

# 经皮微创截骨术联合“裹帘法”固定治疗重度踇外翻的临床研究

陶宝琛<sup>1</sup> 杨凯<sup>2</sup> 赵颖林<sup>1</sup> 宋铁兵<sup>1△</sup> 赵军<sup>1</sup> 种文强<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**观察经皮微创截骨术联合“裹帘法”固定治疗重度踇外翻的临床疗效。**方法:**2019 年 8 月至 2021 年 1 月,采用经皮微创截骨术联合“裹帘法”治疗重度踇外翻患者 20 例(30 足)。手术前后拍摄负重位 X 线片测量患足踇外翻角(Hallux Valgus Angle,HVA),第一、二跖骨间角(Inter Metatarsal Angle,IMA),跖骨跨度(第一和第五跖骨头之间的距离),软组织宽度(软组织轮廓的最大距离),美国足踝外科协会(American Orthopaedic Foot and Ankle Society,AOFAS)踝-后足评分标准评分,视觉模拟量表(VAS)疼痛评分。**结果:**20 例患者得到有效随访,随访时间为 6 个月,患者第一跖骨截骨处均骨性愈合,足趾外观畸形得到纠正,术后患足未出现跖骨头缺血性坏死、转移性跖骨痛等并发症。通过术前、术后自身对照分析,HVA、IMA、跖骨跨度、软组织宽度较术前显著减小,AOFAS 评分较术前增高,VAS 评分较术前降低,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。**结论:**经皮微创截骨术联合“裹帘法”固定治疗重度踇外翻能够较好地纠正足部踇外翻畸形,术中损伤小,操作简便,术后功能恢复良好,临床疗效显著。

**[关键词]** 经皮微创截骨术;裹帘法;踇外翻;微创疗法

**[中图分类号]** R682.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)11-0023-05

## Clinical Study of Percutaneous Minimally Invasive Osteotomy Combined with “Wrapped Curtain Method” Fixation on the Treatment of Severe Hallux Valgus

TAO Baochen<sup>1</sup> YANG Kai<sup>2</sup> ZHAO Yinglin<sup>1</sup> SONG Tiebing<sup>1△</sup> ZHAO Jun<sup>1</sup> CHONG Wenqiang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Xi'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xi'an 710021, China;

<sup>2</sup>Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, Shaanxi China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy of percutaneous minimally invasive osteotomy combined with “Wrapped Curtain Method” fixation on the treatment of severe hallux valgus. **Methods:** 20 patients (30 feet) with severe hallux valgus were treated with percutaneous minimally invasive osteotomy from August 2019 to January 2021. Weight-bearing position X-ray of the affected feet was taken to measure the hallux valgus angle (HVA), the first and second inter-metatarsal angle (IMA), the distance between first and fifth metatarsal bones and maximum distance for soft tissue contours before and after operation, American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scores and Visual Analogue Scale (VAS) scores were collected pre-operation and post-operation. **Results:** The follow-up was 6 months and 20 patients were followed up effectively. The first metatarsal osteotomy of the patients developed bone union. The deformity of the toes was corrected. Complications such as avascular necrosis of metatarsal head and transfer metatarsalgia were not detected post-operation. HVA, IMA, metatarsal span, and soft tissue width were significantly reduced compared with that of pre-operation. The AOFAS scores were higher and the VAS scores were lower than that of pre-operation. The differences were statistically significant ( $P<0.01$ ). **Conclusion:** Percutaneous minimally invasive osteotomy combined with “Wrapped Cur-

tain Method” fixation on the treatment of severe hallux valgus can better correct the deformity of the hallux valgus with easy operation. It has minimal intraoperative injury, good postoperative functional recovery and significant clinical efficacy.

**Keywords:** percutaneous minimally invasive osteotomy; Wrapped Curtain Method; hallux valgus; minimally invasive treatment

基金项目:西安市中医药管理局项目(SZL202019)

西安市科学技术协会青年人才托举计划项目  
(095920221316)

<sup>1</sup> 西安市中医医院(西安,710021)

<sup>2</sup> 陕西中医药大学

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:398279691@qq.com

跖外翻是指跖趾向外偏斜超过正常生理角度的一种足部畸形,是骨科临床常见的前足病变之一<sup>[1]</sup>,具有一定的遗传倾向,表现为第一跖趾关节畸形改变,跖骨头背内侧增生伴疼痛,合并跖囊炎发作疼痛,第二、三跖骨下疼痛等。负重、行走及功能障碍严重影响患者的生活质量。跖外翻手术方式多样,微创治疗跖外翻已经应用 20 余年,取得了很好的社会效益和经济效益<sup>[2]</sup>。“裹帘法”始见于清代《医宗金鉴·正骨心法要旨》一书,后被作为骨伤科一种外固定治疗方法。经过长期临床研究、观察,经皮微创截骨术联合中医经典传统固定方法“裹帘法”固定治疗中重度跖外翻患者疗效显著。笔者对 2019 年 8 月至 2021 年 1 月重度跖外翻且符合纳入标准的患者进行治疗前后对照研究,现报告如下。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

2019 年 8 月至 2021 年 1 月在西安市中医医院住院,采用经皮微创截骨术联合中医经典传统包扎固定方法“裹帘法”进行治疗的重度跖外翻患者。

### 1.2 诊断标准

根据患者临床表现及跖外翻影像学检查严重程度,依据跖外翻诊疗专家共识分型<sup>[3]</sup>,选取重度跖外翻患者。

### 1.3 纳入标准

1) 跖外翻角(HVA) $>40^{\circ}$ ,第一、二跖骨间角(IMA) $>16^{\circ}$ ;2) 疼痛及畸形经系统保守治疗无明显改善;3) 非代谢骨病导致跖趾外翻患者;4) 20 岁 $\leq$ 年龄 $\leq 70$  岁。

### 1.4 排除标准

1) 跖外翻无不适症状者;2) 轻度及中度跖外翻患者;3) 足部有感染、溃疡、血运不良患者;4) 深静脉血栓患者;5) 足踝部畸形不能正常负重患者;6) 跖楔关节失稳患者。

### 1.5 方法

**1.5.1 手术方法** 患者取仰卧位,双足略超出手术台边缘,视野常规消毒、铺巾,局部浸润麻醉方式。麻醉满意后,牵拉拔伸活动跖趾近节趾骨感受其外翻的牵拉力同时找到跖趾关节。手术小针刀紧贴关节外侧切断跖内收肌横头肌腱止点以及内侧籽骨悬韧带,感受到跖趾近节趾骨的外翻力明显降低即可。松手后跖趾外翻力明显减弱为标准,切忌不可切断跖内收肌斜头肌腱(见图 1)。在跖趾关节的远端内侧面用小圆刀切开 0.5~0.8 cm 切口,直达骨质,用弯钳从远到近在跖囊和内侧跖骨头之间钝性分离关节囊,注意不切除跖囊(见图 2),用高速磨钻打磨内侧跖骨头增生骨赘,生理盐水冲洗碎片及骨沫,小骨锉锉平打磨骨赘后粗糙的骨面(见图 3)。随后用小圆刀在第一跖骨头颈部内侧切开 0.5~0.8 cm 切口(见图 4),弯钳分开周围

软组织暴露骨膜即可,截骨时磨钻头方向确保垂直于第五跖骨,截骨同时用生理盐水持续冲洗伤口切骨断端粉碎的骨屑以及降低钻头的温度(见图 5)。截骨后术者手摸心会由内向外推移截骨远端、胫腓侧籽骨、跖长短伸屈肌、关节囊、跖外展肌等联合结构,必要时手法整复脱位的跖趾关节,同时用手拔伸牵引跖趾并使得跖趾与第一跖骨干长轴一致,纠正跖外翻畸形。术毕冲洗切口并采用“裹帘法”包扎固定(见图 6),用绷带卷成直径约 0.8~1.5 cm 的圆柱形分趾垫,放置于一、二趾蹼之间,分趾垫紧靠跖趾,下方与跖趾平齐。先用绷带固定跖趾与分趾垫,再通过前足底做“8”字形包扎,将跖趾固定在内翻位固定。术后采用 C 臂机透视,若位置不满意则可用手法整复,直至位置满意为止。



图 1 小针刀松解跖内收肌



图 2 跖趾关节远端内侧切口



图 3 高速磨钻打磨增生骨赘



图 4 第一跖骨头颈内侧切口

**1.5.2 术后处理** 术后嘱患者抬高患肢,密切观察足趾血运,避免包扎过紧导致足趾血液循环不畅情况发生,适当下地进行功能锻炼。术后第 1 天换药并观察



图 5 切割钻头截断第一跖骨



图 6 术后“裹帘法”包扎固定

纠正裹帘固定位置。换药后可以穿宽松硬底板鞋下床行走,疼痛明显者给予口服止痛药。术后第 2 天复查负重位 X 线片。维持患足“裹帘法”固定 8 周确保截骨处临床愈合后去除。术后 1,2,6 个月定期门诊复查。

**1.5.3 观察指标** 测量手术前后患足 HVA、IMA、跖骨跨度、软组织宽度、疼痛视觉模拟量表法(VAS)<sup>[4]</sup>评分及美国足踝外科协会(AOFAS)评分标准<sup>[5]</sup>评分,并详细记录。所有测量指标及评分包括术前及术后第 2 天、1 个月、2 个月、6 个月。笔者以术后第 6 个月为统一评定时间。

**1.5.4 疗效评定方法** 采用 AOFAS 评分标准对术前及术后进行临床评分,同时将术后疗效分为优、良、差三级。优:AOFAS 评分>90 分,行走自如无异常,疼痛症状完全消失,HVA<20°,IMA<9°。良:AOFAS 评分为 70~90 分,行走 1 000 m 以内不痛,疼痛症状消失,行走时第二、三跖骨头下偶有疼痛,HVA 为 20°~25°或 IMA 为 9°~11°。差:AOFAS 评分<70

分,行走时仍有疼痛伴有跖骨头下疼痛,HVA 和 IMA 与术前相比无明显改善。

疼痛视觉模拟量表法<sup>[4]</sup>:患者自觉疼痛程度并评分,评分范围为 0~10 分,分数越高表明患者疼痛越重。

1.6 统计学方法

采用 SPSS22.0 统计分析软件处理数据并进行分析。患者手术前后 HVA、IMA、跖骨跨度、软组织宽度、VAS 及 AOFAS 评分等定量资料经 Shapiro-Wilk 检验(W 检验)符合正态分布,采用  $\bar{x} \pm s$  形式表示,术前及末次随访时的比较采用配对设计定量资料的  $t$  检验。 $P<0.05$  差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

纳入研究的患者共 20 例(30 足),男 6 例 9 足,女 14 例 21 足;年龄为 28~69 岁,平均为 56.43 岁。临床症状主要为足跖趾外翻畸形、第一跖趾关节内侧疼痛及压痛,第二、三跖骨头跖面形成胼胝。重度跖外翻 HVA>40°,IMA>16°。术前测量重度跖外翻角为  $36.10^{\circ} \pm 5.97^{\circ}$ ,第一、二跖骨间夹角为  $14.90^{\circ} \pm 3.19^{\circ}$ ,跖骨跨度为  $(90.63 \pm 3.24)$ mm,软组织宽度为  $(101.87 \pm 4.03)$ mm。采用术前、术后自身对照研究。

2.2 术前、术后 HVA 与 IMA、跖骨跨度及软组织宽度统计学分析

本组共 20 例(30 足)患者,术后随访 6 个月,患者切口均 I 期愈合,截骨断端愈合良好,“裹帘法”固定后无趾端血液循环异常、无跖骨头坏死、转移性跖骨痛、无腓浅神经内支损伤等情况发生,患足跖囊炎于手术后均恢复正常,行走时无摩擦疼痛不适感。末次随访与术前比较,患者 HVA、IMA 明显下降,跖骨跨度与软组织宽度明显减小,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。术前、术后 X 线片 HVA 与 IMA 比较,患者截骨术后跖外翻角度及足宽明显减少,见表 1。

表 1 术前、术后 HVA 与 IMA、跖骨跨度、软组织宽度比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	术前	末次随访	$t$	$P$
HVA/(°)	$36.10 \pm 5.97$	$11.75 \pm 1.96$	16.563	<0.001
IMA/(°)	$14.90 \pm 3.19$	$7.88 \pm 0.56$	7.805	<0.001
跖骨跨度/mm	$90.63 \pm 3.24$	$79.25 \pm 2.40$	12.432	<0.001
软组织宽度/mm	$101.87 \pm 4.03$	$93.70 \pm 2.22$	12.237	<0.001

2.3 术前、术后 VAS 及 AOFAS 评分统计学分析

患足疼痛症状基本消失,足部功能得到了显著改善。VAS 评分明显下降,AOFAS 评分则明显高于术前,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 2。

表 2 术前、术后 VAS 及 AOFAS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	术前/分	术后/分	$t$	$P$
AOFAS 评分	$58.32 \pm 8.57$	$86.74 \pm 6.47$	12.472	<0.001
VAS 评分	$5.20 \pm 1.20$	$1.30 \pm 0.30$	6.748	<0.001

有 2 例患者(2 足)出现复发,通过延长“裹帘法”固定时间达到优良效果。

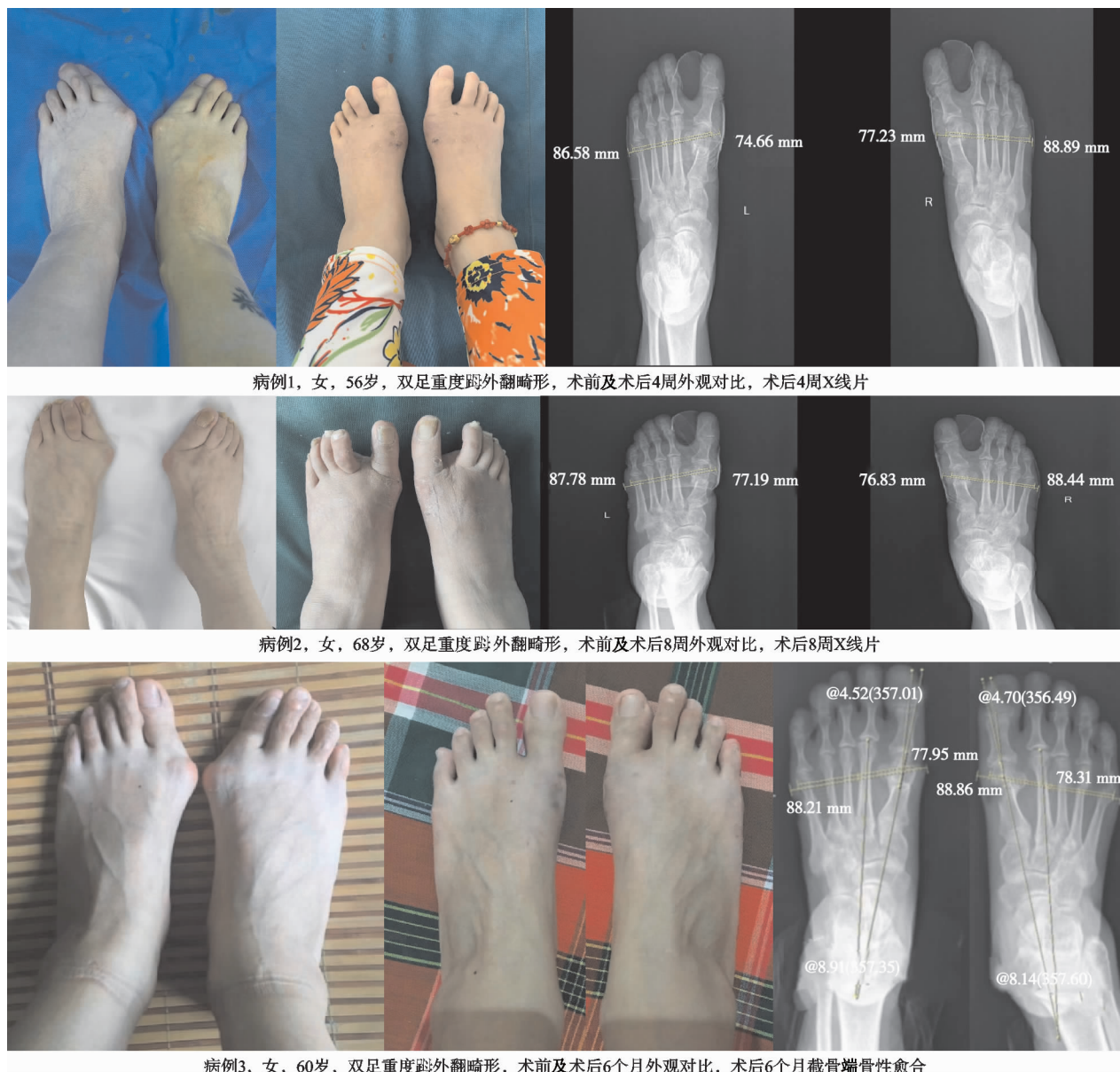
2.4 典型病例

典型病例影像资料见图 7。

3 讨论

跖外翻畸形在骨伤科临床比较常见,为一种进行性发展的前足畸形病变,当疾病发展至中重度时,表现为复杂的第一跖趾关节畸形,跖趾外翻向外偏斜,重则





病例1, 女, 56岁, 双足重度跗外翻畸形, 术前及术后4周外观对比, 术后4周X线片

病例2, 女, 68岁, 双足重度跗外翻畸形, 术前及术后8周外观对比, 术后8周X线片

病例3, 女, 60岁, 双足重度跗外翻畸形, 术前及术后6个月外观对比, 术后6个月截骨端骨性愈合

图7 典型病例影像资料

形成“吹风样”以及第二趾骑跨合并锤状趾畸形, 跖骨内背侧突出形成跖囊炎, 跖趾负重能力减弱、负重外移, 第二、三跖骨头下出现胼胝、下沉造成前足横弓塌陷或消失, 前足增宽等<sup>[6-7]</sup>。对于跗外翻畸形严重的患者, 需要进行截骨手术是国内外专家的共识<sup>[8-9]</sup>。跗外翻手术方法各式各样, 累计术式已有 200 余种, 经过长时间的临床探索, 部分术式因疗效欠佳或操作复杂, 临床已逐渐少用或禁用, 目前存在 10 种被广泛推广的术式<sup>[10]</sup>。手术目的主要是平衡软组织力量以及纠正骨关节畸形。单纯的软组织重建术仅适用于轻度跗外翻, 严重畸形的跗外翻患者则需要进一步选择合适的截骨矫正。任何手术术式都会取得临床疗效, 但都有一定的复发率<sup>[11]</sup>。

清代《医宗金鉴·正骨心法要旨》一书明确提出将“裹帘法”作为外伤固定方法之一, 始见于书中记载“跌

扑损伤, 虽用手法调治, 恐未尽得其宜”, 应“制器以正之, 用辅手法之所不逮”。通过对跗外翻“裹帘法”进行有限元生物力学分析证实, “裹帘法”的弹性固定符合尚天裕教授提出的“弹性固定准则”。通过肢体肌肉收缩和负重产生的力保持截骨端微动, 调节骨折处的机械应力环境可影响骨愈合的速度和外骨痂生长范围, 骨折断端微动可以促进骨痂形成与钙化<sup>[12]</sup>。本院经过长期临床观察总结发现, 重度跗外翻患者采用经皮微创截骨术联合传统中医经典固定方法“裹帘法”固定治疗, 疗效显著, 中西医结合的治疗方法在地方形成特色。病例采用小切口截骨矫正术结合跖趾关节内侧关节囊松解术、跖内收肌挛缩切断术治疗跗外翻, 切口分别位于第一跖趾关节远端内侧和第一跖骨头颈内侧, 作为打磨骨赘、松解关节囊以及开放截骨的入路。同时采用小圆刀切开松解跖内收肌肌腱, 除了确保跖

内收肌横头松解到位,还要保留部分跗内收肌斜头肌腱使其发挥原有的生理功能。此术式采用削磨钻截骨,形成粗糙的截骨面增加了截骨面间的摩擦,断端加压时相互嵌插,增加了局部的稳定性,减少截骨块间移位<sup>[13]</sup>。骨折Ⅰ期愈合时只有少量或没有外骨痂形成,去除内固定后断端再骨折概率较大,本组病例术后采用“裹帘法”绷带弹性外固定允许截骨端存在一定幅度的微动,患者早期功能锻炼中跖骨轴向微动使截骨端始终承受来自周围软组织与绷带的压力及断端相互应力,可促进截骨处骨痂形成从而Ⅱ期愈合。

本研究表明此术式针对中度跗外翻畸形的治疗,术后均能达到临床指标的正常范围,此外患者跖骨跨度和软组织宽度较术前显著降低。跖骨跨度平均减少 6.34 mm 和 11.21 mm,较术前占比为 7.43% 和 12.37%,软组织宽度平均减少 5.54 mm 和 8.09 mm,较术前占比为 5.26% 和 7.89%。可见术中纠正了第一跖骨的异常,从而改变了前足宽度,微创截骨结合术后“裹帘法”固定治疗跗外翻取得了良好的临床疗效,纠正了异常的 HVA 与 IMA,解除第一跖骨的内翻与抬高,减小了前足足宽,恢复了前足正常的生物力学特性,提高了个体生活质量。截骨部位位于第一跖骨颈部,为关节囊囊外,保护了血运,术后也未出现趾端血液循环异常、跖骨头坏死情况。单纯地矫正跗外翻畸形而忽略足弓的结构异常,会导致外翻的复发率升高<sup>[14]</sup>、术后 VAS 评分降低及 AOFAS 评分升高。入组病例患者足底胼胝体疼痛症状较术前明显减轻,范围缩小,侧面体现出此项技术可改善患者前足压力分布,重建患者前足横弓结构。此术式矫形愈合后疤痕浅,并且可避免二次手术去除内固定物的痛苦,体现了微创手术创伤小、疼痛轻、恢复快的特点。

综上所述,微创截骨联合“裹帘法”固定治疗重度跗外翻是中西医理念结合运用于现代骨科临床的一次具体尝试,手术过程操作简便,畸形纠正效果显著。此微创联合中医经典“裹帘法”固定方式也存在一定的欠缺,在重度跗外翻患者中需采用个体化手术方法。本研究虽证实了重度跗外翻患者治疗的短期疗效,但因纳入病例随访时间短,还需进一步延长随访时间,以评价其远期疗效。

参考文献

[1] 王正义. 足踝外科学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,

2014:83-126.

[2] 温建民. 跗外翻诊断与治疗方法选择的探讨[J]. 中国骨伤,2018,31(3):199-202.

[3] ILIOU K, PARASKEVAS G, KANAVAROS P, et al. Correlation between manchester grading scale and American Orthopaedic Foot and Ankle Society score in patients with hallux valgus[J]. Medical Principles and Practice:International Journal of the Kuwait University, Health Science Centre,2015,25(1):21-24.

[4] 孙兵,车晓明. 视觉模拟评分法(VAS)[J]. 中华神经外科杂志,2012(6):645.

[5] SCHNEIDER W, JURENITSCH S. Normative data for the American Orthopedic Foot and Ankle Society ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes clinical rating system[J]. International Orthopaedics,2016,40(2):301-306.

[6] PERERA A M, MASON L, STEPHENS M M, et al. The pathogenesis of hallux valgus[J]. Journal of Bone & Joint Surgery:American Volume,2011,93(17):1650-1661.

[7] 史思峰,董扬. 跗外翻主要病理改变及组织修复方法的选择[J]. 中国组织工程研究,2009,13(50):9958-9961.

[8] LUKAS F, CHRISTIAN K, MAIK H, et al. Treatment of hallux valgus deformity[J]. Efort Open Reviews,2016,1(8):295-302.

[9] FERNÁNDEZ R. Percutaneous triple and double osteotomies for the treatment of hallux valgus[J]. Foot & Ankle International,2017,38(2):159-166.

[10] 范东华,邢润麟,王培民,等. 第 1 跖骨远端 Chevron 截骨联合软组织松解术治疗跗外翻[J]. 中国骨伤,2019,32(1):70-73.

[11] CHOI G W, KIM K J, KIM T S, et al. Comparison of the modified mcbride procedure and the distal chevron osteotomy for mild to moderate hallux valgus-science direct[J]. The Journal of Foot and Ankle Surgery,2016,55(4):808-811.

[12] 毕春强,温建民,孙卫东,等. 静态有限元法分析基于“裹帘”法外固定跗外翻术后截骨端的稳定性[J]. 中国组织工程研究,2016,20(22):3294-3300.

[13] 李晏乐,常程,岳肖华,等. 跗外翻微创截骨联合“8”字绷带外固定的生物力学分析[J]. 中国组织工程研究,2018,22(23):3659-3664.

[14] 陶经纬,潘旭月,马占华,等. 跗外翻与足弓塌陷的相关性研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2020,28(12):12-16.

(收稿日期:2022-03-12)