

· 临床研究 ·

41例痉挛性脑瘫马蹄内翻足的手术矫正[△]

梁 答, 马 振, 王业鑫, 钟 伟*

(潍坊医学院附属医院关节外一科/矫形骨科, 山东潍坊 261000)

摘要: [目的] 探讨有限软组织松解结合不同外固定治疗痉挛性脑瘫马蹄内翻足的疗效。[方法] 2019年9月—2020年12月共41例(58足)痉挛性脑瘫马蹄内翻足, 分别采用有限软组织松解+石膏固定术或有限软组织松解/截骨矫形+组合式/环式外固定架固定治疗, 总结围手术期及随访结果。[结果] 58足中, 跟腱延长、胫后肌腱延长(84.5%); 足的截骨或关节融合(74.1%)。患者均获至少24个月随访。全部病例拆除外固定架后及末次随访时踝背伸肌力、外翻肌力、肌张力较术前均显著改善($P<0.05$), 踝-后足AOFAS评分显著增加($P<0.05$), ICFSG评分、ASHWORTH评分显著减少($P<0.05$)。[结论] 有限软组织松解结合外固定技术治疗痉挛性脑瘫马蹄内翻足畸形, 可以取得比较满意且相对理想的效果。

关键词: 痉挛性脑瘫, 马蹄内翻足, 有限松解手术, 外固定架矫正

中图分类号: R682.16 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478(2023)11-1032-04

Surgical correction of equinovarus feet in 41 cases of spastic cerebral palsy // LIANG Ta, MA Zhen, WANG Ye-xin, ZHONG Wei.
Department of Orthopedics, Affiliated Hospital, Weifang Medical University, Weifang 261000, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of limited soft tissue release combined with different external fixations in the treatment of equinovarus feet in spastic cerebral palsy. [Methods] From September 2019 to December 2020, a total of 41 patients (58 feet) who suffered from spastic cerebral palsy received limited soft tissue release combined with plaster fixation, or limited soft tissue release, osteotomy combined with external fixator fixation for equinovarus feet. The perioperative and follow-up consequences were summarized. [Results] Of 58 feet, Achilles tendon lengthened and tibial posterior tendon lengthened were done in 84.5%, while foot osteotomy or joint fusion in 74.1%. All patients were followed up for at least 24 months. After removal of the external fixator and at the last follow-up, all cases got significant improvement in terms of extensor strength, valgus strength, muscle tension and efficacy grade ($P<0.05$). The AOFAS score of the ankle and hindfoot was significantly increased ($P<0.05$), whereas the ICFSG score and Ashworth score were significantly decreased postoperatively ($P<0.05$). [Conclusion] The limited soft tissue release combined with external fixation can achieve satisfactory results for treatment of clubfoot deformity secondary to spastic cerebral palsy.

Key words: spastic cerebral palsy, equinovarus foot, limited soft tissue release, external fixator correction

脑瘫, 即脑性瘫痪(cerebral palsy, CP), 因中枢神经系统功能紊乱导致肢体运动功能受限, 引起畸形^[1]。其中痉挛性脑瘫占比约为80%, 是矫形骨科最主要的矫形对象^[2]。马蹄内翻足作为痉挛性脑瘫最常见的足踝部畸形, 行走时足外侧缘或足尖着地^[3], 足部跖屈挛缩, 前足内收、旋后畸形。目前对痉挛性脑瘫马蹄内翻足治疗方案主要为有限软组织松解、截骨矫形或关节融合结合外固定技术。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2019年9月1日—2020年12月31日41例痉挛性脑瘫马蹄内翻足患者的临床资料, 其中男19例(25足), 女22例(33足); 年龄6~31岁, 平均(15.6±2.9)岁。左足31例, 右足27例。纳入患者均为痉挛性脑瘫合并马蹄内翻足畸形, 胫骨前后肌、小腿后方肌肉组群中至少1组肌群肌力达到3级以上, 待转位肌肌力≥4级; 合并明显关节、肌腱挛缩、跖腱膜紧张或承重骨畸形; 合并髌膝屈曲畸形及股内收肌、腓绳肌挛缩能同期手术; 马蹄内翻足

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.11.14

[△]基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(编号:202004070595)

作者简介:梁答, 主治医师, 研究方向:关节外科、矫形骨科, (电话)15653662371, (电子信箱)396238578@qq.com

*通信作者:钟伟, (电话)13656362765, (电子信箱)jst_zwwf@126.com

畸形依据 Diméglio 分级为 II、III 级^[4]。本研究所有病例手术方式均得到患者监护人同意，均签署手术知情同意书。

1.2 手术方法

所有患者结合术前症状、体征、行走表现及影像学检查、术前查体软组织挛缩程度，先行有限软组织松解术，个体化的适当截骨。手术体位多为仰卧位，全麻或椎管内麻醉。先行肌腱紧缩、延长、转位以及截骨等，例如胫后肌腱延长术，有胫骨后方纵行切口行胫后肌腱“Z”形延长及 1/2 外置；若胫前肌肌群痉挛，需行胫前肌 1/2 外置术；单纯腓肠肌腱膜紧张，可微创松解；若比目鱼肌紧张挛缩，行跟腱“Z”形延长。骨性手术包括跟骨截骨、距下关节融合、三关节融合等。可选择的外固定方法有石膏外固定、组合式或环式外固定。按照操作步骤安装组合式或环式外固定架^[5]，外固定安装成功后，检查末梢皮肤血供。

术后处理：术后 24 h 内抗生素预防感染，外固定架组注意规律更换钉道敷料。术后即刻踝泵运动，术后 5 d 允许扶助行器部分负重行走，环式组开始以 ≤ 2 mm/d 的速度牵张矫形。畸形完全纠正后，保持踝关节过伸 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 、轻度外翻，停止调整并锁紧环式外固定架。注意术后 1、2、3 个月复查。依照经验，石膏固定可术后 3~4 周拆除，外固定架组术后 3 个月拆除，拆除后石膏托固定患肢踝关节外翻中立位 2~3 周。

1.3 评价指标

记录治疗期资料，包括外固定方式及手术类别。采用足背伸外翻肌力、肌张力、踝-后足 AOFAS 评分、胫骨前后肌、小腿三头肌肌群的 Ashworth 量化评分评价临床效果。根据国际马蹄足畸形研究学组 (International Clubfoot Study Group, ICFSG) 评分系统

从形态学、功能和影像学 3 方面评价疗效^[6]，总分为 60 分。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计数资料以例数或百分数表示，行描述性分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料呈非正态分布，采用秩和检验。等级资料采用 Friedman 秩合检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗情况

手术类别频率较高的依次为：跟腱延长、胫后肌腱延长占 84.5% (49/58)；足的截骨或关节融合占 74.1% (43/58)；肌腱转位占 34.5% (20/58)；跟骨外翻截骨占 29.31% (17/58)；跟骨外侧柱延长矫正足外翻占 20.7% (12/58)；第一跖骨基底部截骨占 19.0% (11/58)；踇长屈肌腱和趾长屈肌腱延长占 15.5% (9/58)；下肢其他矫形手术占 20.7% (12/58)。采用石膏固定 5 例，占 8.6% (5/58)；采用组合式外固定架固定 29 例，占 50.0% (29/58)；采用环式外固定架固定 21 例，占 41.4% (24/58)。

2.2 随访结果

本组 41 例 (58 足) 均获至少 24 个月随访。随访资料见表 1，拆除外固定架后及末次随访时踝背伸肌力、外翻肌力、肌张力及疗效分级较术前均显著改善 ($P < 0.05$)，踝-后足 AOFAS 评分显著增加 ($P < 0.05$)，ICFSG 评分、ASHWORTH 评分显著减少 ($P < 0.05$)。典型病例见图 1。

表 1 58 足随访资料与比较

指标	治疗前	拆除外固定后	末次随访时	P 值
背伸肌力 (例, 0/I/II/III/IV/V)	1/5/26/20/4/2	1/5/21/26/3/2	1/2/21/24/8/2	0.005
外翻肌力 (例, 0/I/II/III/IV/V)	4/5/28/20/1/0	2/3/27/21/3/2	2/2/26/24/2/2	0.003
肌张力 (例, 0/I/II/III/IV)	0/1/5/20/32	0/4/18/25/11	0/7/25/17/9	0.011
AOFAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	34.5 \pm 4.6	69.8 \pm 6.0	78.4 \pm 7.6	<0.001
ICFSG 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	37.9 \pm 6.7	22.2 \pm 5.4	9.2 \pm 3.1	0.003
ASHWORTH 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	3.8 \pm 0.9	2.9 \pm 1.2	1.8 \pm 0.6	<0.001

3 讨论

马蹄内翻足畸形与跟腱、胫骨前后肌、小腿三头肌肌群痉挛有关。侯华成^[7]采用跟腱或 Vulpius 腓

肠肌腱膜延长术治疗马蹄足，明显改善踝关节背伸的活动度。Fragomen 等^[8]对 32 例膝内翻合并小腿外旋患者行截骨结合外固定治疗，术后小腿矫正效果满意。古浩然^[9]采用肌力平衡术治疗 46 例先天性儿童马蹄内翻足，研究发现矫正后接近正常有 39 足。

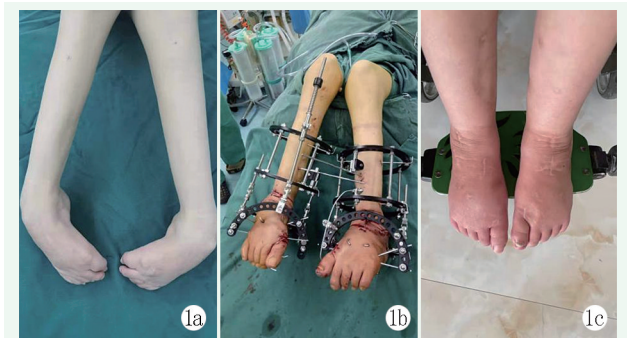


图1 患者,女,22岁 1a: 矫正术前,双足下垂内翻畸形 1b: 软组织松解后,外固定架矫正中 1c: 拆除外固定架后,双足畸形矫正满意

痉挛性脑瘫最常见的畸形就是马蹄内翻足,一般认为是胫后肌或胫骨前肌肌力过强所致,在整体肌腱转移、延长等松解过程应正确评估。马蹄与内翻同时存在是由于胫后肌异常收缩所致^[10],内翻与下垂同时发生是由胫后肌、跟腱紧张性挛缩所致^[11]。本研究中马蹄内翻足手术类别频率较高的为跟腱延长、胫后肌腱延长(84.5%),也与以上原理相统一。作者发现,几乎所有患者都需要进行跟腱、胫后肌腱延长,但是痉挛性马蹄内翻足畸形的治疗必须根据患者的年龄、肌张力、畸形的类型、肌力强弱、患者依从性及家属配合度综合来决定。

外固定技术对于骨及软组织的牵拉可促使骨结构再生及重塑,保留并一定程度恢复骨长度,秦泗河等^[12, 13]已经证明外固定技术在马蹄内翻足治疗上的可靠性和实用性。本研究中依据每个病例足踝部畸形类型、程度,进行有限组织松解及合适外固定技术。因此,根据痉挛性脑瘫马蹄内翻足畸形程度制定个性化的手术方案,是治疗成功的关键。对于年龄6~10岁的患儿,有限软组织松解+石膏外固定为首选方案,此时,患者肌力、肌张力以及骨性畸形相对较弱,组合式及环式外固定架相对大材小用;而对于严重的足踝部畸形患者,尤其存在严重骨性畸形时,截骨矫形甚至关节融合不失为一个较好的选择^[14],术后安装环式外固定架,每天规律调整,常会取得较好的效果。

本研究发现,三种外固定技术踝-后足 AOFAS 评分、Ashworth 评分及 ICFSG 评分均有明显改善($P<0.05$)。基于本研究,作者总结如下:(1) 痉挛性脑瘫患者马蹄内翻足治疗的选择需要个体化;(2) 外固定的选择需要术者的临床经验及对畸形严重程度的综合评估;(3) 术者需要掌握小腿详细解剖及外固定

架的应用技术;(4) 外固定技术最终效果均尽量达到踝关节达背屈 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 、足轻度外翻;(5) 患者家属需要掌握适当的护理知识,积极参与治疗及术后康复;(6) 结合秦泗河教授“一路两线三平衡”矫形理念,建议矫形患者携带外固定架负重行走、锻炼踝关节屈伸运动^[15]。

综上所述,有限软组织松解结合外固定技术治疗痉挛性脑瘫马蹄内翻足畸形,可以取得比较满意且相对理想的效果,但是需要根据足踝畸形程度制定个性化的手术方案及康复方案。

参考文献

- [1] 何晓清,徐永清,杨曦. 痉挛性脑性瘫痪的精细化诊疗[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(12): 1584-1588.
- [2] MacLennan AH, Lewis S, Moreno-De-Luca A, et al. Genetic or other causation should not change the clinical diagnosis of cerebral palsy[J]. J Child Neurol, 2019, 34(8): 472-476.
- [3] 刘行,李明,刘星,等. Ilizarov 技术治疗大龄儿童僵硬型先天性马蹄内翻足[J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32(10): 38-41.
- [4] Diméglio A, Bensahel H, Souchet P, et al. Classification of clubfoot[J]. J Pediatr Orthop Part B, 1995, 4(2): 129-136.
- [5] 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.
- [6] Celebi L, Muratli HH, Aksahin E, et al. International clubfoot study group evaluation of treated clubfoot: assessment of interobserver and intraobserver reliability[J]. J Pediatr Orthop B, 2006, 15(1): 34-36.
- [7] 侯华成,杨柳. 有限矫形手术联合 Ilizarov 外固定架治疗青少年马蹄内翻足畸形的疗效观察[J]. 航空航天医学杂志, 2021, 32(1): 55-56.
- [8] Fragomen AT, Meade M, Borst E, et al. Does the surgical correction of tibial torsion with genu varum produce outcomes similar to those in varus correction alone[J]. J Knee Surg, 2018, 31(4): 359-369.
- [9] 古浩然,籍婧睿,周武平,等. 肌力平衡术治疗儿童先天性马蹄内翻足[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(9): 859-861.
- [10] Kiernan D. The relationship of trunk kinematics and kinetics with lower limb pathology during gait in children with spastic cerebral palsy[J]. Gait Posture, 2021, 86(1): 33-37.
- [11] 许红生,焦绍锋,王振军,等. Ilizarov 技术结合有限手术一期治疗重度马蹄内翻足合并小腿外旋畸形[J]. 临床骨科杂志, 2020, 23(6): 817-820.
- [12] 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.
- [13] 郭保逢,秦泗河,赵巍,等. 有限手术结合 Ilizarov 技术治疗青少年痉挛性马蹄内翻足的疗效[J]. 足踝外科电子杂志, 2017, 4(1): 15-19.

(下转 1038 页)

参考文献

- [1] 孙倩倩, 余健, 程震. 连续髂筋膜间隙阻滞对老年患者髋部手术后认知功能及应激反应的影响 [J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37 (6): 603-606.
- [2] Chaiwat O, Chanidnuan M, Pancharoen W, et al. Postoperative delirium in critically ill surgical patients: incidence, risk factors, and predictive scores [J]. BMC Anesthesiol, 2019, 19 (1): 1-10.
- [3] 邓铭锋, 车志新, 何松蓬, 等. 超声引导下连续收肌管阻滞对老年患者全膝关节置换术后镇痛及炎性反应的影响 [J]. 重庆医学, 2020, 49 (4): 586-590.
- [4] Pasin L, Greco T, Feltracco P, et al. Dexmedetomidine as a sedative agent in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. PLoS One, 2013, 8 (12): e82913.
- [5] 岳娟娟. 肋间神经阻滞复合静脉镇痛对老年食管癌患者术后疼痛及认知功能的影响 [J]. 白求恩医学杂志, 2019, 17 (3): 238-240.
- [6] 朱茗, 李元海, 万宗明, 等. 小剂量利多卡因复合氯胺酮对老年胃肠道肿瘤患者术后早期认知功能的影响 [J]. 南方医科大学学报, 2015, 35 (7): 1076-1079.
- [7] Kratz T, Diefenbacher A. Acute and long-term cognitive consequences of treatment on intensive care units [J]. Der Nervenarzt, 2016, 87: 246-252.
- [8] Ridderikhof ML, De Kruijff E, Stevens MF, et al. Ultrasound guided supra-inguinal fascia iliaca compartment blocks in hip fracture patients: an alternative technique [J]. Am J Emerg Med, 2020, 38 (2): 231-236.
- [9] Yang HC, Lee J, Ahn S, et al. Pain control of thoracoscopic major pulmonary resection: is pre-emptive local bupivacaine injection able to replace the intravenous patient controlled analgesia [J]. J Thorac Dis, 2015, 7 (11): 1960.
- [10] 张波波, 李新友, 张小卫, 等. 老年脊柱手术患者术后发生谵妄的危险因素分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (9): 815-818.
- [11] 史会建, 李伟伟, 张业峰, 等. 经皮穴位电刺激对老年脊柱术后睡眠的影响 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (22): 2045-2049.
- [12] 朱月新, 槐金艳, 万明宇, 等. 老年患者全膝关节置换术围手术期镇痛的研究进展 [J]. 医学综述, 2020, 26 (12): 2385-2390.
- [13] Oh ST, Park JY. Postoperative delirium [J]. Kor J Anesthesiol, 2019, 72 (1): 4-12.
- [14] 鹿洪秀, 吕文学, 张建新, 等. 中药对全膝关节置换术后早期应激反应及 DVT 发生的影响 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (16): 1467-1471.

(收稿:2023-01-28 修回:2023-03-17)
(同行评议专家: 史会建 于爱兰)
(本文编辑: 闫承杰)

(上接 1034 页)

- [14] Sankaya İA, Birsel SE, Şeker A, et al. The split transfer of tibialis anterior tendon to peroneus tertius tendon for equinovarus foot in children with cerebral palsy [J]. Acta Orthop Traumatol Turc, 2020, 54 (3): 262-268.
- [15] Szymczuk VL, Hammouda AI, Gesheff MG, et al. Lengthening with

monolateral external fixation versus magnetically motorized intramedullary nail in congenital femoral deficiency [J]. J Pediatr Orthop, 2019, 39 (9): 458-465.

(收稿:2022-01-12 修回:2022-09-20)
(同行评议专家: 臧建成 王 军 张益民)
(本文编辑: 郭秀婷)