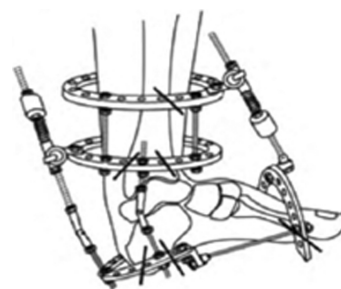


图 3 足踝伊氏架安装后即刻



图 4 伊氏架调整后足部畸形矫正

1.3 术后处理

患侧膝关节伸直位,术后根据具体情况调节伊氏架外固定 0.5~1.0 mm/d,每天分 4~6 次完成,在维持后足稳定的前提下使前足、中足逐渐外旋外翻,以调节患足内部肌力平衡逐渐恢复患足正常外形。伊氏架外固定钉道每天以苯扎氯铵溶液清理预防感染。1 个月后可携带伊氏架外固定限制负重,2 个月后可携带伊氏架外固定完全负重,伊氏架外固定时间均为 3 个月,3 个月后拆除伊氏架外固定及截骨处克氏针,开始康复训练。

1.4 观察指标

治疗一般资料:手术相关指标、术后住院时间以及术后并发症情况;治疗前、拆除伊氏架时及末次随访时患足背伸角度;治疗前、拆除伊氏架时及末次随访时患足国际马蹄足畸形研究学组(international clubfoot study group, ICFSG)评分。

1.5 ICFSG 评分标准

ICFSG 评分系统^[9]包括形态学评价、功能评价及影像学评价 3 大项,其中分别包含 6、20 和 10 小项,每项得分 0~2 分,共 72 分,均为负向得分,分为 4 个等级:0~5 分为优秀,6~15 分为良好,16~30 分为合格,30 分以上为差。

1.6 统计学方法

采用 SPSS18.0 统计软件进行数据处理,计量资料均为正态分布,方差齐同,用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,3 个时间点比较采用重复测量的方差分析;2 时间点比较采用配对 *t* 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者治疗一般资料比较

所有患者顺利完成手术,手术时间 133~232 min,平均(178.6 ± 42.1)min;术中出血量 51~103 ml,平均(74.8 ± 26.3)ml;术后住院时间 8~11 d,平均(9.7 ± 1.5)d;随访时间 20~28 个月,平均($23.5 \pm$

3.0)个月。至末次随访未见严重感染、截骨不愈合或延迟愈合等手术相关并发症,跟骨力线良好,中足前足畸形矫正效果满意,外形及行走功能明显改善。

2.2 治疗前后患者足背伸角度比较

不同时间点足背身角度差异有统计学意义($F = 48.654, P = 0.000$)。与治疗前相比,患者拆除伊氏架外固定和末次随访时患足背伸角度明显增加,差异均有统计学意义($t = 23.226$ 和 $44.231, P = 0.000$ 和 0.000),末次随访时足背伸角度大于拆除伊氏架外固定时,差异有统计学意义($t = 10.183, P = 0.001$),见表 1。

2.3 治疗前后患足 ICFSG 评价结果

不同时间点患足 ICFSG 评分差异有统计学意义($F = 36.251, P = 0.000$)。与治疗前相比,患者拆除伊氏架外固定和末次随访时患足 ICFSG 评分下降,差异均有统计学意义($t = 30.800$ 和 $33.492, P = 0.000$ 和 0.000),末次随访时患足 ICFSG 评分低于拆除伊氏架外固定时,差异有统计学意义($t = 5.877, P = 0.031$),见表 2。末次随访时,根据 ICFSG 评分:优 21 足,良 18 足,合格 3 足。

2.4 典型病例

张 XX, 4 岁,左侧痉挛性脑瘫马蹄内翻足,III 型,术前接受 1 年康复训练,效果不佳,2013 年 6 月于本院行跟骨外侧柱矩形截骨、跟腱延长胫前肌外移以及伊氏架外固定联合术式,手术顺利,术后 3 个月拆除伊氏架外固定,随访 20 个月,末次随访 ICFSG 评分优,见图 5~8。

表 1 治疗前后患者足背伸角度比较 [$(^{\circ}), (\bar{x} \pm s)$]

时间	足数	足背伸角度
治疗前	42	15.0 ± 2.4
拆除伊氏架外固定时	42	35.2 ± 5.1
末次随访时	42	45.1 ± 3.7
F 值		48.654
P 值		0.000

表 2 治疗前后患足 ICFSG 评分比较 [分, ($\bar{x} \pm s$)]

时间	足数	ICFSG 评分
治疗前	42	32.2 ± 4.8
拆除伊氏架外固定时	42	8.3 ± 1.5
末次随访时	42	6.5 ± 1.3
F 值		36.251
P 值		0.000



图 5 术后即刻 X 线正位片

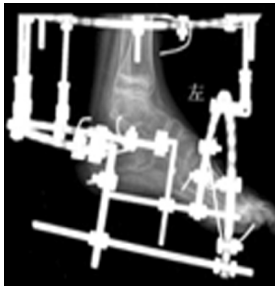


图 6 术后即刻 X 线侧位片



图 7 拆除伊氏架外固定时 X 线正位片



图 8 拆除伊氏架外固定时 X 线侧位片

3 讨论

由于痉挛性脑瘫患儿胫前肌的强力肌肉痉挛,使前足和中足在胫前肌的牵拉下沿着足的纵轴向内移位。痉挛的患足由于胫前肌牵拉,使中、前足内侧受压距骨上移,足弓抬起,前中足的力线内移,使前中足产生内翻、内收和旋后畸形。脑瘫导致患足局部痉挛时的动态畸形,致足的外侧过度着地负重,负重

的刺激又促使足外侧过度发育,足内侧则相对的发育不良致使整个患足出现内部畸形^[6]。外侧柱和内侧柱发育的不均衡性,使脑瘫患儿的马蹄内翻足由单纯的肌力不平衡的软组织畸形,逐渐出现了难以纠正的骨性畸形。以上种种,任何希望单纯的跟腱延长和胫前肌外置等软组织手术,都无法真正满足僵硬性脑瘫马蹄内翻足的矫形治疗^[7]。临床工作中笔者发现痉挛性脑瘫合并跟骨骨性畸形的马蹄内翻足不同于先天性马蹄内翻足,先天性马蹄内翻足内侧和后侧的软组织挛缩畸形往往较重,而痉挛性脑瘫合并跟骨骨性畸形的马蹄内翻足以跟骨骨性结构异常为主,患足内侧和后侧的软组织挛缩较先天性马蹄内翻足为轻,且起病缓慢,治疗年龄也相对较大,多数有过康复手法治疗的病史。手术治疗的年龄选择上以大龄患儿为主,主要解决跟骨骨性畸形,无需做广泛的足后内侧松解,辅助软组织手术,伊氏架外固定手术治疗效果肯定^[8-9]。

跟骨外侧柱短缩截骨矫形,可有效减少足外侧柱长度,跟骨内翻减轻,从而使前中足力线外移,前中足内翻减轻再加上胫前肌止点外移术的应用,使中、前足旋后减轻,故而足内侧重新受力负重(使足的受力面积增大,改善了脑瘫患儿平衡感,明显的改善了步态);另外由于可能增大了距下复合体的间隙,使距骨下沉,高弓足亦得到改善,以上畸形的矫治,最终的目的是为了尽可能使患足重新矫治到有弹性的生理负重状态,改善患儿的行走步态。足内侧软组织松解,对于部分年龄较大患儿存在胫后肌挛缩,影响复位等情况,酌情予以胫后肌松解,以便术中复位距舟关节,纠正前足中足畸形。利用伊氏架外固定张应力法则,伊氏架外固定的应用很大程度上解决了患足肌力平衡及术后护理等问题,患儿可以携带伊氏架外固定负重锻炼,一定程度上避免了下肢肌肉萎缩等问题,由于采用胫腓骨+足踝伊氏架外固定,未固定膝关节于伸直位部分患儿术后早期出现伸膝困难,术后需早期辅助伸膝功能锻炼以缓解此类并发症,另外是否可以加用中足固定调节半环以控制中足内收矫正,有待进一步探讨。本组患儿均采用跟骨外侧柱矩形短缩截骨术,辅助软组织手术纠正足内收畸形,术中矩形截骨后外翻复位跟骨时应用克氏针加压器,可能由于患儿骨量不足部分患儿出现骨劈裂的现象,需辅以手法复位才能使复位达满意程度。跟骨截骨的方式较多。采用跟骨外侧

柱短缩截骨治疗痉挛性马蹄内翻足。有医生采用跟骨外移截骨手术矫正跟骨内翻畸形,此种手术方式只解决了后足畸形,而跟骨外侧柱畸形未能解决,无法纠正中、前足畸形。有的医生采用中足楔形截骨,只解决中足畸形,未能顾及后足畸形,不能解决跟骨内翻畸形的问题。有的医生建议同时做以上 2 种术式,既中足楔形截骨矫正前足内翻内收畸形,后足跟骨外移截骨矫正跟骨内翻畸形^[10]。而笔者认为跟骨外侧柱短缩截骨配合足踝伊氏架外固定架即能矫正后足畸形的同时又能矫正中、前足内翻内收畸形,此术式矫正畸形的效能高于以上多种截骨矫形方法。痉挛性脑瘫马蹄内翻足对于小儿骨科医师来说是一个比较棘手的问题,手术方式多样,疗效及术后并发症也多样,对于脑瘫导致的马蹄内翻足存在骨性畸形的患儿应积极通过手术的方式解决骨性畸形,辅助必要的软组织手术以增加手术疗效。伊氏架外固定技术的应用在治疗效果方面也有一定的帮助。

总之从目前来看,Ilizarov 外固定架与跟骨外侧柱短缩截骨在治疗痉挛性脑瘫导致僵硬性马蹄内翻足的患儿的疗效是肯定的。远期随访效果有待时间的考证。

参 考 文 献:

- [1] 毛宾尧. 严重马蹄内翻足的诊疗进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(5): 422-424.
- [2] 马永强, 马涛, 邵季超, 等. 改良型胫前肌腱外移术治疗小儿脑瘫马蹄内翻足疗效分析[J]. 河北医药, 2015, 37(4): 526-527.
- [3] 娄元俊. 手法矫正和绷带固定治疗痉挛型脑瘫马蹄内翻足 53 例[J]. 中医杂志, 2011, 52(23): 2046-2047.
- [4] 臧建成, 秦泗河. 从 Wolff 定律和 Ilizarov 张力 - 应力法则到骨科自然重建理念[J]. 中国骨伤, 2013, 26(4): 287-290.
- [5] FARSHAD M, GERBER C, SNEDEKER J G, et al. Helical cutting as a new method for tendon-lengthening in continuity [J]. J Bone Joint Surg(Am), 2011, 93(8): 733-738.
- [6] 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.
- [7] 谢美明, 李伟, 谢庆云, 等. 改良经皮与开放跟腱延长术治疗跟腱挛缩症疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27(2): 164-168.
- [8] 张天久, 俞松, 杨小红, 等. 跟腱延长前移术治疗脑性瘫痪痉挛型马蹄足的疗效[J]. 实用儿科临床杂志, 2012, 27(10): 795-796.
- [9] 袁记霞, 邓锦波. 小儿脑瘫痉挛的治疗[J]. 河南大学学报(医学版), 2012, 31(4): 303-306.
- [10] GREENHAGEN R M, JOHNSON A R, BEVILACQUA N J. Gastrocnemius recession or tendo-achilles lengthening for equinus deformity in the diabetic foot [J]. Clin Podiatr Med Surg, 2012, 29(3): 413-424.

(张蕾 编辑)